

# ADUBAÇÃO E USO DE COBERTURA MORTA EM SORGO FORRAGEIRO

Samuel Dellane dos Santos<sup>1</sup>, José Crisólogo de Sales Silva<sup>2</sup>, Pedro Queiroz de Lima<sup>3</sup>, Gilberto Gouveia Neto<sup>4</sup>, Maria do Carmo Carneiro<sup>5</sup>, Sônia Maria Santos da Paz<sup>6</sup>

**RESUMO** – O Sorgo é um importante cereal para o plantio em regiões semiáridas, também como fonte alternativa na produção de alimentos para animais. Objetivou-se com este trabalho analisar o desenvolvimento e bromatologia do sorgo com e sem Mulch em diferentes níveis de adubação. O experimento foi realizado em uma propriedade com Lat 9°18'59" SUL e Longitude 37°14'79" Oeste, 735 m de altitude, situado na Serra do Poço, Poço das Trincheiras, Alagoas. Foram utilizadas sementes CV SF15. Com base em recomendações para os níveis de NPK pela fórmula 00-20-10. O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizados DIC, sendo oito tratamentos e quatro repetições. Tratamentos 1: Esterco de ovino; Tratamento 2: Esterco de ovino + Mulch; Tratamento 3: Uréia; Tratamento 4: Uréia + Mulch; Tratamento 5: NPK, Tratamento 6: NPK + Mulch; Tratamento 7: Testemunha sem cobertura; Tratamento 8: Testemunha + Mulch. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.3. Os níveis de FDN em T5 e T6 foram 716,4 e 700,6 g.kg<sup>-1</sup> respectivamente. A proteína bruta apresentou maiores resultados nos tratamentos T6 e T8 com 99,9 g.kg<sup>-1</sup> para ambos os tratamentos. Nas condições edafoclimáticas utilizadas no experimento todos os parâmetros estudados para a adubação e cobertura morta não foram significativos.

Palavras-chave: adubação orgânica, adubação química, mulch, *Sorghum bicolor*.

## FERTILIZER AND DEAD COVERAGE USE IN FORAGE SORGHUM

**ABSTRACT** – The Sorghum is an important cereal for planting in semi-arid regions, also as an alternative source in the production of animal feed. The objective of this work to analyze the development and sorghum bromatologia with and without mulch at different levels of fertilization. The experiment was conducted in a property with Lat 9th 18'59 "South and longitude 37 ° 14'79" West, 735 m above sea level, located in the Well Serra, Well the Trenches, Alagoas. CV SF15 seeds were used. Based on recommendations for NPK levels by the formula 00-20-10. The experimental design was completely randomized Delineation DIC, with eight treatments and four replications. Treatment 1: Sheep manure; Treatment 2: sheep manure + Mulch; Treatment 3: Urea; Treatment 4: Urea + Mulch; Treatment 5: NPK Treatment 6: NPK + Mulch; Treatment 7: Witness without coverage; Treatment 8: Witness + Mulch. Data were subjected to analysis of variance by F test and means were compared by the Scott-Knott test at 5% significance using the statistical software SISVAR 5.3. The NDF levels in T5 and T6 were 716.4 and 700.6 g.kg<sup>-1</sup> respectively. The crude protein had higher results in T6 and T8 treatments with 99.9 g.kg<sup>-1</sup> for both treatments. At conditions used in the experiment all parameters studied for fertilizer and mulch were not significant.

Keywords: organic fertilization, chemical fertilization, mulch, *Sorghum bicolor*.

<sup>1</sup> Especialista em Bovinos de leite, Uneal, Santana do Ipanema, AL, Brasil - dellane@ig.com.br;

<sup>2</sup> Professor Titular Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL, Brasil - crisologouneal@hotmail.com;

<sup>3</sup> Especialista em Bovinos de leite, Uneal,, Santana do Ipanema, AL, Brasil - pqlima@live.com;

<sup>4</sup> Professor - IFAL, Santana do Ipanema, AL - neto\_gouveia@hotmail.com

<sup>5</sup> Professora Assistente Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL, Brasil - carmem.carneiro@gmail.com;

<sup>6</sup> Zootecnista - Grupo Caatinga - UNEAL, Santana do Ipanema, AL - sanypaz@hotmail.com.



## 1. INTRODUÇÃO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] é um cereal para o plantio em regiões de poucas chuvas e é fonte alternativa de alimentos, em regiões como o semiárido (SILVA, 2012). Esse cereal é o quinto mais produzido no mundo, com expressiva produção de biomassa seca.

Os Estados Unidos lideram a produção mundial, com quase 14 milhões de toneladas em uma área em torno de três milhões de ha (SILVA, 2015).

A produção animal de ruminantes (carne e leite) de baixo custo é obtido com o máximo uso de alimentos de pastagens. Os ruminantes são campeões nas conversões de fibras, em energia digestível, onde ocorre pela ação de milhões de microrganismos que habitam o rúmen.

Devido à resistência ao déficit hídrico e salino, sendo uma alternativa estratégica, eficiente e sustentável quanto ao uso da terra. O sorgo apresenta acelerado crescimento e emissão de perfilho possui altas taxas fotossintéticas e rápida alongação de colmos, dessa forma, é utilizado para a fabricação de silagem e pastejo direto (BUSO, 2011).

O sorgo forrageiro é uma cultura viável para a produção de silagem, com características bromatológicas semelhante ao do milho e por ser mais tolerante a seca (GOMES, 2006).

Para que a variedade de sorgo seja viável economicamente para produção de silagem, têm que apresentar uma produção acima de 40 toneladas por hectares (RODRIGUES FILHO et al, 2006). A variedade SF – 15 surgiu a partir do cruzamento da IPA 7301218 e a IPA 7301158 (variedades) por autofecundações e sucessivas seleções, durante seis anos a variedade SF 15 foi testada nas condições Alagoanas, mostrando alta capacidade de produção de matéria seca, alto poder de rebrota e resistência ao acamamento. Essa variedade alcança até 350 cm de altura, com ciclo total de 100-120 dias, com produção de 16 a 20 toneladas de matéria seca e 50 a 80 t/ha de matéria verde (SEAGRI–AL, 2008).

Segundo Scharffert et al (2014), a potencialidade forrageira é ainda ponto forte desta cultura para a pecuária bovina. Estima-se que a cultura de sorgo para forragem no Brasil ocupe cerca de 30 a 35% da área total cultivada com esta espécie. Uma das principais características do semiárido nordestino é apresentar temperaturas altas e precipitação inferior a 600mm anuais. Devido a sua

pouca exigência quanto à água, o sorgo está se tornando uma importante alternativa (SILVA, 2012). É classificado em quatro grupos: granífero; forrageiro para silagem e ou sacarino; forrageiro para pastejo corte verde, fenação ou cobertura morta; vassoura.

Quanto ao uso de cobertura morta, sabe-se, que a decomposição de um dado tipo de cobertura induz, inicialmente, a atividade de alguns organismos para os quais serve como fonte de energia e nutrientes. Estabelecendo assim relações sintróficas e antagônicas que mantêm o equilíbrio da comunidade biológica do solo (EIRA, 1995). A matéria orgânica do solo (MOS) é um componente essencial nos diversos processos químicos, físicos e biológicos de ecossistemas terrestres, exercendo importantes funções na manutenção da qualidade do solo, sustentabilidade dos sistemas naturais e agrícolas e no balanço de gases responsáveis pelo efeito estufa. Devido a sua importância e sensibilidade às práticas de manejo do solo, tem sido amplamente utilizada como indicador de qualidade dos solos (ARAUJO et al, 2014).

Queiroga (2002) afirma que a cobertura do solo reduz a perda de água por evaporação, além de diminuir as oscilações da temperatura do solo. A cobertura morta, por ação de chuvas e orvalho, libera aleloquímicas, lixiviando para o solo, em processo de intensa decomposição do material vegetal. A ação alelopática pode ser intensa e de curta duração ou lenta e duradouras, onde a taxa de decomposição depende do teor em carbono e nitrogênio (ALMEIDA, 1996).

Objetivou-se o crescimento vegetativo e composição bromatológica do sorgo com e sem Mulch em diferentes níveis de adubação.

## 2. MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade, com latitude 9° 18' 56" Sul, Logitude 37° 14' 79" Oeste, 735 m de elevação, situado na Serra do Poço entre a divisa do município de Santana do Ipanema e Poço das Trincheiras, Alagoas. Foi usado sementes de sorgo FS-15 adquiridas na cooperativa de Agricultores Rurais de Santana do Ipanema, CARSIL.

Foi realizado análise do solo pelo laboratório, Central analítica Ltda., onde a recomendação de adubação e calagem foi a seguinte: Zero para calcário, 50 kg/ha para nitrogênio e 30 kg/ha de fósforo.

Para adubação mineral de plantio foi utilizada a recomendação seguinte: 00-20-10, onde se utilizou 23 g por metro linear. Para adubação mineral de cobertura se utilizou adubo nitrogenado 44% N, 45 dias após plantio onde a análise recomenda 110 kg/ha de uréia, também foram utilizados adubos de origem animal na proporção de 5 kg por metro quadrado, sendo utilizado o esterco de ovinos.

O plantio foi irrigado nos períodos sem chuvas, onde foi utilizado micro aspersores, em cada linha de parcelas com um total de 16 unidades. Ao fim do experimento o total pluviométrico foi de 449 mm, que pode ter influenciado no crescimento do sorgo.

Para o corte das plantas foi utilizado tesoura de poda, fazendo o corte entre três e cinco cm do solo e para o corte das folhas foi utilizado tesouras, para medição da altura foi utilizado trena de 3 metros.

Os alimentos avaliados foram moídos em peneira com crivo de 1 mm para determinação dos teores de matéria seca (MS), cinzas (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), energia bruta (EB), segundo as recomendações de Silva e Queiroz (2006). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). Os valores de Energia Bruta (Kcal/g) foram estimados pela fórmula %NDT =  $87,84 - (0,70 \times \% \text{ FDA})$ . Valores de Matéria Orgânica (MO) foram estimados pela fórmula  $MO = 100 - MM$ .

Para a determinação da DIVMS dos alimentos avaliados, adotou-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial (DAISYII), desenvolvido pela ANKOM®, conforme metodologia descrita por Holden (1999).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados (DIC, sendo oito tratamentos e quatro

repetições, cada parcela mediu 2,5 x 3,0 m, distribuídos os tratamentos da seguinte forma: Tratamento 1: A1 – Esterco de Ovinos; Tratamento 2: A2 – esterco de Ovinos + Cobertura morta (Mulch); Tratamento 3: B1 – Uréia; Tratamento 4: B2 – Uréia + Mulch; Tratamento 5: C1 – NPK; Tratamento 6: C2 – NPK + Mulch; Tratamento 7: D1 – Testemunha sem Mulch e Tratamento 8: D2 – Testemunha + Mulch.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado de peso de folhas totais mostrou-se com dms (Diferença Mínima Significativa) de 309,84g, o coeficiente de variação de CV 18,8% e média geral 732,45g. O tratamento T6 (NPK + Mulch) apresentou maior média com 825,18g, seguido dos tratamentos T2 e T7 com 793,35g e 783,33g respectivamente. Os tratamentos T3 e T8 apresentaram menores médias com 628,93g e 643,70g respectivamente. As médias de peso de folhas totais não foram significativas ao nível de 5%,  $p > 0,05$  pelo teste de Scott-Knott (1974). o manejo adequado de adubações e a grande reciclagem de nutrientes promovida pelo sistema de plantio direto e adubação, ocorreu uma melhoria substancial na fertilidade, como evidenciado pelos valores das características químicas (COELHO, et al, 2002). Segundo Corrêa (2004), a massa de matéria seca da parte aérea da soja apresentou comportamento crescente, sendo que cada espécie de cobertura vegetal apresentou um tipo de característica em função do aumento das doses de P no solo.

De acordo com Machado e Valle (2012), a maior participação do colmo pode comprometer o valor nutritivo

Tabela 1 - Composição química do solo antes do plantio

pH	Na	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al
Potencial hidrogenionico	Sódio Ppm	Fósforo ppm	Potássio ppm	Ca + Mg Meq/100ml	Ca Mg	Al	0,03
6,3	9	13	60	6,7	4,2	2,5	
H+Al Acidez potencial	S.B. Soma Bases Meq/100ml	CTC Cap Troca Catiônica	V Saturação bases	m Saturação de Al %	M.O. Matéria Organica		
-	6,9	9,7	71,1	0,4	1,43		



da forragem por ser a fração que apresenta menores coeficientes de digestibilidade no sorgo. A melhor adubação em relação ao peso colmo é a do tratamento com uréia por apresentar menor valor peso/colmo (2.931,7g) e os demais tratamentos que tanto na presença, quanto na ausência da cobertura morta não houve diferença. O tratamento 7 sem cobertura apresentou maior proporção de colmo 4.482,59g. Segundo Flaresso et al. (2000), a fração colmo é considerada como o principal responsável pela produção de silagens de menor valor nutritivo, devido a sua baixa qualidade nutricional.

A maior porcentagem de colmos está associada ao maior porte das cultivares. Isso foi verificado com a cultivar IPA SF-25 na presença de cobertura do solo que apresentou os maiores valores de alturas de planta, semelhante ao verificado por Silva et al. (2005). Os resultados obtidos mostraram que a maior média encontrada foi do tratamento que não possuiu nenhum tipo de cobertura e adubação, mostrando que depende do cultivar utilizado, de forma que alta produção de

colmo compromete a qualidade do valor nutricional da forragem (MORAIS et al., 2013).

Os teores de energia bruta estão dentro do padrão, semelhantes os mencionados por Martins et al. (2003), de 4.142 e 4.211 kcal de MS, em diferentes cultivares. Os maiores teores de energia bruta foram encontrados nos tratamento 1: esterco de ovinos, tratamento 4: uréia + mulch e no tratamento 7: testemunha, apresentando o maior teor no tratamento 4 com o nível de 4.600 kcal/kg. Aumento se dá de acordo com cada adubação e o maior teor na presença da uréia e do mulch. Para Flaresso et al. (2000), a panícula é o componente mais importante para a produção de silagem é a elevada concentração de energia na massa das plantas, para que se possa reduzir significativamente a utilização de concentrados e com isso diminuir custos, mantendo elevado potencial de desempenho animal.

Os valores de matéria mineral são semelhantes, com exceção dos tratamentos 4 que apresentam teores

Gráfico 1 - Valores de Peso de folhas (g)

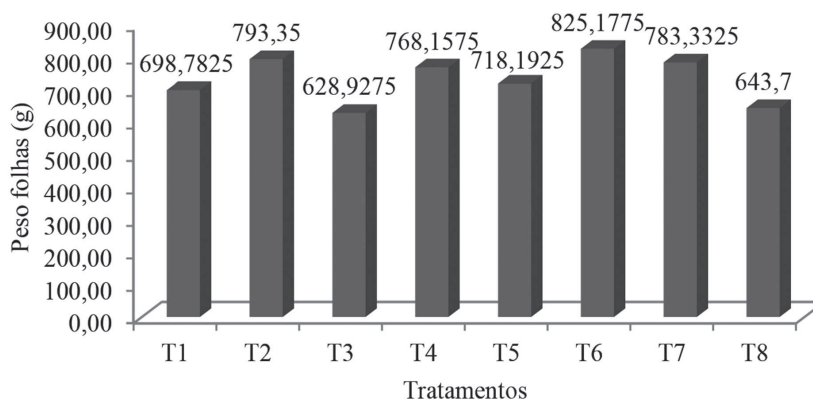


Gráfico 2 - Valores de Peso de colmo (g)

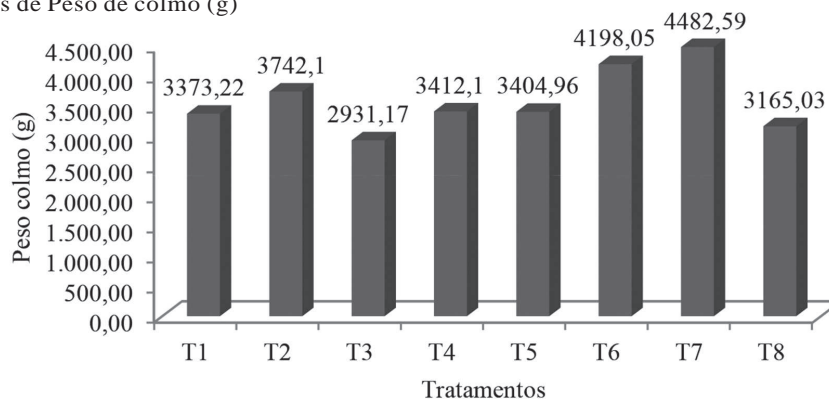


Gráfico 3 - Valores de Medida total de colmo

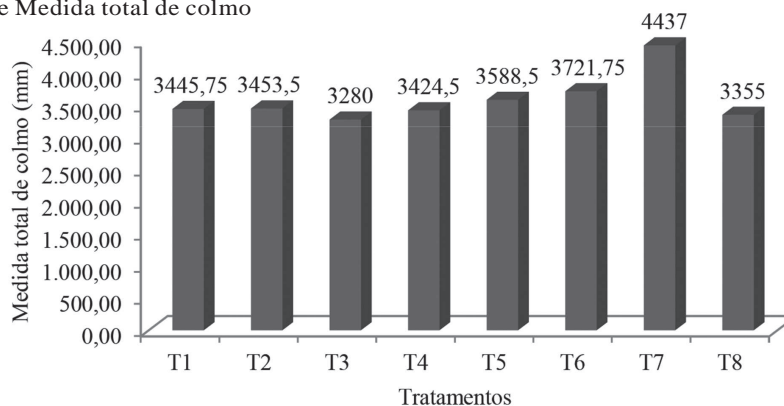
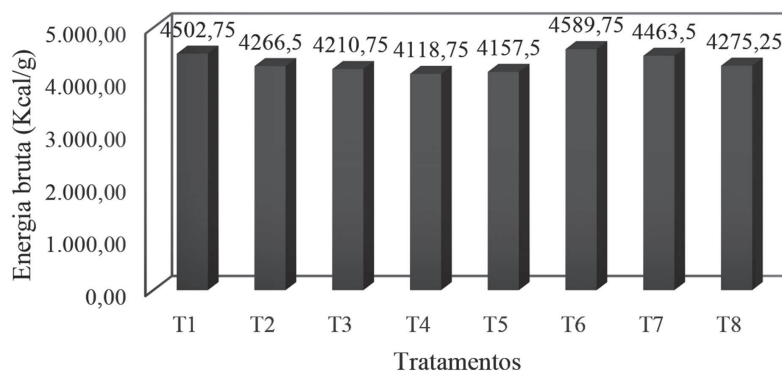


Gráfico 4 - Valores de Energia Bruta (Kcal/g).



com menor percentagem de 5,81% e o com maior teor de 7,39%, dentre os outros tratamentos não há diferença significativa entre eles. Resultados próximos as das Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos de Ruminantes 5,10%, resultados que diferenciam de acordo com a adubação utilizada. Por outro lado, os teores de matéria mineral encontrados por Pedreira et al (2003) variaram de 2,8% no híbrido 65E34 a 4,0% no híbrido 698007.

As análises de Matéria Mineral não apresentaram valores significativos estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, apresentou média de 6,65%.

Os valores de matéria orgânica não apresentaram diferença significativa pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, média geral de 93,355%. Veja no Gráfico 6.

Os valores de proteína bruta em % não diferenciaram estatisticamente para os 8 tratamentos pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. A média geral foi de 9,45%, CV 7,94%.

Segundo Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos (2010), o sorgo forrageiro

**folhas 1P400** apresentou média de proteína bruta de 10,10%. observando os resultados do presente estudo, os valores da proteína bruta encontrados foram superior de 8,97% a 9,99% encontrado por Moraes et al. (2013). Para Molina (2002), essas variações podem ser explicadas, tanto pela variedade, quanto pelo estágio fisiológico e, também, altura de corte da planta. E os resultados foram maiores que os valores encontrados no trabalho de Oliveira et al. (2010). Flaresso et al. (2000), no entanto, encontraram teores de PB para milho variando entre 7,7 e 8,9% e para o sorgo entre 6,3 e 7,7%, valores esses inferiores ao encontrado neste trabalho.

Nos resultados para extrato etéreo não houve diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com media geral de 3,74%, (Gráfico 8).

Para Chieza et al. (2008), quando trabalharam com híbridos de sorgo, encontraram 3,89% de EE no híbrido AG 2005E.

Os resultados de FDN não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott a 5% de



Gráfico 5- Análises de Matéria Mineral (%)

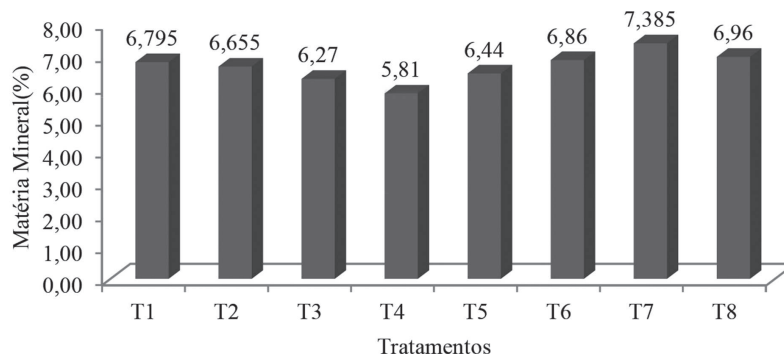


Gráfico 6 - Valores de Matéria Orgânica MO (%)

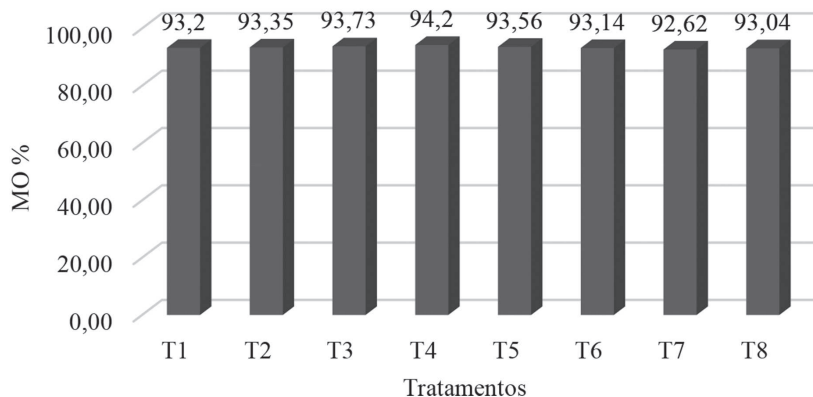
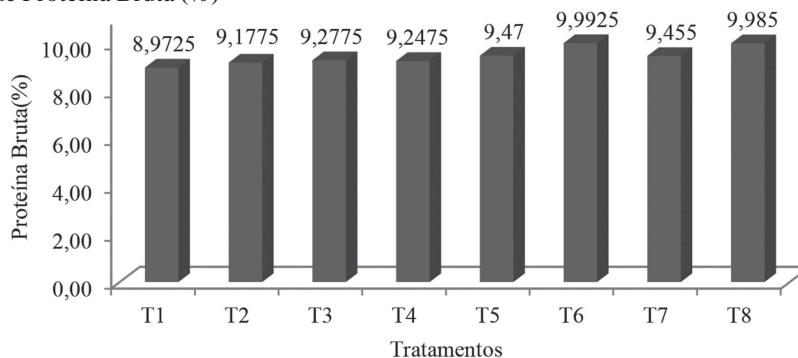


Gráfico 7- Análises de Proteína Bruta (%)



significância como média geral de 68,99 %, valores dentro de padrões normais para cultura do sorgo.

Rezende et al. (2011) encontraram médias de FDN de 60% para o milho, 61,8% para o sorgo-sudão e 56,9% para o sorgo forrageiro, enquanto para o FDA obtiveram 39,2, 46,2 e 41,1%, respectivamente. Gomes et al. (2006) obteve outros resultados de cultivares de sorgo: Massa

03, BRS 701 e IPA467-4-2 com valores de 64,86%, 63,33% e 43,13% respectivamente. Neste trabalho observou-se a menor porcentagem de FDN no tratamento 1, com valor de 67,36%, no entanto ainda com valor alto, mas dentro da média encontrado para Sorgo e milho. No entanto, quando há um teor alto de hemicelulose, celulose e principalmente de lignina a digestibilidade é baixa.

Gráfico 8 - Análises de Extrato Etéreo (%)

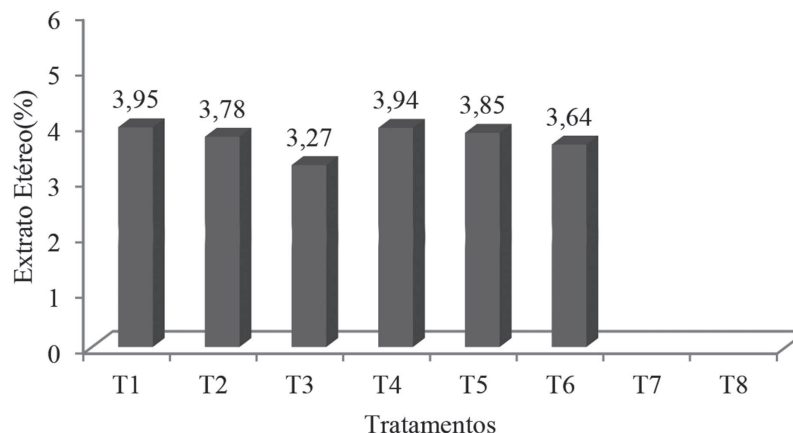
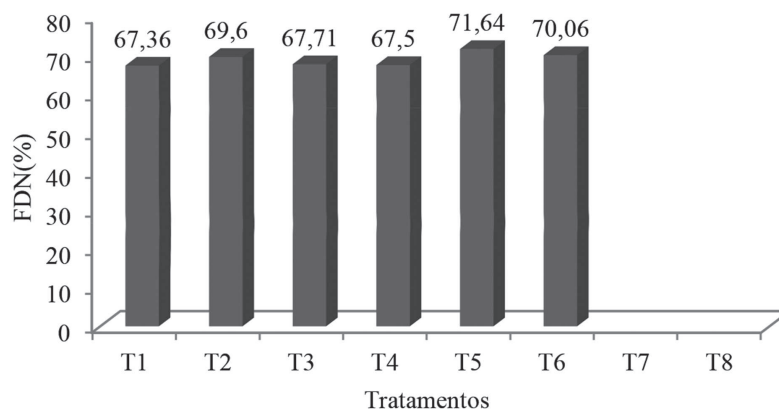


Gráfico 9 - Análises de FDN (%) do Sorgo



Para a variável de FDA não houve diferenças significativas entre os tratamentos, a média geral foi de 38,75 %.

De acordo com Vasconcelos et al. (2005), quanto menor o valor de FDA, maior o valor energético do alimento e segundo Lupatini et al. (2004), as frações FDN e FDA quando em níveis elevados, acima dos valores obtidos, comprometem o consumo e o aproveitamento da forragem. Gomes et al. (2006) encontraram resultados abaixo dos encontrados neste trabalho nos cultivares O698005 e BR 700 com 30,24% e 25,24 % respectivamente. A fração FDN tem relação negativa com o consumo, visto que é um fator físico que limita a ingestão de matéria seca, enquanto que as frações FDA e lignina possuem relação negativa com a digestibilidade aparente do material e com a ingestão.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no quesito DIVMS, a média geral foi de 53,66 % de digestibilidade

Não observou-se nenhuma influência dos resíduos vegetais utilizados como cobertura morta, visto que não houve mineralização do material, que manteve-se superficial durante todo o experimento. A disponibilização de nutrientes contidos nos resíduos vegetais normalmente varia com a espécie de planta empregada para cobertura morta do solo (SANTOS, 2011).

#### 4. CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas do experimento todos os parâmetros utilizados para adubação e cobertura morta não foram significativos.



Gráfico 10 - Análises de FDA (%) do Sorgo

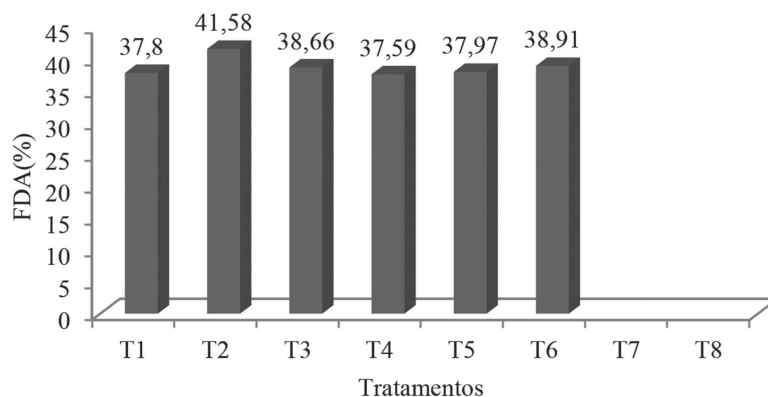
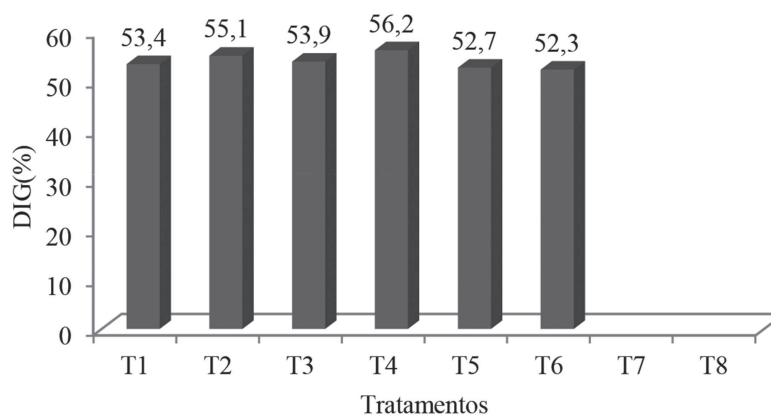


Gráfico 11 - Digestibilidade in vitro da matéria seca – DIVMS



## 5. LITERATURA CITADA

ALMEIDA, R.A.; GARCIA, J.; CHAVES, R.Q. Efeito de diversas espécies de cobertura morta sobre o controle de plantas daninhas da cultura do milho (*Zea mays*). **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária**, v.26, n.2, p.71-78, 1996.

BUSO, W.H.D.; MORGADO, H.S.; SILVA, L.B.; FRANÇA, A.F.S. Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.

CHIEZA, E.D.; ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; SANTI, M.A.M. Aspectos agrônômicos de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) no desempenho e economicidade de novilhos confinados. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.30, n.1, p.67-73, 2008.

COELHO, A.M.; WAQUIL, J.M.; KARAM, D.; CASELA, C.R.; RIBAS, P.M.R. **Seja o doutor do seu sorgo**. KP Potafos, Arquivo do Agrônomo, Sete Lagoas-MG, 2002.

CORRÊA, J.C.; MAUAD, M.; ROSOLEM, C.A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1231-1237, Botucatu, dez. 2004.

EIRA, A.F. **Influência da cobertura morta na biologia do solo**. Anais do 1º seminário sobre cultivo Mínimo do solo em florestas realizado em Curitiba, 1995. Biotecnologia e Microbiologia Agrícola – Departamento de Defesa Fitossanitária FCA/UNESP – CX. POSTAL 237 18603-970, Botucatu-SP.



- FERREIRA, D.F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia** [online], v.35, n.6 [cited 2015-10-03], p.1039-1042, 2011. In: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>. (Acessado em 30 de junho de 2016.)
- FLARESSO, J.A.; GROSS, C.D.; ALMEIDA, E.X. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para ensilagem no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.1608-1615, 2000.
- GOMES, S.O.; PITOMBEIRA, J.B.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D. Comportamento agrônomico e composição químico-bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, CE, v.37, n.2, p.221-227, 2006.
- HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.2, n.8, p.1791-1794, 1999.
- LUPATINI, C.G.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônomico de híbridos de milho (*Zea mays*, L.), para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.2, p.193-203, 2004.
- MACHADO, J.R.A.; FONTANELI, R.S. Inserção das culturas de milho e sorgo na agricultura familiar na região sul brasileira. Décio Karam, Paulo César Magalhães (Eds.) **XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: ABMS, 2014.
- MARTINS, R.G.R. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta e da energia de silagens de quatro genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) por ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.55, n.3, 2003a.
- MOLINA, L.R. et al. Degradabilidade in situ da matéria seca e da proteína bruta das silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), com e sem tanino no grão, ensilados no estágio de grão farináceo. **Revista Brasileira de Veterinária**, Viçosa, v.39, n.5, p.3, 2002.
- MORAES, S.D.; JOBIM, C.C. Produção e composição química de híbridos de sorgo e milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.624-634, 2013.
- OLIVEIRA, L.B.; PIRES, A.J.V.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O. Produtividade, composição química e características agrônomicas de diferentes forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2604-2610, 2010.
- PEDREIRA, M.S.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T.; MOREIRA, A.L.; COAN, R.M. Características agrônomicas e composição química de oito híbridos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1083-1092, 2003.
- QUEIROGA, R.C.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A.R.B.; PEDROSA, J.F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.416-418, setembro 2002.
- REZENDE, G.M.; PIRES, D.A.A.; BOTELHO, P.R.F.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SALES, E.C.J.; JAYME, D.G.; REIS, S.T.; PIMENTEL, L.R.; LIMA, L.O.B.; KANEMOTO, E.R.; MOREIRA, P.R. Características matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.
- RODRIGUES FILHO, O. et al. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] submetidos a três doses de nitrogênio, 2006.
- SANTOS C.A.B.; ZANDONÁ, S.R.; ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R.L.D. Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.103-107, jan.- mar. 2011.
- SILVA, A.G.; ROCHA, V.S.; CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de sorgo forrageiro semeados em diferentes épocas do ano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.4, n.1, p.112-125, 2005.
- SILVA, E.F. Caracterização morfológica de genótipo de sorgo granífero pelo método de agrupamento Word e dispersão gráfica, 2015.



- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235p.
- SEAGRI – AL. **Variedade de sorgo forrageiro SF-15** [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Folder, 2008.
- SCHAFFERT, R.E.; RODRIGUES, J.A.S. Fluxo gênico em sorgo. Décio Karam, Paulo César Magalhães (Eds.) **XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: ABMS, 2014.
- SILVA, R.; SANTOS, A.; TABOSA, J.N.; GOMES, F.; ALMEIDA, C. Avaliação de diferentes genótipos de sorgo para forragem e silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p.225-233, 2012.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VASCONCELOS, R.C.; PINHO, R.G.V.; REZENDE, A.V.; PEREIRA, M.N.; BRITO, A.H. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade da matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.6, p.1139-1145, 2005.
- VAN SOEST, P.J. et al. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- ZAGO, C.P. **Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes**. In: EMBRAPA – CNPMS, MANEJO CULTURAL DO SORGO PARA FORRAGEM, Sete Lagoas, MG, p.66, 1997 (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 47).

Recebido para publicação em 11/07/2016 e aprovado em 30/09/2016

