

Produção de Nutrientes de Culturas Forrageiras Obtidas com a Técnica de Fertirrigação¹

José Acácio Silva NETO²; Vera Lúcia BANYS³; Ariadna Mendes da ABADIA⁴; Renata Rodrigues Jardim SOUSA²; Darlan Marques DA SILVEIRA⁵; Samara Rosa DA SILVA⁴; Marcia DIAS³

1- Projeto financiado pelo PPGA/CAJ/UFG;

2- Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA/CAJ/UFG), bolsista CNPq. E-mail: joseacacioneto@yahoo.com.br;

3- Professor Adjunto do Curso de Zootecnia, CAJ/UFG. E-mail: verabanys@hotmail.com;

4- Acadêmica do Curso de Zootecnia, CAJ/UFG. E-mail: ariadnabadia@hotmail.com;

5- Técnico do Laboratório de Nutrição Animal, CAJ/UFG. E-mail: darlanmsilveira@hotmail.com.

Palavras-chave: composição bromatológica, cultura, hidroponia, substrato

Introdução

A consciência ecológica é quesito básico para o desenvolvimento das atividades produtivas modernas e tem direcionado duras críticas ao agronegócio, importante segmento econômico brasileiro, pelo impacto que dizem provocar ao meio ambiente. Em função disto, teme-se que as próximas barreiras comerciais possam ser ecológicas e determinadas por normas regulatórias de uso do solo e da água para a produção de alimentos. Técnicas como a produção de forragem fertirrigada que possibilitam a montagem de sistemas ecológicos fechados sem agressão ao meio ambiente (Muller et al., 2006), com baixo consumo de água (Rodríguez, 2000), eficiência na utilização de área (FAO, 2001), no tempo de produção (Hidalgo, 1985) e que permitam, segundo Campelo et al. (2007) desenvolvimento sob quaisquer condições climáticas com qualidade, podem ser boas opções para a produção de forragem no período seco do ano.

A produção de forragem fertirrigada não substitui os sistemas tradicionais de produção de pastagem, atua como alternativa complementar (FAO, 2001), de produção de forragem com baixo teor de fibra, alto teor protéico, pelo fato das

plantas serem jovens com alta relação folha/haste e, digestibilidade acima de 50% (Paulino et al., 2004).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição bromatológica de três culturas em dois substratos diferentes, com a técnica de produção de forragem fertirrigada.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências do Laboratório de Nutrição Animal “Olavo Sérvulo de Lima” pertencente à Universidade Federal de Goiás, *Campus* Jataí, Estado de Goiás. Utilizaram-se sementes não tratadas de milheto (*Pennisetum glaucum* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sobre os substratos serragem fina e capim seco picado, constituindo os tratamentos T1: milheto + capim; T2: milho + capim; T3: sorgo + capim; T4: milheto + serragem; T5: milho + serragem e; T6: sorgo + serragem. Estabeleceu-se o ensaio em delineamento em blocos casualizados num arranjo fatorial 3 x 2 (três culturas e dois substratos) com quatro repetições de parcelas com 0,25 m²/cada. Procedeu-se a pré-germinação das sementes que foram mantidas submersas em água por 24 horas, secas e semeadas. A densidade do plantio (625,0; 40,9 e 12,8 g de sementes de milho, sorgo e milheto, respectivamente), foi ajustada para a manutenção da população de acordo com as recomendações para o plantio fertirrigado de milho. A semeadura foi manual e as sementes foram cobertas com substrato, sendo irrigadas nos três primeiros dias, fertirrigadas até um dia antes da colheita e irrigadas para a remoção de sais da forragem no último dia. A solução nutritiva utilizada foi proposta por Marulanda & Izquierdo (1993) e a fertirrigação foi manual quatro vezes ao dia, totalizando 6 L de solução/m²/dia, sem o reaproveitamento da solução aplicada. A colheita foi feita 17 dias após a semeadura deixando-se como bordadura 0,05 m de cada lado da parcela. As amostras de 0,16 m² (0,40 x 0,40 m) foram pesadas, para o cálculo da produção de matéria natural (MN) e armazenadas por 24 horas para a perda parcial de umidade e após esse período duas subamostras de 200 g foram pré-secas em estufa a 65°C até atingir peso constante. Após a pesagem das amostras secas procedeu-se a moagem das mesmas em moinho tipo Willey e a determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme Silva e Queiróz (2002). O experimento teve duração total de 65 dias e os dados

obtidos foram submetidos à análise da variância pelo programa SAS versão 9.0 a 5% de probabilidade, comparando-se os dados por contraste e considerando-se parcela subdividida com efeito de blocos sendo o efeito da cultura avaliado na parcela e do substrato na subparcela.

Resultados e Discussão

Os dados apresentados na Tabela 1 indicam que não houve interação ($P>0,05$) entre os fatores (substratos e culturas) quando avaliados quanto à produção de nutrientes. Avaliando a produção de nutrientes (Tabela 1) dos tratamentos observa-se que independentemente da cultura, o substrato serragem apresentou maior ($P<0,05$) produção de matéria seca (PMS), fibra em detergente neutro (PFDN) e fibra em detergente ácido (PFDA). Estes valores podem ser explicados pela densidade dos substratos, considerando-se que foram utilizadas quantidades de aproximadamente 2,5 kg de serragem fina e 0,8 kg de capim seco picado para que fosse atingida a camada desejada de aproximadamente 2,0 cm, resultando em maior densidade para a serragem ($0,50 \text{ kg/m}^3$) em relação ao capim ($0,16 \text{ kg/m}^3$).

Tabela 1- Produção de nutrientes das culturas milheto, milho e sorgo obtidos com fertirrigação nos substratos capim e serragem

Cultura	Substrato	Produção de nutrientes (kg/m^2)					
		MN	MS	PB	MM	FDN	FDA
Milheto	Capim	7,32	4,25	0,31	1,13	3,05	2,30
	Serragem	28,98	19,03	0,42	0,57	16,09	15,52
Milho	Capim	14,87	8,01	0,94	1,78	4,96	3,84
	Serragem	37,81	23,65	1,16	0,60	18,22	16,12
Sorgo	Capim	7,59	4,31	0,35	1,04	2,94	2,39
	Serragem	26,09	17,24	0,38	0,45	14,18	13,69
CV (%)		9,52	11,44	16,37	24,89	13,40	13,60
Efeito ¹							
Cultura (C)		0,0009	0,0051	0,0010	0,0043	0,0372	0,1415
Substrato (S)		>0,0001	>0,0001	0,0142	<0,0001	<0,0001	>0,0001
C*S		0,1164	0,2201	0,2334	0,0525	0,2965	0,3315
Contraste ²							
Milheto*milho		0,0010	0,0059	0,0008	0,0068	0,0640	-
Milheto*sorgo		0,3779	0,4229	0,9542	0,2402	0,3009	-
Milho*sorgo		0,0005	0,0024	0,0007	0,0018	0,0145	-

¹Nível descritivo de probabilidade para o Erro Tipo I associado à hipótese de nulidade relacionada à ausência de diferença entre cultura, substrato e sua interação; ²Nível descritivo de probabilidade para o Erro Tipo I associado à hipótese de nulidade relacionada à ausência de contraste entre os tipos de cultura.

Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) nos contrastes milho vs. milho na produção de matéria natural (PMN), PMS, produção de proteína bruta (PPB), produção de matéria mineral (PMM) e PFDA e milho vs. sorgo também na PFDA. Quando comparado milho vs. sorgo não houve diferença ($P > 0,05$). Tais valores apresentam o milho como cultura superior em relação às outras culturas (milho e sorgo) e a necessidade de se adequar todo o sistema, principalmente, no que se refere à densidade de plantio e a solução nutritiva, de acordo com as exigências de cada planta.

Em estudo com fertirrigação de milho utilizando como substrato a palha de arroz, colhido também aos 17 dias Rocha et al. (2007) encontrou os seguintes valores de produção, 13,81 kg/m² de PMN e 4,83 kg/m² de PMS, permitindo constatar que, a menor diferença foi observada para a PMN que neste trabalho, com o substrato capim foi de 14,87 kg/m², provavelmente, em função das características dos substratos utilizados, concordando com Campelo et al. (2007).

Não só essas variáveis, mas todas as analisadas alteraram o rendimento, visto que com o substrato serragem observou-se maiores índices de produção. Tal constatação permite, portanto, afirmar que em se tratando do substrato, no presente trabalho, o capim mostrou-se superior a serragem.

Martinazzo et al. (2007) citam como fator limitante da fertirrigação, o balanço inadequado da solução nutritiva que pode causar “déficits” às plantas impedindo e/ou retardando seu desenvolvimento e até mesmo podendo causar toxicidades. Neste estudo, o desbalanço nutricional da solução foi evidente e a utilização da solução indicada para o milho nas outras culturas influenciou negativamente no desenvolvimento das plantas.

Conclusões

O sistema de fertirrigação possui potencialidade para a produção de forragem, no entanto, devem ser observadas as necessidades nutricionais tanto dos animais aos quais a forragem será fornecida quanto das plantas, assim como a densidade, o uso e a escolha de meio adequado para a produção forrageira a fim de proporcionar a obtenção de resultados positivos. Os dados e as observações resultantes desse trabalho permitem afirmar que a cultura milho com o substrato capim seco picado foi a combinação mais indicada para a região Centro-oeste do Brasil.

Agradecimentos

Aos integrantes do Núcleo de Estudos em Produção Animal (GPA) do *Campus* Jataí da UFG.

Referências Bibliográficas

- CAMPELO, J.E.G.; OLIVEIRA, J.C.G.; ROCHA, A.S. et al. Forragem de milho hidropônico produzida com diferentes substratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.36, p.276-281, 2007.
- FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Manual técnico forraje verde hidropônico**. Santiago, Chile: FAO, 2001. 69p.
- HIDALGO, M.L.R. **Producción de forraje en condiciones de hidroponía**. I. Evaluaciones preliminares en avena y triticale. Chillán/Chile: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, 1985. 56p. Manual de forraje verde hidropônica (Departamento de Agronomía, Ing. Agrónomo).
- MARTINAZZO, E.G.; DOUSSEAU, S.; MOREIRA, S.F. **Análise mineral e estudo da deficiência nutricional de plantas em cultivo hidropônico**. Lavras, MG: UFLA/DCB, 2007. 80p. (Relatório: Mestrado em Agronomia).
- MARULANDA, C; IZQUIERDO, J. **Manual técnico "La huerta hidropónica popular"**. Santiago, Chile: FAO- PNUD, 1993. 132p.
- MULLER, L.; SANTOS, O.S.; MANFRON, P.A. et al. Forragem hidropônica de milho: produção e qualidade nutricional em diferentes densidades de semeadura e idades de colheita. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.36, n.4, p.1094-1099, 2006.
- PAULINO, V.T.; POSSENTI, R.; LUCENA, M.A.C. et al. Crescimento e avaliação químico-bromatológica de milho cultivado em condições hidropônicas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.3, n.5, 5p. 2004.
- ROCHA, R.J.S.; SALVIANO, A.A.C.; ALVES, A.A. et al. Produtividade e composição bromatológica da forragem hidropônica de milho produzida em diferentes volumes de solução nutritiva. **Revista Científica de Produção Animal**, v.9, n.1, p.9-17, 2007.
- RODRÍGUEZ, S. **Hidroponía: una solución de producción en Chihuahua, México**. Lima, Peru: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2000. (Lima, Peru: Boletín Informativo de la Red Hidroponía, n. 9).
- SILVA, D.J; QUEIRÓZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 2002p.