

## Teores de FDN, FDA, PB e NDT em forrageiras tropicais submetidas à adubação nitrogenada na Integração Lavoura-Pecuária<sup>(1)</sup>.

**Nídia Raquel Costa<sup>(2)</sup>; Marcelo Andreotti<sup>(3)</sup>; José Eduardo Soria<sup>(4)</sup>; João Paulo Ferreira<sup>(2)</sup>; Keny Samejima Mascarenhas Lopes<sup>(5)</sup>; Maria Cecília Cavallini<sup>(2)</sup>**

(1) Trabalho executado com recursos de Bolsa de Doutorado (Fapesp) concedido à primeira autora.

(2) Doutorandos do Programa de Pós-graduação em Agronomia. FE/UNESP – Ilha Solteira. Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos (DEFERS), Av. Brasil, 56. CEP: 15.385-000, Bolsistas FAPESP. E-mail: nidiarcosta@gmail.com. (3) Docente da FE/UNESP, Campus de Ilha Solteira-SP, Bolsista CNPq; (4) Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia. FE/UNESP – Ilha Solteira. (5) Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. FE/UNESP – Ilha Solteira.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar em um Latossolo Vermelho distroférico sob condições irrigadas no Cerrado, os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais da *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e do *Panicum maximim* cv. Tanzânia, submetidos à adubação nitrogenada após colheita de silagem na Integração Lavoura-Pecuária. Os tratamentos foram 3 modalidades de cultivo das culturas do milho e do sorgo para silagem (exclusivamente, ou em consórcio com a *U. brizantha* cv. Xaraés e *P. maximum* cv. Tanzânia, onde as forrageiras foram semeadas simultaneamente nas entrelinhas das culturas produtoras de grãos, ou após a colheita da silagem). Após a colheita da silagem, a cada 45 dias, foram realizados cortes com remoção do material da área e adubação nitrogenada (ureia) com duas doses de N (0 e 70 kg ha<sup>-1</sup> de N). Constatou-se que os teores dos componentes bromatológicos apresentaram-se satisfatórios. Os maiores teores de FDN e FDA foram verificados nos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas por ocasião do consórcio com as culturas produtoras de grãos e os maiores teores de PB e NDT nos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas após a colheita da silagem. A adubação nitrogenada melhorou os teores de PB principalmente no segundo corte.

**Termos de indexação:** composição bromatológica, nitrogênio, sistema plantio direto.

### INTRODUÇÃO

De acordo com Macedo (2009), a Integração Lavoura Pecuária (ILP) é um sistema produtivo de grãos, carne, leite, lã, e outros, realizados na mesma área, em semeadura simultânea, sequencial ou rotacionada, onde se objetiva maximizar a utilização, os ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego e renda, melhorar as

condições sociais no meio rural e diminuir impactos ao ambiente, visando a sustentabilidade.

Este sistema produtivo fundamenta-se na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milheto, arroz e soja, com forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Urochloa* e *Panicum*, tanto no Sistema Plantio Direto (SPD) como no convencional, em áreas de lavoura, com solo parcial ou devidamente corrigido (Kluthcouski & Aidar, 2003).

Desta forma, dos nutrientes considerados essenciais ao desenvolvimento das plantas, o N é um dos que promove os maiores aumentos da produção de forragem, sendo que a necessidade desse nutriente é maior após o crescimento inicial da gramínea, quando passa a contribuir expressivamente para a produtividade de massa seca e a concentração de N na planta, pois causam diversas alterações fisiológicas, como no número, tamanho, massa e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, além do alongamento do colmo, fatores estes importantes na produção de massa seca e valor nutritivo da planta forrageira (Silveira & Monteiro, 2007), além de ser necessário à síntese de ácidos nucléicos, proteínas, hormônios, clorofila e vários outros compostos essenciais ao desenvolvimento das plantas.

Assim, a antecipação na formação da pastagem para pastejo, silagem, silagem seguida de pastejo, fenação e, ainda formação de palhada para a continuidade do SPD pode ser realizada com o consórcio de culturas graníferas e forrageiras tropicais, principalmente as dos gêneros *Panicum* e *Urochloa* (Kluthcouski & Aidar, 2003).

Objetivou-se avaliar em um Latossolo Vermelho distroférico sob condições irrigadas no Cerrado, os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais da *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e do *Panicum maximim* cv. Tanzânia, submetidos à adubação nitrogenada após colheita de silagem na Integração Lavoura-Pecuária.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no ano agrícola de 2011/2012, na FEPE - FE/Unesp, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul.

A área experimental se encontrava sob SPD há 9 anos, sendo que a área foi irrigada por aspersão (pivô central), quando necessário, em função de déficits hídricos. Durante a condução do experimento foram coletados junto à estação meteorológica situada na FEPE, os dados diários referentes às temperaturas máxima, média e mínima, fotoperíodo e precipitação pluvial (Figura 1).

O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho distroférrico típico muito argiloso (Embrapa, 2006), cultivado com culturas anuais em SPD a 9 anos, sendo a cultura anterior milho. Portanto, com objetivo de caracterizá-lo inicialmente, isto é, antes da semeadura dos sistemas de produção, foi efetuado um levantamento de sua fertilidade na camada de 0 a 0,20 m (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de três modalidades de cultivo das culturas do milho e do sorgo para silagem (exclusivamente, ou em consórcio com a *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, onde as forrageiras foram semeadas simultaneamente nas entrelinhas das culturas produtoras de grãos, ou após a colheita da silagem nos tratamentos com cultivo solteiro). Cada unidade experimental (parcela) foi constituída por 3,4 m de largura e 20 m de comprimento, perfazendo 68 m<sup>2</sup>.

Foi realizada adubação de semeadura na cultura do milho e do sorgo forrageiro, com aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-28-16. Como adubação de cobertura, foi feita a aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N (ureia), irrigando-se a área em seguida a fim de evitar perdas excessivas de N por volatilização. A adubação de cobertura foi realizada próxima às linhas das culturas produtoras de grãos no estádio V4 do milho e do sorgo.

Após a colheita da silagem, nas parcelas onde as culturas produtoras de grãos foram cultivadas exclusivamente, ou seja, solteiras (sem o consórcio com as forrageiras), foi realizada a semeadura das espécies *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, a fim da formação de pasto após silagem.

A cada 45 dias aproximadamente, após a emergência dos capins, e após o perfilhamento das forrageiras que já haviam sido implantadas anteriormente com os consórcios, foram realizados cortes com remoção do material da área, simulando um pastejo, com altura de corte de também aproximadamente 0,30 m. Posteriormente, a cada

corte foi realizado o manejo da adubação nitrogenada (fonte - ureia) com a aplicação de 70 kg de ha<sup>-1</sup> de N) ou ausência de adubação (testemunha).

Após os cortes dos capins para quantificação da PMS (estufa de ventilação forçada de ar a 65°C até massa constante) e adubação nitrogenada, retirou-se uma subamostra de cada tratamento, onde esta foi posteriormente moída em moinho tipo "Willey" com peneira de malha de 1,0 mm, pesada e colocada em estufa de ventilação forçada de ar a 105°C até massa constante para determinação da segunda massa seca ou massa seca definitiva (MS a 105°C) e à partir desta, foi realizada a determinação dos componentes bromatológicos.

Desta maneira, determinou-se então os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB), conforme metodologia sugerida por Silva & Queiroz (2002), assim como os teores de nutrientes digestíveis totais por meio da fórmula sugerida por Cappelle et al. (2001), descrita por:

$$\text{NDT} = 83,79 - 0,4171 \times \text{FDN}$$

Onde:

NDT – teor de nutrientes digestíveis totais;

FDN – teor de fibra em detergente ácido, determinada em laboratório. Essas determinações foram realizadas durante todos os cortes em estudo (total de 3 cortes).

Os atributos referentes às culturas em estudo tiveram os resultados submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, todos os atributos avaliados (FDN, FDA, PB e NDT) diferiram significativamente entre os tratamentos (Tabela 2). Verifica-se que os maiores teores dos componentes fibrosos durante os 3 cortes consecutivos (FDN e FDA), foram observados nos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas em dezembro, juntamente com as culturas produtoras de grãos (MP, MB, SP e SB), sendo estes tratamentos, portanto, caracterizados por um material vegetal mais lignificado devido à idade mais avançada em comparação aos tratamentos em que as forrageiras tropicais foram semeadas após a colheita da silagem. Entre as espécies forrageiras, os maiores teores de FDN e FDA, de maneira geral, foram obtidos na espécie *Panicum maximum* cv. Tanzânia, tanto quando este foi semeado em consórcio com as culturas produtoras de grãos, ou quando foi semeado após a colheita da silagem, em

comparação à espécie *Urochloa brizantha* cv. Xaraés.

Pode-se observar que os teores de FDN e FDA em todos os tratamentos avaliados foram elevados, porém, estão de acordo com os valores indicados por Soest (1994) em forrageiras tropicais.

Para os teores de PB e NDT, verifica-se que os maiores teores foram proporcionados pelos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas após a colheita da silagem (MSB, MSP, SSB e SSP), durante todos os cortes, respectivamente (Tabela 2). Tal fato se deve provavelmente em virtude da menor idade dos capins comparados àqueles que foram semeados por ocasião do consórcio com as culturas produtoras de grãos. Por se tratar de um material mais jovem, ainda pouco lignificado.

Verifica-se que a adubação nitrogenada realizada nas espécies forrageiras durante os cortes no período de entressafra (maio a outubro de 2012), influenciou significativamente somente o teor de PB do 2º corte, em que o fornecimento de nitrogênio aumentou o teor de proteína do material vegetal, proporcionando assim um material de melhor qualidade bromatológica (Tabela 2). Vale ressaltar ainda que, durante todos os cortes realizados durante o ano, os teores de PB apresentaram-se de maneira geral com valores satisfatórios, visto que foram superiores aos 7% considerados por Soest (1994) como mínimo para manutenção da população de microorganismos do rúmen de bovinos.

No geral, os teores de NDT ficaram acima dos 55% relatados como ideais por Soest (1994) em forrageiras tropicais, demonstrando desta forma, serem consideradas com bom valor nutritivo, indicadas para alimentação animal na região de Cerrado.

Apesar da adubação nitrogenada não ter ocasionado diferença significativa para os teores bromatológicos analisados, verifica-se que principalmente para o teor de PB, o incremento de N, de modo geral, proporcionou melhores teores deste atributo. Entretanto, nota-se que mesmo na ausência de adubação nitrogenada para os três cortes em avaliação, respectivamente, estes teores mostraram-se adequados (Tabela 2), uma vez que pode ter ocorrido influência da adubação residual das culturas do milho e do sorgo e principalmente pela área em estudo se encontrar a nove anos sob SPD. Assim, a mineralização da matéria orgânica pode ter disponibilizado nutrientes às espécies forrageiras, garantindo desta forma o suprimento apropriado de N às plantas.

## CONCLUSÕES

Os teores dos componentes bromatológicos, de modo geral, apresentaram-se satisfatórios. Os maiores teores dos componentes fibrosos (FDN e FDA) foram verificados nos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas por ocasião do consórcio com as culturas produtoras de grãos e os maiores teores de PB e NDT nos tratamentos em que as espécies forrageiras foram semeadas após a colheita da silagem, por se tratar de um material com menor idade e, portanto, menos fibroso.

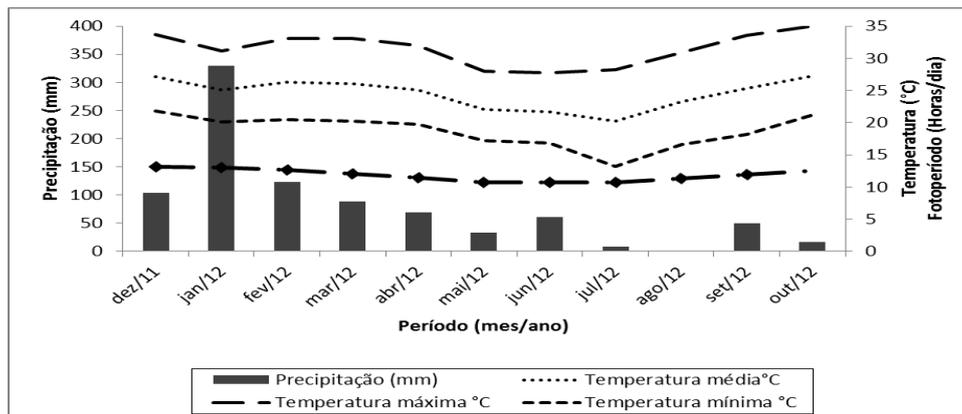
A adubação nitrogenada melhorou os teores de PB principalmente no segundo corte das forrageiras *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pelo apoio financeiro concedido (Bolsa de Doutorado – Processo Fapesp nº 2011/01057-0).

## REFERÊNCIAS

- CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. *Rev. Bras. Zootec.*, 30:1837-1856, 2001.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306p.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema santa fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. cap.15, p.409-441.
- MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Rev. Bras. Zootec.*, 38:33-146. 2009.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.
- SILVEIRA, C. P.; MONTEIRO, F. A. Morfogênese e produção de biomassa do capim-tanzânia adubado com nitrogênio e cálcio. *Rev. Bras. Zootec.*, 36:335-342, 2007.
- SOEST, P. J. Van. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: Cornell University, 1994. 476p.



**Figura 1.** Dados climáticos obtidos junto à estação meteorológica situada na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da FE/UNESP, no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul. Período de Dezembro/2011 a Outubro/2012.

**Tabela 1.** Caracterização inicial dos atributos químicos do solo na profundidade de 0-0,20 m. Selvíria, Mato Grosso do Sul. 2011.

Profundidade	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	S-SO <sub>4</sub>	V	m
(m)	mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>				mmolc dm <sup>-3</sup>					mg dm <sup>-3</sup>	%	
0-0,20	33	25	5,1	4,1	28	16	29	0	48,1	77,1	10	62	0

**Tabela 2.** Teores percentuais de fibra em detergente neutro (FDN), detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), das espécies *Urochloa brizantha* e *Panicum maximum*, implantadas no sistema de Integração Lavoura-Pecuária, submetidas à adubação nitrogenada durante 3 cortes consecutivos. Selvíria, Mato Grosso do Sul, 2012.

Trat.	1º Corte				2º Corte				3º Corte			
	FDN	FDA	PB	NDT	FDN	FDA	PB	NDT	FDN	FDA	PB	NDT
<b>MB</b>	69,21ab	35,30c	7,58b	54,92ab	68,54a	37,49a	9,29d	55,21c	69,21ab	35,30c	7,58b	54,92ab
<b>MP</b>	70,41a	38,34ab	8,08b	54,42b	68,25a	38,11a	9,77cd	55,32c	70,42a	38,34ab	8,08b	54,41b
<b>MSB</b>	70,11a	37,68ab	9,24b	54,55b	64,24c	34,82d	16,61a	56,99a	70,11a	37,68bc	9,24b	54,55b
<b>MSP</b>	69,67ab	39,18a	11,94a	54,73ab	65,28bc	35,40cd	15,30ab	56,56ab	69,67ab	39,18a	11,94a	54,73ab
<b>SB</b>	69,79ab	35,75c	8,93b	54,68ab	68,83a	36,91ab	11,55cd	55,08c	69,79ab	35,75c	8,93b	54,68ab
<b>SP</b>	70,26a	39,29a	8,79b	54,49b	67,68ab	37,32ab	10,41cd	55,56bc	70,26a	39,27a	8,79b	54,49b
<b>SSB</b>	66,85b	36,23bc	8,95b	55,91a	65,43bc	34,92cd	13,00ab	56,50ab	66,85b	36,23bc	8,95b	55,91a
<b>SSP</b>	67,67ab	35,51c	6,99b	55,56ab	67,55ab	35,56ab	12,11bc	55,62bc	67,67a	35,51c	6,99b	55,56ab
<b>Dose</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
<b>0</b>	69,34	37,13	8,48	54,87	67,12	36,45	10,99b	55,79	69,34	37,13	8,48	54,87
<b>70</b>	69,15	37,18	9,14	54,95	66,83	36,44	13,26a	55,91	69,15	37,18	9,14	54,94
<b>CV(%)</b>	2,80	4,40	16,95	1,47	2,58	3,49	18,01	1,29	2,80	4,40	16,95	1,47

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, onde: \*\*, \*, ns: (P<0,01), (P<0,05) e (P>0,05), respectivamente.

# **MB:** milho em consórcio simultâneo com a *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; **MP:** milho em consórcio simultâneo com *Panicum maximum* cv. Tanzânia; **MSB:** *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, semeada após colheita do milho solteiro (cultivo exclusivo); **MSP:** *Panicum maximum* cv. Tanzânia, semeado após colheita do milho solteiro (cultivo exclusivo); **SB:** sorgo em consórcio simultâneo com a *Urochloa brizantha* cv. Xaraés; **SP:** sorgo em consórcio simultâneo com o *Panicum maximum* cv. Tanzânia; **SSB:** *Urochloa brizantha* cv. Xaraés, semeada após colheita do sorgo solteiro (cultivo exclusivo) e **SSP:** *Panicum maximum* cv. Tanzânia, semeado após colheita do sorgo solteiro (cultivo exclusivo); respectivamente.