



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

de Albuquerque Maranhão, Camila Maida; Cavalcante Felix da Silva, Cristina; Bonomo, Paulo; Vieira Pires, Aureliano José

Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 31, núm. 2, 2009, pp. 117-122
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126496004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD

Camila Maida de Albuquerque Maranhão^{1*}, Cristina Cavalcante Felix da Silva¹, Paulo Bonomo² e Aureliano José Vieira Pires³

¹Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, s/n, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil. ²Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil. ³Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: zoomaida@hotmail.com

RESUMO. O estudo foi conduzido com o objetivo de se avaliar a produção de matéria seca da parte aérea (PMSA) e da raiz (PMSR), a composição bromatológica, o teor de clorofila (valor SPAD), assim como se realizar uma análise de correlação entre o teor de clorofila (índice SPAD) e o teor de nitrogênio na planta e produção de matéria seca da parte aérea de duas cultivares de braquiária. O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de N (0, 75, 150 e 225 mg dm⁻³ de N) e duas cultivares de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) dispostos no delineamento em blocos casualizados com cinco repetições. A PMSA foi incrementada com o aumento das doses de N, enquanto que com a PMSR aconteceu o inverso, reduzindo-se à medida que se aplicava N. À medida em que se aumentou a dose de N, houve incremento linear no teor de proteína bruta e também melhorou a composição químico-bromatológica da *Brachiaria*, pois aumentou o teor proteico e reduziu a FDN e a FDA. O teor de clorofila (índice SPAD) pode ser utilizado como indicador do nível de proteína da planta.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Bachiaria decumbens*, clorofila, raiz.

ABSTRACT. Production and chemical-bromatological composition of two cultivars of brachiaria fertilized with nitrogen and its relationship with the SPAD index. The work was carried out in a green house, at the campus of Southwest Bahia State University-UESB, with the purpose of evaluating the production of dry matter in the external part (EPDM) and root (RDM) of *Brachiaria brizantha*'s cv. Marandu and *Brachiaria decumbens*' cv. Basilisk, as well as their bromatologic composition and chlorophyll content (SPAD value), under different nitrogen doses (N). The experiment was conducted in a 4 x 2 factorial arrangement, using four N doses (0, 75, 150 and 225 mg dm⁻³ N) and two brachiaria species: *Brachiaria brizantha*'s cv. Marandu and *Brachiaria decumbens*' cv. Basilisk, in five repetitions using a randomized blocks design. EPDM increased with the enlarging of the N doses, while the opposite happened with the RDM. There was no difference in the content of crude protein (CP) between the two brachiarias; there was a linear increment as the dose of N increased. neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) contents were reduced as the level of N in the soil increased. The chlorophyll content was also positively influenced by the N supply. The brachiaria generally presented better development when supplied with N. Nitrogen fertilization improves the bromatologic-chemical composition of *Brachiaria*, because it increases CP and reduces NDF and ADF. The chlorophyll content, (SPAD index) can be used as indicator of the level of protein of the plant, and also as an indicator of the expected production of cv. Marandu and cv. Basilisk.

Key words: *Brachiaria brizantha*, *Bachiaria decumbens*, chlorophyll, roots.

Introdução

As plantas forrageiras apresentam características distintas e a escolha de uma variedade para implantação da pastagem deve ser criteriosa, tendo como pontos principais a persistência da pastagem, a produtividade de matéria seca (MS), associada com bom conteúdo de proteína bruta, e a boa aceitabilidade pelos animais.

Segundo Keller-Grein et al. (1998), a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk se adapta bem a solos ácidos e inférteis, forma pastos de alto vigor, de alto rendimento de MS, que resistem ao pisoteio dos animais. É uma gramínea palatável, de boa qualidade nutricional. A *B. brizantha* cv. Marandu tem maior potencial de produção, boa aceitação e qualidade

nutricional similar à *B. decumbens* cv. Basilisk. No entanto, a cv. Marandu não tolera solos com drenagem deficiente, além de ser mais exigente em fertilidade do solo.

Normalmente, a resposta das plantas aos nutrientes tem sido avaliada pela produção de massa seca da parte aérea. Porém, não se pode esquecer que o sistema radicular também sofre influência dos fatores ambientais, pois, de acordo com Giacomini et al. (2005), a produtividade da parte aérea é reflexo do que acontece com o sistema radicular, pois ambos interagem. Logo, qualquer fator que limite o crescimento de raízes irá prejudicar a produção de massa seca da planta forrageira. Portanto, deve-se dar importância ao estudo do sistema radicular, por ser um dos responsáveis pela produção e perenidade do pasto, associadas a fatores ligados ao manejo, à adubação nitrogenada, ao solo e ao clima.

O valor nutritivo da forragem, por sua vez, é avaliado pela sua digestibilidade e pelos seus teores de proteína bruta (PB) e de parede celular (GOMIDE et al., 2001). Burton (1998) concluiu que as adubações, principalmente a nitrogenada, além de aumentar a produção de MS, aumenta o teor de PB da forragem e, em alguns casos, diminui o teor de fibra, contribuindo para a melhoria de sua qualidade.

O teor de fibra em detergente neutro (FDN) de uma forragem é considerado importante não só para a avaliação de sua composição química, mas também pelo fato de a mesma estar relacionada com o consumo máximo de MS (MERTENS, 1994). Desta forma, forrageiras com teores maiores de FDN teriam menor potencial de consumo. Segundo Van Soest (1965), o teor de FDN é o maior limitante do consumo de volumosos.

Pela relação existente entre a concentração de N total e a concentração de clorofila nas folhas, esse atributo tem sido utilizado para se avaliar o estado nutricional das plantas com relação ao N, assim como para se determinar a necessidade de adubação nitrogenada adicional. A determinação indireta da concentração de clorofila em algumas culturas vem sendo realizada por meio do aparelho *Chlorophyll Meter SPAD-502*. Esse clorofilômetro expressa os resultados em valores de unidade SPAD, que corresponde ao teor do pigmento presente na folha (ROCHA et al., 2005). Uma das vantagens de se utilizar o medidor é viabilizar o diagnóstico prévio de uma possível deficiência de N, prevenindo estado de carência, além de ser uma técnica não-destrutiva, podendo ser realizada várias vezes sem destruir o limbo foliar.

Assim, objetivou-se avaliar a produção de massa seca da parte aérea e da raiz, a composição química

dos capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, adubados com doses crescentes de nitrogênio e verificar se existe relação entre as variáveis: teor de clorofila (índice SPAD) e teor de N na planta; teor de clorofila e produção de matéria seca da parte aérea.

Material e métodos

O experimento foi instalado na casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, localizada no município de Itapetinga, estado da Bahia, no período de abril a agosto de 2005. O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 4 x 2, utilizando-se quatro doses de nitrogênio, 0, 75, 150 e 225 mg dm⁻³ de N e duas cultivares de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk), dispostos no delineamento em blocos casualizados com cinco repetições, totalizando-se 40 vasos plásticos com capacidade para 10 dm³.

Foi utilizado solo de textura franco-argilo-arenosa proveniente do *Campus* da UESB, cuja análise química revelou as seguintes características: pH = 5,7; P = 1 mg dm⁻³; K = 0,10 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,7 cmol_c dm⁻³; Mg = 2,0 cmol_c dm⁻³; Al = 0,2 cmol_c dm⁻³; SB = 5,8; T = 7,9; V = 73%; MO = 10 g dm⁻³. Considerando-se os resultados da análise do solo, realizou-se a seguinte adubação por vaso: 2,5 g de superfosfato simples (45 mg dm⁻³ de P₂O₅) e 0,52 g de cloreto de potássio (30 mg dm⁻³ de K₂O). Os adubos foram aplicados nove dias após o transplante, dissolvidos em 500 mL de água. As plantas foram irrigadas todos os dias para se garantir boas condições de crescimento. As temperaturas mínimas, máximas e médias foram registradas no período e apresentaram valores de 19, 35 e 27°C, respectivamente.

A semeadura foi realizada em canteiros de areia e transplantadas quatro plântulas por vaso, 19 dias após a emergência. O corte de uniformização foi realizado 49 dias após o plantio a uma altura de 5 cm da superfície do solo. As doses de nitrogênio foram parceladas em três aplicações a cada 20 dias, ocorrendo a primeira adubação no dia do corte de uniformização.

Após 60 dias de crescimento, foi realizado o corte a 10 cm da superfície do solo, para avaliação da produção de matéria seca da parte aérea (PMSA) e análise da composição bromatológica. O sistema radical foi recuperado mediante lavagem de todo o solo do vaso, com água corrente, utilizando-se peneiras de com malha de 4 mm. Após coleta e lavagem, as raízes foram secas em estufa de ventilação forçada e avaliadas por meio da pesagem direta do material.

A determinação da concentração de clorofila foi efetuada de forma indireta, utilizando-se o aparelho *Chlorophyll meter SPAD 502* (Soil and Plant Analysis Development) para tomada de leituras de valor SPAD em uma folha de cada vaso (folha mais representativa). Esse aparelho forneceu resultados imediatos da estimativa do teor de clorofila por meio de leituras realizadas no limbo foliar.

Para avaliação da composição química da parte aérea, foram realizadas determinações de matéria seca (MS), nitrogênio total (NT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e hemicelulose conforme as metodologias descritas por Goering e Van Soest (1970).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando-se como fontes de variação as espécies, a adubação e a interação espécies e adubação, testadas a 5% de probabilidade. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância, e o efeito do N foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado de N em efeitos linear, quadrático e cúbico. As espécies foram comparadas pelo teste F. Foi realizada, também, uma análise de correlação simples entre as variáveis: teor de clorofila (índice SPAD) e teor de N na planta; teor de clorofila e produção de matéria seca da parte aérea.

Resultados e discussão

A interação entre as cultivares de *Brachiaria* e doses de N foi significativa ($p < 0,05$) para as variáveis: produção de matéria seca da parte aérea (PMSA), produção de matéria seca de raízes (PMSR), proteína bruta (PB, % da MS) e teor de clorofila (CLO, em valores SPAD) (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de matéria seca da parte aérea (PMSA, em g por vaso), produção de matéria seca de raiz (PMSR, em g por vaso), proteína bruta (PB, % da MS) e teor de clorofila (CLO, em valores SPAD), da *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* sob doses de nitrogênio.

Table 1. Dry matter production of the aerial part (DMPA), roots (DMPR), content of crude protein (CP, % of DM) and content of chlorophyll (Chl, SPAD) of *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens* under increasing doses of nitrogen.

N mg dm ⁻³	PMSA		PMSR		PB		CLO	
	Briz	Dec	Briz	Dec	Briz	Dec	Briz	Dec
0	1,65 ^a	2,99 ^a	3,58 ^a	2,06 ^a	3,88 ^a	3,44 ^a	15,88 ^a	15,04 ^a
75	21,03 ^a	30,56 ^b	35,88 ^a	31,8 ^b	6,14 ^a	6,13 ^a	28,23 ^a	33,50 ^b
150	28,25 ^a	32,06 ^b	29,58 ^a	29,48 ^a	10,49 ^a	10,85 ^a	37,96 ^a	41,18 ^a
225	28,65 ^a	36,28 ^b	25,76 ^a	21,5 ^b	16,50 ^a	14,14 ^b	42,88 ^a	41,06 ^a
Média	19,90	25,47	23,70	21,21	9,25	8,64	31,24	32,70
Average								
CV (%)	9,0		13,9		11,4		6,4	
VC (%)								

Médias seguidas de letras distintas na linha, para cada variável, diferem pelo teste F ($p < 0,05$).

Means followed by different letters in the column differ by F test ($p < 0,05$).

Comparando-se as cultivares para cada dose de N, verificou-se que a *B. decumbens* cv. Basilisk teve PMSA superior ($p < 0,05$) à da *B. brizantha* cv.

Marandu em todas as doses de N, exceto no tratamento sem adubação nitrogenada. Portanto a *B. decumbens* apresenta maior desenvolvimento inicial em relação à *B. brizantha*, o que é fator positivo na implantação da pastagem.

Verificou-se efeito da adubação nitrogenada sobre a PMSA, ($p < 0,05$), e as equações que melhor se ajustaram foram: $\hat{PMSA}_{Briz} = 1,917 + 0,3074N - 0,00084N^2$ $R^2 = 0,99$ e $\hat{PMSA}_{Dec} = 4,429 + 0,3687N - 0,00104N^2$ $R^2 = 0,94$ (Figura 1). Para a *B. decumbens* e *B. brizantha* a dose que proporcionou maior PMSA foi de 177,3 e 183,0 mg dm⁻³ de N, com produção máxima de 37,2 e 29,9 g vaso⁻¹, respectivamente.

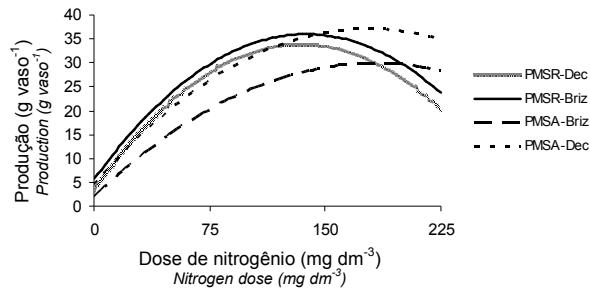


Figura 1. Produção de matéria seca da parte aérea (PMSA, em g vaso⁻¹) e de raízes (PMSR, em g vaso⁻¹) da *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* sob doses de nitrogênio.

Figure 1. Dry matter production of the aerial part (DMPA) and roots (DMPR) of *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens* under increasing doses of nitrogen.

A PMSR aumentou com a adubação nitrogenada ($p < 0,05$) e as equações que melhor se ajustaram aos dados foram $\hat{PMSR}_{Briz} = 5,634 + 0,44152N - 0,00161N^2$ com $R^2 = 0,86$ para o cv. Marandu e $\hat{PMSR}_{Dec} = 3,38 + 0,45187N - 0,00168N^2$ com $R^2 = 0,94$ para a *B. decumbens*. A dose que proporcionou maior PMSR para *B. brizantha* foi de 137,12 mg de N com uma produção de 34,6 g vaso⁻¹ e de 134,48 mg de N para a *B. decumbens* com produção de 33,76 g vaso⁻¹.

Observa-se, na Figura 1, que a PMSR atinge o máximo aproximadamente com 135 mg dm⁻³ de N e, a partir desse valor, houve forte decréscimo na PMSR, enquanto a PMSA atingiu um máximo em torno de 180 mg dm⁻³ de N; a partir deste ponto, a produtividade praticamente não se alterou. Segundo Giacomini et al. (2005), quando os compostos de reserva não estão sendo utilizados para o crescimento da parte aérea, podem ser empregados pelo sistema radicular, favorecendo o seu crescimento.

Sarmento et al. (2008), avaliando o efeito da adubação nitrogenada (0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹) no sistema radicular do *Panicum maximum*, verificaram que doses menores de N proporcionam maior volume de raízes, enquanto doses altas resultaram

em menor produção de raízes, corroborando com os resultados deste estudo. Giacomini et al. (2005), trabalhando com capins Aruana e Tanzânia, observaram que a dose de 150 kg ha⁻¹ de N resultou em maior comprimento do sistema radicular, quando comparada à dose de 300 kg ha⁻¹ de N. A adubação nitrogenada influenciou o crescimento de raízes durante o verão, de modo que a menor dose de N promoveu maior crescimento de raízes.

Comparando-se as espécies, verificou-se que a *B. brizantha* teve PMSR superior ($p < 0,05$) à da *B. decumbens*. A raiz é essencial para a vida da planta, pois é por meio dela que a mesma adquire nutrientes e água para sobreviver. Enquanto a *B. decumbens* apresentou maior PMSA, a *B. brizantha* apresentou maior PMSR, o que sugere que esta gramínea apresenta maior resistência à seca por explorar com maior eficiência o solo, tendo, assim, maior sustentabilidade que a *B. decumbens*.

A dose de N estimada para máxima PMSR foi em média de 135,75 mg dm⁻³; nas mesmas condições, foram necessários 180,0 mg dm⁻³ de N para máxima PMSA. Para se otimizar a adubação, normalmente se consideram 90% do valor para se atingir o ponto de máximo. Neste caso, para PMSA, corresponde a 162,0 mg dm⁻³ de N, já que a produção da parte aérea é a variável de importância imediata na pastagem. Este valor também é adequado para PMSR, pois ocorre apenas pequena redução da produção de raiz.

Houve efeito das doses de N ($p < 0,05$) para o teor de PB. As cultivares apresentaram incremento linear à medida que se aumentavam as doses de N, as equações que melhor se ajustaram aos dados foram: $\hat{PB}_{Briz} = 2,921 + 0,0563N$ $R^2 = 0,96$ e $\hat{PB}_{Dec} = 3,117 + 0,049N$ $R^2 = 0,99$ (Figura 2).

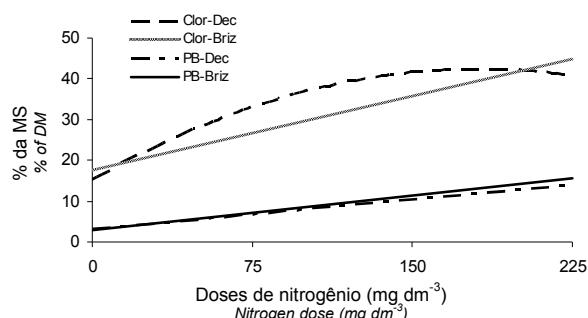


Figura 2. Proteína bruta (PB, % da MS) e teor de clorofila (Clor, em valores SPAD), da *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* sob doses de nitrogênio.

Figure 2. Content of crude protein (CP, % of DM) and content of chlorophyll (Chl, SPAD) of *B. brizantha* and *B. decumbens* under increasing doses of nitrogen.

Em cada dose de nitrogênio, verificou-se que não houve diferença ($p > 0,05$) no teor de PB entre as

cultivares, exceto a dose de 225 mg dm⁻³ de N, na qual a *B. Brizantha* apresentou maior teor de PB do que a *B. decumbens* (Tabela 1).

A clorofila está presente nas folhas das plantas, sendo crucial para a fabricação de glicose por meio da fotossíntese. Pela relação existente entre a concentração de N total e a concentração de clorofila nas folhas, este atributo tem sido utilizado para se avaliar o estado nutricional das plantas com relação ao N, assim como para se determinar a necessidade de adubações nitrogenadas adicionais.

Para o teor de clorofila, verificou-se efeito do N ($p < 0,05$), e as equações que melhor se ajustaram aos dados foram: $\hat{CLO}_{Briz} = 17,628 + 0,121N$ com $R^2 = 0,97$ e $\hat{CLO}_{Dec} = 15,189 + 0,3001N - 0,0008N^2$ com $R^2 = 0,99$ (Figura 2). Com isso, estima-se, para a *B. decumbens*, o maior teor de clorofila (43,3) obtido com 187,5 mg dm⁻³ de N. O aumento do teor de PB com maiores doses de N pode ser explicado, pois as moléculas de clorofila encontram-se especificamente em complexos proteicos e são produzidas pela planta por meio dos cloroplastos que possuem RNA, DNA e ribossomas, podendo, assim, sintetizar proteínas e multiplicar-se.

Abreu e Monteiro (1999), estudando o valor da clorofila no capim-Marandu, observaram que, para as idades de 28 e 42 dias, os teores de clorofila foram influenciados pelas doses de N, sendo o máximo teor de clorofila (valor SPAD) observado nas doses de N de 205 e 314,5 mg dm⁻³. Alguns autores sugerem que o teor de clorofila pode ser utilizado como indicador do nível de N na planta, além de boa correlação com o rendimento de algumas culturas (GIL et al., 2002; ROCHA et al., 2005).

Observou-se correlação linear de $R = 0,96$ positiva entre os valores de clorofila (índice SPAD) e o teor de proteína bruta e de $R = 0,96$ para produção de matéria seca da parte aérea. A correlação positiva e elevada entre essas variáveis é de grande importância para a diagnose precoce de nitrogênio, por ser de baixo custo, ter maior praticidade, garantindo tomada de decisões em tempo hábil para possíveis adubações de cobertura com N, sem o comprometimento da produção (ROCHA et al., 2005). Assim, o teor de clorofila pode ser usado como indicador simples e econômico das necessidades de adubação nitrogenada e também da produção esperada.

Na Figura 3, a relação entre as estimativas dos valores de clorofila (índice SPAD) com o teor de proteína bruta e a PMSA, são expressas pelas equações $\hat{PB} = -3,25 + 0,38CLO$ com $R^2 = 0,79$ e $\hat{PMSA} = -13,41 + 1,13CLO$ com $R^2 = 0,92$. A relação entre o teor de N na folha e o teor de PB e a

PMSA é bem conhecida em gramíneas. A determinação do índice SPAD pelo clorofilômetro apresenta as vantagens de a leitura não ser influenciada pelo consumo de luxo de N pela planta e pode ser feita em poucos segundos, possibilitando rápido diagnóstico da situação da pastagem. Assim, permite melhor análise das condições do pasto, possibilitando se estimar a produção esperada como o teor de PB, que também irá facilitar na determinação da necessidade de suplementação proteica dos animais.

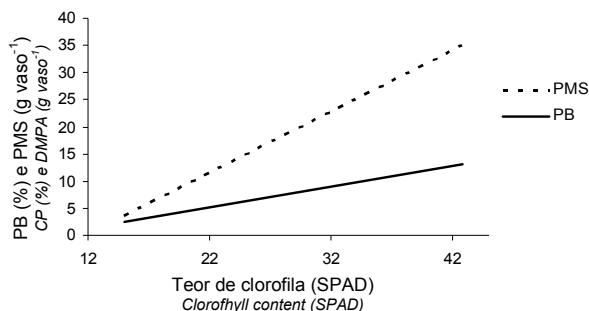


Figura 3. Relação entre o teor de proteína bruta (PB) e a produção de matéria seca da parte aérea (PMSPA) com o teor de clorofila (índice SPAD).

Figure 3. Relationship among the level of crude protein (CP) and the production of dry matter of the aerial part with the chlorophyll content (SPAD index).

Na Tabela 2, são apresentados os teores de FDN, FDA, celulose, hemicelulose e lignina. A interação cultivar×doses de N não foi significativa ($p > 0,05$) para as variáveis.

Tabela 2. Teores de fibra em detergente neutro (FDN, % da MS), fibra em detergente ácido (FDA, % da MS), celulose (Cel, % da MS), hemicelulose (Hemi, % da MS) e lignina (Lig, % da MS) da *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* sob doses de nitrogênio.
Table 2. Neutral detergent fiber (NDF, % of DM), acid detergent fiber content (ADF, % of DM), contents of cellulose (Cell, % of DM), hemicellulose (Hemi, % of DM) and lignin (Lig, % of DM) of *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens* under increasing doses of nitrogen.

N mg dm ⁻³	FDN		FDA		Cel		Hemi		Lig		
	NDF	Briz	ADF	Briz	Dec	Cell	Briz	Dec	Hemi	Briz	Dec
0	63,23	66,05	34,58	36,05	21,97	23,19	28,65	30,00	2,86	3,27	
75	62,37	66,47	28,58	32,21	20,81	22,77	33,79	34,26	2,47	3,20	
150	59,00	62,65	26,78	28,75	19,37	20,11	32,21	33,90	2,77	3,09	
225	54,48	59,75	25,04	26,54	18,03	18,80	29,44	33,21	2,30	2,84	
Média	59,8 ^a	63,7 ^b	28,7 ^a	30,9 ^b	20,05 ^a	21,22 ^b	31,02 ^a	32,84 ^b	2,60 ^a	3,10 ^b	
Average											
CV (%)	2,5		5,0		3,9		4,6		12,4		
VC (%)											

Médias seguidas de letras distintas na linha, para cada variável, diferem pelo teste F ($p < 0,05$).
Means followed by different letters in the column differ by F test ($p < 0,05$).

A fibra em detergente ácido consiste de lignina e de celulose e tem correlação com digestibilidade, ou seja, quanto maior o teor de FDA da forrageira, menor será a digestibilidade, enquanto que a fibra em detergente neutro tem correlação com consumo: quanto maior o teor de FDN da forrageira, menor será o consumo (LANA, 2005). Neste estudo houve

efeito do N ($p < 0,05$) para o teor de FDN, e a equação que melhor se ajustou aos dados foi: $\hat{FDN} = 64,803 + 0,000007N - 0,0002N^2$ com $R^2 = 0,98$ (Figura 3). Verificou-se, neste caso, que a adubação nitrogenada favoreceu a redução da FDN, sendo explicada pela maior participação de constituintes solúveis e PB.

O teor de FDA foi influenciado pela adubação nitrogenada ($p < 0,05$), e a equação que melhor se ajustou foi: $\hat{FDA} = 35,233 - 0,711N + 0,0001N^2$ com $R^2 = 0,99$ (Figura 3). Verificou-se que a adubação nitrogenada resultou na tendência de redução da FDA.

O teor de celulose reduziu ($p < 0,05$) com o aumento das doses de N, e a equação que melhor se ajustou foi: $\hat{Cél} = 22,813 - 0,0194N$ com $R^2 = 0,97$; já a hemicelulose apresentou comportamento quadrático com o aumento das doses de N e a equação de que melhor se ajustou foi: $\hat{Hém} = 29,571 + 0,071N - 0,0003N^2$ com $R^2 = 0,90$ (Figura 4). Porém, segundo Van Soest (1994), não é recomendável ter como referência apenas o valor quantitativo de celulose, e sua disponibilidade nutricional varia de indigestível a completamente digestível, dependendo do grau de lignificação. A lignina não é um carboidrato e sim um polímero amorfo de fenil propanoide que apresenta função estrutural e é considerada indigerível e inibidora da digestibilidade das plantas. A lignina reduziu à medida que se aumentaram as doses de N (Figura 3) e a equação que melhor se ajustou aos dados foi $\hat{Lig} = 3,0585 - 0,0019N$ com $R^2 = 0,73$.

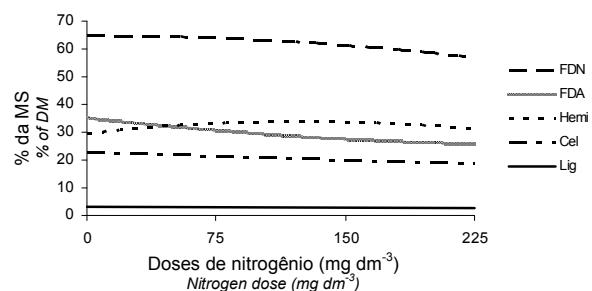


Figura 4. Teores de fibra em detergente neutro (FDN, % da MS), fibra em detergente ácido (FDA, % da MS), celulose (Cel, % da MS), hemicelulose (Hemi, % da MS) e lignina (Lig, % da MS) da *Brachiaria brizantha* e *B. decumbens* sob doses de nitrogênio.

Figure 4. Neutral detergent fiber (NDF, % of DM), acid detergent fiber content (ADF, % of DM), contents of cellulose (Cell, % of DM), hemicellulose (Hemi, % of DM) and lignin (Lig, % of DM) of *Brachiaria brizantha* and *B. decumbens* under increasing doses of nitrogen.

Entre as cultivares avaliadas, a *B. brizantha* apresentou tendência de ser mais digerível, pois apresentou menores teores de FDA e lignina ($p < 0,05$). Segundo Bauer et al. (2008), as diferenças de digestibilidade entre as espécies, em

parte, poderiam ser atribuídas especialmente aos teores de lignina, pois, no estudo das correlações entre a digestibilidade *in vitro* da MS e os componentes da parede celular, apresentaram correlação negativa com a digestibilidade, especialmente com o teor de lignina.

Conclusão

O aumento nas doses de nitrogênio proporciona maior produção de parte aérea e de raiz. A *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk apresenta maior produção de matéria seca e a *B. brizantha* cv. Marandu apresenta maior produção de matéria seca de raiz, demonstrando ser mais resistente à seca por explorar com maior eficiência o solo.

A adubação nitrogenada proporciona melhora na composição químico-bromatológica da forragem, pois aumenta o teor proteico e os teores de celulose. O teor lignina reduz à medida que se aumentam as doses de nitrogênio, melhorando, assim, a composição nutricional das forrageiras. O teor de clorofila (índice SPAD) pode ser utilizado como indicador do teor de proteína da planta.

Referências

- ABREU, J. B. R.; MONTEIRO, F. A. Produção e nutrição do capim-Marandu em função da adubação nitrogenada e estádios de crescimento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 56, n. 2, p. 137-146, 1999.
- BAUER, M. O.; GOMIDE, J. A.; SILVA, E. A. M.; REGAZZI, A. J.; CHICHORROS, J. F. Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 9-17, 2008.
- BURTON, G. W. Registration of Tifton 78 Bermuda grass. **Crop Science**, v. 28, n. 2, p. 187-188, 1998.
- GIACOMINI, A. A.; MATTOS, W. T.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; CUNHA, E. A.; CARVALHO, D. D. Crescimento de raízes dos capins Aruana e Tanzânia submetidos a duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1109-1120, 2005.
- GIL, P. T.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FERREIRA, F. A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata.
- Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 611-615, 2002.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications)**. Washington, D.C.: USDA, 1970. (Agricultural handbook, 379).
- GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.
- KELLER-GREIN, G.; MAASS, B. L.; HANSON, J. Variación natural en *Brachiaria* y bancos de germoplasma existentes. In: MILES, J. W.; MASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.) **Brachiaria**: biología, agronomía y mejoramiento. Cali: CIAT, 1998. p. 18-45.
- LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: University of Nebraska, 1994. p. 450-493
- ROCHA, R. N. C.; GALVÃO, J. C. C.; TEIXEIRA, P. C.; MIRANDA, G. V.; AGNES, E. L.; PEREIRA, P. R. G.; LEITE, U. T. Relação do óndice SPAD, determinado pelo clorofilômetro, com teor de nitrogênio na folha e rendimento em grãos em três genótipos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 2, p. 161-171, 2005.
- SARMENTO, P.; RODRIGUES, L. R. A.; LUGÃO, S. M. B.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; CAMPOS, F. P.; OLIVEIRA, R. F. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2008.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v. 24, n. 3, p. 834-844, 1965.

Received on July 9, 2008.

Accepted on May 13, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.