

DESEMPENHO VEGETATIVO E QUALITATIVO DO SORGO FORRAGEIRO (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*) EM MANEJO DE CORTES

MIKAEL NEUMANN¹, JOÃO RESTLE², ALEXANDRE NUNES MOTTA DE SOUZA³,
LUIZ GIOVANI DE PELLEGRINI⁴, PAULA MARIA ZANETTE⁵, JOSÉ LAERTE
NORNBERG⁶ e ITACIR ELOI SANDINI¹

¹*Pesquisador do NUPRAN (Núcleo de Produção Animal), Professor do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal (UNICENTRO), Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, CEP: 85040-080, Guarapuava, PR, Brasil, E-mail: mikaelneumann@hotmail.com*

²*Pesquisador do CNPq, Professor do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFG, Goiânia, GO, Brasil, E-mail: jorestle@terra.com.br*

³*Professor do Instituto Federal de Farroupilha, Campus São Vicente do Sul, RS, Brasil, E-mail: mottadesouza@zipmail.com.br*

⁴*Professor do Instituto Federal de Farroupilha, Campus Julio de Castilhos, RS, Brasil, E-mail: depellegrini@yahoo.com.br*

⁵*Mestranda em Produção Vegetal (UNICENTRO), Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, CEP: 85040-080, Guarapuava, PR, Brasil, E-mail: pmzanette@bol.com.br*

⁶*Professor do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil, E-mail: jlnornbergi@bol.com.br*

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.9, n.3, p. 298-313, 2010

RESUMO - Avaliou-se o efeito associativo entre híbridos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) AG 2501C; XBS 79001; P 855F e BRS 800 e o período de avaliação durante o ciclo vegetativo da cultura (40, 75, 110 e 145 dias após o plantio) sobre o desempenho vegetativo produtivo e qualitativo da planta em manejo de cortes. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, num esquema fatorial 4x4. Os fatores híbrido e data de avaliação interagiram ($P > 0,05$) sobre a produção de matéria seca, participação de colmo e de folhas na planta, teores de matéria seca, de proteína bruta e de fibra em detergente neutro da planta inteira e dos componentes colmo e folhas. Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) das folhas e da planta inteira tiveram comportamento quadrático, com ponto de máxima concentração de FDA aos 98,97 e 73,75 dias, independente do híbrido de sorgo avaliado, respectivamente, enquanto que, nos colmos, o comportamento foi quadrático, com ponto

de mínima FDA aos 76,04 dias. Os híbridos mostraram variabilidade na relação folha/colmo, na produção de matéria seca e qualidade dos constituintes estruturais da planta dentro do ciclo produtivo, indicando, sob avaliação somativa dos parâmetros, que o híbrido P 855F foi o mais estável ao manejo de corte para alimentação de ruminantes.

Palavras-chave: fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, produção de matéria seca, proteína bruta.

VEGETATIVE AND QUALITATIVE PERFORMANCE OF FORAGE SORGHUM (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*) CULTIVATED IN CUTTING MANAGEMENT

ABSTRACT - The trial aimed to evaluate the associative effect of forage sorghum hybrids (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*: AG 2501C; XBS 79001; P 855F and BRS-800) and period of evaluation during the growing season (40, 75, 110 and 145 days after planting) on productive and qualitative performance of the forage plant cultivated, under cutting management. A randomized blocks design with four replications was used, in a 4x4 factorial scheme. The factors hybrid and date of evaluation interacted ($P>0.05$) on dry matter production, participation of stems and leaves in the plant, dry matter, crude protein and neutral detergent fiber contents of the whole plant and the components stems and leaves. The acid detergent fiber contents (ADF) of leaves and whole plant presented quadratic response, with the point of maximum concentration of ADF at 98.97 and 73.75 days, respectively, regardless the sorghum hybrid evaluated, while for stems the response was quadratic with minimum ADF point at 76.04 days. The hybrids showed variability for leaf/stem ratio, dry matter production and quality of the structural components of the plants within the productive cycle, and summative evaluation of the parameters indicated that the hybrid P 855F was the most stable under cutting management for ruminant feeding.

Key Words: acid detergent fiber, neutral detergent fiber, crude protein, dry matter production.

Inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas para selecionar e melhorar geneticamente as plantas forrageiras, sempre buscando associar elevadas produções de massa seca com boa qualidade bromatológica.

Nesse aspecto, o sorgo, que já é uma forrageira consagrada para a ensilagem e pastejo, vem surgindo como alternativa também para uso em regime de cortes sucessivos, apresentando bons níveis de nutrientes e elevada produção

de matéria seca por hectare (Nörnberg, 2000).

O sorgo utilizado para corte e/ou pastejo é proveniente de cruzamentos interespecíficos de espécies do gênero *Sorghum*, em que utiliza-se normalmente como macho o capim sudão (*Sorghum sudanense*) e como fêmea o sorgo granífero (*Sorghum bicolor*). Segundo Raupp (2000), o material proveniente desse cruzamento possui alta velocidade de crescimento, capacidade de perfilhamento, capacidade de produção de matéria seca de boa qualidade e tolerância ao estresse hídrico, porém possui problemas de toxicidade, devido à presença de ácido cianídrico, quando utilizado com altura de planta inferior a 50 cm.

Visando aumentar a produtividade da pecuária, o uso de pastagens cultivadas de verão apresenta-se como uma alternativa estratégica à sustentabilidade e à eficiência de uso da terra em sistemas de recria e engorda de bovinos em pastejo (Neumann et al., 2005a), pois essas pastagens, em valores médios, produzem alimentação de melhor qualidade, o que possibilita melhores índices produtivos do rebanho (Aita, 1995; Restle et al., 2002). Assim, o sorgo para corte/pastejo apresenta-se como fonte de alimento de alta qualidade para bovinos no período de verão, em sucessão às pastagens de inverno (Raupp, 2000). Como, no Brasil, a principal fonte de alimentação dos bovinos é a pastagem, o desempenho dos ruminantes depende da disponibilidade e da qualidade dessa forragem e do consumo da mesma por parte do animal,

adicionado do potencial genético do rebanho; para tanto, Neumann (2008) ressalta que a relação produção: qualidade da forragem é estritamente dependente das condições de manejo empregadas na cultura e a produção de massa seca ha⁻¹ é a principal característica na avaliação da viabilidade econômica de uma forrageira, em que o sorgo, sob manejo adequado, segundo Chielle (2000), proporciona altos rendimentos de feno e/ou pastos de verão e outono para os mais amplos usos na alimentação animal e/ou também de massa seca na cobertura do solo e semeadura direta.

Assim, quando o potencial genético do animal e a disponibilidade de forragem não são limitantes, a produção animal é diretamente relacionada com o consumo voluntário da forragem e com a concentração de nutrientes na mesma. Daí a importância do valor nutritivo das pastagens como ponto fundamental para o desempenho animal em pasto, lembrando, no entanto, que a diversidade genética dentro da espécie do sorgo é muito grande, (Demarchi et al., 1995), o que indica que a sustentabilidade de sistemas de produção, muitas vezes, podem ser definidas por características do tipo de sorgo utilizado.

O objetivo foi avaliar o efeito associativo entre diferentes híbridos de sorgo forrageiro e período de avaliação durante o ciclo vegetativo da cultura sobre o desempenho vegetativo produtivo e qualitativo da planta, manejado em cortes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, numa altitude de 95 m, 29°43' de latitude Sul e 53°42' de longitude Oeste. O solo da área utilizada para cultivo pertence à unidade de mapeamento São Pedro, classificado como Argiloso Vermelho Distrófico Arênico, e o clima da região é o Cfa (Subtropical úmido), conforme a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2 °C, com média mínima de 9,3 °C em julho e média máxima de 24,7 °C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa do ar de 82%.

O solo da área experimental apresentou as seguintes características químicas: pH água: 4,8; P: 19,3 mg/L; K: 79,0 mg/L; MO: 3,1%; Al: 2,2 cmol_c/L; Ca: 7,9 cmol_c/L; Mg: 4,0 cmol_c/L; CTC efetiva: 14,2 cmol_c/L; Saturação de bases: 63%.

Avaliou-se o desempenho vegetativo de quatro híbridos de sorgo forrageiro (*S. bicolor* x *S. sudanense*), em manejo de cortes (AG 2501C; XBS 79001; P 855F e BRS-800), em quatro datas durante o ciclo da cultura (40, 75, 110 e 145 dias após o plantio).

A semeadura foi realizada no dia 09/11, sob sistema de plantio convencional, sobre a resteva de pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*) dessecada com glifosate. O plantio foi manual, com profundidade de semeadura de 1 cm e adubação de base de 300 kg ha⁻¹ de fertilizante

na formulação NPK (10-18-20), em parcelas experimentais com área total de 35 m² (5 x 7 m) e área útil de 24 m² (4 x 6 m), equivalente a 48 m lineares de linha de plantio. As sementes de sorgo foram tratadas previamente ao plantio com o inseticida tiodicarb.

O ajuste da população de plantas foi realizado 15 dias após o plantio, determinando população de 380 mil plantas ha⁻¹. O controle de plantas indesejáveis foi realizado 20 dias após o plantio, por meio da prática de capina, e a adubação nitrogenada de cobertura foi realizada na proporção de 300 kg ha⁻¹ de ureia (135 kg ha⁻¹ de N), dividida em quatro aplicações (31/12; 01/02; 27/02 e 27/03).

O desempenho vegetativo do sorgo foi avaliado quando as plantas de cada parcela apresentaram altura média de 95 ± 5 cm, via colheita manual, com altura de corte média das plantas a 20 cm do solo, nas seguintes datas: 19/12 (1ª colheita: 40 dias após o plantio), 23/01 (2ª colheita: 75 dias após o plantio), 27/02 (3ª colheita: 110 dias após o plantio) e 02/04 (4ª colheita: 145 dias após o plantio).

Após o corte e a pesagem das plantas do sorgo de cada parcela, para determinação da produção de matéria verde, amostras compostas de plantas inteiras e de seus componentes estruturais (colmo e folhas) foram coletadas para pesagem e pré-secagem em estufa de ar forçado, a 55 °C, por 72 horas, para determinação do teor de matéria parcialmente seca, sendo sequencialmente trituradas em moinho tipo Wiley, com peneira de malha de 1

mm. Nas amostras pré-secadas dos componentes estruturais da planta inteira, efetuou-se determinação do teor de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente ácido (FDA), conforme Cunnie (1995), assim como do teor de fibra em detergente neutro (FDN), conforme técnica descrita por Van Soest *et al.* (1991).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, sendo que cada repetição constou de uma amostra de plantas de 48 m lineares de linha de plantio, utilizando-se parcelas subdivididas, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro híbridos de sorgo e quatro datas de avaliação durante o ciclo vegetativo da cultura. Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância, por intermédio do programa estatístico SAS (1993) e as diferenças entre as médias foram analisadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Os dados também foram submetidos à análise de regressão polinomial, considerando a variável período de avaliação (até 145 dias), por meio do procedimento “proc reg” do programa SAS (1993).

Resultados e Discussão

Os dados das análises de variância (Tabela 1) mostram que os fatores híbrido e data de avaliação interagiram ($P > 0,05$) sobre a produção de matéria seca (PMS), participação de colmo (CBC) e de folhas (CBF) na planta, teores de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN)

da planta inteira (MSP, PBP, FDNP) e dos componentes colmo (MSC, PBC e FDNC) e folhas (MSF, PBF e FDNF). Não houve interação ($P < 0,05$) entre híbrido e data de avaliação somente para os teores de fibra em detergente ácido (FDA) da planta inteira (FDAP), do colmo (FDAC) e das folhas (FDAF).

A produção de forragem (kg ha^{-1} de MS) mostrou comportamento quadrático diferenciado entre os híbridos de sorgo durante o ciclo vegetativo, com pontos de máxima acumulação aos 77,0; 84,9; 94,1 e 94,2 dias de utilização, respectivamente aos híbridos AG 2501C, XBS 79001, BRS 800 e P-855F. De maneira geral, sob análise dos valores numéricos da distribuição da produção de forragem (Tabela 2), independente do híbrido avaliado, 31,4 e 33,7% da matéria seca total produzida foi obtida na segunda e terceira colheitas comparadas à primeira e quarta colheitas, com 19,7 e 15,2%, respectivamente. Essa informação sobre a dinâmica de distribuição da produção de forragem é importante, segundo Carneiro *et al.* (2004), por permitir programar melhor o uso dos recursos forrageiros em distintos sistemas de produção de leite ou carne.

Chielle (2000), em avaliação de oito híbridos de sorgo, entre estes o AG 2501C e o BRS-800, em regime de três cortes (40, 75 e 167 dias após a emergência - DAE), em três regiões do estado do Rio Grande do Sul, encontrou produções para AG 2501C e BRS 800 para 1º corte de 3,71 e 3 t ha^{-1} de MS; para o 2º corte, de 3,61 e 2,20 t ha^{-1} de MS e, para 3º corte, de 4,44 e 3,36 t ha^{-1} de MS, determinando concentrações

TABELA 1. Análises de variância para produção de matéria seca (PMS), participação de colmo (CBC) e de folhas (CBF) na planta, teores de matéria seca (MSP), de proteína bruta (PBP), fibra em detergente neutro (FDNF) e fibra em detergente ácido da planta (FDAP) e dos componentes colmo (MSC, PBC, PDNC e PDAC) e folhas (MSF, PBF, FDNF e FDAF), respectivamente, dos híbridos de sorgo.

GL/QM	Fontes de Variação							Média geral
	Híbrido (HS)	Corte (DAE)	Bloco	(HS*DAE)	Erro	R ²	CV (%)	
	3	3	3	9	45	-	-	-
PMS	620051,50**	23217394,40**	296712,30	2069249,60**	45185737,00	0,9280	12,77	3375,6
CBC	56,7881**	889,4968**	29,4406	159,5466**	17,7581	0,8452	9,01	46,78
CBF	56,5927*	889,5744**	29,6869	159,5281**	17,7323	0,8454	7,91	52,22
MSC	4,9325	286,1616**	0,4516	6,3471*	2,4674	0,8935	11,03	14,24
MSF	19,6385**	414,7646**	2,8832	3,0898*	1,4785	0,9527	5,29	22,97
MSP	9,6480**	481,9910**	3,6214	11,3024**	1,7501	0,9527	7,18	18,42
PBC	4,0278**	83,3318**	0,4041	2,5335**	0,6353	0,9091	8,60	9,26
PBF	6,3873*	145,3788**	1,6485	3,6065*	1,7151	0,8646	7,07	18,52
PBP	9,9893**	38,3318**	1,7616	7,9110*	2,0964	0,7013	9,81	14,75
FDNC	15,3092	251,3114**	6,1975	45,7166*	22,3311	0,5503	7,12	66,35
FDNF	53,4730**	492,1310**	2,1764	7,2021*	2,8721	0,9297	2,55	66,49
FDNP	13,4026	1707115**	6,3159	22,7847*	5,2179	0,7678	3,49	65,47
FDAC	14,7810	113,1506**	13,8350	12,8263	7,5086	0,6154	6,34	43,24
FDAF	28,6106**	117,2247**	3,2531	12,5754	2,5061	0,8325	4,48	35,32
FDAP	2,9899	53,6618*	27,2574	28,5384	15,2926	0,4249	10,34	37,83

*P<0,05; **P<0,01

TABELA 2. Produção de matéria seca (kg ha⁻¹) e composição física estrutural da planta (% base seca) de híbridos de sorgo manejados em cortes, conforme época de avaliação (DAE: dias após emergência).

Porções da Planta	Híbridos	Avaliações durante o ciclo vegetativo				Média ¹	Equações de regressão ²
		1º corte 40 DAE	2º corte 75 DAE	3º corte 110 DAE	4º corte 145 DAE		
Produção de Matéria Seca (kg ha ⁻¹)							
	AG 2501C	2.960	3.111	3.301	1.421	2.698 C	Y=955,970 + 64,044D - 0,415D ² (CV=12,3%; R ² =0,8497; P=0,0001)
	XBS 79001	2.878	4.340	3.905	1.687	3.203 B	Y=-1015,366 + 127,515D - 0,751D ² (CV=11,1%; R ² =0,9107; P=0,0001)
Planta Inteira	P-855F	2.571	5.071	6.545	2.596	4.196 A	Y=-5458,783 + 247,898D - 1,316D ² (CV=18,4%; R ² =0,8446; P=0,0001)
	BR-800	2.259	4.361	4.480	2.524	3.406 B	Y=-2653,943 + 155,832D - 0,828D ² (CV=14,6%; R ² =0,8383; P=0,0001)
	Média	2.667	4.221	4.558	2.057		-
Estrutura física (% na planta, base seca)							
	AG 2501C	50,7	53,5	42,2	37,1	45,9 AB	Y=18,3398 + 0,1488D - 0,0016D ² (CV=7,7%; R ² =0,7882; P=0,0001)
	XBS 79001	51,6	56,4	43,7	26,6	44,6 B	Y=36,3623 + 0,5774D - 0,0045D ² (CV=8,4%; R ² =0,9180; P=0,0001)
Colmo	P-855F	44,3	54,9	57,9	37,8	48,7 A	Y=8,9620 + 1,1140D - 0,0063D ² (CV=12,7%; R ² =0,6688; P=0,0008)
	BR-800	45,2	55,5	44,8	46,4	48,0 AB	Y=37,3667 + 0,3080D - 0,0018D ² (CV=12,1%; R ² =0,1643; P=0,1313)
	Média	48,0	55,1	47,2	37,0		-
Estrutura física (% na planta, base seca)							
	AG 2501C	49,3	46,5	57,8	62,9	54,1 AB	Y=51,6602 - 0,1488D + 0,0016D ² (CV=6,5%; R ² =0,7882; P=0,0001)
	XBS 79001	48,4	43,6	56,3	73,4	55,4 A	Y=63,6238 - 0,5772D + 0,0045D ² (CV=6,7%; R ² =0,9179; P=0,0001)
Folhas	P-855F	55,7	45,1	42,1	62,2	51,3 B	Y=90,9788 - 1,1121D + 0,0063D ² (CV=12,0%; R ² =0,6689; P=0,0008)
	BR-800	54,8	44,5	55,3	53,6	52,1 AB	Y=62,6945 - 0,3091D + 0,0018D ² (CV=11,1%; R ² =0,1649; P=0,1300)
	Média	52,1	44,9	52,9	63,0		-

¹Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

²D= Período de colheita da forragem, variando de 40 a 145 dias.

de matéria seca produzida no 1º corte de 31,5 e 35%, no 2º corte, de 30,7 e 25%, e no 3º corte, de 37 e 39%, valores correspondentes às duas cultivares mais produtivas no 2º corte, dentre as avaliadas no trabalho para produção de matéria seca, porém discordando dos valores encontrados neste trabalho.

Tomich et al. (2004), avaliando 23 genótipos de sorgo, colhidos aos 57 dias da emergência das plantas, verificaram produções de matéria seca variando entre 3,5 e 5,8 t ha⁻¹ em manejo de corte único, sugerindo tal variação aos fatores de variabilidade genética, exigências distintas de fertilidade do solo, disponibilidade de água, época de plantio, estágio de desenvolvimento da planta, falta de cortes sucessivos e número de plantas por unidade de área. Esses autores também verificaram nesse estudo que houve similaridade para os dados de produtividade entre genótipos, indicando que o manejo do sorgo em regime de cortes deve compreender condições distintas de avaliação do rendimento forrageiro em cortes sucessivos, considerando o estágio de desenvolvimento das plantas e condições similares de manejo de cultivo, como realizado neste estudo.

Comentários de Tomich et al. (2004), ao avaliar a relação folha/colmo indicam que a participação relativa de folhas na forragem total constitui uma característica desejável para as plantas forrageiras, por estar diretamente associada à qualidade e ao consumo. Dessa forma, o valor mais alto (P<0,05) da relação folha/colmo aponta no sentido de seleção desses

genótipos, cuja forragem se antecipa ser de melhor qualidade. Neste experimento, avaliou-se a cultivar BRS 800 com resultado entre 0,85 a 1, apresentando os maiores valores (P<0,05) de relação folha/colmo; já para a cultivar AG 2501C e demais genótipos experimentais, essa relação variou de 0,57 a 0,81.

A participação de colmos e folhas na planta, manejada em cortes, mostrou comportamento quadrático, com ponto de máxima e mínima participação na estrutura física da planta aos 46,5, 64,2, 85,6 e 88,4 dias, respectivamente, para os híbridos AG 2501C, XBS 79001, BRS 800 e P-855F, considerando um período de utilização de 40 a 145 dias após o estabelecimento da lavoura (Tabela 2). Na média geral dos períodos de utilização, o híbrido P 855F apresentou a maior (P<0,05) produção de matéria seca (4196 kg ha⁻¹) frente aos demais híbridos, porém, com maior (P<0,05) participação de colmo na estrutura física da planta (48,7%), mesmo que não diferindo dos híbridos BRS 800 (47,9%) e AG 2501C (45,9%).

Carneiro et al. (2004), avaliando 16 híbridos de sorgo, em regime de três cortes sucessivos cultivados, verificaram valores de porcentagem média de folhas na estrutura da planta de 59,4; 48,5 e 53,3%, respectivamente a cada corte.

Para os teores de MS (Tabela 3), houve comportamento linear crescente, mostrando acréscimos no teor de matéria seca a cada dia de avanço do ciclo dos híbridos AG 2501C, XBS 79001, P 855F e BRS 800 na ordem de

TABELA 3. Teores de matéria seca da planta e de seus componentes estruturais de híbridos de sorgo manejados em cortes, conforme época de avaliação (DAE: dias após emergência).

Porções da Planta	Híbridos	Avaliações durante o ciclo vegetativo				Média ¹	Equações de regressão ²
		1º corte 40 DAE	2º corte 75 DAE	3º corte 110 DAE	4º corte 145 DAE		
Folhas	AG 250IC	9,2	14,08	15,63	20,63	14,89 A	Y=5,4156 + 0,1024D (CV=11,7%; R ² =0,8572; P=0,0001)
	XBS 79001	8,5	14,02	15,46	16,91	13,72 A	Y=6,6741 + 0,0762D (CV=11,6%; R ² =0,7996; P=0,0001)
	P-855F	9,13	12,92	18,14	17,87	14,52 A	Y=6,2099 + 0,0898D (CV=11,7%; R ² =0,8572; P=0,0001)
	BR-800	7,89	13,81	14,28	14,28	12,57 A	Y=4,6338 + 0,0995D (CV=15,3%; R ² =0,7407; P=0,0001)
	Média	8,68	13,71	15,88	17,42		-
Planta Inteira	AG 250IC	18,79	21,27	24,9	31,16	24,03 A	Y=13,2657 + 0,1164D (CV=7,4%; R ² =0,8834; P=0,0001)
	XBS 79001	18,01	23,06	24,82	29,35	23,81 A	Y=14,3486 + 0,1023D (CV=5,5%; R ² =0,9144; P=0,0001)
	P-855F	16,97	20,77	21,56	28,38	21,92 B	Y=12,6556 + 0,1001D (CV=7,3%; R ² =0,8739; P=0,0001)
	BR-800	15,84	20,83	22,1	29,69	22,12 B	Y=10,8280 + 0,1219D (CV=8,2%; R ² =0,8873; P=0,0001)
	Média	17,4	21,48	23,35	29,65		-
Planta Inteira	AG 250IC	12,22	15,7	20,15	27,86	18,98 A	Y=5,3984 + 0,1468D (CV=9,2%; R ² =0,9246; P=0,0001)
	XBS 79001	11,51	17,44	21,69	24,69	18,83 A	Y=7,2570 + 0,1251D (CV=7,1%; R ² =0,9382; P=0,0001)
	P-855F	13,05	18,01	20,39	22,94	18,60 A	Y=10,1286 + 0,0915D (CV=8,4%; R ² =0,8573; P=0,0001)
	BR-800	10,25	17,64	16,93	24,3	17,28 B	Y=6,3266 + 0,1184D (CV=13,3%; R ² =0,8220; P=0,0001)
	Média	11,76	17,2	19,79	24,95		-

¹Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.²D= Período de colheita da forragem, variando de 40 a 145 dias.

0,1024; 0,0762; 0,0872 e 0,0995% nos colmos, de 0,1164; 0,1023; 0,1001 e 0,1219% nas folhas e de 0,1468; 0,1251; 0,0915 e 0,1184% na planta inteira, respectivamente.

Zago (1991), trabalhando com híbridos de sorgo para silagem, infere que, das frações estruturais da planta, o colmo é a porção que menos contribui para a elevação do teor de MS, seguido das folhas e estrutura reprodutiva. Assim, sugere-se que o aumento da participação das folhas na estrutura física da planta do sorgo, em regime de cortes, torne-se o principal responsável pela alteração no teor de MS e consequente antecipação de colheita à fase reprodutiva, para manter a planta no estágio vegetativo e permitir cortes sucessivos. Já Neumann et al. (2002), também avaliando híbridos de sorgo para silagem, demonstraram que o efeito do avanço do estágio de maturação da planta culmina em acréscimos no teor de MS da planta e em decréscimos dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca do sorgo. Chielle (2000), em regime de três cortes, verificou os valores médios de teores de matéria seca de 18,2 e 17,1%, respectivamente para AG 2501C e o BRS 800, na média dos cortes. Os valores de teores de matéria seca foram de 19,9, 15,2 e 22%, para o AG 2501C, para 1º, 2º e 3º cortes respectivamente, e teores de matéria seca de 17,8, 13,25 e 26,5%, para o BRS 800, para 1º, 2º e 3º cortes, respectivamente.

Chielle (2001), ao avaliar diferentes híbridos para corte, em três localidades do Rio Grande do Sul, aplicando um regime de

três cortes sem data específica, verificou, no 1º corte, as melhores respostas de produção de massa verde, com valores médios de 26,68 t ha⁻¹ no P-855F, de 25,22 t ha⁻¹ no AG 2501C, e de 13,48 t ha⁻¹ no BRS-800.

Os teores de PB dos colmos tiveram efeito quadrático durante o período de utilização dos sorgos AG 2501C, XBS 79001, P 855F e BRS-800, em manejo de cortes, com pontos de mínimo teor de PB de 7,54% aos 102,17, de 8,51% aos 98,46, de 7,11% aos 106,42 e de 7,48% aos 103,46 dias, respectivamente, enquanto que o comportamento da PB das folhas, foi linear decrescente, na proporção de 0,0499; 0,0713; 0,0366 e 0,0765% para cada dia de avanço no ciclo produtivo (Tabela 4).

Neumann et al. (2005b), trabalhando com o sorgo AG 2501C, em sistema de pastejo contínuo, por três períodos de 28 dias cada, relataram valores médios de MS e PB, respectivamente, de 9,9 e 5,8% (1º período), de 13,5 e 5,2% (2º período) e de 16,7 e 5,5% (3º período) nos colmos e de 16,7 e 14,2% (1º período), de 15,2 e 13,1% (2º período) e de 16,9 e 14,0% (3º período) nas folhas, sendo esses valores divergentes dos encontrados neste estudo, justificados em função do sistema de manejo de colheita das plantas. Já Aita (1995), avaliando diferentes pastagens de estação quente, verificou que os teores de PB das folhas de sorgo não variaram conforme a data de avaliação, mantendo-se constantes, com pequenas variações entre os períodos, enquanto que o teor de PB nos colmos diminuiu conforme o avanço do estágio fenológico. Segundo Frizzo

TABELA 4. Teores de proteína bruta da planta e de seus componentes estruturais de híbridos de sorgo manejados em cortes, conforme época de avaliação (DAE: dias após emergência).

Porções da Planta	Híbridos	Avaliações durante o ciclo vegetativo				Média ¹	Equações de regressão ²
		1º corte 40 DAE	2º corte 75 DAE	3º corte 110 DAE	4º corte 145 DAE		
Proteína Bruta (% da MS)							
Colmo	AG 2501C	11,04	7,67	7,82	8,98	8,88 B	$Y=16,9558 - 0,1880D + 0,00092D^2$ (CV=10,1%; $R^2=0,7268$; $P=0,0002$)
	XBS 79001	13,13	7,36	9,52	9,98	10,00 A	$Y=20,8544 - 0,2560D + 0,0013D^2$ (CV=14,1%; $R^2=0,6553$; $P=0,0010$)
	P-855F	13,23	7,69	7,35	7,98	9,06 B	$Y=22,1087 - 0,2767D + 0,0013D^2$ (CV=9,5%; $R^2=0,9034$; $P=0,0001$)
	BR-800	12,95	7,53	7,32	8,56	9,09 B	$Y=22,1796 - 0,2897D + 0,0014D^2$ (CV=9,5%; $R^2=0,8929$; $P=0,0001$)
Média		12,59	7,56	8	8,88	-	-
Folhas	AG 2501C	23,62	16,87	16,63	15,78	18,23 B	$Y=22,2933 - 0,0499D$ (CV=11,0%; $R^2=0,5350$; $P=0,0013$)
	XBS 79001	23,52	17,95	16,19	15,61	18,32 AB	$Y=25,0430 - 0,0713D$ (CV=9,7%; $R^2=0,7367$; $P=0,0001$)
	P-855F	21,79	18,25	17,37	17,81	18,81 AB	$Y=22,1918 - 0,0366D$ (CV=7,3%; $R^2=0,5553$; $P=0,0009$)
	BR-800	25,05	18,17	16,82	16,57	19,15 A	$Y=26,2327 - 0,0765D$ (CV=11,2%; $R^2=0,6894$; $P=0,0001$)
Média		23,5	17,81	16,75	16,44	-	-
Planta Inteira	AG 2501C	15,16	13,39	13,98	13,02	13,89 B	$Y=14,7450 - 0,0110D$ (CV=15,8%; $R^2=0,0430$; $P>0,4409$)
	XBS 79001	19,12	12,27	12,96	14,48	14,71 AB	$Y=30,2044 - 0,3537D + 0,0017D^2$ (CV=7,1%; $R^2=0,8812$; $P=0,0001$)
	P-855F	16,35	15,39	15,67	15,15	15,64 A	$Y=16,5173 - 0,0094D$ (CV=5,4%; $R^2=0,1806$; $P=0,1008$)
	BR-800	18,25	14,23	12,91	14,31	14,93 AB	$Y=26,1564 - 0,2418D + 0,0011D^2$ (CV=8,6%; $R^2=0,7474$; $P=0,0011$)
Média		17,22	13,82	13,88	14,24	-	-

¹Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.²D= Período de colheita da forragem, variando de 40 a 145 dias.

et al. (2003), a redução no valor nutritivo da forragem com o avanço do ciclo das plantas deve-se ao aumento de carboidratos estruturais e lignina nos tecidos de sustentação da planta, bem como à redução na relação folha: caule e ao aumento na percentagem de material senescente na planta, que apresentam baixa digestibilidade.

Na média geral, com base no efeito combinatório da participação de colmos e folhas na estrutura da planta e na concentração de MS e PB nos mesmos, verificou-se que a planta inteira do BRS 800 teve menor ($P < 0,05$) teor de MS (17,28%) frente aos híbridos AG 2501C, com 18,98%, XBS 79001, com 18,83%, e P 855F, com 18,60%, enquanto que, para os teores de PB da planta inteira o P 855F apresentou o maior valor (15,64%), apesar de não diferir estatisticamente dos híbridos BRS 800 (14,92%) e XBS 79001 (14,71%). Nörnberg et al. (2001), avaliando as características bromatológicas e produtivas do Capim Sudão e de três híbridos de sorgo para corte/pastejo, em três cortes sucessivos, verificaram que os percentuais de PB não acusaram diferença, apresentando média de 10,46% no primeiro corte, enquanto que, no segundo corte, os teores médios de PB foram mais elevados (14,02%), havendo variação entre cultivares, das quais o AG 2501C apresentou o menor valor (10,2%).

Os teores de FDN dos colmos e folhas tiveram efeito quadrático durante o período de utilização dos híbridos AG 2501C, XBS 79001, P 855F e BRS-800, em manejo de cortes, com pontos de máximo teor de FDN de 72,30% aos

92 dias; de 67,42% aos 90,3 dias; de 73,18% aos 103 dias e de 68,68% aos 112,4 dias, nos colmos, e de 75,18% aos 71,6 dias; de 73,74% aos 79,5 dias; de 71,14% aos 21 dias e de 65,74% aos 74,2 dias, nas folhas, respectivamente. Já com relação aos teores de FDN da planta inteira, verificou-se comportamento linear decrescente para o P 855F na proporção de 0,0942% a cada dia de avanço no ciclo da cultura e comportamento quadrático para AG 2501C, XBS 79001 e BRS 800, com pontos de máxima FDN de 69,54% aos 79,9 dias, de 70,01% aos 91,7 dias e de 66,58% aos 75 dias, respectivamente (Tabela 5).

Nörnberg et al. (2001), avaliando diferentes híbridos de sorgo para corte e pastejo, encontraram teores médios de FDN de 73,75% no primeiro corte, 68,56% no segundo e 73,41% no terceiro. Já Mello et al. (2003), avaliando o AG 2501C, em regime de cortes, observaram que a porcentagem média de FDN e FDA, tanto em colmos como em lâminas foliares, aumentou sua participação na MS, do primeiro para o segundo corte, justificando tal fato, conforme Mertens (1992), pela lignificação dos tecidos e redução dos conteúdos celulares com o avanço da maturidade fisiológica das plantas, discordando dos dados obtidos no presente estudo.

Quanto aos teores de FDA das folhas e da planta inteira, observou-se comportamento quadrático, com ponto de máxima concentração de FDA aos 98,97 e 73,75 dias, independente do híbrido de sorgo avaliado, respectivamente, enquanto que, nos colmos,

TABELA 5. Conteúdo de fibra em detergente neutro e em detergente ácido (% de MS) da planta e de seus componentes estruturais de híbridos de sorgo manejados em cortes, conforme época de avaliação (DAE: dias após emergência).

Porções da Planta	Híbridos	Avaliações durante o ciclo vegetativo				Média ¹	Equações de regressão ²
		1º corte 40 DAE	2º corte 75 DAE	3º corte 110 DAE	4º corte 145 DAE		
Fibra em Detergente Neutro (% da MS)							
Colmo	AG 2501C	64,04	71,57	70,59	63,27	67,37 A	Y=46,9289 + 0,5518D - 0,0030D ² (CV=3,2%; R ² =0,7864; P=0,0001)
	XBS 79001	64,40	64,95	69,11	62,03	65,12 A	Y=55,1901 + 0,2709D - 0,0015D ² (CV=4,3%; R ² =0,3533; P=0,0588)
	P-855F	63,60	69,09	74,31	65,87	68,22 A	Y=25,4399 + 0,9270D - 0,0045 ² (CV=11,9%; R ² =0,4762; P=0,0150)
	BR-800	63,34	66,02	62,61	67,49	64,87 A	Y=54,7764 + 0,2473D - 0,0011D ² (CV=4,6%; R ² =0,4065; P=0,0337)
	Média	63,85	67,91	69,16	64,67	-	-
Folhas	AG 2501C	73,89	65,05	72,43	61,19	68,14 A	Y=72,5767 + 0,0073D - 0,00051D ² (CV=6,8%; R ² =0,4055; P=0,0340)
	XBS 79001	72,82	62,47	73,20	60,85	67,34 A	Y=71,2734 - 0,00062D - 0,00039D ² (CV=8,3%; R ² =0,2429; P=0,1639)
	P-855F	71,52	63,72	70,38	61,04	66,67 A	Y=71,0061 - 0,0126D - 0,0003D ² (CV=6,1%; R ² =0,3661; P=0,0517)
	BR-800	67,05	61,03	69,61	58,92	64,15 B	Y=59,1410 + 0,1780D - 0,0012D ² (CV=6,9%; R ² =0,2024; P=0,2299)
	Média	71,32	63,07	71,41	60,50	-	-
Planta Inteira	AG 2501C	66,45	70,00	67,66	62,04	66,54 A	Y=57,3894 + 0,3039D - 0,0019D ² (CV=3,7%; R ² =0,6214; P=0,0018)
	XBS 79001	63,00	67,16	71,45	61,05	65,67 AB	Y=45,6114 + 0,5320D - 0,0029D ² (CV=4,5%; R ² =0,6352; P=0,0014)
	P-855F	69,73	66,49	65,63	59,03	65,22 AB	Y=73,9385 - 0,0942D (CV=4,1%; R ² =0,6899; P=0,0001)
	BR-800	65,60	64,90	66,75	60,15	64,35 B	Y=59,7201 + 0,1815D - 0,0012D ² (CV=3,1%; R ² =0,5963; P=0,0027)
	Média	66,20	67,14	67,87	60,57	-	-
Fibra em Detergente Ácido (% da MS)							
Colmo	AG 2501C	40,19	45,79	44,44	41,48	42,98 A	-
	XBS 79001	40,11	44,97	43,62	41,56	42,57 A	-
	P-855F	40,43	44,75	50,61	42,81	44,65 A	-
	BR-800	39,60	41,98	46,30	43,13	42,75 A	-
	Média	40,08	44,37	46,24	42,25	-	Y=29,1622 + 0,3365D - 0,0017D ² (CV=6,9%; R ² =0,3755; P=0,0001)
Folhas	AG 2501C	37,50	34,65	41,56	33,05	36,69 A	-
	XBS 79001	37,73	33,3	40,96	33,39	36,35 AB	-
	P-855F	36,28	34,04	39,16	31,29	35,19 B	-
	BR-800	33,98	32,09	37,99	34,07	34,53 C	-
	Média	36,37	33,52	39,92	32,95	-	Y=29,3675 + 0,1825D - 0,0012D ² (CV=9,3%; R ² =0,2388; P=0,0284)
Planta Inteira	AG 2501C	39,58	39,32	39,64	33,48	38,01 A	-
	XBS 79001	38,72	39,09	39,26	33,72	37,70 A	-
	P-855F	38,85	38,38	40,20	31,80	37,31 A	-
	BR-800	37,61	36,61	37,37	33,98	36,39 A	-
	Média	38,69	38,35	39,12	33,25	-	Y=35,1574 + 0,1115D - 0,00076D ² (CV=11,0%; R ² =0,1127; P=0,0261)

¹Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

²D= Período de colheita da forragem, variando de 40 a 145 dias.

o comportamento foi quadrático, com ponto de mínima FDA aos 76,04 dias (Tabela 5).

O comportamento variado nos teores de FDN e FDA dos colmos e folhas, durante o período de utilização, pode ser resultado da distribuição do crescimento da planta de sorgo, associada à composição física estrutural da planta, representada pela relação colmo/folhas. Os resultados deste trabalho mostram que mais pesquisas devem ser direcionadas à avaliação de híbridos comerciais, pois os dados de literatura a respeito do comportamento qualitativo do sorgo forrageiro, em regime de corte, são escassos, o que não conjuga a possibilidade de estabelecer um método confiável de manejo da cultura e escolha de híbridos visando aliar máxima produção de matéria seca, rápida capacidade de rebrote após cortes e bom valor nutritivo da forragem. Porém, os resultados deste estudo mostraram a existência de variabilidade na relação folha/colmo, na produção de matéria seca e na qualidade dos constituintes estruturais da planta dentro do ciclo produtivo dos híbridos avaliados, indicando, sob avaliação somativa dos parâmetros, o híbrido P 855F como o mais estável ao manejo de corte para alimentação de ruminantes.

Conclusões

Os híbridos mostraram variabilidade na relação folha/colmo, na produção de matéria seca e qualidade dos constituintes estruturais da planta dentro do ciclo produtivo, indicando, sob avaliação somativa dos parâmetros, que o

híbrido P 855F foi o mais estável ao manejo de corte para alimentação de ruminantes.

Literatura Citada

AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte.** Santa Maria, 102 f. 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CUNNIE, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International...** 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995. 2000 p.

CARNEIRO, J. C.; NOVAES, L. P.; RODRIGUES, J. A. S.; LOPES, F. C. F.; LIMA, C. B.; RODRIGUEZ, N. M.; LÉDO, F. J. S. Avaliação agronômica de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) sob regime de corte. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 1., 2004, Cuiabá. **Da agricultura familiar ao agronegócio: tecnologia, competitividade e sustentabilidade: [resumos expandidos].** Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Cuiabá: Empaer, 2004. CD-ROM.

CHIELLE, Z. G.; TOMAZZI, D. J.; LOSSO, A. C. Ensaio Sul-Rio-Grandense para corte ou pastejo 1999/2000, resultados da rede estadual. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 28.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 45., 2000, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 377.

CHIELLE, Z. G.; TOMAZZI, D. J.; LOSSO, A. C.; RAUPP, A. A. A.; PERES, P. S.; PORCIUNCULA, J. A. F. Ensaio Sul-Rio-Grandense de sorgo para corte ou pastejo 2000/2001, resultados da rede estadual. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO

MILHO, 46.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER/RS, 2001. CD-ROM.

DEMARCHI, J. J. A. A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) para a produção de silagens de alta qualidade. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.33, n.3, p.111-136, 1995.

FRIZZO, A.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; FREITAS, M. R.; BISCAINO, G.; PILAU, A. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 632-642, 2003.

MELLO, R.; NORNBERG, J. L.; ROCHA, M. G.; ROCHA, M. G.; DAVID, D. B. Análise produtiva e qualitativa de um híbrido de sorgo interespecífico submetido a dois cortes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n.1, p. 20-33, 2003.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992. Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p. 1-32.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. C.; ARBOITE, M. Z.; CERDOTES, L.; PEIXOTO, L. A. O. Avaliação de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) quanto aos componentes da planta e silagens produzidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 302-312, 2002. Suplemento.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO,

D. C.; SOUZA, A. N. M.; PELLEGRINI, L. G.; FREITAS, A. K. Produção de forragem e custo de produção da pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira da Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 215-220, 2005a.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; MACCARI, M.; PELLEGRINI, L. G.; SOUZA, A. N. M.; PEIXOTO, L. A. O. Qualidade de forragem e desempenho animal em pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira da Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 221-226. 2005b.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J. L.; OLIBONI, R.; PELLEGRINI, L. G.; FARIA, M. V.; OLIVEIRA, M. R. Efeito associativo do espaçamento entre linhas de plantio, densidade de plantas e idade sobre o sorgo forrageiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 7, n. 2., p. 165-181, 2008.

NÖRNBERG, J. L.; MEDEIROS, F. S.; MENEGAZ, A. L.; COSTA, L. P.; SILVA, S. P.; MELO, R. O.; CHIELLE, Z. G.; LOSSO, A. C. Sorgo forrageiro para corte: composição bromatológica e produção de nutrientes por hectare. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE SORGO, 28.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 45., 2000, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000.

NÖRNBERG, J. L.; SILVA, S. P.; MENEGAZ, A. L.; DALLA COSTA, L. P.; AZEVEDO, E. B.; CHIELLE, Z. G.; BRAUM, J. Sorgo forrageiro para corte ou pastejo: características bromatológicas e produtivas. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 46.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais...**

Porto Alegre: EMATER/RS, 2001. CD-ROM.

RAUPP, A. A.; BRANCÃO, N.; PARFITT, J. M.; FRANCO, J. C. Ensaio nacional de sorgo corte/pastejo 1999/2000. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE SORGO, 28.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE MILHO, 45, 2000, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000.

RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V.; NORBERG, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERDOTES, L.; CARRILHO, C. O. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 1491-1500, 2002. Suplemento.

SAS Institute Inc. **SAS Language reference**. Version 6, Cary, 1993. 1042 p.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.;

TOMICH, R. G. P.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Lavras, v. 56, n. 2, p. 258-263, 2004.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

ZAGO, C. P. Cultura do sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C. de, FARIA, V. P. de (Ed.) **SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS**, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1991. p. 169-217.