

## FRACIONAMENTO DOS CARBOIDRATOS DE QUATRO HÍBRIDOS DE SORGO FORRAGEIRO SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA EM REGIME DE CORTE

Melissa Teixeira Gonçalves<sup>1</sup>, Aldi Fernandes de Souza França<sup>2</sup>, Eliane Sayuri Miyagi<sup>3</sup>, Alzira Gabriela da Silva<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Dambros<sup>5</sup>

1 Zootecnista, Mestre em Produção Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da EV /UFG, Goiânia-GO.

2 Professor titular, doutor, Departamento de Produção Animal EV/UFG, Goiânia, GO. Campus II. CEP 74.001-970 – (aldi@vet.ufg.br)

3 Zootecnista, D.Sc.em Produção Animal, Bolsista PRODOC/CAPES-EV /UFG, Goiânia-GO.

4 Zootecnista, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – EV/UFG, Goiânia, GO.

5 Graduando em Medicina Veterinária - EV/UFG

### RESUMO

Com a estacionalidade da produção de forrageiras torna-se necessário o aumento da produção quantitativa e qualitativa de massa seca para fornecer ao rebanho nos períodos mais críticos. O sorgo vem se tornando uma boa opção devido às suas características de alta produção. O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás avaliando quatro cultivares de sorgo – 0371008, 0371014, 0371020 e BR 800 – sob regime de cortes e submetidos a três doses de nitrogênio, em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. Os resultados encontrados demonstraram que a adubação nitrogenada influenciou o fracionamento de carboidratos dos híbridos avaliados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fracionamento de carboidratos, massa seca, valor nutricional

### CARBOHYDRATE FRACTIONATION OF FOUR FORAGE SORGHUM ON NITROGEN FERTILIZATION IN CUTTING HEIGHTS

#### ABSTRACT

With the forage seasonality production make necessary to increase the quantitative and qualitative production of dry matter to offer for cattle. The sorghum is option because of its high production characteristics. The experiment was conducted at experimental area of veterinary School of Goiás Federal University to study four cultivars – 0371008, 0371014, 0371020 and BR 800 – cuts heights in three nitrogen dose, in a randomized block design in a 4 x 3 factorial scheme with four repetitions. The results showed that fertilization influenced the nutritional value.

**KEYWORDS:** dry matter, fractions of carbohydrates, nutritional value

## INTRODUÇÃO

A cultura do sorgo vem ganhando destaque na região Centro-Oeste do Brasil, principalmente no sudoeste goiano, tendo em vista que a forrageira pode ser utilizada em sucessão as pastagens de inverno, após uma cultura precoce de verão, podendo ser utilizada como pastagem temporária em regime de pastoreio intensivo ou como uma capineira para corte verde.

O sorgo forrageiro para corte e/ou pastejo é proveniente de cruzamentos interespecíficos dos cultivares bicolor e sudanense ambos do gênero “*Sorghum bicolor*”. O material resultante deste cruzamento possui alta velocidade de crescimento, grande capacidade de perfilhamento, elevada resistência à seca, além de bom valor nutricional e alta produção por unidade de área. Além disso, após a colheita da cultura original, a planta de sorgo conserva viva o seu sistema radicular, o que possibilita uma nova rebrota.

O valor nutritivo do sorgo inclui atributos como a composição química que quantifica compostos como a proteína e carboidratos que podem ser sub-fractionados para uma adequada. Esse sub-fractionamento é objeto de entrada de dados para o sistema nutricional denominado “Cornell net carbohydrate and protein system” (CNCPS), em que se idealiza o sincronismo na digestão ruminal das proteínas e carboidratos com o intuito de obter máximo desempenho dos microrganismos do rúmen, com reduzidas emissões de metano e perdas de nitrogênio ruminais, bem como obter a estimativa do escape ruminal de nutrientes (SNIFFEN et al., 1992)

No processo de produção das plantas forrageiras o nitrogênio é responsável pelas características de produção de massa seca e valor nutricional da planta, apresentando resposta linear a medida em que se eleva a dose aplicada, desde que, os demais nutrientes estejam em equilíbrio no solo.

Objetivou-se através desta pesquisa avaliar o potencial produtivo e a composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro submetidos à adubação nitrogenada, em regime de corte.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, localizada na latitude S 16° 36' e longitude de W 49° 16' a uma altitude de 727 m, no município de Goiânia. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Escuro Argiloso

Segundo a classificação de Köepen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semi-úmido, com estação seca bem definida dos meses de maio a outubro). A temperatura média anual é de 23,2 °C, com média mínima anual de 17,9 °C. A precipitação média anual da região é de 1759,9 mm (BRASIL, 1992). As temperaturas e precipitações mensais médias ocorridas na região de Goiânia durante o período experimental são apresentadas no Quadro 1.

**QUADRO 1** – Temperaturas e precipitações médias no período experimental.

Período	Temperatura (°C)		Precipitação (mm)
	Máxima	Mínima	
Novembro (2003)	31,0	19,7	143,1
Dezembro (2003)	32,0	19,6	182,2
Janeiro (2004)	29,2	20,1	373,0
Fevereiro (2004)	30,7	14,8	240,3
Março (2004)	31,5	15,4	332,3
Abril (2004)	31,2	17,7	186,3

Para a implantação do experimento utilizou-se uma área com 96 m<sup>2</sup>, dividida em 12 parcelas de oito m<sup>2</sup>. Para fins de caracterização da fertilidade do solo, foram coletadas amostras na profundidade de 0,20 m, tendo a análise revelado as seguintes características químicas do solo apresentadas na Tabela 1.

**TABELA 1** – Análise química do solo da área experimental

pH	Ca	Mg	Al	CTC	P	K	MO	V
CaCl <sub>2</sub>	Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>			%
5,6	2,7	0,9	0,0	5,63	17,5	51,0	39	66,10

Os genótipos avaliados foram cedidos pela Embrapa – Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas – MG. Foram utilizados quatro híbridos de sorgo forrageiro sendo uma comercial (BR 800) e os lançamentos experimentais (0371008; 0371014 e 0371020). O preparo da área experimental foi feito de forma convencional, por meio de uma aração profunda e duas gradagens. Foram aleatoriamente alocados quatro blocos com 12 parcelas, sendo cada parcela constituída por cinco linhas, com cinco metros lineares e espaçamento entre linhas de 0,40 m. Os tratamentos aplicados foram constituídos de três doses de N (0; 60 e 120 Kg/ha), tendo o sulfato de amônio como fonte, com quatro repetições por tratamento. O plantio do sorgo foi feito manualmente em linhas, em 04/11/2003, utilizando-se uma taxa de semeadura de 20 sementes por metro linear (SPV - semente puras e viáveis). A germinação teve início em 12/11/2003. Decorridos 10 dias após o início da germinação procedeu-se a aplicação de 40% das doses estabelecidas para o nitrogênio, parcelando-se o restante em mais quatro vezes, que foram aplicadas por ocasião dos cortes. Na adubação potássica de formação aplicou-se o K<sub>2</sub>O em todos os tratamentos, tendo como fonte o cloreto de potássio, em dose única, equivalente a 60 kg/ha, enquanto para fins de reposição, foram aplicados 15 kg de K<sub>2</sub>O/t de massa seca retirada, segundo as recomendações de MONTEIRO (1995).

O primeiro corte de avaliação foi realizado em 28/12/2003, o segundo em 24/01/2004, o terceiro em 18/02/2004 e último corte em 17/03/2004 totalizando-se quatro avaliações. Os cortes foram feitos manualmente, a 20 cm do solo, utilizando-se tesoura de aço. Para fins de avaliação foram utilizados apenas três metros das três linhas centrais de cada parcela, tomando-se as duas linhas laterais e um metro das extremidades das linhas centrais para fins de bordadura.

Após o corte, e devidamente identificado, o material foi encaminhado ao laboratório onde se procedeu a pesagem da massa verde total, tomando-se duas sub-amostras que depois de pesadas foram levadas à estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 65<sup>o</sup> C por um período de 72 horas, visando a determinação da produção de massa seca total através da pesagem do material após ser retirado da estufa, composição químico-bromatológica e fracionamento dos carboidratos.

Os teores de carboidratos totais (CHOT) foram obtidos pela fórmula  $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$  e os carboidratos não fibrosos (CNF) pela fórmula  $CNF = MO - (PB+EE+FDN_{cp})$ , em que  $FDN_{cp}$  constitui a parede celular vegetal isenta de cinzas e proteínas (SNIFFEN et al., 1992).

O fracionamento dos carboidratos totais (CHOT) que são classificados nas frações A, que corresponde à fração solúvel do nutriente, constituída de açúcares simples de rápida degradação no rúmen; B<sub>1</sub>, composta basicamente de amido e pectina; B<sub>2</sub>, que possui taxa de degradação ruminal mais lenta e corresponde à porção digestível da parede celular vegetal, ou ainda chamada de fibra potencialmente degradável; e C, que compreende a porção da parede celular vegetal que não é digerida ao longo de sua permanência no trato gastrointestinal, foi determinado pela expressão  $CHOT = [100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)]$ . A fração C foi calculada pela equação:  $\{[100 * FDN_{(\%MS)} * 0,01 * LIGNINA_{(\%FDN)} * 2,4] / CHOT_{(\%MS)}\}$  e a fração B<sub>2</sub> foi calculada pela equação:  $\{100 * FDN_{(\%MS)} - PIDN_{(\%PB)} * 0,01 * PB_{(\%MS)} - [FDN_{(\%MS)} * 0,01 * LIGNINA_{(\%FDN)} * 2,4]\} / CHOT_{(\%MS)}$ , em que PIDN representa o teor de proteína bruta insolúvel em detergente neutro. As frações A+B<sub>1</sub> foram determinadas pela equação:  $100 - (C+B_2)$ , também segundo SNIFFEN et al. (1992).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com doze tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 3 (quatro cultivares de sorgo - BR 800; 0371008; 0371014 e 0371020 - e três doses de nitrogênio (0; 60 e 120 kg N/ha). O fracionamento dos carboidratos, bem como aqueles correspondentes às frações a, b e c foram submetidos à análise de variância segundo procedimento do sistema Estat. Para verificar a significância das diferenças entre as médias dos tratamentos, foi aplicado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados os teores de carboidratos totais (CHT) para os cultivares de sorgo em doses diferenciadas de adubação nitrogenada e cortes distintos. Houve interação entre cultivares e adubações em todos os cortes, porém os resultados apresentaram respostas inconstantes com o aumento das doses de adubação nitrogenada, fato este atribuído a também resposta inconstantes nos valores de PB, MM e EE que compõe a equação para cálculo dos carboidratos nas doses crescentes de nitrogênio. Observou-se que entre os cultivares, em cada dose de nitrogênio e nos diferentes cortes, houve respostas diferenciadas tendo a cultivar 0371014 com os menores valores na maioria das doses dos diferentes cortes e a 0371008 com os maiores valores.

**TABELA 2** – Teores de carboidratos totais (CHT), determinados nos quatro híbridos de sorgo forrageiro, em função das doses de nitrogênio aplicadas, em regime de corte.

Doses de N (Kg/ha)	Cultivar				Média
	0371014	0371008	0371020	BR 800	
CORTE 1					
0	80,13Aa	78,57Ab	79,68Aab	74,70Bc	78,27
60	78,76Ba	77,74ABa	77,94Ba	75,49Bb	77,49
120	76,86Ca	76,55Ba	77,78Ba	77,09Aa	77,07
Média	78,59	77,62	78,47	75,76	
CORTE 2					
0	70,21Bc	74,70Aa	75,28Aa	71,93Ab	73,03
60	74,17Aa	71,62Bb	71,53Bb	72,09Ab	72,35
120	70,74Ba	70,92Ba	72,01Ba	72,03Aa	71,42
Média	71,70	72,41	72,94	72,02	
CORTE 3					

0	73.71Ab	76.31Aa	74.01Bb	73.00Cb	74.26
60	73.44Ab	73.84Bb	73.87Bb	76.03Ba	74.29
120	73.24Ac	72.38Cc	76.7Ab	78.22Aa	75.13
Média	73.46	74.17	74.86	75.75	
CORTE 4					
0	76.29Bc	77.90ABb	76.28Bc	80.43Aa	77.72
60	77.89Aa	78.41Aa	75.40Bb	77.29Ba	77.25
120	73.94Cb	77.17Ba	77.87Aa	75.08Cb	76.02
Média	76.04	77.83	76.52	77.60	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV - corte um = 1,00; corte dois = 1,04; corte três = 0,88; corte quatro = 0,87.

Os valores encontrados neste experimento são inferiores aos encontrados por MALAFAIA et al. (1997) e GOMES JÚNIOR et al. (2001), quando estudaram gramíneas tropicais, porém, se encontram próximos daqueles observados por RIBEIRO et al. (2001) também trabalhando com gramínea tropical.

Resultados da porção indigerível dos carboidratos (fração C) para os cultivares de sorgo em diferentes doses de nitrogênio e cortes distintos podem ser observados na Tabela 3, com interação ( $P < 0,05$ ) entre cultivares e adubações no corte um, porém nos demais cortes não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ). No incremento da adubação nitrogenada a cultivar 0371014 apresentou um aumento expressivo das doses 0 e 60 para 120 kg/ha, sendo assim a cultivar com o mais elevado valor dessa fração, atribuindo-se ao fato de possuir o maior teor de lignina. A cultivar 0371008 apresentou uma tendência de resposta diferenciada, atribuindo-se também ao seu teor de lignina que foi menor na dose de 120 kg/ha. No entanto, os demais cultivares não diferiram com o aumento das doses de nitrogênio. De maneira geral, pode-se dizer que a 0371020 foi a de menor porção indigerível frente as demais cultivares em todas as doses. Cabe ainda considerar que os maiores valores observados no corte um, em relação aos demais, provavelmente se deva a presença de maior proporção de caule da planta que são os tecidos mais lignificados, conferindo maior indigestibilidade aos carboidratos estruturais dessa planta.

Em relação ao corte dois, os valores dos cultivares variaram de 13,84 a 16,29%, com diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nas médias entre cultivares, ficando assim a cultivar BR 800 com o maior valor e a 0371020, com o menor valor da fração indigerível. No corte três, observou oscilação de 14,94 a 18,58%. O corte quatro diferiu significativamente entre as médias nas doses de nitrogênio, com decréscimo dos valores à medida que se aumentava a adubação nitrogenada. Tal fato difere dos resultados obtidos por BARBOSA et al. (2003) que estudaram forrageira tropical com doses crescentes de nitrogênio e obtiveram elevação do conteúdo da fração C. Os dados determinados neste estudo se encontram próximos aos valores relatados por RIBEIRO et al. (2001), quando avaliaram a fração C de carboidratos de feno de capim Tifton 85 e encontraram teores da variando de 13,59 a 17,87%, e próximo ao limite inferior de MALAFAIA et al. (1998) que observaram valores entre 15,8 e 20,2% para gramíneas.

**TABELA 3** – Teores da fração C (%) dos carboidratos, determinados nos cultivares de sorgo, em função das doses de nitrogênio aplicadas, em relação aos quatro cortes.

Doses de N (Kg/ha)	Cultivar				Média
	0371014	0371008	0371020	BR 800	
	CORTE 1				
0	17.61Ba	17.40ABa	17.01Aa	18.80Aa	17.70
60	16.85Bab	19.59Aa	15.38Ab	18.86Aa	17.67
120	21.08Aa	16.18Bb	17.89Aab	16.93Ab	18.02
Média	18.51	17.72	16.76	18.19	
	CORTE 2				
0	13.84	15.19	11.82	17.14	14.50A
60	15.19	13.74	15.00	14.96	14.72A
120	12.50	14.73	13.18	16.78	14.30A
Média	13.84b	14.55ab	13.33b	16.29a	
	CORTE 3				
0	15.10	16.50	15.36	16.04	15.78
60	14.94	15.11	15.73	16.08	15.46
120	15.25	18.58	16.32	17.05	16.80
Média	15.10	16.76	15.80	16.39	
	CORTE 4				
0	14.47	15.22	16.87	16.84	15.85A
60	16.86	17.99	17.57	14.95	16.84A
120	11.37	11.27	11.32	11.65	11.40B
Média	14.23a	14.83a	15.25a	14.48a	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV - corte um = 9,91; corte dois = 12,99; corte três = 9,75; corte quatro = 11,07.

A porção de carboidratos digerível da parede celular (fração B<sub>2</sub>) de cultivares de sorgo em doses crescentes de nitrogênio e diferentes cortes pode ser observada na Tabela 4. Verificando-se interação (P<0,05) entre adubação e cultivares nos cortes um, dois e quatro, sendo que o corte três apresentou diferença significativa entre as médias (P<0,05) que variaram de 69,32 a 72,04%. Os cultivares nas doses crescentes de nitrogênio tiveram tendência de aumentar a fração B<sub>2</sub>, comportando-se similarmente ao FDN. Além disso, os alimentos volumosos com mais altos teores de FDN possuem maior proporção da fração B<sub>2</sub> dos carboidratos, que por fornecer energia mais lentamente no rumem, pode afetar a eficiência de síntese microbiana e o desempenho animal, como relataram RIBEIRO et al. (2001).

A porcentagem da fração B<sub>2</sub> encontrada nesta pesquisa foi inferior aos valores relatados por RIBEIRO et al. (2001) que obtiveram valores variando entre 77,49 e 80,59% e próximos daqueles citados por MALAFAIA et al. (1998), com variação de 69,3 a 76,8% para forrageiras tropicais. Porém, superiores aos de GOMES JÚNIOR et al. (2001) que observaram variação de 50,18 a 58,22%, também trabalhando com forrageiras tropicais.

**TABELA 4** – Teores da fração B<sub>2</sub> (%) dos carboidratos, determinados nos cultivares de sorgo, em função das doses de nitrogênio aplicadas, em relação aos quatro cortes.

Doses de N (Kg/ha)	Cultivar				Média
	0371014	0371008	0371020	BR 800	
CORTE 1					
0	71.07Aa	70.38Aab	67.18Bb	73.5Aa	70.53
60	66.90Bc	71.91Ab	77.09Aa	71.78Ab	71.92
120	71.27Aa	73.80Aa	74.37Aa	74.36Aa	73.45
Média	69.75	72.03	72.88	73.21	
CORTE 2					
0	70.56Aa	65.75Bb	70.07Ba	67.03Bab	68.35
60	66.09Bc	71.14Aa	66.70Bbc	70.10ABab	68.51
120	73.62Aa	72.93Aa	74.97Aa	72.98Aa	73.63
Média	70.09	69.94	70.58	70.03	
CORTE 3					
0	72.95	68.90	71.08	70.59	70.88A
60	71.07	71.89	72.39	70.15	71.38A
120	72.09	69.40	70.07	67.23	69.70A
Média	72.04a	70.06ab	71.18ab	69.32b	
CORTE 4					
0	71.26Ba	68.42Ba	70.54Ba	62.56Cb	68.20
60	68.22Cb	66.11Bb	72.11Ba	67.75Bb	68.55
120	77.92Aa	73.54Ab	75.93Aab	76.32Aab	75.93
Média	72.47	69.36	72.86	68.88	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV - corte um = 2,76; corte dois = 2,89; corte três = 2,93; corte quatro = 2,24.

Para os teores da fração A + B<sub>1</sub> dos carboidratos foi detectada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as doses de N e entre os cultivares em todos os cortes como é demonstrado na Tabela 5. A cultivar BR 800 no corte quatro foi a que apresentou maior valor médio (16,64%), enquanto a cultivar 0371008, no corte um, apresentou o menor valor médio (10,25%) de teores da fração A + B<sub>1</sub> dos carboidratos. Os valores médios encontrados neste estudo estão próximos da faixa de variação descrita na literatura, pois as forrageiras usualmente apresentam 60 – 80% de seus carboidratos como sendo componentes da parede celular vegetal (VAN SOEST, 1994). Em trabalho realizado com fracionamento de carboidratos MALAFAIA et al. (1998) encontrou para gramíneas forrageiras valores para a fração A + B<sub>1</sub>, variando de 5,5 a 11,6%.

**TABELA 5** – Teores da fração A + B<sub>1</sub> (%) dos carboidratos, determinados nos cultivares de sorgo, em função das doses de nitrogênio aplicadas, em relação aos quatro cortes.

Doses de N (Kg/ha)	Cultivar				Média
	0371014	0371008	0371020	BR 800	
CORTE 1					
0	11.32Bb	12.22Ab	15.81Aa	7.70Ac	11.76
60	16.24Aa	8.49Bb	7.53Bb	9.36Ab	10.41
120	7.64Cb	10.02Ba	7.75Bb	8.70Aab	8.53
Média	11.74	10.25	10.36	8.59	
CORTE 2					
0	15.59Bb	19.05Aa	18.11Aa	15.83Ab	17.15

60	18,72Aa	15,11Bb	18,30Aa	14,94Ab	16,77
120	13,88Ba	12,34Cab	11,85Bab	10,23Bb	12,08
Média	16,06	15,50	16,09	13,67	
CORTE 3					
0	11,95Bb	14,49Aa	13,56Aab	13,37Bab	13,34
60	13,98Aa	13,00ABab	11,87Ab	13,77Bab	13,16
120	12,66ABb	12,02Bb	13,61Ab	15,72Aa	13,50
Média	12,86	13,17	13,01	14,28	
CORTE 4					
0	14,26Abc	16,36Ab	12,59Ac	20,59Aa	15,95
60	14,92Ab	15,90Aab	10,32Bc	17,30Ba	14,61
120	10,71Bb	15,18Aa	12,74Ab	12,02Cb	12,66
Média	13,30	15,81	11,88	16,64	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV - corte 1 = 9,68; corte 2 = 7,25; corte 3 = 7,90; corte 4 = 8,06.

A Tabela 6 mostra que os teores de CNF apresentaram diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) entre os cultivares e entre as doses de N em todos os cortes. O maior valor médio foi alcançado pela cultivar 0371020 no corte dois e o menor valor médio alcançado foi da cultivar BR. Os valores médios entre os cultivares variaram de 6,51 a 12,99% no presente trabalho, estes resultados se mantiveram próximos aos encontrados por MALAFAIA et al. (1998) que analisando gramíneas forrageiras obteve valores entre 6,0 e 11,3%.

**TABELA 6** – Teores de carboidratos não fibrosos (CNF%), determinados nos cultivares de sorgo, em função das doses de nitrogênio aplicadas, em relação aos quatro cortes.

Doses de N (Kg/ha)	Cultivar				Média
	0371014	0371008	0371020	BR 800	
CORTE 1					
0	9,07Bb	9,60Ab	12,59Aa	5,75Ac	9,25
60	12,80Aa	6,61Bb	5,88Bb	7,07Ab	8,09
120	5,88Cb	7,68Ba	6,03Bb	6,71Aab	6,58
Média	9,25	7,96	8,16	6,51	
CORTE 2					
0	10,95Bb	14,23Aa	13,63Aa	11,40Ab	12,55
60	13,89Aa	10,83Bb	13,10Aa	10,78Ab	12,15
120	9,82Ba	8,76Cab	8,53Bab	7,37Bb	8,62
Média	11,55	11,27	11,75	9,85	
CORTE 3					
0	8,78Bb	11,06Aa	10,07Abab	9,76Bab	9,92
60	10,27Aab	9,60Bab	8,77Bb	10,47Ba	9,78
120	9,28ABbc	8,70Bc	10,44Ab	12,30Aa	10,18
Média	9,44	9,79	9,76	10,84	
CORTE 4					
0	10,88Ac	12,74Ab	9,61Ac	16,57Aa	12,45
60	11,63Aa	12,48Aa	7,78Bb	13,37Ba	11,31
120	7,93Bc	11,71Aa	9,93Aab	9,03Cbc	9,65
Média	10,15	12,31	9,10	12,99	

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CV - corte um = 10,20; corte dois = 7,89; corte três = 8,43; corte quatro = 8,53.

## CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada contribuiu de forma positiva os valores nutricionais do sorgo forrageiro.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. Secretaria Nacional de irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas: 1961-1990**. Brasília, 1992. 84 p.

GOMES JR., P. G., PAULINO, M. F., DETMANN, E. 2001 Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SBZ, p. 187 - 188.

MALAFAIA, P. A. M.; VIEIRA, R. A. M. 1997 Técnicas de determinação e avaliação dos compostos nitrogenados em alimentos para ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, Lavras. **Anais...** Lavras: FAEPE. p. 29 – 54.

MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; VIEIRA, R.A.M. 1998 Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.790 - 796.

MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1995, p.219-244.

RIBEIRO, K. G. PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; CABRAL, L.S. 2001 Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno do capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 589 – 595.

SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSEL, J.B. 1992 A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 11, 3562 – 3577.

VAN SOEST, P. J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University. 476 p.