



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## PARÂMETROS CINÉTICOS DA DEGRADABILIDADE DA FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO DE CULTIVARES DE *CYNODON*

**Géssica Cristina Garcia Rodrigues<sup>1</sup>; Euclides Reuter de Oliveira<sup>2</sup>; Flavio Pinto Monção<sup>3</sup>; Mariana Viegas dos Santos<sup>4</sup>; Andrea Maria Araújo Gabriel<sup>2</sup>; Lais Valenzuela Moura<sup>5</sup>**

UFGD – FCA, Dourados – MS, email: gessicaufgd@hotmail.com.

<sup>1</sup>Aluna de graduação em Zootecnia pela UFGD/ Dourados-MS e Bolsista do CNPq;

<sup>2</sup>Docente da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD/Dourados-MS;

<sup>3</sup>Aluno de pós – graduação, doutorado em Zootecnia, pela Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho;

<sup>4</sup>Aluna de graduação em Zootecnia pela UFGD/ Dourados-MS e Bolsista de Iniciação Científica CNPq-PIBIC;

<sup>5</sup>Aluna de pós – graduação em Zootecnia - Mestrado em Produção Animal - UFGD/Dourados-MS.

### RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar a degradabilidade da fibra em detergente neutro (FDN) de cinco gramíneas do gênero *Cynodon*: Tifton 85, Jiggs, Russell, Tifton 68 e Vaquero, amostradas em quatro idades de rebrota (28, 48, 63 e 79 dias). O experimento foi conduzido nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) localizada no município de Dourados – MS. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial, sendo 5 x 4 tratamentos (5 cultivares e 4 idades de rebrota) e 3 repetições. Os cortes para as análises foram efetuados aos 28, 48, 63 e 79 dias após o corte de uniformização. As amostras foram separadas morfológicamente em lâminas, colmo (colmo + bainha) e também foi reservada uma parte para a realização das análises da planta inteira. Foi utilizada a técnica *in situ* com três bovinos mestiços, machos, castrados, com idade de aproximadamente 38 meses e peso médio de 400 kg de peso vivo, providos de cânula ruminal. Os materiais foram incubados nos tempos de 96, 48,36, 12, 6 e 0 horas. Com base nos dados obtidos, em relação à fração potencialmente degradável e degradabilidade efetiva, houve uma diminuição linear com o aumento da idade de corte.

**Palavras – Chave:** 1) Manejo, 2) Maturidade, 3) Tifton.

## INTRODUÇÃO

As forragens tropicais apresentam como fator principal uma elevada produção de matéria seca, associadas com um bom valor nutritivo. Em função da importância do alimento volumoso na nutrição de animais ruminantes, observa-se uma busca constante de novos cultivares forrageiros, destinadas a sistemas de produção a pasto ou para produção de forragem conservada (silagem ou feno). Dentre as espécies forrageiras utilizadas, tem-se intensificado o uso daquelas pertencentes ao gênero *Cynodon*, principalmente as gramas bermuda e as gramas estrela (Vieira et al., 1999). West et al. (1998) registraram que forragens com altos conteúdos de fibra podem ser adicionadas na dieta de vacas de alta produção, todavia, as quantidades devem ser limitadas para que não ocorra queda na produção do leite.

Sistemas de produção a pasto normalmente apresentam baixos índices de produtividade normalmente relacionados ao manejo inadequado das forrageiras, como também, à qualidade e produção das espécies utilizadas. Forrageiras de clima tropical apresentam altos teores de fibra em detergente neutro, baixa degradabilidade e digestibilidade desta fração o que dificulta a extração de substratos pelos microrganismos ruminais, resultando em limitação de nutrientes para o animal (Van Soest, 1994).

O intervalo entre cortes é um fator de manejo que contribui para determinar a produção e a qualidade da forragem. Cortes com intervalos maiores resultam em maior produção de matéria seca, mas por outro lado, promovem decréscimo acentuado na qualidade. Morrison (1995), citado por Paterson et al. (1994), enfatizou a importância de se realizarem cortes precoces das plantas forrageiras, com o intuito de preservar a digestibilidade, o conteúdo de nutrientes, a ingestão de matéria seca e o desempenho animal.

Segundo Van Soest (1994), o consumo e a digestibilidade das diferentes frações da forragem estão ligados à idade da planta, pois com o avanço no estágio de desenvolvimento, as forrageiras apresentam maiores teores de matéria seca, com baixos teores de proteína e de energia disponíveis e, conseqüentemente, aumento na lignificação restringindo a atuação das enzimas digestivas produzidas pelos microrganismos do rúmen

e, conseqüentemente diminuindo a digestibilidade. A queda do valor nutricional como o avanço da maturidade ocorre por dois mecanismos principais, menor taxa de crescimento de lâminas, levando a maior proporção de lâminas velhas com menor valor nutricional, e a alongação e lignificação do colmo (Dabo et al., 1987). O estagio de maturidade da planta forrageira à colheita influencia o seu valor nutritivo mais do que qualquer outro fator. À medida que a planta cresce e se desenvolve, os teores de lignina e FDN aumentam, enquanto o teor de PB e a digestibilidade da matéria seca são reduzidos. As plantas forrageiras maduras não são tão consumidas quanto as mais jovens, provavelmente devido às mudanças estruturais e bromatológicas com o avanço da maturidade, que decresce a taxa de digestão, retarda a passagem e, conseqüentemente, reduz o consumo. Portanto, é relevante o conhecimento do momento de colheita, pois a forragem de melhor qualidade certamente promoverá maiores consumo e desempenho animal.

O consumo é uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho animal, sendo influenciado por características do animal, do alimento e das condições de alimentação. Segundo Van Soest (1965), o consumo é inversamente correlacionado ao teor de parede celular acima de 55-65%. O consumo é inversamente relacionado ao teor de parede celular indigerível, que, ocupando espaço no trato gastrintestinal, reduz o consumo.

À medida que a planta envelhece, ocorre drástica diminuição do teor protéico e aumento do teor de fibra e lignina. A lignina forma uma barreira que impede a ação microbiana e a hidrólise enzimática da celulose e hemicelulose, indisponibilizando os carboidratos estruturais potencialmente degradáveis, resultando em decréscimos na qualidade e o aproveitamento da forragem.

O capim - tifton 85 (*Cynodon ssp.*) foi desenvolvido por Burton et al (1993), na Coastal Plain Experiment Station (USDA – University of Georgia), oriundo do cruzamento da sul africana (PI 290884) com capim Tifton 68, sendo caracterizado pela alta produção de matéria quando produzida em condições adequadas. Em ensaios realizados nos Estados Unidos, este híbrido apresentou elevado potencial de produção de matéria seca de alta digestibilidade. Em virtude de sua recente introdução no Brasil, informações são necessárias quanto ao seu rendimento e valor nutricional. Este híbrido apresenta porte alto, rápida taxa de crescimento e boa relação lâmina/colmo, quando comparado aos outros cultivares do gênero *Cynodon*.

Ferreira et al. (2005) avaliando a composição química e a cinética da degradação ruminal das gramíneas Tifton 44, Tifton 85 e Coastcross em três idades de rebrota (21,

42 e 63 dias) observaram que com o avanço da maturidade da planta os cultivares apresentaram decréscimos nos valores de fração solúvel, fração potencialmente degradável e degradabilidade efetiva.

O experimento teve como objetivo avaliar a degradabilidade da fibra em detergente neutro (FDN) de cinco gramíneas do gênero *Cynodon*: Tifton 85, Jiggs, Russell, Tifton 68 e Vaquero, amostradas em quatro idades de rebrota (28, 48, 63 e 79 dias).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril de 2009 a setembro de 2010 nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados - MS, onde o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico.

As forrageiras utilizadas (Jiggs, Russell, Tifton 68, Tifton 85 e Vaquero) foram amostradas em áreas já instaladas no campo experimental da Universidade Federal da Grande Dourados.

O delineamento experimental no campo foi de blocos ao acaso, com os tratamentos arranjados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo os cultivares em estudo as parcelas e as quatro idades de rebrota as subparcelas, com quatro repetições.

A área experimental utilizada foi dividida em quatro blocos totalizando 540m<sup>2</sup>, sendo que cada parcela era de 9x3m, totalizando 27m<sup>2</sup> por parcela e cada subparcela era de 2,25x3m, totalizando 6,75m<sup>2</sup> com a área útil de 1m<sup>2</sup>, localizada ao centro da subparcela.

Antes do início do experimento, no dia 16 de abril de 2009, realizou-se corte de uniformização a 8 cm do solo, seguido de adubação de manutenção, que consistiu na aplicação do equivalente a 50 kg/ha de nitrogênio na forma de uréia.

Os cortes das forragens foram efetuados rente ao solo em quatro datas pré-estabelecidas sendo estas 28 (13/05/09), 48 (02/06/09), 63 (17/06/09) e 79 (03/07/09) dias de rebrota com o auxílio de tesoura de poda, em uma área delimitada de 1 x 1 m através do uso de um quadrado metálico. Após a coleta o material foi acondicionado em sacos de papel, devidamente identificados e encaminhados para o Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA), onde foram pesados e posteriormente foram separados em lâminas foliares, colmo (colmo + bainha) e material senescente e também

foi reservada uma parte para a realização das análises da planta inteira (lâminas + bainha + colmo + material senescente). Posteriormente, as amostras foram pesadas, identificadas e colocadas em estufa de ventilação forçada à 55°C por 72 horas para serem pré-secas. O material foi moído em moinho de faca provido de peneira com crivo de 5 mm de diâmetro e acondicionado em frascos de vidro.

Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) usou-se o determinador de fibra da Tecnal<sup>®</sup> (TE-149), com modificação do material do saquinho utilizado (5,0 x 5,0 cm, porosidade de 100µm), confeccionado utilizando-se tecido não-tecido (TNT – 100 g/m<sup>2</sup>) segundo trabalho de Casali et al. (2008).

Na Tabela 1 podem ser observados os teores de matéria seca da planta inteira (MSPI), da lâmina (MSL), do colmo (MSC), fibra em detergente neutro da planta inteira (FDNPI), da lâmina (FDNL), do colmo (FDNC), fibra em detergente ácido da planta inteira (FDAPI), da lâmina (FDAL), do colmo (FDAC), lignina da planta inteira (LIGPI), da lâmina (LIGL) e do colmo (LIGC).

**Tabela 1:** Composição bromatológica de cinco gramíneas do gênero *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Variável	Idade de corte	Tifton 85	Jiggs	Russell	Tifton 68	Vaquero
MSPI (%)	28	42,53	48,16	57,06	33,19	54,52
	48	39,98	58,61	62,02	36,93	65,37
	63	35,76	46,69	52,02	39,32	53,08
	79	54,27	65,30	61,30	49,25	71,95
MSL (%)	28	34,73	45,18	53,19	24,04	47,27
	48	28,25	28,81	34,61	24,60	34,48
	63	28,78	28,13	35,47	25,23	35,99
	79	30,60	29,11	37,70	27,02	38,27
MSC (%)	28	31,72	33,69	39,80	27,07	45,49
	48	28,62	33,55	44,59	26,13	36,84
	63	29,38	31,08	43,25	29,23	36,51
	79	37,34	34,67	45,13	32,08	58,49
FDNPI (% MS)	28	72,17	72,79	75,46	73,66	75,51
	48	74,37	76,66	78,56	73,71	79,41
	63	75,54	76,79	78,60	75,03	80,27
	79	77,58	78,85	80,95	75,36	81,16
FDNL (% MS)	28	70,70	69,73	74,76	65,87	77,62
	48	73,82	73,14	76,56	72,23	78,17
	63	74,56	73,79	76,74	72,94	79,74
	79	75,73	76,63	79,77	73,49	80,44
FDNC	28	77,72	78,16	78,96	74,29	80,28
	48	78,02	78,16	79,69	76,57	81,92

(%MS)	63	78,83	78,33	79,78	77,34	84,32
	79	78,98	78,59	80,25	77,99	85,02
48 FDA PI (%MS)	28	33,01	34,18	35,46	34,48	32,83
		33,79	34,47	35,99	34,81	33,03
	63	33,88	35,30	36,09	34,85	34,72
	79	35,07	35,49	36,50	35,55	37,15
FDAL (%MS)	28	29,72	31,22	31,88	23,65	30,59
	48	34,24	31,27	32,77	29,66	31,15
	63	34,72	31,29	34,89	29,83	32,03
	79	34,99	32,70	34,89	29,92	32,91
FDAC (%MS)	28	39,84	36,14	36,50	36,44	33,39
	48	40,19	36,88	37,18	36,47	34,00
	63	40,60	37,02	37,65	40,11	35,48
	79	41,09	37,20	38,84	41,58	38,08
LIGPI (%MS)	28	7,11	7,73	7,68	6,51	6,67
	48	7,29	8,24	9,57	7,09	8,43
	63	7,49	8,45	9,35	7,37	9,85
	79	8,47	8,76	9,96	7,55	10,77
LIGL (%MS)	28	6,18	6,62	5,67	5,53	6,83
	48	6,49	7,09	7,89	5,70	7,99
	63	6,79	7,26	9,14	6,08	9,34
	79	7,90	7,39	9,21	7,35	9,43
LIGC (%MS)	28	8,08	8,22	8,33	6,96	8,40
	48	8,29	8,39	9,98	7,16	8,51
	63	8,53	8,94	10,23	7,59	10,16
	79	8,70	10,22	11,01	8,64	10,95

Para a degradabilidade *in situ* foram utilizados três bovinos mestiços, machos, castrados, com idade de aproximadamente 38 meses e peso médio de 400 kg, providos de cânula ruminal. Os animais foram alojados em um curral com água *ad libitum* e alimentados com feno produzido com as mesmas gramíneas do estudo, sendo este administrado três vezes ao dia. Os animais passaram por um período de adaptação as dietas de 14 dias para em seguida se realizar as incubações.

Foi utilizada a técnica do saco de náilon, descrita por Mehrez & Orskov (1977), obedecendo-se às recomendações propostas por Nocek (1988) com modificação do material do saquinho utilizado (5,0 x 5,0 cm), confeccionado utilizando-se tecido não-tecido (TNT - 100 g/m<sup>2</sup>) segundo trabalho de Casali et al. (2008).

As amostras de cada idade e cultivar de *Cynodon* foram colocadas nos saquinhos na quantidade de 500 mg, obedecendo-se a relação de 10 mg/MS/cm<sup>2</sup> de superfície segundo Nocek (1988). Os saquinhos foram colocados em uma sacola de filó de 15,00 x 30,00 cm, juntamente com 100g de peso de chumbo. As sacolas foram amarradas com um fio de náilon, deixando um comprimento livre de 1 metro para que as mesmas

tivessem livre movimentação nas fases sólidas e líquidas do rúmen. As sacolas foram então depositadas na região ventral do rúmen por 96, 48, 36, 12, 6 e 0 hora. Foram confeccionados três sacos/animal/gramínea/parte da planta/tempo de incubação, perfazendo um total de 270 saquinhos para cada animal para avaliação de cada idade de rebrota.

Após o período de incubação, as sacolas de filó foram tiradas do rúmen, abertas e os saquinhos de TNT contendo os resíduos da degradação foram imediatamente colocados em balde com água gelada e pedras de gelo, para interromper a ação dos microorganismos. Em seguida foram lavados em água corrente e colocados em estufa a 55°C durante 72 horas, resfriados em dissecador e pesados.

Os saquinhos referentes ao tempo zero, para determinar a fração prontamente solúvel, foram introduzidos na massa ruminal e imediatamente retirados, recebendo, então, o mesmo procedimento destinado aos demais.

Os resíduos da degradabilidade foram analisados quanto a fibra em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest et al. (1991). Os procedimentos para a estimativa da degradabilidade da FDN foram obtidos por diferença de peso encontrada para cada componente entre as pesagens, antes e após a incubação ruminal e expressos em porcentagem. De acordo com a diferença calculada entre o substrato e o resíduo, foram obtidos dados de desaparecimento da FDN durante a incubação.

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton (Neter et al., 1985), com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) (Euclides, 1997), conforme a equação proposta por Orskov & McDonald (1979).

$$DP = a + b (1 - e^{-ct})$$

Em que:

DP = degradabilidade acumulada do componente nutritivo analisado, após um tempo t;  
a = intervalo da curva de degradabilidade quando t = 0, corresponde a fração solúvel do componente nutritivo analisado;  
b = potencial de degradabilidade da fração insolúvel do componente nutritivo analisado;  
a + b = degradabilidade potencial do componente nutritivo analisado, quando o tempo t não é um fator limitante;  
c = taxa de degradação por ação fermentativa da fração b.

Uma vez calculadas as constantes a, b e c estas foram aplicadas à equação

proposta por Orskov e McDonald (1979):

$$DE = a + ((b*c) / (c + k))$$

Em que:

DE = degradabilidade ruminal efetiva do componente nutritivo analisado;

k = corresponde à taxa estimada de passagem das partículas no rúmen.

A degradabilidade efetiva da FDN foi estimada para cada cultivar, levando-se em conta as taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h, as quais podem ser atribuídas aos níveis de ingestão alimentar baixo, médio e alto, respectivamente, segundo preconizado pelo AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC (1984).

O delineamento experimental para a degradabilidade *in situ* foi de blocos casualizados, em esquema fatorial, sendo 5x4 (5 variedades e 4 idades de rebrota) e 3 repetições.

Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAEG 9,0 (UFV, 2000). Determinado o grau de significância das fontes de variação, foram efetuados os desdobramentos e os testes de comparação de médias, utilizando o teste Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade. Para avaliar o comportamento dos genótipos de *Cynodon* nas diferentes idades, as médias dos dados obtidos para as características significativas ( $P < 0,05$ ) foram submetidos à análise de regressão.

Correlações lineares foram realizadas entre a composição bromatológica e os parâmetros da degradação da fibra em detergente neutro, considerando o agrupamento dos dados das quatro idades de rebrota e dos cinco cultivares de *Cynodon*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve diferenças significativas para a fração potencialmente degradável (B) da fibra em detergente neutro (FDN), da lâmina e da haste entre os genótipos em diferentes idades de corte (Tabela 2).

**Tabela 2:** Valores médios da fração potencialmente degradável da FDN de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades de corte.

Genótipos	Lâminas Foliares			
	28	48	63	
				79

Tifton 85	71,00 A	69,14 A	67,13 A	66,04 A
Jiggs	60,33 B	58,14 B	56,52 B	54,85 B
Russel	53,70 C	49,52 C	43,98 C	44,65 C
Tifton 68	70,29 A	68,44 A	67,82 A	63,79 A
Vaquero	56,05 B	52,97 C	50,37 C	48,52 C
CV (%) = 5,42				
Caule				
	28	48	63	79
Tifton 85	63,11 A	60,98 A	60,53 A	52,96 A
Jiggs	57,44 B	53,41 B	52,30 B	47,10 B
Russel	51,77 B	49,06 B	46,28 C	41,05 C
Tifton 68	63,84 A	64,87 A	62,82 A	57,34 A
Vaquero	55,10 B	52,06 B	49,84 B	47,47 B
CV (%) = 5,67				

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não são significativamente diferentes pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância. CV = coeficiente de variação.

No caso da fração potencialmente degradável da lâmina como o caule, a Tifton 85 e Tifton 68 apresentaram melhores resultados dentro de cada idade de corte. Para todos os genótipos, os maiores valores de fração potencialmente degradável de lâmina e caule foram observados aos 28 dias de idade, e principalmente do limbo foliar de Tifton 85 teve um percentual de 15,02, 24,36 e 21,05% maior do que Jiggs, Russel e Vaquero, respectivamente.

Em relação ao Tifton 68, esse aumento foi de 14,16; 23,60 e 20,25%, respectivamente, em comparação com Jiggs, Russel e Vaquero. Carvalho et al. (2006) avaliaram a degradabilidade da forrageira tropical, e encontraram valores de 62,17% para o fração insolúvel da FDN de Tifton 85. Estes resultados corroboram os obtidos nesta experiência, e sugerem que pequenas variações são explicadas por diferenças na parte da planta, idade e condições ambientais.

Os genótipos de Russel e Vaquero, nas idades de 48; 63 e 79 dias de corte, mostrou os menores resultados na fração potencialmente degradável da FDN da lâmina em relação aos demais genótipos. Para a fração potencialmente degradável do caule, menores resultados foram observados no genótipo Russel a partir do dia 63 de corte.

Em relação à degradabilidade efetiva (DE), houve uma diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para folha e colmo de genótipos e entre cada idade de corte (Tabela 3). Os maiores resultados para a degradabilidade efetiva da FDN da lâmina foliar foram observados em 28 dias, sendo este intervalo recomendado para corte dos genótipos avaliados.

O Tifton 85, Tifton 68 e Jiggs exibiram melhores resultados para degradabilidade efetiva da FDN do limbo em todas as idades estudadas, diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) das outras gramíneas.

**Tabela 3:** Degradabilidade efetiva (DE) da fibra em detergente neutro (FDN) da lâmina, folha e caule das gramíneas *Cynodon* em diferentes idades de corte.

Lâminas Foliare				
Idade de Corte				
Genótipos	28	48	63	79
Tifton 85	34,36 A	32,00A	29,64 A	25,19 A
Jiggs	32,28 A	29,55 A	27,38 A	24,96 A
Russel	22,00 C	20,41 C	17,98 B	14,99 B
Tifton 68	37,06 A	32,94 A	30,26 A	27,73 A
Vaquero	28,10 B	25,50 B	20,82 B	18,84 B
CV (%) = 10,68				
Caule				
	28	48	63	79
Tifton 85	32,72 A	28,88 B	28,32 A	23,12 A
Jiggs	29,47 B	27,34 B	24,08 A	18,87 A
Russel	27,15 B	24,70 B	20,17 B	19,33 A
Tifton 68	34,24 A	32,54 A	26,12 A	22,54 A
Vaquero	29,32 B	26,12 B	24,60 A	22,81 A
CV (%) = 10,81				

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não são significativamente diferentes pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de significância. CV = coeficiente de variação.

À medida que aumentou a idade de corte, foi reduzido ( $p < 0,05$ ) de degradabilidade efetiva de genótipos de FDN, mas não havia uma interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre os genótipos x idade de corte e, assim, definiu se uma única regressão equação para todos os genótipos.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, em relação à fração potencialmente degradável e degradabilidade efetiva, houve uma diminuição linear com o aumento da idade de corte.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ, pela bolsa concedida e à Universidade da Grande Dourados.

## BIBLIOGRAFIA

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**. London: CAB, 45 p. (Supl. 1), 1984.

BURTON, G. W.; GATES, R. N., IELL, G. M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Scienc**, v33, n.4, p 644-645, 1993.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; SILVA, R. R. Degradabilidade ruminal do feno de forrageiras tropicais. **Revista Brasileira Agrocência**, v. 12, n. 1, p. 81-85, 2006.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

EUCLYDES, R. F. **Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)**. Viçosa: UFV, 1997. 150p.

DABO, S. M.; TALIARERRO, C. M.; COLEMAN, S. W.; HORN, F. P.; CLAYPOLL, P. L. Yield and digestibility of old world bluestem grasses as affected by cultivar, plant, part, and maturity. **Journal Range Manege**. v. 40, p. 10-15, 1987.

FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, G. T. S.; CECATO, U.; CARDOSO, E. C. Composição química e cinética da degradação ruminal de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte. **Acta Scientiarium**. v. 27, n. 2, p. 189-197, 2005.

MEHREZ, A. Z.; ORSKOV, E. R. A study of the artificial fiber bag technique for determination the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**. v. 88, n. 1, p. 645. 1977.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M. H. **Linear statistical models: regression, analysis of variance, and experimental design**. 2.ed. USA: R. D. Irwin, 1125p, 1985.

NOCEK, J. E. *In situ* and others methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review. **Journal of Dairy Science**. v. 71, n. 8, p. 2051-2059, 1988.

ORSKOV, E. R.; McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**. v. 92, n. 1, p. 499-503, 1979.

PATERSON, J.A.; BELYLA, R.L.; BOWMAN, J.P. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY, G.C. (Ed) Forage quality, evolution, and utilization. Madison: 1 ed. American Society of Agronomy, p 59-115, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**: versão 9.0. Viçosa, p.142, 2000.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v. 74, n. 10, p. 3583-97, 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**, 2 ed. London: Constock Publishing Associates, p 476, 1994.

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24(3):834-844, 1965.

VIEIRA, A. C.; HADDAD, C. M.; CASTRO, F. G. F.; HEISECKE, R. P.; VENDRAMINI, J. M. B.; QUECINI, V. M. Produção e valor nutritivo da grama bermuda Florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] em diferentes idades de crescimento. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 1185-1191, 1999.

WEST, J. W. et al. Intake, milk yield, and digestion by dairy cows fed diets with increasing fiber content from bermudagrass hay or silage. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.81,n.6,p.1599-1607,1998.

