

VALOR NUTRICIONAL DO COLMO DE GRAMÍNEAS TROPICAIS

Euclides Reuter de Oliveira¹; Flávio Pinto Monção^{2*}; Andréa Maria de Araújo Gabriel¹; Luiz Henrique Xavier da Silva³; Vadim Milani de Souza Carbonari⁴; Fabiano Wust Pedroso⁴; Thais Lemos Pereira⁵; Felipe de Almeida Nascimento²

SAP 13558 Data envio: 10/02/2016 Data do aceite: 28/07/2016
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 3, jul./set., p. 256-264, 2016

RESUMO - Objetivou-se por meio deste trabalho avaliar o valor nutritivo e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo de genótipos do gênero *Cynodon* em quatro idades de rebrota (28, 48, 63 e 79 dias) no período da transição outono-inverno. Os tratamentos foram distribuídos seguindo delineamento em blocos ao acaso, com tratamentos arrançados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo os genótipos estudadas (Tifton 68, Tifton 85, Russel, Jiggs e Vaquero) as parcelas, e as quatro idades corte, as subparcelas (28, 48, 63 e 79 dias). Os valores de proteína bruta do colmo dos genótipos analisados diminuíram diariamente 1,36% e foram maiores aos 28 dias de rebrota (11,22%). Os teores de fibra em detergente ácido de todos os genótipos aumentaram com a idade, sendo que, maiores incrementos diários foram observados nos genótipos Tifton 68 (1,91%) e Vaquero (1,55%) em relação aos demais. Os maiores valores de nutrientes digestíveis totais e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo foram verificados na idade de 28 dias (50,40% e 72,50%, respectivamente) e com o avanço da idade da planta, reduções de 2,52% e 0,71% foram verificadas. O manejo de corte e/ou pastejo de todos os genótipos na idade de 28 dias de rebrota apresenta melhor valor nutritivo e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica em comparação às demais idades.

Palavras-chave: Jiggs, Russel, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero.

NUTRITIONAL VALUE OF STEM OF TROPICAL GRASS

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the nutritional value and *in vitro* organic matter digestibility of stem of genotypes of *Cynodon* in four regrowth ages (28, 48, 63 and 79 days) in the period of autumn-winter transition. The treatments were distributed following a randomized block design, with treatments arranged in a split plot, being the genotypes studied (Tifton 68, Tifton 85, Russell, Jiggs and Vaquero) the plots, and the four ages cutting the subplots (28, 48, 63 and 79 days). The crude protein values of the stem of the analyzed genotypes daily decreased 1.36% and were higher at 28 days of age (11.22%). Fiber content of acid detergent of all genotypes increased with age, and largest daily increases were observed in Tifton 68 (1.91%) and Vaquero (1.55%) genotypes compared to the others. The highest values of total digestible nutrients and *in vitro* digestibility of organic matter were verified at the age of 28 days (50.40% and 72.50%, respectively) and with the advancement of plant age reductions of 2.52% and 0.71% were observed. The cutting management and/or grazing of all genotypes at the age of 28 days of regrowth have better nutritional value and *in vitro* digestibility of organic matter compared to other ages.

Key words: Jiggs, Russel, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero.

INTRODUÇÃO

As condições edafoclimáticas do Brasil favorecem o cultivo de gramíneas forrageiras tropicais (RIBEIRO et al., 2014). As gramíneas do gênero *Cynodon* são um importante recurso forrageiro para ruminantes nas diversas regiões brasileiras, devido à sua elevada produção de matéria seca e valor nutricional no período chuvoso, além de sua capacidade de tolerar as estações secas longas (MONÇÃO et al., 2014).

Durante a estação seca, há escassez de forragem e redução significativa na qualidade das plantas forrageiras,

o que pode, muitas vezes, possibilitar que ruminantes em pastejo entrem em balanço energético negativo. Uma abordagem de gestão para evitar este problema é a prática de diferimento do pasto no período da transição outono-inverno visando fornecer fibra potencialmente digestível no inverno.

A idade de rebrota de gramíneas tropicais, principalmente gramíneas pertencentes ao gênero *Cynodon*, é fator decisivo na qualidade da forragem e no nível de suplementação a ser utilizado (VELÁSQUEZ et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014ab). Normalmente, o

¹Médico Veterinário, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

²Zootecnista, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellani, km 35, CEP 14884-900, Jaboticabal, São Paulo. E-mail: moncaomoncao@yahoo.com.br. *Autor para correspondência

⁴Engenheiro Agrônomo, UFGD

⁵Zootecnista, UFGD

aumento da idade de rebrota de gramíneas tropicais acarreta acúmulo de colmos em função do avanço da maturidade fisiológica da planta, tendo este, maior participação na dieta dos animais em pastejo, sobretudo no período seco (MONÇÃO et al., 2014). Desta forma, faz-se necessárias mais pesquisas visando conhecer o valor nutricional e digestibilidade da matéria orgânica de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades de rebrota, visando utilizar em período de maior escassez de forragem em regiões de clima tropical. Além disso, o valor nutritivo da forragem pode variar entre espécies e partes da planta e se relaciona diretamente ao consumo (MERTENS, 1994).

Com base no exposto, objetivou-se por meio deste trabalho, avaliar o valor nutritivo e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do colmo de diferentes genótipos do gênero *Cynodon*, em quatro idades de rebrota (28, 48, 63 e 79 dias) no período da transição outono-inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela comissão de ética e biossegurança da instituição, Universidade da Grande Dourados, sob número de protocolo 223/07.

O experimento foi conduzido nas dependências da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde a latitude é 22° 14' S, e a longitude é 54° 49' W, situada a uma altitude de 450 m, sendo executado em duas etapas, uma no campo e outra no laboratório de nutrição animal.

Os tratamentos foram distribuídos seguindo delineamento em blocos ao acaso, com tratamentos arranjados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo os genótipos (*Cynodon dactylon*) estudados (Tifton

68, Tifton 85, Russel, Jiggs e Vaquero) as parcelas, e as quatro idades de corte, as subparcelas (28, 48, 63 e 79 dias), com cinco repetições. A área ocupada pelo experimento era de 540 m², sendo que cada parcela era de 9 x 3 m, totalizando 27 m² por parcela e cada subparcela de 2,25 x 3 m, totalizando 6,75 m², com área útil de 1 m², localizada ao centro da subparcela.

O preparo do solo (LATOSSOLO VERMELHO Distroférico) (SANTOS et al., 2006) para a implantação do experimento foi realizado em setembro de 2009, por meio da amostragem do solo, seguida da aração, gradagem e plantio. O solo da área experimental apresentava as seguintes características químicas: pH (CaCl₂): 5,7; P (resina): 2,0 mg dm⁻³; K: 0,3 cmolc dm⁻³; Ca: 3,7 cmolc dm⁻³; Mg: 0,2 cmolc dm⁻³; H+Al: 5,0 cmolc dm⁻³; T: 9,2 cmolc dm⁻³ e V: 45,5%. Antes do plantio foi aplicado o equivalente a 1,6 kg ha⁻¹ de calcário calcítico e 50 kg de superfosfato triplo, sendo incorporados com uma aração e uma gradagem para que todas as parcelas proporcionassem iguais condições de crescimento para as gramíneas.

O espaçamento das covas dentro das parcelas foi de 0,5 m. O plantio foi efetuado por meio de mudas de gramíneas pertencentes ao gênero *Cynodon*. As gramíneas utilizadas foram o Tifton 68, Tifton 85, Russel, Jiggs e Vaquero.

Após o total estabelecimento dos materiais utilizados (60 dias), foi realizado um corte de uniformização rente ao solo, em seguida procedeu-se uma adubação nitrogenada, utilizando o equivalente a 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio, usando a ureia como fonte, e então foram iniciadas as atividades de corte em diferentes idades de rebrota: 28 dias (13/05/09), 48 dias (02/06/09), 63 dias (17/06/09) e 79 dias (03/07/09) (Tabela 1).

TABELA 1. Dados sobre temperatura e precipitação da região de Dourados - MS, durante o período experimental.

Data	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)
	Média	Máxima	Mínima	
09/05/2009	20,00	27,40	16,10	51,30
10/06/2009	17,00	17,90	15,90	53,90
15/07/2009	18,90	25,30	13,50	152,90
16/08/2009	16,30	19,70	9,90	25,90

Fonte: EMBRAPA - Agropecuária Oeste 2009.

Nas datas pré-estabelecidas foi coletado o material no campo com auxílio de tesouras de poda, sendo retirado um metro quadrado dentro de cada subparcela para cada genótipo. O material coletado foi levado ao laboratório de nutrição animal, onde foi pesado, e separado em lâmina foliar, colmo + bainha e material morto.

A matéria seca (MS) foi estimada pela pré-secagem das sub-amostras em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 55 °C, por 72 h (pré-secagem) e posteriormente moídas em moinho do tipo Willey, usando peneira com crivo de 1 mm, e para obter o valor da matéria seca definitiva, cada sub-amostra foi seca em estufa a 105 °C, durante 8 h, de acordo com a metodologia descrita pela Association of Official

Analytical Chemists - AOAC (1990). Para se estimar o teor de proteína bruta (PB) usou-se o método descrito pela AOAC (1990). O teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina (Lig) foram estimados pelo método descrito por Van Soest et al. (1991).

O teor de carboidratos totais (CT) foi estimado pela equação: CT (%) = 100 - [% Umidade + PB (%) + EE (%) + cinzas (%)] e os de carboidratos não fibrosos (CNF) segundo Sniffen et al. (1992). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados por meio da fórmula NDT = 40,2625 + 0,1969 PB + 0,4028 CNF + 1,903 EE - 0,1379 FDA (WEISS, 1998). A digestibilidade *in vitro* da matéria

orgânica foi estimada pela fórmula: $DIVMO = -0,664 + 1,032 DIVMS$ (MOORE et al., 1999).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada de acordo com metodologia descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada por Silva e Queiroz (2006), utilizando-se a incubadora *in vitro*, da Tecnal® (TE-150), com modificação do material do saquinho utilizado (5,0 x 5,0 cm), confeccionado com TNT (100 g m⁻²), conforme Casali et al. (2008). O método utilizado para a digestibilidade *in vitro* simula uma digestão ruminal por 48 h, seguida de uma digestão com pepsina e ácido fraco (pH 2) por mais 48 h. Como fonte de líquido ruminal foram utilizados três bovinos mestiços adultos, castrados, providos de cânula ruminal, com aproximadamente 400 kg de peso vivo, alimentados com feno de gramíneas do gênero *Cynodon*, sal mineral e água durante os 14 dias para adaptação. Os animais foram alojados em um curral com água ad libitum e o alimento administrado três vezes ao dia. Após infusão frequente de CO₂ no rúmen, foi realizada a coleta de líquido ruminal no saco ventral do rúmen, 12 h após a alimentação, onde foram coletados aproximadamente 1,5 L de conteúdo ruminal (0,5 L por animal, para evitar variações individuais). Esse líquido foi acondicionado em garrafas térmicas previamente aquecidas (39 °C) e imediatamente levadas ao laboratório e infundidas com CO₂ para evitar fermentação aeróbica, onde então procedeu à filtração do conteúdo em camada dupla de gaze, sob injeção contínua de CO₂ e mantido em banho-maria a 39 °C. Em cada jarro da incubadora artificial foram colocados os saquinhos contendo 500 mg de amostra cada, 1.200 mL de solução tampão de McDougall (g L⁻¹: 9,8 de NaHCO₃; 7 de Na₂HPO₄ x 7H₂O; 0,57 de KCl; 0,47 de NaCl; 0,12 de MgSO₄ x 7H₂O e 0,04 de CaCl₂) e 300 mL de líquido ruminal. Previamente, antes da incubação, foi adicionado a cada jarro (Daisy), 1.200 mL de solução tampão de McDougall, 20 mL de solução de ureia (5,5 g de ureia/100 mL H₂O) e 20 mL da solução de glicose (5,5 g de glicose/100 mL H₂O). Após o preparo da solução, a mesma foi borbulhada com CO₂, com o objetivo de abaixar o seu pH à 6,9, e em seguida foi realizada a incubação das forragens. Após o período de incubação, os

jarros foram retirados da incubadora artificial, abertos, e os saquinhos de TNT, contendo os resíduos da digestão, foram lavados em água corrente e em seguida colocados em estufa a 55 °C durante 72 h, colocados em dessecador até atingir a temperatura constante e em seguida, pesados.

Após a determinação da composição química e digestibilidade, estimou-se a energia metabolizável através do modelo proposto por Girard e Dupuis (1988), como segue:

Energia Digestível (ED) (Mcal kg⁻¹ de MS) = 0,04409 NDT (%);

Energia Metabolizável (EM) (Mcal kg⁻¹ de MS) = 0,82 ED (Mcal kg⁻¹ de MS).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o teste de “F” foi significativo, os dias de rebrota foram submetidos ao estudo de regressão ($p < 0,05$), (procedimento REG) pelo programa SAS (SAS, Institute, 2000). A seleção do modelo de melhor ajuste (linear e quadrático) teve por base os contrastes ortogonais, a tendência dos dados, a significância do teste “F” na análise de variância para regressão dos dados e o coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os genótipos x idade de rebrota para produção de matéria seca (PMS), no entanto, foi verificada efeito da idade ($p < 0,05$) sobre a PMS (Figura 1). Observa-se que à medida que a idade de rebrota aumenta, houve incremento na PMS. Para cada dia que aumentou na idade, houve acréscimo de 24,88 kg de MS ha⁻¹. A variação marginal entre as idades de rebrota foi de 99,01%, fato esse explicado provavelmente pela mudança na relação conteúdo e parede celular que ocorre em função de vários fatores, principalmente idade da planta.

Este comportamento demonstrado pelo gênero corresponde às observações feitas por Ferreira et al. (2005), que constataram aumentos progressivos na PMS em quatro estações do ano, e em todos os genótipos de *Cynodon* estudados.

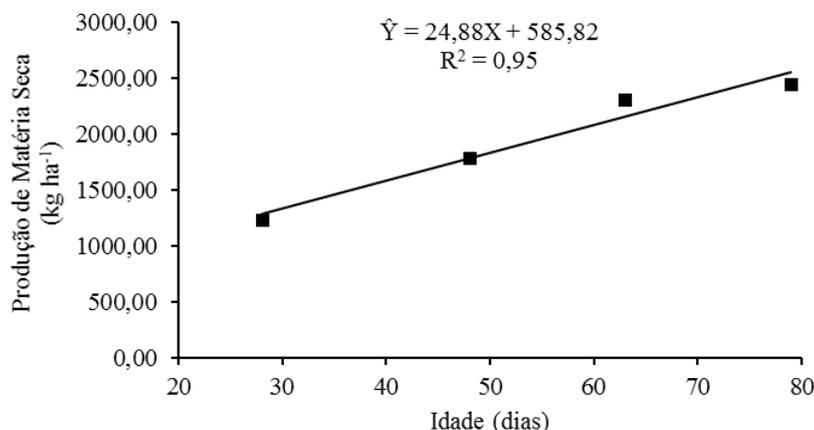


FIGURA 1 - Valores estimados para a produção de massa seca (kg ha⁻¹) em diferentes épocas de corte.

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre os genótipos x idades de rebrota e nem entre os genótipos ($p<0,05$) para os teores de matéria seca (MS) do colmo.

Entretanto, houve efeito ($p<0,05$) da idade de rebrota sobre o teor de MS (Figura 2).

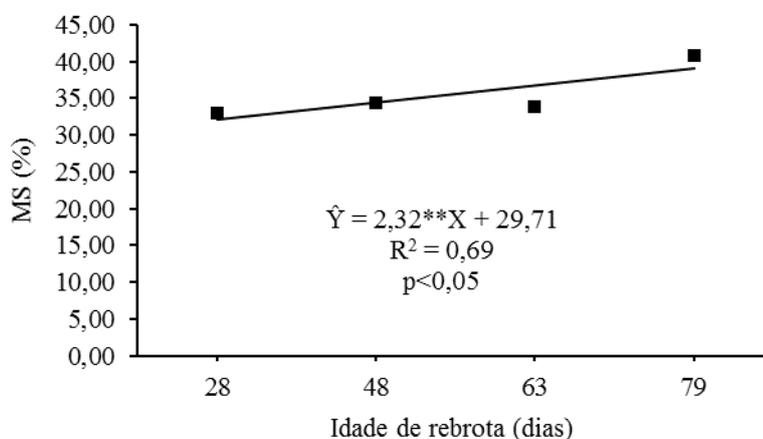


FIGURA 2 - Percentagem de matéria seca (MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Com o incremento da idade de rebrota, observou-se aumento de 2,32% no teor de MS por dia, com variação marginal pouco acentuada (19,25%). Esse aumento é justificável em função do espessamento dos componentes da parede celular à medida que a planta atinge a maturidade fisiológica. Do ponto de vista agrônômico, o aumento no teor de MS implica aumento na produção de matéria seca do colmo e da planta inteira (VELASQUÉS et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014). Em contrapartida, à medida que a planta amadurece, ocorre diluição dos

componentes do conteúdo celular (carboidratos não fibrosos, extrato etéreo, nitrogênio e vitaminas) afetando o valor nutricional da forragem e, conseqüentemente, o consumo de energia digestível pelo animal (VAN SOEST, 1994). Uma das variáveis analisadas nesta pesquisa, que justifica a diluição do conteúdo celular, foi a redução ($p<0,05$) no teor de proteína bruta do colmo com o aumento da idade de rebrota, não havendo interação significativa ($p>0,05$) entre os genótipos x idade de rebrota (Figura 3).

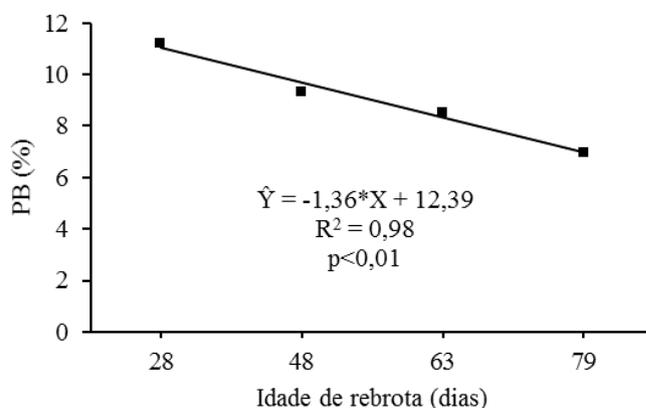


FIGURA 3 - Percentagem de proteína bruta (PB) (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Os valores de proteína bruta do colmo dos genótipos analisados diminuíram diariamente 1,36% com o aumento da idade de rebrota, e foram maiores aos 28 dias de rebrota (11,22%) e menores valores aos 79 dias (7,10%). Esse fato ocorre em detrimento das moléculas orgânicas, nutrientes ou não, que participam ativamente dos processos metabólicos; com a deposição de moléculas orgânicas não nitrogenadas (celulose, hemicelulose, lignina, etc), ocasionando redução na concentração de compostos nitrogenados (VAN SOEST, 1994). Os valores

de proteína bruta encontrados no colmo das espécies forrageiras avaliadas (7,10% a 11,22%) (primeiro corte) foram superiores ao intervalo crítico de 7% da matéria seca, recomendado para que não ocorra diminuição na eficiência do crescimento microbiano e na capacidade de degradação da fibra (VAN SOEST, 1994), Velasquéz et al. (2010) relataram que metade da proteína presente em forrageiras do gênero *Cynodon*, *Brachiaria* e *Panicum* apresenta-se como frações B3 (lenta degradação ruminal pois está associada à parede celular da planta) e C que

corresponde ao nitrogênio indisponível, e é constituída de proteínas e compostos nitrogenados associados à lignina, aos complexos tânico-proteicos e aos produtos de Maillard, que são altamente resistentes ao ataque das enzimas de origem microbiana e do hospedeiro (SNIFFEN et al., 1992; VAN SOEST, 1994). Mesmo assim, fica evidente o potencial nutricional de utilização das forrageiras, no primeiro corte, avaliadas em função de se tratar de uma parte da planta (colmo) que normalmente relaciona negativamente com a qualidade nutricional e diretamente ao consumo (MERTENS, 1994), principalmente, quando se trata de gramíneas de ciclo fotossintético C₄.

Segundo Santos et al. (2013), os teores de proteína bruta das plantas forrageiras de ciclo fotossintético C₄ são pouco ou não influenciados pela espécie ou genótipo forrageiro, mas são altamente

influenciados pelas doses de nitrogênio aplicadas após cada corte ou pastejo e idade fisiológica da planta, fato esse corroborado nesta pesquisa, visto que, a dose de nitrogênio aplicado (50 kg N ha⁻¹) não foi tão expressiva. Taffarel et al. (2014) avaliaram a composição química do Tifton 85 com idade de rebrota de 35 dias e adubada com doses crescentes (25, 50, 75 e 100 kg N ha⁻¹) constatando incremento de 20% no teor de proteína bruta entre a maior dose e o controle (12%), o que evidencia o efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de proteína bruta na planta.

Para os valores de fibra em detergente neutro (FDN) do colmo não houve interação significativa (p>0,05) entre os genótipos x idades de rebrota. Entretanto, os menores valores (p<0,5) foram constatados na idade de 28 dias de rebrota (77,88%) (Figura 4).

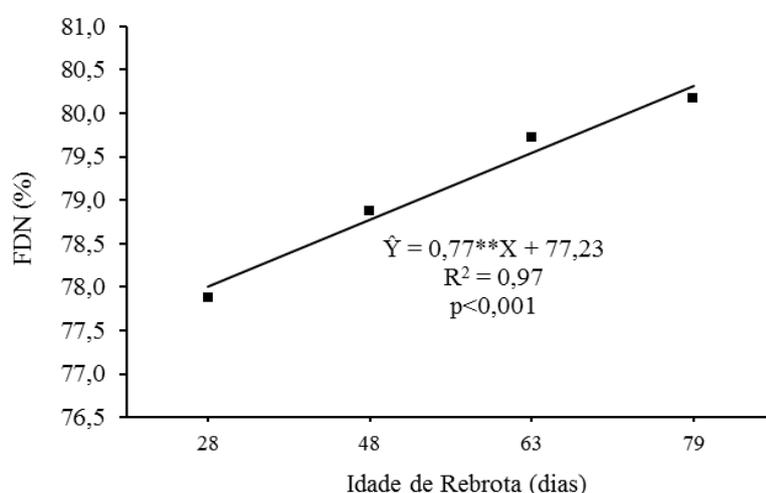


FIGURA 4 - Percentagem de fibra em detergente neutro (FDN) (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

O espessamento da parede celular secundária com a maturação dos tecidos vegetais aumenta a concentração de FDN em detrimento do conteúdo celular (WILSON, 1993; 1997). Esse comportamento foi evidente nos genótipos avaliados no período de maio-agosto, quando foi observado aumento diário nos teores de FDN do colmo de 0,77% da MS, conforme a maturação da forragem. Logo, em pastos diferidos, a concentração da fração fibrosa é elevada e lenta degradação ruminal (MONÇÃO et al., 2014), implicando a importância do uso estratégico de suplementos protéicos-energéticos como fonte de nitrogênio e carboidratos de rápida fermentação para os microrganismos ruminais. Velásquez et al. (2010) avaliaram a composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais, dentre estas o Tifton 85, em diferentes idades de rebrota (28, 35 e 42 dias). Os autores observaram que com o avanço da maturidade fisiológica da planta também aumenta a fração B2 dos carboidratos, variando de 68,50% aos 28 dias para 70,30% aos 42 dias. Oliveira et al. (2014) avaliaram a degradação ruminal da FDN do colmo de diferentes genótipos de *Cynodon* em diferentes idades de rebrota, e constataram redução diária

de 0,18% na degradação potencial e efetiva, a medida que a planta amadurece. O conhecimento do comportamento dos componentes celulares com o incremento da idade de rebrota é fator primordial na tomada de decisão de manejo correto da forragem (MONÇÃO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014b). Van Soest (1994) relatou que plantas forrageiras que contém teor de FDN acima de 55% há uma limitação no consumo de ruminantes por enchimento ruminal. Isso, provavelmente, está relacionado com a menor taxa de degradação ruminal dos componentes da FDN (celulose, hemicelulose e lignina), que é influenciada pelo tamanho de partícula e arranjo estrutural da lignina com a hemicelulose, por meio de ligações do tipo éster (JUNG; ALLEN, 1995). Nesta pesquisa, observou-se teor de FDN do colmo como potencial limitante do consumo pelo animal, entretanto, é interessante destacar que em gramíneas pertencentes ao gênero *Cynodon*, a hemicelulose encontra-se na forma livre, o que facilita maior degradação no rúmen (VELÁSQUEZ et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014; MONÇÃO et al., 2014).

Para os valores da fibra em detergente ácido (FDA) do colmo, foi verificada interação significativa (p<0,05) entre os genótipos x idades de rebrota (Figura 5).

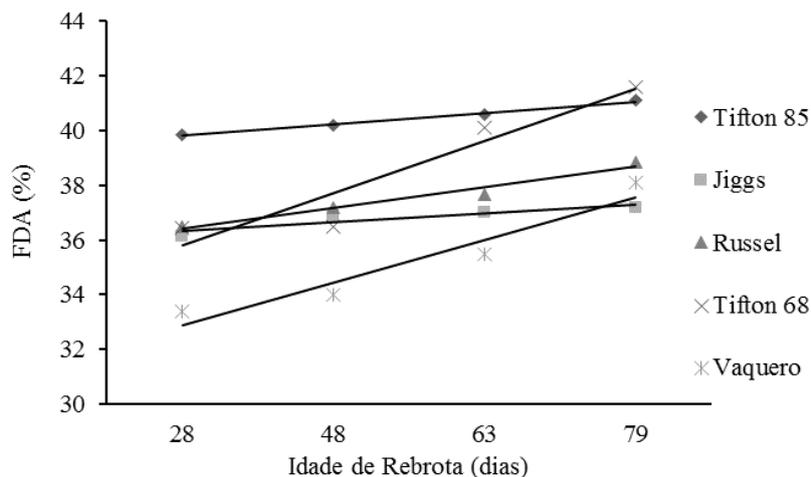


FIGURA 5 - Percentagem de fibra em detergente ácido (FDA) (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota. $\hat{Y}_{\text{Tifton 85}} = 0,42 \cdot X + 39,39$, $R^2 = 0,99$; $p=0,001$; $\hat{Y}_{\text{Tifton 68}} = 1,91 \cdot X + 33,88$, $R^2 = 0,89$, $p=0,001$; $\hat{Y}_{\text{Russel}} = 0,75X + 35,67$, $R^2 = 0,96$, $p=0,01$; $\hat{Y}_{\text{Jiggs}} = 0,33 \cdot X + 35,98$, $R^2 = 0,85$, $p=0,001$; $\hat{Y}_{\text{Vaquero}} = 1,55 \cdot X + 31,35$, $R^2 = 0,92$, $p=0,001$.

Os teores de FDA de todos os genótipos aumentaram com a idade, sendo que, maiores incrementos diários foram observados nos genótipos Tifton 68 (1,91%) e Vaquero (1,55%) em relação aos demais, sendo estes, Tifton 85 (0,42%), Jiggs (0,33%) e Russel (0,75%). É interessante destacar que para algumas variáveis do colmo estudadas, a inclinação da reta ou o efeito da maturidade foi maior ou menor. Isso provavelmente está relacionado com as características edafoclimáticas, principalmente luminosidade e temperatura no período do outono-inverno (Tabela 1), além das características morfológicas e estruturais de cada genótipo. Pena et al. (2009), avaliando as características morfológicas e estruturais e o acúmulo de forragem do capim-tanzânia, submetido a diferentes alturas de corte e idades de rebrota, concluíram que tanto o intervalo quanto a altura de corte podem influenciar o acúmulo e a composição morfológica da forragem produzida, e sua importância relativa varia com a época do ano e o estágio fenológico das plantas.

As variações ocorridas na planta em função da estação do ano é também critério que deve ser utilizado para melhor manejar os recursos forrageiros disponíveis e

garantir a persistência da planta no solo. Conforme Van Soest (1994), o teor de FDA tem correlação com a digestibilidade, logo, o manejo do pastejo e/ou corte dos genótipos Tifton 68 e Vaquero deve ser antecipado (28 dias), visando melhor aproveitamento dos nutrientes pelos microrganismos ruminais.

Não houve interação significativa ($p>0,05$) entre genótipos x idades de rebrota para as variáveis celulose e hemicelulose do colmo. Entretanto, houve efeito ($p<0,05$) da idade de rebrota sobre os teores de celulose e hemicelulose (Figura 6).

Os menores valores de hemicelulose e celulose foram verificados na menor idade de rebrota estudada (28 dias), sendo que a variação marginal foi de 9,3% e 10,63%, respectivamente para hemicelulose e celulose. Para cada dia aumentado na idade, verificou-se incremento de 1,04% e 0,73% no teor de hemicelulose e celulose, respectivamente. Comportamento semelhante também foi verificado para o teor de lignina do colmo que aumentou 0,63%, não sendo verificada interação significativa entre genótipos x idades de rebrota (Figura 7).

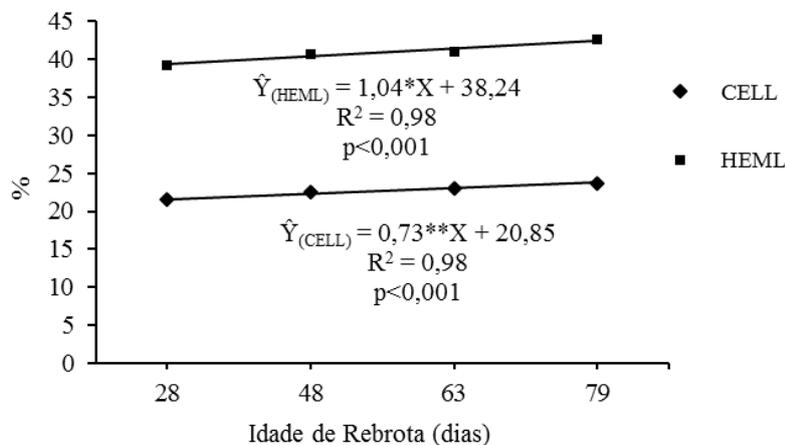


FIGURA 6 - Percentagem de celulose (CEL) e hemicelulose (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

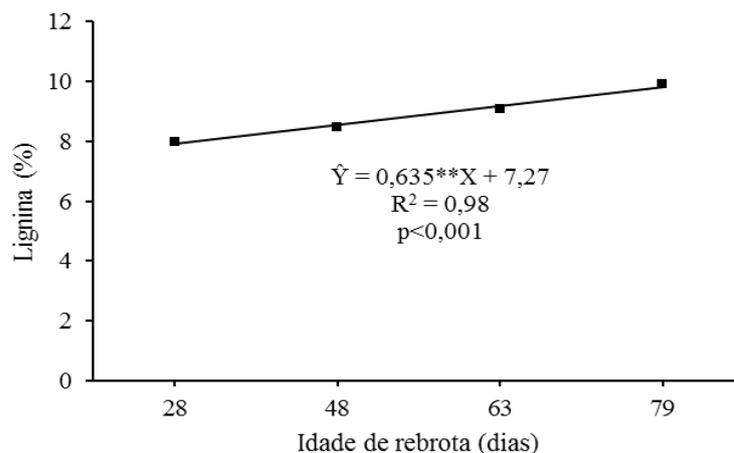


FIGURA 7 - Percentagem de lignina (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Os teores de lignina variaram entre 7,99% a 9,90% na matéria seca entre a menor e maior idade de rebrota estudada. A lignina constitui o elemento chave que limita a digestibilidade da fração fibrosa no rúmen, entretanto, as ligações cruzadas entre a lignina, os polissacarídeos da parede celular (notadamente hemicelulose), que ocorre com o avanço da maturidade fisiológica da planta, e o ácido ferrúlico são pré-requisitos para a ocorrência deste efeito (JUNG; ALLEN, 1995). Sendo assim, o manejo correto das forragens associando

com a composição da lignina que altera com a idade da planta influencia seu impacto sobre a digestibilidade e consumo, indicando a necessidade de discriminação qualitativa para sua utilização mais eficaz em modelos de predição de digestão e consumo (OLIVEIRA et al., 2011).

Para os variáveis carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF) do colmo não foi verificada interação significativa ($p < 0,05$) entre genótipos x idades de rebrota. Entretanto, houve efeito da idade de rebrota (Figura 8).

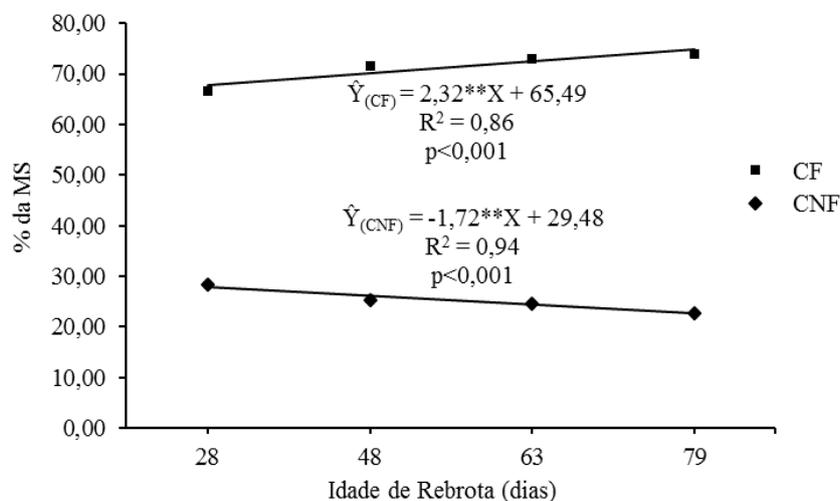


FIGURA 8 - Percentagem de carboidratos fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF) (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Para os valores de CF, verificaram-se menores valores na menor idade (28 dias), o que é justificável em função da maior concentração de CNF na mesma idade. Com o avanço da idade de rebrota, incrementos diários de 2,32% de CF na MS foram verificados. Para os teores de CNF, reduções de 1,72% da MS foram constatadas. À medida que a idade fisiológica da planta avançou,

aumentaram as porcentagens de celulose, hemicelulose, CF e lignina do colmo e reduziram a proporção dos nutrientes potencialmente digestíveis (NDT) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO).

Não foi verificada interação significativa ($p > 0,05$) entre genótipos x idades de rebrota para cada variável (NDT e DIVMO) do colmo (Figura 9).

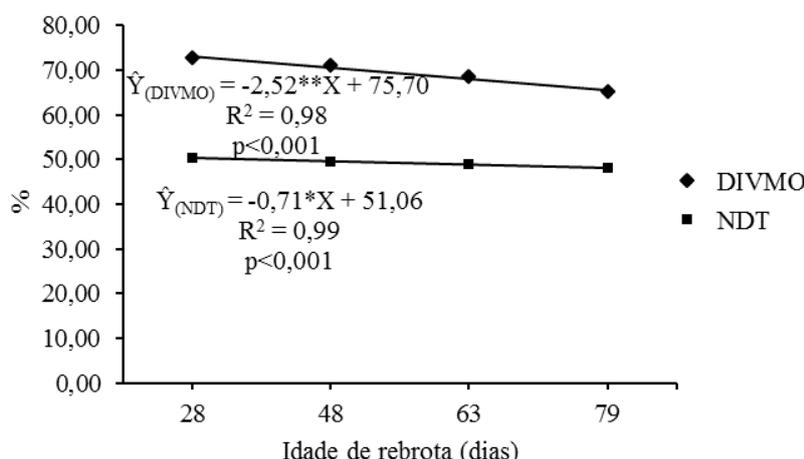


FIGURA 9 - Percentagem de nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (% da MS) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

Os maiores valores de NDT e DIVMO do colmo foram verificados na idade de 28 dias (50,40% e 72,50%, respectivamente) e com o avanço da idade da planta reduções de 2,52% e 0,71% foram verificadas. Esses resultados são justificáveis em função do incremento dos componentes da parede celular que interferem significativamente na digestibilidade e consumo de energia digestível pelo animal. Além disso, alguns autores têm estabelecido relação entre anatomia, composição química e digestibilidade de gramíneas forrageiras, sendo que de

forma geral, os constituintes fibrosos (FDN, FDA e lignina) são correlacionados negativamente à digestibilidade e consumo (ALVES DE BRITO et al., 2003; VELÁSQUEZ et al., 2010; MONÇÃO et al., 2014).

Os valores de energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) do colmo dos genótipos avaliados podem ser verificados na Figura 10. Não houve interação significativa entre genótipos x idades de rebrota. Entretanto, a concentração de ED e EM reduziu linearmente com a idade de rebrota.

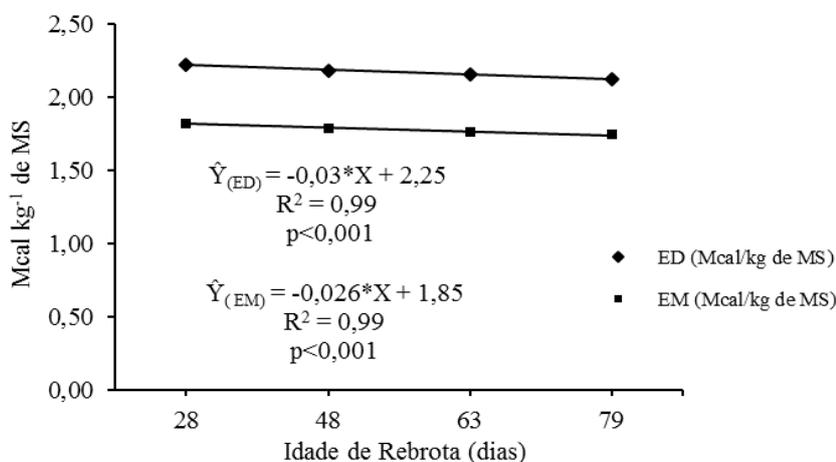


FIGURA 10 - Valores de energia metabolizável (EM) e digestível (ED) do colmo de cinco genótipos de *Cynodon* em quatro idades de rebrota.

É interessante destacar que em pasto diferido ou com maior da idade de rebrota, mesmo apresentando alto teor de FDN potencialmente digestível, conforme observado por Oliveira et al. (2014), a concentração de ED e EM reduz, o que é justificável em função dos aumentos nos teores de CF e redução nos teores de CNF e NDT. Logo, é possível inferir que o uso apenas de suplementos proteínicos no período seco não é suficiente para potencializar a utilização da forragem. Sendo assim, com base nas reduções diárias de 0,03 Mcal kg⁻¹ MS e 0,026 Mcal kg⁻¹ MS, de ED e EM, respectivamente, o uso de suplementos proteico-energéticos na estação seca permite

maior adequação de proteína e energia no rúmen, incrementando a utilização da fração fibrosa de forragens com maior idade de rebrota (VELÁSQUEZ et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014).

CONCLUSÕES

Independentemente dos genótipos estudados, o corte ou pastejo na idade de 28 dias de rebrota apresenta melhor valor nutritivo e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica em comparação às demais idades. A qualidade nutricional reduz em todos os genótipos quando manejados para diferimento (63 e 79 dias). Desta forma, recomenda-

Valor nutricional do colmo...

OLIVEIRA, E. R. et al. (2016)

se o uso estratégico de suplementos proteicos energéticos, com finalidade de suprir nutrientes do pasto e melhorar a utilização da fração fibrosa das forragens estudadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, ao Ministério da Educação e Cultura, pelo apoio financeiro, e à UFGD, pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES DE BRITO, C.J.F.; RODELLA, R.A.; DESCHAMPS, F.C. Perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.8, p.1835-1844, 2003.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. Washington: AOAC International, 1990. 12.ed., 1098p.
- 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.
- GIRARD, V.; DUPUIS, G. Effect of structural and chemical factors of forages on potentially digestible fiber, intake, and true digestibility by ruminants. **Canadian Journal Animal Science**, v.68, p.178-181, 1988.
- JUNG, H.G.; ALLEN, M.S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal Animal Science**, v.73, n.3 p.2774-2790, 1995.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R. et al. (Eds.). **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. p.450-493.
- MONÇÃO, F.P.; OLIVEIRA, E.R.; GABRIEL, A.M.A.; SOUZA, R.; MOURA, L.V.; LEMPP, B.; SANTOS, M.V. Degradabilidade ruminal de diferentes gramíneas do gênero *Cynodon* spp. em quatro idades de corte. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.9, n.2, p.301-307, 2014.
- MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; OPKINS, D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, suppl. 2/J, p.122-135, 1999.
- OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; CAMPOS, J.M.S.; PINA, D.S.; SOUZA, S.M.; COSTA, M.G. Meta-análise do impacto da fibra em detergente neutro sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho de vacas leiteiras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1587-1595, 2011.
- OLIVEIRA, E.R.; MONÇÃO, F.P.; GABRIEL, A.M.A.; GÓES, R.H.T.B.; LEMPP, B.; MOURA, L.V. Ruminal degradability of neutral detergent fiber of *Cynodon* spp. grasses at four regrowth ages. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.36, n.2, p.201-208, 2014.
- OLIVEIRA, E.R.; MONÇÃO, F.P.; GORDIN, C.L.; GABRIEL, A.M.A.; LEMPP, B.; SANTOS, M.V.; REIS, S.T.; MOURA, L.V. Degradabilidade ruminal da matéria seca de folhas e colmo de genótipos de *Cynodon* spp. em quatro idades de rebrota. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.5, p.2659-2672, 2014b.
- PENA, K.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M. Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.
- RIBEIRO, JR., G.O.; TEIXEIRA, A.M.; VELASCO, F.O.; FARIA JÚNIOR, W.G.; PEREIRA, L.G.R.; CHAVES, A.V.; GONÇALVES, L.C.; MCALLISTER, T.A. Production, nutritional quality and *in vitro* methane production from *Andropogon gayanus* grass harvested at different maturities and preserved as hay or silage. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.27, n.3, p.330-341, 2014.
- SANTOS, F.A.P.; DÓREA, J.R.R.; GOUVÊIA, V.N. Compostos nitrogenados em plantas forrageiras. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura**: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal: FUNEP, 2013. 714p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- TAFFAREL, L.E.; MESQUITA, E.E.; CASTAGNARA, D.D.; OLIVEIRA, P.S.R.; OLIVEIRA, N.T.E.; GALBEIRO, S.; COSTA, P.B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.3, p.544-560, 2014.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for *in vitro* digestion of forages crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A.; RIVERA, A.R.; DIAN, P.H.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.
- WEISS, W.P. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.830-839, 1998.
- WILSON, J.R. Organization of forage plant tissues. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1993. p.1-32.
- WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of forage influencing their nutritive value for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.173-208.