



Digestibilidade *in vitro* de gramíneas *Cynodon* spp avaliadas em quatro idades de rebrota

***In vitro* digestibility of grass *Cynodon* spp evaluated in four ages of regrowth**

Euclides Reuter de Oliveira¹, Flávio Pinto Monção², Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Góes¹, Andréa Maria de Araújo Gabriel¹, Beatriz Lempp¹, Maria da Graças Moraes³, Lucas Lanner Freitas¹, Fabiano Wust Pedroso¹

¹ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rod. Dourados-Itahum, km 12, CEP: 79804-970, Dourados, MS. E-mail: euclidesoliveira@ufgd.edu.br

² Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG

³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Campo Grande, MS

Recebido em: 12/08/2013

Aceito em: 09/12/2013

Resumo. Avaliou-se a digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) de cinco genótipos de *Cynodon*: Tifton 85, Jiggs, Russel, Tifton 68 e Vaquero, amostradas em quatro idades de rebrota (28, 48, 63 e 79 dias). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com os tratamentos arrançados em esquema de parcelas subdivididas, sendo os cinco genótipos em estudo as parcelas e as quatro idades de rebrota as subparcelas, com quatro repetições. Na avaliação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, os genótipos apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) dentro de cada estrutura (planta inteira, lâmina foliar e o colmo), sendo que o Tifton 68 expressou os maiores valores, 78,15; 81,72 e 75,45%, respectivamente para planta inteira, lâmina e colmo. Com o avanço da idade de rebrota das forrageiras reduziram os teores de digestibilidade da matéria seca para todos os genótipos. Recomenda-se que todos os genótipos devem apresentar uma frequência de corte a cada 28 dias em função dos melhores valores de digestibilidade.

Palavras-chave. Jiggs, Russell, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero

Abstract. It was assessed *in vitro* digestibility (IVDMD) dry mass of five genotypes of *Cynodon*: Tifton 85, Jiggs, Russel, Tifton 68 and Vaquero, sampled in four ages of regrowth (28, 48, 63, and 79 days). The experimental design was of randomized blocks, with treatments arranged in a split-plot design, with five genotypes as a plot and the four ages of regrowth as subplots, and four replications. Assessing the *in vitro* digestibility of dry matter, the genotypes showed significant differences ($P < 0.05$) within each structure (whole plant, leaf blade and culm). Tifton 68 expressed the highest values, 78.15; 81.72 and 75.45%, respectively for the whole plant, blade and culm. The increasing age of forage regrowth it was reduced the digestibility of dry matter yields for all genotypes. It is recommended that all genotypes must have a cutoff frequency of every 28 days in order to achieve better digestibility.

Keywords. Jiggs, Russel, Tifton 68, Tifton 85, Vaquero

Introdução

O sistema pecuário demanda cada vez mais alimentos de alto valor nutricional e de menor custo, o que pode ser obtido apenas por meio de eficiência na produção de forragem (Rabelo et al., 2010). Atualmente, exige-se maior quantidade e qualidade da forragem que consiste a base da alimentação dos animais e que constitui como item de maior peso no custo de produção (Jobim et al., 2007). Sendo assim, a procura por forragens de clima tropical que apresentem como fator principal elevada produção

de matéria seca (MS), associadas com bom valor nutricional, é pré-requisito para a maioria dos pecuaristas (Gonçalves et al., 2002; Oliveira et al., 2013). Alguns híbridos do gênero *Cynodon* apresentam essas características, ou seja, são capazes de produzir grandes quantidades de matéria seca, com boa relação lâmina foliar: colmo (Ferreira et al., 2005).

Entretanto, é necessário conhecer o efeito da idade de corte dos genótipos sobre o valor nutritivo das forragens, pois a mesma apresenta alterações á



medida que a planta atinge a maturidade fisiológica (Valente et al., 2011), com a finalidade de se realizar um manejo adequado atingindo assim resultados satisfatórios.

Segundo Van Soest (1994) a digestibilidade de gramíneas de clima tropical diminui continuamente durante o seu desenvolvimento, sendo também influenciada pelo componente morfológico da planta analisado, clima, entre outros fatores. Com o desenvolvimento das plantas forrageiras, ocorrem aumentos nos teores de carboidratos estruturais e lignina, o que invariavelmente proporcionam a redução na digestibilidade (Cedeño et al., 2003).

Existem vários métodos para determinação do valor de digestibilidade de alimentos utilizados na formulação de dietas (Lopes et al., 2010). O procedimento *in vitro* de dois estágios proposto por Tilley & Terry (1963) para determinação do valor da digestibilidade de forragens, a despeito de limitações (Adesogan, 2002), é o mais difundido e utilizado em estudos de nutrição de ruminantes (Berchielli et al., 2006).

Com base no exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a digestibilidade *in vitro* da massa seca da planta inteira, lâmina foliar e colmo de cinco genótipos de *Cynodon* colhidos em quatro idades de rebrota.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências do Setor de Zootecnia da Faculdade de

Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada no município de Dourados - MS, com latitude de 22°14'S, longitude de 54°49'W e altitude de 450 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2006).

As forrageiras utilizadas neste estudo foram os híbridos de *Cynodon*: Jiggs, Russell, Tifton 68, Tifton 85 e Vaquero, amostradas em área instalada no campo experimental da UFGD.

Antes do início do experimento, no dia 16 de abril de 2009, realizou-se corte de uniformização rente ao solo, seguido de adubação de manutenção, que consistiu na aplicação do equivalente a 50 kg.ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia (Cantarutti et al., 2007). A área experimental utilizada foi dividida em quatro blocos totalizando 540 m², sendo cada parcela com de 9x3 m de aresta, totalizando 27 m² por parcela e cada sub parcela era de 2,25 x 3 m de resta, totalizando 6,75 m² com a área útil de 1 m², localizada ao centro da sub parcela.

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 1x1 m através do uso de um quadrado metálico. Os dados climáticos médios de cada mês foram coletados durante o período experimental e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados médios sobre a Temperatura, Umidade Relativa e precipitação da região de Dourados-MS

DATA	T° MAX	T° MIN	T° Média	Umidade Relativa	Precipitação
	(°C)			(%)	(mm)
31/05/2009	27,90	15,80	21,40	70,30	51,30
30/06/2009	23,20	11,80	17,20	74,20	57,90
31/07/2009	22,75	13,90	17,42	79,21	152,10
31/08/2009	29,94	14,55	19,90	70,20	152,90
30/09/2009	27,49	15,92	21,07	71,72	25,90
31/10/2009	30,21	18,41	23,61	73,12	301,50

Fonte: UFGD - Dados Meteorológicos, 2009.

Após a coleta das amostras, as mesmas foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificados e encaminhados para o Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, onde uma subamostra foi pesada e posteriormente separada em lâminas foliares, colmo (colmo + bainhas das folhas) e outra subamostra foi

processada para as 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. Parte do material foi moído em moinho provido de peneira com crivo de 2 mm para posterior estimativa



dos teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2006) e fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina seguindo a metodologia seqüencial descrita por Van Soest et al.,

(1991) (Tabela 2). O restante do material foi moído em moinho provido de peneira com crivo de 5mm para posterior análise da digestibilidade *in vitro*.

Tabela 2. Matéria seca da planta inteira (MSPI), da lâmina (MSL) e do colmo (MSC), fibra em detergente neutro da planta inteira (FDNPI), da lâmina (FDNL) e do colmo (FDNC), fibra em detergente ácido da planta inteira (FDAPI), da lâmina (FDAL) e do colmo (FDAC), lignina da planta inteira (LIGPI), da lâmina (LIGL) e do colmo (LIGC) de cinco cultivares de *Cynodon* (Médias das 4 idades de corte).

Variáveis	Tifton 85	Jiggs	Russel	Tifton 68	Vaquero
MSPI (%)	43,14	54,69	58,10	39,67	61,23
MSL (%)	31,10	32,81	40,24	25,22	39,00
MSC (%)	31,77	33,25	43,19	28,63	44,33
PBPI ¹	13,38	11,61	13,58	12,04	13,89
PBL ¹	15,20	17,08	18,21	15,04	17,51
PBC ¹	9,16	9,01	10,32	8,36	8,14
FNDPI ¹	74,92	76,27	78,39	74,44	79,09
FDNL ¹	73,70	73,32	76,96	71,13	78,99
FDNC ¹	78,39	78,31	79,67	76,55	82,89
FDAPI ¹	33,94	34,86	36,01	34,92	34,43
FDAL ¹	33,42	31,62	33,61	28,27	31,67
FDAC ¹	40,43	36,81	37,54	38,65	35,24
LIGPI ¹	7,59	8,30	9,14	7,13	8,93
LIGL ¹	6,84	7,09	7,98	6,17	8,40
LIGC ¹	8,40	8,94	9,89	7,59	9,51

¹Em porcentagem de matéria seca

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada de acordo com metodologia descrita por Tilley & Terry (1963) adaptada por Silva & 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/m²) conforme Casali et al., (2008). O método utilizado para a digestibilidade *in vitro* simula uma digestão ruminal por 48 horas, seguida de uma digestão com pepsina e ácido fraco (pH 2) por mais 48 horas.

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, doze horas após a alimentação, onde foram coletados aproximadamente 1,5 litros de conteúdo ruminal (0,5 litros 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 filtragem 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, 1200 ml de solução tampão de McDougall (g/litro – 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), 1200 mL de solução tampão de McDougall, 20 mL de solução de ureia (5,5 g de ureia/100 mL H₂O) de 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 horas, colocados em dessecador até atingir a temperatura constante e em seguida, pesados.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, sendo os cultivares as parcelas e as idades de rebrota as subparcelas, com quatro repetições.

Os valores encontrados foram submetidos à análise de variância pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011), e as médias avaliadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para avaliar o comportamento das idades para os diferentes genótipos de *Cynodon*, as médias dos dados obtidos para as características significativas ($P < 0,05$) foram submetidas à análise de regressão.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da planta inteira (DIVPI), lâmina foliar (DIVL) e colmo (DIVC) colhidos em quatro idades de rebrota. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre e dentro dos genótipos nas diferentes estruturas da planta analisada. Houve interação significativa ($P > 0,05$) entre os genótipos x idades de rebrota, por isso os genótipos foram avaliados separadamente.

Para a planta inteira, o genótipo Tifton 68 se destacou em relação aos demais com percentagem média de 78,15%, sendo esta, 5,15; 12,10; 19,85 e 12,78% superior ao genótipo Tifton 85, Jiggs, Russel e Vaqueiro, respectivamente.

Tabela 3. Percentagem média de digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira (DIVPI), da lâmina (DIVL) e do colmo (DIVC) de gramíneas do gênero *Cynodon*

Cultivar	DIVPI	DIVL	DIVC
Tifton 85	74,12 B	77,03 B	72,43 B
Jiggs	68,69 C	71,43 C	64,61D
Russel	62,36 D	65,30 D	61,12 E
Tifton 68	78,15 A	81,72 A	75,45 A
Vaqueiro	68,16 C	70,59 C	65,90 C
DP	6,04	6,31	5,88
CV(%)	3,35	3,38	2,65

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P > 0,05$); DP = Desvio Padrão; CV = coeficiente de variação

Os valores da DIVMS encontrados para os genótipos podem estar relacionados negativamente com altos teores de FDN, FDA e lignina (Tabela 2) que são componentes da parede celular que expressam respostas diretas na digestibilidade. Para Hatfield (1989) a degradação dos componentes da parede celular, é raramente completa e varia conforme o tecido examinado (planta inteira, colmo e lâmina foliar), a espécie e a idade da planta. As interações dos componentes da parede celular particularmente entre os polifenóis e os carboidratos (quantificados pela FDA), exercem as maiores restrições à degradação da parede celular (Hatfield et al., 1999).

Assim, a lignina tem sido reconhecida como o principal componente químico a limitar a digestibilidade de forrageiras (Wilson et al., 1991; Hatfield et al., 1999) o que justifica os resultados desta pesquisa para o genótipo Russel que

apresentou menor digestão da planta inteira, colmo e lâmina foliar.

O genótipo Tifton 68 apresentou a maior DIVMS, possivelmente devido os menores teores de FDN e FDA, o que corroboram os resultados obtidos por Gonçalves et al., (2002) que observaram maior digestibilidade de gramíneas (Tifton 85, Coast Cross) com baixos teores de FDN e FDA. Avaliando a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de três gramíneas do gênero *Cynodon* (Coast Cross, Tifton 68 e Tifton 85) com várias doses de nitrogênio, Porto Rocha et al., (2001) obtiveram valores para a planta inteira de 67,85 e 65,71% para Tifton 68 e Tifton 85 respectivamente, sendo esses valores inferiores ao da presente pesquisa, provavelmente devido ao maior teor de FDA das forragens encontrado pelos autores, que foi de 40,60 e 39,45%, respectivamente.

A DIVMS de lâmina do Tifton 68 foi superior ($P < 0,05$) em 6,10; 14,40; 15,76 e 25,14%,

respectivamente em relação ao Tifton 85, Vaquero, Jiggs e Russel. Esses resultados são justificáveis, uma vez que, o Tifton 68 apresentou os menores teores de FDN e lignina (Tabela 1) para as lâminas quando comparado com os outros genótipos, e também observado para a planta inteira. Forragens com altos teores de lignina podem limitar o potencial de digestão dos carboidratos fibrosos conforme observado por Ferreira et al. (2005) que trabalharam com gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades de corte. Segundo Jung & Deetz (1993) a lignina pode atuar de três maneiras sobre a redução da digestibilidade da parede celular: 1) reduzindo a população de microrganismos, pelo efeito tóxico de alguns componentes da lignina (ácido cumárico) que são liberados durante a digestão da parede celular; 2) provocando impedimento físico pela ligação lignina-polissacarídeos, que limita o acesso das enzimas fibrolíticas; e 3) pela ação hidrofóbica decorrente dos polímeros de lignina, limitando a ação das enzimas hidrofílicas, cuja atividade faz-se em ambiente aquoso.

Para o colmo ocorreu diferença ($P < 0,05$) de DIVMS entre os cultivares estudados, onde o cv. Russell apresentou-se valores de 23,44; 18,50; 7,85 e 5,70% inferiores ao Tifton 68, Tifton 85, Vaquero

e Jiggs, respectivamente. Diferente da planta inteira e da lâmina, o colmo das cultivares Jiggs e Vaquero diferiu entre si ($P < 0,05$). O genótipo Vaquero expressou valores de lignina mais altos do que o genótipo Jiggs e para a planta inteira e lâminas os teores encontrados foram próximos.

Paris et al. (2004) avaliando características químicas e produtivas do Coast Cross, realizando cortes a cada 28 dias obtiveram para a lâmina e colmo valores de digestibilidade *in vitro* de 60,8 e 50,3% respectivamente, valores esses inferiores em pelo menos 25,70% para a lâmina e 33,33% para o colmo comparado com os cultivares avaliados neste experimento, resultado que pode ser justificado pela utilização de cultivares diferentes, mas pertencentes ao mesmo gênero. O valor nutritivo das plantas é afetado por fatores fisiológicos, morfológicos, ambientais e por diferenças entre espécies (Paciullo, 2002).

Avaliando o comportamento da DIVPI dos cultivares durante o desenvolvimento da planta foi encontrada diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre as idades de rebrota para todos os genótipos, com exceção do Tifton 68 (Figura 1), o que pode possibilitar maior plasticidade de manejo da forragem.

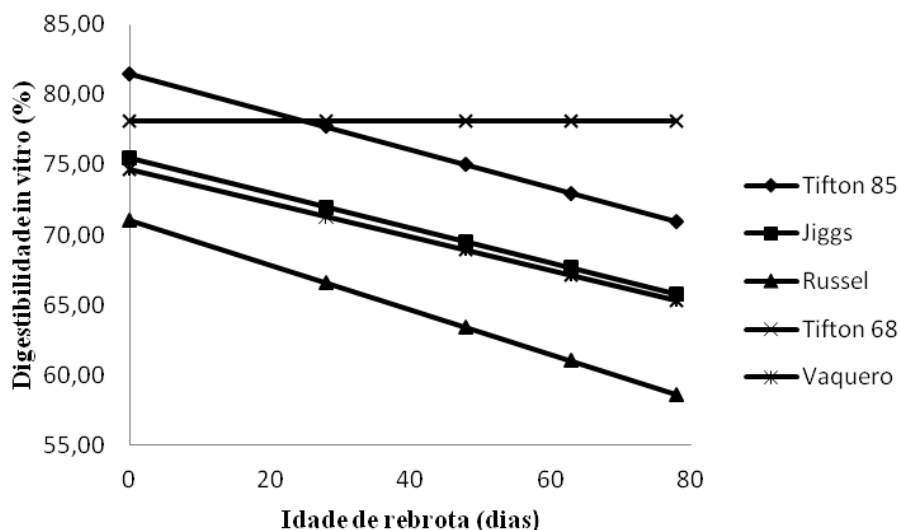


Figura 1. Percentagem de digestibilidade *in vitro* da planta inteira (DIVPI) dos cinco cultivares de *Cynodon* em estudo em função da idade de rebrota (♦ $Y = 81,506 - 0,1354X$, $R^2 = 0,92$, $P = 0,002$; ■ $Y = 75,44 - 0,1239X$, $R^2 = 0,90$, $P = 0,0003$; ▲ $Y = 71,035 - 0,1592X$, $R^2 = 0,93$, $P = 0,0002$; × $Y = 78,15$; * $Y = 74,66 - 0,1195X$, $R^2 = 0,97$, $P = 0,0016$).

Analisando os coeficientes de determinação dos cultivares para a DIVMS da planta inteira, nota-

se que o maior valor foi expresso pelo genótipo Russel, o que representa que esse cultivar apresentou

os maiores declínios (12,31%) com o avanço da idade de rebrota. Os cvs. Tifton 85, Jiggs e Vaquero apresentaram decréscimo de 9,20; 8,82 e 8,77% respectivamente, comparando os valores de 28 e 79 dias de rebrota. Com o aumento da idade da planta ocorre declínio na digestibilidade, comportamento que pode ser explicado pelo incremento nos teores de constituintes fibrosos da planta e redução do conteúdo celular (Van Soest, 1994).

Cedeño et al. (2003) também relataram em seus resultados decréscimos nos teores de digestibilidade *in vitro* da planta inteira para Tifton 68 (22,87%) e Tifton 85 (24,37%) comparando valores aos 28 e 70 dias de rebrota. Esses resultados reforçam, ainda mais, as inter-relações existentes

entre a digestibilidade e os componentes da parede celular.

Velásquez et al. (2010) avaliando gramíneas tropicais em três idades de corte (28, 35 e 42 dias) verificaram uma redução de 14,70% na digestibilidade *in vitro* de Tifton 85 entre o primeiro e o último corte, pois, à medida que a idade fisiológica da planta avançou, aumentaram as porcentagens de celulose, hemicelulose e lignina, reduzindo a proporção dos nutrientes potencialmente digestíveis e a digestibilidade.

A digestibilidade *in vitro* das lâminas foliares (DIVL) dos cinco cultivares em estudo foram influenciadas negativamente ($P < 0,05$) pelo avanço da maturidade da planta, como pode ser observado na Figura 2.

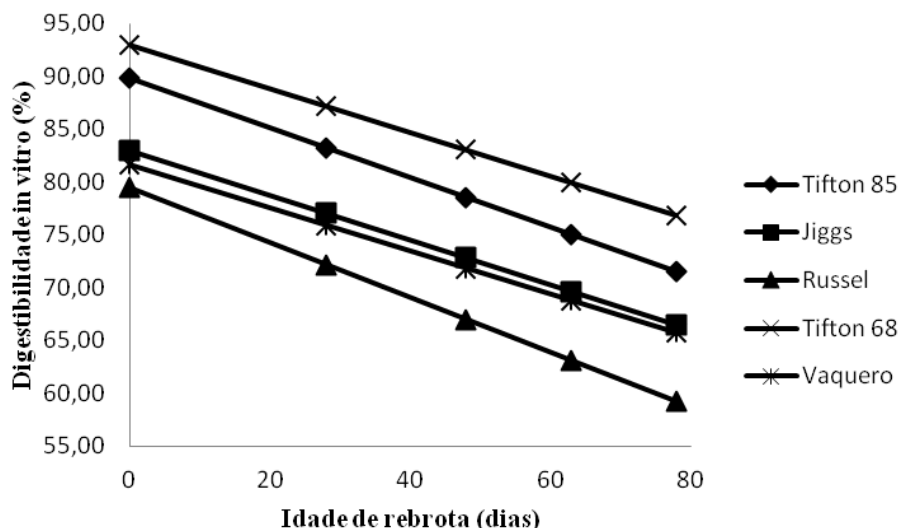


Figura 2. Percentagem de digestibilidade *in vitro* da lâmina (DIVL) dos cinco cultivares de *Cynodon* em estudo em função da idade de rebrota (♦ $Y = 89,858 - 0,2354X$, $R^2=0,92$, $P=0,0001$; ■ $Y = 83,02 - 0,2127X$, $R^2=0,77$, $P=0,000$; ▲ $Y=79,43 - 0,2592X$, $R^2=0,96$, $P=0,0000$; × $Y = 92,93 - 0,2058X$, $R^2=0,94$, $P=0,0000$; * $Y = 81,62 - 0,2024X$, $R^2=0,97$, $P=0,0000$).

Todos os cultivares tiveram um comportamento semelhante, ocorrendo um decréscimo linear na DIVL com o aumento da idade de rebrota da forrageira, onde o genótipo Russel foi o que apresentou o maior decréscimo diários de 0,25%. No Tifton 85 ocorreu redução diária de 0,23%, o Jiggs 0,21%, o Vaquero 0,20% e o Tifton 68 0,20% para os valores encontrados na última época de avaliação. A redução na digestibilidade com o avanço da maturidade das forrageiras possivelmente está associada ao aumento nos constituintes da parede celular, principalmente a lignina, além da diminuição na relação lâmina/colmo (Van Soest, 1994).

Avaliando as idades dentro de cada cultivar para a DIVC, pode-se notar que ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) para todos os genótipos. Como para a DIVPI e DIVL, o cultivar Russel foi o que expressou a maior redução de digestibilidade para o colmo dos 28 aos 79 dias, apresentando uma redução de 15,53% (Figura 3).

O Tifton 68 foi o que apresentou o menor coeficiente de determinação, resultando em menores decréscimos para a DIVC, onde o valor encontrado com 28 dias foi inferior em 5,24% ao valor encontrado aos 79 dias. Para Tifton 85, Jiggs, e Vaquero houve uma redução de 10,00; 11,73 e 10,04%, respectivamente.

Avaliando rendimento e valor nutritivo do Tifton 85 em nove (14 a 70 dias) idades de rebrota, Oliveira et al., (2000) puderam perceber que a digestibilidade da lâmina e do colmo decresceu com o avançar dos dias de rebrota da planta. A lâmina apresentou uma redução de 32,66% comparando 14 e 70 dias e o colmo uma redução de 40,89%. Esses valores foram superiores ao observado neste estudo, o que pode estar relacionado com o primeiro corte no trabalho dos autores, que foi efetuado aos 14 dias de idade, o que favorece a uma maior digestibilidade, pois a planta mais nova tem menores proporções de parede celular.

Segundo Van Soest (1994) valores de digestibilidade da matéria seca em torno de 65% são indicativos de bom valor nutritivo, o que permite bom consumo de energia digestível. Os cultivares Tifton 68 e Tifton 85 alcançaram esse percentual dos 28 aos 79 dias e associando esses valores aos baixos teores de fibra, fica demonstrado o alto valor nutritivo destes genótipos. Entretanto, os genótipos

Jiggs, Vaquero apresentaram 65% de DIVMS até os 48 dias e Russel apenas aos 28 dias de rebrota.

Alguns autores têm estabelecido relação entre anatomia, composição química e digestibilidade de gramíneas forrageiras. Correlações altamente significativas entre a proporção de tecidos individuais, ou em combinação, e as entidades nutricionais têm sido observadas (Queiroz et al., 2000). Em geral, os constituintes da parede celular (FDN, FDA e lignina) são correlacionados negativamente à digestibilidade (Queiroz et al., 2000; Paciullo et al., 2001).

A redução do coeficiente de digestibilidade *in vitro* ocorreu de forma linear, tendo-se maior digestibilidade do material aos 28 dias de idade para todos os cultivares, seguida de decréscimo, até atingir o mínimo a 79 dias de idade como pode ser observado nas Figuras 1, 2 e 3. Isto é evidente pela alta representatividade dos modelos lineares ($R^2 > 0,77$) e pelas altas significâncias ($P < 0,01$).

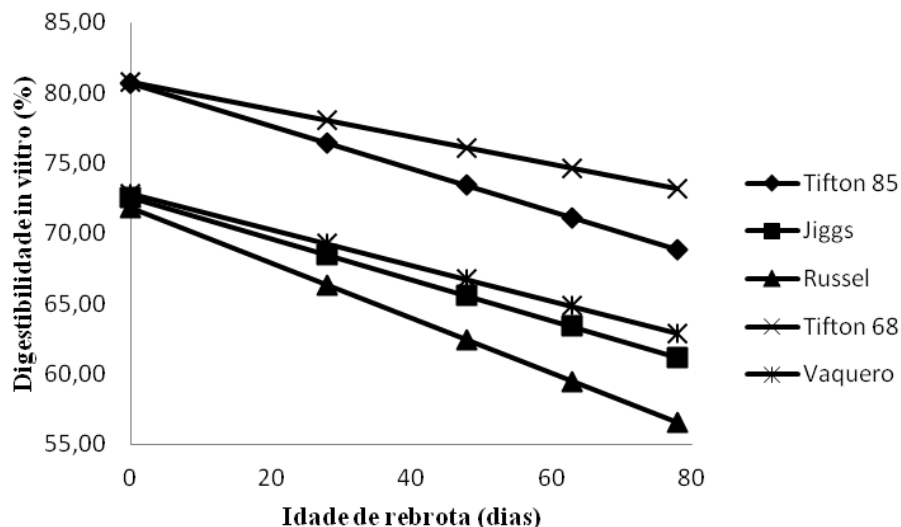


Figura 3. Percentagem de digestibilidade *in vitro* do colmo (DIVC) das cinco variedades de *Cynodon* em estudo em função da idade rebrota ($\blacklozenge Y = 80,712 - 0,1520X$, $R^2=0,95$, $P=0,0000$; $\blacksquare Y = 72,515 - 0,1451X$, $R^2=0,91$, $P=0,000$; $\blacktriangle Y = 71,831 - 0,1964X$, $R^2=0,86$, $P=0,0000$; $\times Y = 80,729 - 0,0964X$, $R^2=0,71$, $P=0,0000$; $* Y = 72,854 - 0,1276X$, $R^2=0,92$, $P=0,0012$).

Os valores obtidos no presente estudo para DIVMS da planta inteira, lâmina e colmo encontram-se acima dos registrados na literatura (Cedeño et al., 2003; Paris et al., 2004; Ferreira et al., 2005; Velásquez et al., 2010). Essas variações de resultados estão provavelmente relacionada com as características da espécie associada às condições edafoclimáticas, composição química e ao manejo de corte. Segundo Brito et al., (2003) a

digestibilidade é influenciada por diferentes tipos e porcentagens de tecidos e seus órgãos e com a idade da planta, permitindo diferenciação nutricional de espécies e cultivares. De acordo com Akin et al., (1973), pode-se relacionar o potencial de digestibilidade de uma planta com os diferentes tecidos vegetais ou com tecidos específicos. Assim, maiores quantidades de tecidos vasculares



lignificados e esclerenquimáticos proporcionam menores taxas de digestibilidade (Rodella, 1982).

Pesquisas relatam que altos valores de digestibilidade são observados em forragens manejadas durante a estação inverno quando comparadas às manejadas durante a estação do verão (Macadam et al., 1996) fato que pode ter contribuído neste experimento (Tabela 1) justificando provavelmente as altas digestibilidades dos genótipos aos 28 dias de idade de corte. De acordo com Wilson (1982) em revisão dos efeitos de fatores climáticos sobre o valor nutritivo de espécies forrageiras, a temperatura é o fator mais importante sobre a digestibilidade que diminui de 0,08 a 1,81 unidades percentuais para cada grau centígrado de elevação da temperatura.

Com o avanço da idade de rebrota da planta a digestibilidade *in vitro* da planta inteira, da lâmina e do colmo sofreram decréscimo para todos os genótipos. O Tifton 68 e Tifton 85 são genótipos que podem ter maior flexibilidade de manejo (corte ou pastejo) em função dos altos valores de digestibilidade *in vitro* expressos por esses cultivares até os 79 dias de rebrota.

Conclusão

O genótipo de Tifton 68 e Tifton 85 apresentaram melhores resultados da digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira, lâmina foliar e colmo em relação aos demais genótipos.

Recomenda-se o intervalo de corte para todos os genótipos a cada 28 dias em função do melhor valor nutricional.

Referências

ADESOGAN, A.T. What are feeds worth: A critical evaluation of selected nutritive vlues methods. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 13., 2002, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 2002. p.33-47.

AKIN, D.E.; AMOS, H.E.; BARTON, F.E.; BURDICK, D. Rumen microbial degradation of grass tissue by scanning electron microscopy. **Agronomy Journal**, v.65, n.5, p.825-88, 1973.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Principais técnicas de avaliação em estudo de nutrição**. In: BERCHIELLI, T.T.; VAZ PIRES, A.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 397-421.

BRITO, C.J.F.A.; 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.6, p.1835-1844, 2003 (Supl. 2).

CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F.; MARTINEZ, H.E.P.; NOVAIS, R.F. **Avaliação da fertilidade de solo e recomendação de fertilizantes**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS, 2007. p.769-850.

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.

CEDEÑO, J.A.G.; PORTO ROCHA, G.; PINTO, J.C.; MUNIZ, J.A.; GOMIDE, E.M. Efeito da idade de corte na performance de três forrageiras do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.2, p.462-470, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

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 Scientiarum. Animal Science**, v.27, n.2, p.189-197, 2005.

GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C.; BRANCO, A.F.; FARIA, K.P. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.24, n. 4, p. 1163-1174, 2002.



- HATFIELD, R.D. Structural polysaccharides in forages and their degradability. **Agronomy Journal**, v.81, n.1, p. 30-46, 1989.
- HATFIELD, R.D., RALPH, J., GRABBER, J.H. Cell wall structural foundations: molecular basis for improving forage digestibilities. **Crop Science**, v.39, n.1, p.27-37, 1999.
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, A.R.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007. (Supl. 1)
- JUNG, H.G.; DEETZ, D.A. **Cell wall lignification and degradability**. In: JUNG, H. G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D.; RALPH, J. Forage cell wall structure and digestibility. Madison: American Society of Agronomy, 1993. p. 315-346.
- LOPES, F.C.F.; DORNELAS, R.A.C.; PORTUGAL, J.A.B.; CARNEIRO, J.C.; VERNEQUE, R.S.; SILVA E OLIVEIRA, J.; ARCURI, P.B.; DUQUE, A.C.A. Digestibilidade da matéria seca de silagens de milho e de suplementos concentrados determinada por procedimentos *in vitro*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1167-1173, 2010.
- MACADAM, J.W.; KERLEY, M.S.; PIWONKA, E.J. Tiller development influences seasonal change in cell wall digestibility of big bluestem (*Andropogon gerardii*). **Journal of Science Food Agriculture**, v.70, n. 1, p. 79-88, 1996.
- OLIVEIRA, E.R.; MONÇÃO, F.P.; GÓES, R.H.T.B.; GABRIEL, A.M.A.; MOURA, L.V.; LEMPP, B.; GRACIANO, D.E.; TOCHETTO, A.T.C. Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp em quatro idades de corte. **Agrarian**, v.6, n.20, p.205-214, 2013.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; OBEID, J.A.; CECON, P.R.; MORAES, S.A.; SILVEIRA, P.R. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1949-1960, 2000 (Supl. 1).
- PACIULLO, D.S.C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.357-364, 2002.
- PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, E.A. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p. 955-963, 2001.
- PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F.; MOURO, G.F. Características químicas e produtivas da gramínea coastcross (*Cynodon Dactylon* (L.) Pers) pastejada por novilhos no verão. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.26, n.4, p.483-491, 2004.
- PORTO ROCHA, G.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.A.; FREITAS, R.T.F.; SOUZA, A.F.; GARCIA, R. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.396-407, 2001.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.53-60, 2000.
- RABELO, C.H.S.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, D.A.; RABELO, F.H.S.; ELIAS, R.F.; FARIA JÚNIOR, D.C.N.A. Composição químico-bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1137-1149, 2010.
- RODELLA, R.A.; ISHIY, C.M.; MAIMONI-RODELLA, C.S. Estudo quantitativo de características anatômicas de folhas de duas espécies de *Brachiaria*. **Revista Agrociências**, v.2, n.2, p. 21-30, 1982.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 235p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, Cambridge, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

- VALENTE, T.N.P.; LIMA, E.S.; HENRIQUES, L.T.; MACHADO NETO, O.R.; GOMES, D.I.; SAMPAIO, C.B.; COSTA, V.A.C. Anatomia de plantas forrageiras e a disponibilidade de nutrientes para ruminantes: revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p.347-358, 2011.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Corvallis, O & B Books, 1994. 415p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch 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.
- WILSON, J.R. **Environmental and nutritional factors affecting herbage quality**. In: J.B. Hacker (Ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Sta. Lucia: Commonwealth Agricultural Bureaux. 1982, p. 111-131.
- WILSON, J.R., DEINUM, B., ENGELS, F.M. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v.39, n.1, p.31-48, 1991.