

Características agronômicas e valor nutritivo dos capins Mulato II e Marandu em função da altura do dossel na baixada Cuiabana

Agronomic characteristics and nutritional value of Mulato II and Marandu as a function of canopy height in the lowland region of Cuiabá, Mato Grosso

DOI:10.34117/bjdv8n7-066

Recebimento dos originais: 23/05/2022

Aceitação para publicação: 30/06/2022

Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva

Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Instituição: Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)

Endereço: Linha J, s/nº, Zona Rural, Juína – MT, CEP: 78320-000

E-mail: lilian.chambo@ifmt.edu.br

Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca

Doutoranda em Ciência Animal na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Endereço: Av. Fernando Correia da Costa, 2367, Boa Esperança, Cuiabá – MT,

CEP: 78060-900

E-mail: alessandraschaphauserr@gmail.com

Edimar Barbosa de Oliveira

Doutorando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Instituição: Instituto Federal de Mato Grosso (UFMT)

Endereço: Av. Fernando Correia da Costa, 2367, Boa Esperança, Cuiabá – MT,

CEP: 78060-900

E-mail: edimarzoo@hotmail.com

Ana Clara Carmo de Queiroz

Graduanda em Zootecnia na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Endereço: Av. Fernando Correia da Costa, 2367, Boa Esperança, Cuiabá – MT,

CEP: 78060-900

E-mail: accq10@gmail.com

Kenia Larissa Gomes Carvalho Alves

Doutoranda em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Endereço: Via de acesso Professor Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal - SP,

CEP: 14884-900

E-mail: kenialgcalves@hotmail.com

Carlos Eduardo Avelino Cabral

Doutor em Agricultura Tropical pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Instituição: Universidade Federal de Rondonópolis (UFR)
Endereço: Avenida dos Estudantes, 5055, Cidade Universitária, Rondonópolis - MT,
CEP: 78736-900
E-mail: carlos.eduardocabral@hotmail.com

Joadil Gonçalves de Abreu

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA)
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Endereço: Av. Fernando Correia da Costa, 2367, Boa Esperança, Cuiabá - MT,
CEP: 78060-900
E-mail: joadil@terra.com.br

Rosemary Lais Galati

Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
(UNESP)
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Endereço: Av. Fernando Correia da Costa, 2367, Boa Esperança, Cuiabá - MT,
CEP: 78060-900
E-mail: galatirosemarylais@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características produtivas, morfológicas e o valor nutritivo da *Urochloa* híbrida cv. Mulato II em comparação à *U. brizantha* cv. Marandu, sob diferentes alturas do dossel na Baixada Cuiabada, Mato Grosso. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4, com duas forrageiras (Mulato II e Marandu) e quatro alturas pré-corte (30; 45; 60 e 75 cm). As avaliações foram realizadas ao longo do ano, separadas por estações (outono, inverno/primavera e verão). Durante o outono, o capim Mulato II apresentou menor ($P<0,05$) massa de forragem (MF), pseudocolmo (PS), fibras (FDNcp e FDNi), energia metabolizável (EM) e nutrientes digestíveis totais (NDT), e maiores ($P<0,05$) proporções de lâmina foliar, relação lâmina foliar/pseudocolmo, proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). Durante o inverno/primavera não houve diferença ($P>0,05$) entre capins para MF, FDA e FDNi. EM e NDT foram menores ($P<0,05$) para o capim Mulato II. No verão, os capins não se distinguiram ($P>0,05$) em MF, porém Mulato II apresentou menores ($P<0,05$) frações de PS, FDNcp e FDA, e maior ($P<0,05$) proporção de lâmina foliar nas alturas pré-corte de 30 e 45 cm. Em conclusão, na Baixada Cuiabana, o capim Mulato II não apresentou vantagens em termos produtivos em relação ao capim Marandu ao longo do ano, mas apresenta estrutura do dossel mais favorável, principalmente no período de maior crescimento das plantas (verão e outono).

Palavras-chave: estrutura do dossel, *Urochloa*, valor nutritivo.

ABSTRACT

The aim was to evaluate the productive and morphological characteristics and the nutritional value of *Urochloa hybrid* cv. Mulatto II compared to *U. brizantha* cv. Marandu, under different canopy heights. The experimental design was completely randomized in a 2x4 factorial scheme, with two forages (Mulato II and Marandu) and four pre-harvest heights (30, 45, 60 and 75 cm). The evaluations were carried out

throughout the year, separated by seasons (autumn, winter/spring and summer). During autumn, Mulato II grass presented lower ($P < 0.05$) forage mass (FM), pseudostem (PS), fiber (NDFom and iNDF), metabolizable energy (ME) and total digestible nutrients (TDN), and higher ($P < 0.05$) proportions of leaf blade, leaf blade/pseudo-stem ratio, crude protein (CP) and in vitro digestibility of organic matter (IVMD). During winter/spring there was no difference ($P > 0.05$) between grasses for MF, ADF and iNDF. EM and NDT were lower ($P < 0.05$) for Mulato II grass. In the summer, the grasses were not distinguished ($P > 0.05$) in FM, however, Mulato II showed lower ($P < 0.05$) fractions of PS, NDFom and ADF, and higher ($P < 0.05$) proportion of blade leaf at pre-cut heights of 30 and 45 cm. We concluded that in lowland region of Cuiabá, Mulato II grass does not present advantages in terms of production in relation to Marandu grass throughout the year, but presents a more favorable canopy structure, mainly in the period of higher plant growth (summer and autumn).

Keywords: canopy structure, nutritional value, *Urochloa*.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, em 2021, aproximadamente 2,69 e 10,32 milhões de toneladas de equivalente carcaça foram exportados e produzidas, respectivamente, o que coloca o país no ranking mundial como o principal exportador e segundo maior produtor de carne bovina (ABIEC, 2021). Uma característica da pecuária nacional é a criação de bovinos predominante em pastagem, aproximadamente 84% das 41,5 milhões de cabeças abatidas no país são de bovinos terminados nesse sistema (ABIEC, 2021).

O pasto como principal alimento para os bovinos contribui para competitividade na atividade, pois nesse sistema o próprio animal colhe a forragem. Isso elimina os custos com colheita, transporte e fornecimento, e possibilita a produção de forma natural, com potencial de viabilizar o atendimento da crescente demanda mundial por alimentos de origem animal, sem a necessidade de abertura de novas áreas. Das áreas de pastagens, cerca de 85% são ocupadas por gramíneas, especialmente as do gênero *Urochloa* que apresentam elevada produção de massa de forragem (DISCONZI et al., 2015). Contudo, existência de poucos cultivares desse gênero no mercado, principalmente em regiões de Cerrado, onde as áreas são formadas basicamente como monocultivo, agrava o aparecimento de pragas ou doenças que colocam em risco todo o sistema de produção.

Como alternativa para a diversificação, foi introduzida no Brasil, a *Urochloa híbrida* cv. Mulato II, desenvolvida pelo Programa de Forrageiras Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) situado em Cali, na Colômbia. O capim Mulato II é resultado de três gerações de cruzamentos envolvendo as espécies *U. ruziziensis*, *U. decumbens* Stapf cv. Basilisk e *U. brizantha* cv. Marandu, selecionadas

devido ao vigor, produtividade, alta proporção de folhas e boa produção de sementes (ARGEL et al., 2007).

Ensaio conduzidos no CIAT e Flórida (ARGEL et al. 2007; INYANG et al., 2010; VENDRAMINI et al., 2012; VENDRAMINI et al., 2014) demonstraram o potencial promissor do capim Mulato II, com destaque para a adaptação a solos ácidos de baixa fertilidade com altos teores de alumínio tóxico, resistência a longos períodos de seca, melhor adaptação que o capim Marandu às zonas com drenagem deficiente, boa produção de sementes, e resistência às várias espécies de cigarrinhas. Comparativamente a outros cultivares, o capim Mulato II produziu mais folhas verdes, particularmente durante a estação seca (HARE et al., 2009).

O capim Marandu, pelas suas características produtivas desejáveis, e o Mulato II, um híbrido com poucas informações no Brasil, foram opções de estudo com o intuito de compreender melhor os manejos necessários visando maior produção com melhor qualidade ao longo do ano. Neste sentido, objetivou-se avaliar as características produtivas, estruturais e valor nutricional da *Urochloa híbrida* cv. Mulato II em comparação à *Urochloa brizantha* cv. Marandu em diferentes alturas de dossel e épocas do ano.

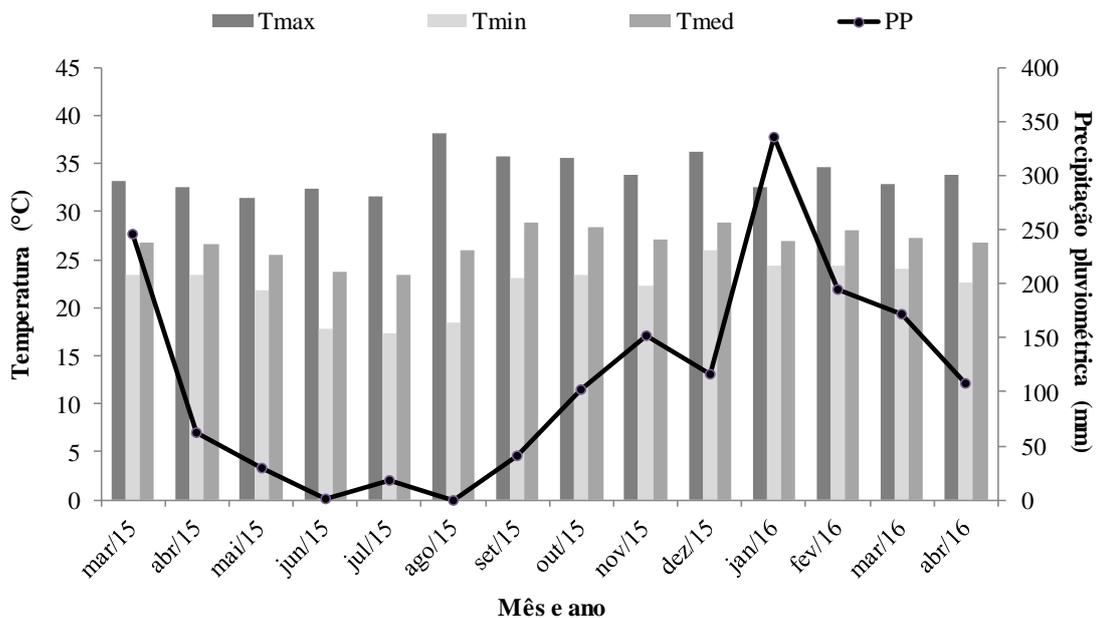
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL E PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Faculdade de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, localizada no município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso, pertencente à região denominada de baixada cuiabana.

O período experimental compreendeu avaliações que ocorreram de março de 2015 a março de 2016, e como ocorreu variação, principalmente na precipitação (Figura 1), as amostragens foram divididas em três estações: outono (março a junho de 2015; correspondente ao período de transição águas-seca); inverno/primavera (julho a novembro de 2015; correspondente ao período seco do ano) e verão (dezembro de 2015 a março de 2016; período das águas).

Figura 1. Valores médios das temperaturas máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) e precipitação pluviométrica (PP), coletadas durante o período experimental.



Fonte: Estação Agrometeorológica da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso.

a. Tratamentos

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x4, com seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas forrageiras (*U. híbrida* cv. Mulato II e *U. brizantha* cv. Marandu) e quatro alturas de pré-corte (ou desfolhação) do dossel (30; 45; 60 e 75 cm). A área de cada parcela foi de 20m².

As forrageiras foram semeadas em novembro de 2014, após análise química e granulométrica do solo (pH em água = 5,9; P disponível = 10,2 mg dm⁻³; K = 47,00 mg dm⁻³; Ca = 1,5 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,6 cmol_c dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³; H = 2,4 cmol_c dm⁻³; argila 201; silte 59; e areia 740 g kg⁻¹; MO = 15,7 g dm⁻³; Soma de bases = 2,2 cmol_c dm⁻³; CTC a pH 7 = 4,6 cmol_c dm⁻³ e V = 48,6%).

As adubações com NPK ocorreram de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), admitindo-se um sistema de alto nível tecnológico em regiões de Cerrado. As fontes de fósforo, potássio e nitrogênio foram o superfostato simples, o cloreto de potássio e o sulfato de amônio, respectivamente. Na implantação dos capins, a adubação com fósforo (90 kg de P₂O₅ ha⁻¹) foi realizada de uma só vez, e a com nitrogênio (100 kg N ha⁻¹) e potássio (60 kg de K₂O ha⁻¹) parceladas em três aplicações de janeiro a março.

Em outubro, foi realizada uma nova análise granulométrica e química do solo para eventuais correções. Na manutenção utilizou-se de uma só vez 40 kg de P_2O_5 ha^{-1} , e foram parcelados 100 kg de K_2O ha^{-1} e 200 kg de N ha^{-1} em quatro aplicações, preconizando alto nível tecnológico (CANTARUTTI et al., 1999).

A fim de uniformizar a altura dos capins, antes do início do período experimental, realizou-se corte mecânico das plantas a 15 cm do nível do solo em todas as parcelas. A altura do dossel forrageiro foi monitorada com o auxílio de régua graduada, com leitura realizada em dez pontos de cada parcela experimental. Para cada ponto, a altura correspondeu à média do dossel compreendida entre o nível do solo e a curvatura das folhas completamente expandidas.

b. Massa de forragem e valor nutritivo

A massa de forragem foi estimada a partir do corte manual e pesagem do material vegetal contido no interior de quadros metálicos de 1 m², lançados três vezes em cada parcela, adotando-se altura de resíduo de 15 cm. Após a amostragem, as parcelas foram uniformizadas para início de um novo ciclo de corte. No período inverno/primavera, o corte de todos os tratamentos foi realizado no mesmo dia e todas as parcelas uniformizadas para dar início aos ciclos de verão.

Para a avaliação dos componentes morfológicos e valor nutritivo das forragens, foram obtidas duas sub-amostras, com aproximadamente 800 g cada, provenientes de cada parcela. Uma das sub-amostras foi separada em lâminas foliares, pseudocolmo (colmo+bainha) e material morto. Esses componentes foram pesados e secos em estufa de circulação forçada de ar a 55°C até peso constante. Os valores de massa de forragem foram convertidos para kg MS ha^{-1} , e os componentes morfológicos, expressos como proporção (%) da massa de forragem. A outra sub-amostra foi pesada, submetida à pré-secagem (55 °C até peso constante), e utilizada nas análises laboratoriais.

Para a obtenção da composição bromatológica, parte da sub-amostra foi moída em moinho Willey em peneira com crivos de 1 mm. Foram quantificadas a matéria seca (método 967.06 – AOAC, 1990), matéria mineral (método 942.05 – AOAC, 2002), proteína bruta (método 2001.11 - AOAC, 2002), fibra em detergente neutro (FDN) sem o uso de sulfito de sódio (GOERING e VAN SOEST, 1970), e a fibra detergente ácido (método 973.18 - AOAC, 2002). A FDN foi corrigida para cinzas, e o nitrogênio das fibras, foi obtido de acordo com Licitra et al. (1996). A fibra em detergente neutro indigestível foi obtida após incubação *in situ* por 288 horas, utilizando-se amostras

moídas a 2 mm e bolsas de tecido TNT (100 g m⁻²), segundo as recomendações de Valente et al. (2011).

Amostras compostas de cada tratamento e moídas a 1 mm foram utilizadas na avaliação do valor nutritivo dos capins, a partir do uso da técnica da produção de gás *in vitro* pelo equipamento automático Ankom^{RF}GasProduction System (Ankom Technology, NY, USA), provido de 27 garrafas equipadas com sensores de pressão por rádio frequência (RF) conectados a um computador.

Como doadores de líquido ruminal, foram utilizados dois ovinos machos castrados, canulados no rúmen, com peso médio de 50 kg, adaptados por 15 dias ao manejo e instalação. Todo o procedimento de uso envolvendo animais canulados foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Mato Grosso. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, com uma dieta (NRC, 2007) composta por 800 g kg MS⁻¹ de volumoso e 200 g kg MS⁻¹ de concentrado.

Para o procedimento a preparação do meio de cultura (tampão + inóculo ruminal) ocorreu de acordo com Goering e Van Soest (1970). Durante as incubações, a cada dez minutos, os sensores de rádio frequência enviavam as leituras de pressão do *headspace* das garrafas para o software GasPressure Monitor (Ankom Technology, NY, USA), totalizando para cada garrafa, 144 leituras em 24 h.

As pressões medidas em libras por polegada quadrada (*psi*) foram transformadas para moles de gás a partir da equação do gás ideal, e convertidas a volume (mL) segundo as Condições Normais de Pressão e Temperatura (CNTP), corrigindo-se a pressão das garrafas para as pressões atmosféricas da região (99,082 kPa) e CNTP (101,325 kPa). A partir da produção acumulada de gás em 24 h, foi estimada a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, energia metabolizável e energia digestível de acordo com Seker (2002), e os teores de nutrientes digestíveis totais segundo o NRC (1996).

c. Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de médias, por meio do Software estatístico R Development Core Team (2013), adotando-se 5% de probabilidade de erro e considerando o seguinte modelo estatístico:

$$\hat{Y}_{ij} = \mu + C_i + A_j + C_i * A_j + e_{ijk}$$

No qual \hat{Y}_{ij} se refere ao valor da variável testada sob o i -ésimo nível do fator C e j -ésimo nível do fator A, μ a média geral do experimento para a variável, C_i o efeito dos capins (Mulato II e Marandu) aplicado na parcela, A_i o efeito das alturas de corte (30, 45, 60 e 75 cm) aplicado na parcela, a $C_i * A_j$: efeito da interação capins e alturas e e_{ij} : efeito dos fatores não controlados na parcela.

3 RESULTADOS

O número de ciclos de cortes obtidos durante o outono está apresentado na Tabela 1. Nesse período, o intervalo médio de rebrota foi de 31, 45, 61 e 75 dias, respectivamente para as alturas de 30, 45, 60 e 75 cm.

Tabela 1. Número de cortes, altura média da planta observada e intervalo de rebrota obtidos com os capins e alturas pré-corte nas diferentes épocas do ano

Item	Mulato II				Marandu			
	30	45	60	75	30	45	60	75
Outono								
Número de corte	3	2	1	1	3	2	1	1
Altura média observada (cm)	32	45	61	75	32	45	61	76
Intervalo rebrota (dias)	31	45	64	71	31	42	57	72
Inverno/primavera								
Número de corte	1	1	1	1	1	1	1	1
Altura média observada (cm)	32	38	44	46	32	35	47	41
Intervalo rebrota (dias)	167	167	193	185	167	175	200	185
Verão								
Número de corte	5	3	2	1	5	3	2	2
Altura média observada (cm)	32	45	60	75	31	45	61	76
Intervalo rebrota (dias)	26	42	61	64	26	39	46	60

Não houve interação entre capins e alturas de pré-corte ($P > 0,05$), durante o outono, para massa de forragem (MF), lâmina foliar (LF), pseudocolmo (PC), relação lâmina foliar/pseudocolmo (RLP), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (Tabela 2).

O capim Mulato II apresentou as menores ($P < 0,05$) massa de forragem, pseudocolmo, valores de FDNcp e FDNi, e maiores ($P < 0,05$) proporções de lâmina foliar, relação lâmina foliar/pseudocolmo e PB (Tabela 2). Como consequência da menor proporção de pseudocolmo e FDNcp, menor valor de fibra indigestível (FDNi), a DIVMO do capim Mulato II foi maior ($P < 0,05$).

Tabela 2. Médias de massa de forragem (MF), lâmina foliar (LF), pseudocolmo (PC), relação lâmina foliar/pseudocolmo (RLP), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante o outono

Variável	MF ¹	LF ²	PC ²	RLP	PB ²	FDNcp ²	FDNi ²	DIVMO ²
<i>Capim</i>								
Mulato II	3861,0B	758 A	242B	3,6A	131 A	579B	146B	540A
Marandu	4256,3 A	681 B	310 A	2,6B	123B	591 A	157 A	533B
<i>P-valor</i>	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	0,02
<i>Altura</i>								
30	2262,4C	828 A	172C	5,1A	157 A	534D	134D	557 A
45	3624,8B	750B	250B	3,3B	143B	566C	143 C	546B
60	4153,6B	675 C	325 A	2,2C	118C	604B	158B	529C
75	6194,0A	645 C	355 A	1,9C	90D	635 A	172 A	513D
EPM	227,9	1,20	1,20	0,20	0,40	0,60	0,30	0,27
<i>P-valor</i>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste Tukey. ¹ Em kg matéria seca ha corte; ² Em g kg de matéria seca; EPM= erro padrão da média.

O aumento nas alturas de manejo durante o outono refletiu em maiores ($P < 0,05$) massa de forragem e pseudocolmo, e menores ($P < 0,05$) proporções de lâmina foliar e relação lâmina foliar/pseudocolmo. Nesse período, ambos os capins não apresentaram material morto representativo em todas as alturas de corte avaliadas. A PB apresentou os menores valores ($P < 0,05$), enquanto que as frações FDNcp e FDNi aumentaram ($P < 0,05$), o que reduziu a DIVMO ($P < 0,05$).

Para a fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), energia metabolizável (EM) e nutrientes digestíveis totais (NDT), houve interação ($P < 0,05$) entre capins e alturas (Tabela 3).

No outono, o incremento na altura do dossel implicou em maior valor de FDA ($P < 0,05$) e menores ($P < 0,05$) valores de EM e NDT em ambos os capins (Tabela 3). A partir de 45 cm, as quantidades de FDA foram menores ($P < 0,05$) para o capim Mulato II. O NIDA deste mesmo capim, a 30 cm, foi maior ($P < 0,05$). Mesmo que o valor de FDNcp do capim Mulato II tenha se mostrado menor, a EM e o NDT do capim Marandu, a 30 cm, foram superiores ($P < 0,05$).

Tabela 3. Valores médios para fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), energia metabolizável (EM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante o outono

Capim	Altura				EPM	P-valor
	30	45	60	75		
	FDA ¹					
Mulato II	325 Ab	326 Bb	347 Ba	361 Ba	0,36	<0,01
Marandu	320 Ac	354 Ab	373 Aa	386 Aa		
	NIDA ²					
Mulato II	151 Aa	94 Ab	115 Bb	122 Aab	0,37	<0,01
Marandu	112 Bab	103 Ab	142 Aa	121 Aab		
	EM ³					
Mulato II	1,74 Ba	1,73 Aa	1,65 Bb	1,62 Ab	0,02	0,02
Marandu	1,82 Aa	1,71 Ab	1,71 Ab	1,63 Ac		
	NDT ¹					
Mulato II	480 Ba	474 Aa	456 Bb	451 Ab	0,29	0,03
Marandu	502 Aa	477 Ab	472 Ab	448 Ac		

Médias de cada variável seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Tukey. ¹Em g kg matéria seca; ²Em g kg do nitrogênio total; ³Mcal kg matéria seca; EPM= erro padrão da média.

No inverno/primavera, os capins não se diferenciaram ($P>0,05$) em relação à massa de forragem, FDA e FDNi (Tabela 4). O capim Mulato II apresentou maior relação lâmina foliar/pseudocolmo ($P<0,05$), porém essa maior relação foi acompanhada de maior proporção de material morto ($P<0,05$) o que resultou em menor PB ($P<0,05$) e maior NIDA ($P<0,05$).

Tabela 4. Médias de massa de forragem (MF); material morto (MM), relação lâmina/pseudocolmo (LP), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante inverno/primavera

Variável	MF ¹	MM ²	LP	PB ²	FDA ²	NIDA ³	FDNi ²
<i>Capim</i>							
Mulato II	3872,6 A	142 A	4,8 A	77 B	339 A	445 A	303 A
Marandu	3599,9 A	95 B	3,8 B	97 A	331 A	277 B	292 A
P-valor	0,09	0,01	0,03	<0,01	0,08	<0,01	0,35
<i>Altura</i>							
30	2373,9 C	43 B	6,1 A	111 A	325 B	325 BC	269 B
45	3074,2 B	47 B	4,9 AB	98 B	320 B	316 C	246 B
60	4803,4 A	184 A	3,0 C	67 C	366 A	412 A	356 A
75	4693,7 A	200 A	3,2 BC	72 C	330 B	391 AB	319 A
EPM	203,2	1,59	0,32	0,39	0,41	1,90	0,93
P-valor	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste Tukey. ¹Em kg matéria seca ha corte; ²Em g kg de matéria seca; ³Em g kg do nitrogênio total; EPM= erro padrão da média.

Houve efeito da altura do dossel com aumento em massa de forragem ($P<0,05$), acompanhada de maior proporção de material morto ($P<0,05$), FDNi ($P<0,05$) e menor PB ($P<0,05$). A interação entre capins e altura do dossel foi significativa ($P<0,05$) para lâmina foliar, pseudocolmo, FDNcp, DIVMO, EM e NDT. Maior proporção de lâmina

foliar foi obtida com os capins manejados mais baixos (30 e 45 cm). Fato oposto ocorreu com a proporção de pseudocolmo, exceto para o capim Mulato II que não apresentou mudanças com as alturas do dossel (Tabela 5). Os valores de DIVMO, EM e NDT durante o inverno/primavera mostraram menores ($P < 0,05$) médias para o capim Mulato II. O aumento da altura do dossel de 30 para 75 cm resultou em redução na DIVMO de 87,6 g kg para o capim Mulato II e 70,2 g kg para o capim Marandu (Tabela 5).

Tabela 5. Médias de lâmina foliar (LF), pseudocolmo (PC), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), energia metabolizável (EM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante inverno/primavera

Capim	Altura				EPM	P-valor
	30	45	60	75		
	LF ¹					
Mulato II	718 Aa	632 Bb	547 Ab	577 Ab	1,90	0,01
Marandu	759 Aa	786 Aa	515 Ab	586 Ab		
	PC ¹					
Mulato II	112 Aa	148 Aa	150 Ba	161 Aa	1,04	0,03
Marandu	140 Ac	169 Abc	277 Aa	208 Ab		
	FDNcp ¹					
Mulato II	489 Bd	539 Ac	651 Aa	587 Ab	1,02	<0,01
Marandu	532 Ac	526 Ac	654 Aa	568 Bb		
	DIVMO ¹					
Mulato II	531 Ba	513 Bb	497 Ac	484 Bd	0,32	<0,01
Marandu	546 Aa	546 Aa	506 Ab	507 Ab		
	EM ²					
Mulato II	1,75 Ba	1,75 Ba	1,68 Bb	1,56 Bc	0,02	<0,01
Marandu	1,90 Aa	1,94 Aa	1,75 Ab	1,78 Ab		
	NDT ¹					
Mulato II	485 Ba	484 Ba	464 Bb	431Bc	0,48	<0,01
Marandu	525 Aa	538 Aa	485 Ab	493 Ab		

Médias de cada variável seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Tukey. ¹Em g kg de matéria seca; ²Em Mcal kg matéria seca; EPM= erro padrão da média.

Os capins também não se diferenciaram em massa de forragem ($P > 0,05$) no verão, porém a massa de forragem do capim Mulato II apresentou menor ($P < 0,05$) fração de pseudocolmo, FDNcp e FDA (Tabela 6). A mudança da altura do dossel de 30 para 75 cm também resultou em maior proporção de massa de forragem, proporção de pseudocolmo, maior FDNcp e FDA.

Houve interação ($P < 0,05$) entre capins e altura do dossel para lâmina foliar, material morto, relação lâmina foliar/pseudocolmo, PB, NIDA, FDNi, DIVMO, EM e NDT (Tabela 6).

Tabela 6. Médias de massa de forragem (MF), pseudocolmo (PC), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e fibra em detergente ácido (FDA) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante o verão

Variável	MF	PC	FDNcp	FDA
<i>Capim</i>				
Mulato II	5802,8 A	276 B	630 B	382 B
Marandu	6054,4 A	321 A	673 A	396 A
<i>P-valor</i>	0,26	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Altura</i>				
30	2185,0 D	172 D	562 D	355 C
45	4298,4 C	278 C	629 C	369 C
60	7085,3 B	354 B	687 B	401 B
75	10145,7 A	390 A	727 A	431 A
EPM	450,2	1,32	1,02	0,40
<i>P-valor</i>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste Tukey. ¹Em kg matéria seca ha corte¹; ²Em g kg de matéria seca; EPM=erro padrão da média.

Na altura pré-corte de 30 cm o capim Mulato II apresentou maior proporção de lâmina foliar. Nas alturas de 30 e 45 cm os capins não se diferenciaram na proporção de material morto (Tabela 7). A maior concentração em PB foi obtida na altura de 30. Nas alturas de 30 e 75 cm os capins não se distinguiram em PB. Nas alturas de 45 e 60 cm, PB do capim Mulato II foi menor e a fração do nitrogênio na forma indisponível (NIDA) foi maior (Tabela 7).

O capim Mulato II apresentou menor FDNi ($P < 0,05$) nas alturas de 30, 60 e 75 cm e maiores médias ($P < 0,05$) nas alturas de 45 e 75 cm para DIVMO, EM e NDT (Tabela 7). O aumento da altura do dossel pré-corte de 30 para 75 cm resultou em menores valores para lâmina foliar, relação lâmina/pseudocolmo, DIVMO, EM e NDT. A redução nos valores de DIVMO foi de 83 g kg no capim Mulato II e 127 g kg no capim Marandu (Tabela 7).

Tabela 7. Médias para lâmina foliar (LF), material morto (MM), relação lâmina/pseudocolmo (RLP), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), energia metabolizável (EM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos capins Mulato II e Marandu submetidos a quatro alturas de dossel pré-corte durante o verão

Capim	Altura				EPM	P-valor
	30	45	60	75		
	LF ¹					
Mulato II	841 Aa	736 Ab	598 Ac	542 Ad	1,64	0,01
Marandu	797 Ba	657 Bb	574 Ac	554 Ac		
	MM ¹					
Mulato II	2 Ac	8 Ac	44 Ab	68 Aa	1,34	<0,01
Marandu	4 Ac	14 Abc	26 Bab	30 Ba		
	RLP ¹					
Mulato II	5,7 Aa	3,0 Ab	1,9 Ac	1,4 Ac	0,22	<0,01
Marandu	4,2 Ba	2,2 Bb	1,5 Ac	1,4 Ac		
	PB ¹					
Mulato II	142 Aa	105 Bb	82 Bc	74 Ac	0,39	0,02
Marandu	143 Aa	119 Ab	90 Ac	77 Ad		
	NIDA ²					
Mulato II	263 Aa	255 Aa	285 Aa	291 Aa	0,74	0,02
Marandu	175 Bb	172 Bb	227 Ba	271 Aa		
	FDNi ¹					
Mulato II	151 Bc	165 Ab	190 Ba	203 Ba	0,33	<0,01
Marandu	162 Ac	174 Ac	202 Ab	214 Aa		
	DIVMO ¹					
Mulato II	568 Aa	551 Ab	526 Ac	521 Ac	0,35	<0,01
Marandu	573 Aa	539 Bb	530 Ab	501 Bc		
	EM ³					
Mulato II	1,99 Ba	1,94 Aa	1,74 Ab	1,75 Ab	0,02	<0,01
Marandu	2,04 Aa	1,77 Bb	1,75 Ab	1,60 Bc		
	NDT ¹					
Mulato II	549 Ba	537 Aa	482 Ab	484 Ab	0,57	<0,01
Marandu	563 Aa	490 Bb	485 Ab	442 Bc		

Médias de cada variável seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Tukey. ¹Em g kg de matéria seca; ²Em g kg do nitrogênio total; ³Mcal kg matéria seca; EPM= erro padrão da média.

4 DISCUSSÃO

Variações em produção de forragem foram encontradas entre os capins (Mulato II e Marandu) e alturas do dossel pré-corte (30, 45, 60 e 75 cm). No outono, o capim Mulato II produziu em média 9,23% menos massa de forragem que o capim Marandu, porém, a proporção lâmina foliar e relação lâmina foliar/pseudocolmo foram maiores, enquanto que a fração pseudocolmo, menor. Foi perceptível a diferença morfológica existente entre os dois capins e, como o pseudocolmo é o componente estrutural de maior peso (ALEXANDRINO et al., 2011), isso explicou a menor massa de forragem para o capim Mulato II.

Não ficou evidente superioridade ou inferioridade produtiva dos capins durante o inverno/primavera, momento em que maior quantidade de forragem tem grande importância, ou mesmo no verão, quando as condições climáticas são favoráveis para o

crescimento dos capins. Teodoro (2011) e Hare et al. (2015), não constataram diferenças em produção entre os capins Mulato II e Marandu tanto no período chuvoso quanto no período seco.

Ao contrário do que ocorreu no outono, nos dois períodos seguintes, as menores proporções de pseudocolmo observadas para o capim Mulato II, não foram suficientes para proporcionar diferenças na massa de forragem entre os capins. Contudo, ficou claro que no inverno/primavera e verão, a menor variação em pseudocolmo entre capins, influenciou positivamente a produção de massa de forragem do capim Mulato II. Estes resultados demonstraram que, independente de semelhanças ou não em massa de forragem, a estrutura do dossel foi diferente entre os capins, de modo que houve maior contribuição em lâminas foliares na estrutura do capim Mulato II (ARGEL et al., 2007; HARE et al., 2015). Assim, embora a alta produção de forragem seja desejável, este não deve ser o critério mais relevante para avaliar o potencial produtivo de gramíneas tropicais. Isso é devido à alta plasticidade fenotípica das gramíneas, caracterizada pela elevada produção de colmo (SBRISSIA e DA SILVA, 2008), que reflete na composição nutricional e comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o desempenho.

O capim Mulato II demonstrou menor produção de pseudocolmo, o que refletiu em maior relação lâmina foliar/pseudocolmo, principalmente até 45 cm, independente da época do ano. Acredita-se que esta cultivar apresente maior taxa de aparecimento de folhas, com maior renovação da comunidade de perfilhos. Também, é provável que ocorra maior taxa de alongamento de folhas do capim Marandu, comparativamente ao Mulato II, e a necessidade de maior expansão da bainha entre meristema apical e extremidade do pseudocolmo, diferencie o desenvolvimento dos dois capins, e com isso, a estrutura do dossel.

Outro fator que pode indicar maior taxa de aparecimento de folhas no capim Mulato II é a maior proporção de material morto encontrada no inverno/primavera e verão, nas alturas de 60 e 75 cm. O número de folhas por perfilhos, a densidade populacional de perfilhos, e a relação lâmina foliar/pseudocolmo são influenciados diretamente pela taxa de aparecimento de folhas, a qual tem relação negativa com a duração de vida da folha (SBRISSIA e Da SILVA, 2001).

Considerando que a massa de forragem do capim Mulato II é composta em sua maior parte por folhas, que esta fração contém menos lignina, e que a quantidade de lignina tem relação direta com a proporção de material morto (FARIA FILHO, 2012), é possível que este capim seja mais frágil quanto ao tempo de senescência. Esses

mecanismos diferentes entre capins sugerem a contribuição genética da *U. ruzizensis*, pois apresenta maior senescência em relação ao capim Marandu e *U. decumbens* (BAUER et al., 2008).

As variações em produção e componentes morfológicos influenciaram o valor nutritivo dos capins. No outono, a PB do Mulato II foi maior, o que pode ser explicado pelo efeito de diluição/concentração, ou seja, pela menor massa de forragem observada em relação ao capim Marandu, existe maior proporção de lâmina foliar, e devido à ausência de material morto, o teor protéico é compensado (INYANG et al., 2010). Vale destacar que o NIDA, independente da altura pré-corte, geralmente foi maior para o capim Mulato II neste período do ano. Maiores teores de PB no capim Mulato II também foi observada por Teodoro et al. (2012) no outono, enquanto que nos demais períodos, não obtiveram diferença.

Levando em consideração o efeito da diluição, e que a quantidade de material morto influencia o teor protéico, a maior contribuição desta fração morfológica observada no capim Mulato II durante o inverno/primavera, refletiu em menor PB e maior NIDA. No verão, o manejo do capim Mulato II a 60 cm, resultou em menor PB e maior NIDA, o que foi reflexo da contribuição de material morto.

A maior vantagem do capim Mulato II em relação ao capim Marandu, foi a menor proporção de pseudocolmo, principalmente nos períodos mais favoráveis ao crescimento das plantas, o que refletiu em menor concentração fibrosa deste capim. Em conjunto, essas variáveis justificam a vantagem do capim Mulato II em relação ao capim Marandu quanto à DIVMO durante o outono e verão. Quanto menor a participação de colmos na composição do dossel e maior a proporção de folhas, maior a digestibilidade, uma vez que no colmo está concentrada a maior proporção de tecidos praticamente indigestíveis, como esclerênquima e xilema (PACIULLO et al., 2002). Segundo Bauer et al. (2008), esses tecidos guardam correlações positivas com os componentes da parede celular (FDN, FDA e FDNi), e estes, de acordo com Cabral et al. (2006), correlações negativas com a digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

No período inverno/primavera, o longo intervalo de rebrota influenciou mais na fração de material morto dos capins do que a de pseudocolmo. Com isso, no capim Mulato II, os componentes fibrosos (FDA e FDNi), que apresentam correlação negativa com a produção de gás *in vitro* e com a energia disponível dos alimentos, foram semelhantes aos do capim Marandu. Entretanto, a maior fração de material morto no capim Mulato II, que pode ser indicativo de um fluxo de tecidos mais rápido, associada à menor PB e maior

fração de nitrogênio indisponível (NIDA), podem justificar menores DIVMO e estimativas de energia deste capim. Essas informações contradizem a afirmação de que o capim Mulato II produz maior quantidade de forragem de melhor valor nutritivo durante o período seco do ano do que outras braquiárias, incluindo o capim Marandu (ARGEL, 2007), e, portanto, deve ser melhor investigada no Brasil.

Apesar das variações relacionadas à genética das plantas e diferenças nas condições edafoclimáticas, as alturas do dossel foram as que mais contribuíram para a extensão das diferenças em produtividade, características estruturais e valor nutricional dos capins, o que é corroborado por Alexandrino et al. (2011) e Vendramini et al. (2012). Em todos os períodos do ano, o manejo mais alto resultou em maior massa de forragem, principalmente devido ao alongamento do colmo, componente estrutural de maior peso, o que refletiu em diminuição da relação lâmina foliar/pseudocolmo, o que corrobora com os dados obtidos por Vendramini et al. (2008), Alexandrino et al. (2011) e Vendramini et al. (2012). Tal fato também foi observado por Inyang et al. (2010) em estudo com o capim Mulato II.

Apesar de incrementos na altura do dossel geralmente resultarem em maior produção de forragem, quando se considera a variação no número de ciclos de corte alcançados com as diferentes alturas, ficou evidente neste trabalho que, elevados valores de massa de forragem obtidos com capins manejados mais altos (60 e 75 cm) não implicaram necessariamente em maior produção, uma vez que esta somente é obtida às custas de longos períodos de rebrota. Considerando o número de ciclos obtidos durante o outono, os dosséis forrageiros manejados entre 30 e 45 cm de altura produziram em média 7018,4 kg de MS ha⁻¹, enquanto que os de 60 e 75 cm foram 40,8 e 11,7% menos produtivos, respectivamente.

No período inverno/primavera, apesar das alturas pré-corte de 60 e 75 cm terem resultado em maior massa de forragem, a precipitação pluviométrica restritiva ao crescimento da planta impediu a proximidade das alturas dos capins com as metas do trabalho. Neste período as situações que ocorreram foram similares a um diferimento de pasto tardio, e, em ambos os capins, apenas a meta de 30 cm foi atendida, porém com longo intervalo de rebrota. Segundo Vendramini et al. (2012), a produção de plantas forrageiras tropicais, em resposta à altura do dossel é normalmente linear, porém, flutuações nas condições climáticas, que resultam em estresses térmicos e hídricos, modificam a morfologia e a velocidade de recuperação do pasto, o que limita sua produção (BUXTON e FALES, 1994). Mediante isso, e considerando os períodos de

avaliação durante o ano, a inferência técnica é que, estratégias de manejo do pasto baseadas em apenas uma altura ou períodos de descanso fixos ao longo do ano, podem resultar em perda de massa de forragem e/ou valor nutritivo dos capins.

A porção foliar da planta pode representar mais de 80% da dieta dos bovinos (SANTOS et al., 2011) e, devido ao melhor valor nutritivo, propicia melhor desempenho animal. Portanto, valores de relação lâmina foliar/pseudocolmo inferiores a 1 (um) são considerados como limite crítico, o que implica em redução na quantidade e qualidade da forragem produzida (BRÂNCIO et al., 2003). Mesmo no período inverno/primavera, em que o déficit hídrico leva ao menor alongamento do colmo e comprimento da lâmina foliar (FAGUNDES et al., 2006), os valores médios de relação lâmina foliar/pseudocolmo estiveram acima do limite crítico. Porém, as variações na relação lâmina foliar/pseudocolmo resultaram em mudanças drásticas no valor nutritivo dos capins. As alturas pré-corte mais baixas (30 e 45 cm) resultaram em forragem com valores inferiores de fibras, e superiores de PB em comparação aos capins manejados em maiores alturas (60 e 75 cm).

Houve declínio na PB com o aumento das alturas pré-corte nos dois capins, exceto no período de inverno/primavera, e vale ressaltar que apesar desta redução, as quantidades de PB permaneceram acima de 713 g kg MS^{-1} , que é considerado por Lazzarini et al. (2009) como nível crítico para satisfazer as exigências microbianas em compostos nitrogenados, e permitir a digestão ruminal de forragens tropicais de baixa qualidade. Estes autores enfatizaram que, a otimização do consumo de matéria seca pelos animais só é alcançada com PB próximo a 100 g kg^{-1} . Sendo assim, no outono e verão, apenas as estratégias de manejo de 30 e 45 cm atendem a tal requisito, e durante o inverno/primavera, a altura ideal seria a de 30 cm.

Em relação às alturas do dossel pré-corte, não foi observada vantagem do capim Mulato II em comparação ao capim Marandu quanto à perda de valor nutritivo com o aumento das alturas do dossel. Considerando as variáveis estudadas neste trabalho, é possível inferir que, embora o capim Mulato II não tenha apresentado vantagens produtivas em relação ao capim Marandu, a alta relação lâmina foliar/pseudocolmo e o menor valor de fibra, compensam em caso de menor massa de forragem deste cultivar. Estas características fazem do capim Mulato II opção forrageira para diversificação de áreas de pastagens em relação ao capim Marandu.

5 CONCLUSÕES

O capim Mulato II não apresenta vantagens em massa de forragem em relação ao capim Marandu, mas apresenta estrutura do dossel com maior porcentagem de lâminas foliares.

A altura de corte ou pré-pastejo de 30 cm permite, em ambos os capins, maior número de ciclos de corte ou pastejo com produção de forragem de melhor valor nutritivo.

REFERÊNCIAS

ABIEC (2021). Beef report perfil da pecuária no Brasil. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes.

ALEXANDRINO, E., CANDIDO, M.J.D. e GOMIDE, J.A. (2011). Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, p. 59-71.

AOAC. (1990). Association of Official Analytical Chemists International. Official methods of analysis of AOAC International, 16th ed. Washington, D.C.: 1094p.

AOAC. (2002). Association of Official Analytical Chemists International. Official methods of analysis of AOAC International, 17th ed. Washington, D.C.: AOAC.

ARGEL, P.J., MILES, J.W., GUIOT, J.D., CUADRADO, H. e LASCANO, C.E. (2007). Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos e bem drenados. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 22 p.

BAUER, M.O., GOMIDE, J.A., SILVA, E.A.M., REGAZZI, A.J. e CHICHORRO, J.F. (2008). Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p. 9-17.

BRÂNCIO, P. A., EUCLIDES, V. P. B., NASCIMENTO JÚNIOR, D., FONSECA, D. M., DE ALMEIDA, R. G., MACEDO, M. C. M. e BARBOSA, R. A. (2003). Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1045-1053.

BUXTON, D.R. e FALES, S.L. (1994). Plant environment and quality. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) *Forage quality, evaluation and utilization*. Madison: American Society of Agronomy. p.155-199.

CABRAL, L.S., VALADARES FILHO, S.C., DETMANN, E., MALAFAIA, P.A.M., ZERVOUDAKIS, J.T., SOUZA, A.L., VELOSO, R.G. e NUNES, P.M.M. (2006). Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2406-1412.

CANTARUTTI, R.B., MARTINS, C.E., CARVALHO, M.M., FONSECA, D.M., ARRUDA, M.L., VILELA, H., e OLIVEIRA, F.T.T. (1999). Pastagens. In: RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. C. e ALVAREZ V.V.H. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, p. 332-341.

DISCONZI, C.M.D.G, RODRIGUES JUNIOR, L.A.S (2015). Sustentabilidade ambiental: técnicas de pastagem visando reduzir impactos ambientais causados pela bovinocultura. 35º Encontro nacional de engenharia de produção; Fortaleza, Brasil. Fortaleza: E NEGEP. p.1- 19.

FAGUNDES, J.L., FONSECA, D.M., MISTURA, C., MORAIS, R.V., VITOR, C.M.T., GOMIDE, J.A., NASCIMENTO, J.R.D., CASAGRANDE, D.R. e COSTA, L.C. (2006). Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 21–29.

FARIA-FILHO, E.M. (2012). *Produção animal, valor nutricional e aspectos morfológicos de braquiárias*. (MSc Dissertação). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 54p.

GOERING, H.K. e VAN SOEST, P.J. (1970). Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington, DC: USDA. (Agricultural Handbook, 379).

HARE, M.D, PIZARRO, E.A., PHENGPHEP, S., SONGSIRI, T. e SUTIN, N. (2015). Evaluation of new hybrid brachiaria lines in Thailand. 1. Forage production and quality. **Tropical Grasslands**, v. 3, p. 83–93.

HARE, M.D., TATSAPONG, P. e PHENGPHEP, S. (2009). Herbage yield and quality of Brachiaria cultivars, Paspalum atratum and Panicum maximum in north-east Thailand. **Tropical Grasslands**, v. 43, p. 65–72.

INYANG, U., VENDRAMINI, J.M.B., SOLLENBERGER, L.E., SILVEIRA, M.L.A., SELLERS, B., ADESOGAN, A., PAIVA, L. e LUNPHA, A. (2010). Harvest frequency and stubble height affects herbage accumulation, nutritive value, and persistence of ‘Mulato II’ brachiariagrass. **Forage and Grazinglands**, St. Paul, v. 8, p. 1-7.

LAZZARINI, I., DETMANN, E., SAMPAIO, C.B., PAULINO, M.F., VALADARES FILHO, S.C., SOUZA, M.A. e OLIVEIRA, F.A. (2009). Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M. e VAN SOES, T.P.J. (1996). Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p347–358.

NRC. (1996). NATIONAL RESEARCH COUNCIL - *Nutrients requeriments of beef cattle*. 7.ed. Washington, D.C. 244p.

NRC. (2007). NATIONAL RESEARCH COUNCIL - *Nutrient requirements of small ruminants*. 1. ed. Washington, DC, USA: National Academy Press.

PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, J.A., SILVA, E.A.M., QUEIROZ, D. S. e GOMIDE, C.A.M. (2002). Características anatômicas da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.890-899.

SANTOS, M.E.R., FONSECA, D.M., PIMENTEL, R.M., SILVA, G.P., GOMES, V.M. e SILVA, S.P. (2011). Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, Maringá, v. 33, n. 2, p. 131-136.

SBRISSIA, A. F. e SILVA, S. C. (2008). Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47.

SEKER, E. (2002). The determination of the energy values of some ruminant feeds by using digestibility trial and gas test. **Revue de Médecine Vétérinaire**, 2002, v. 153, n. 5, p. 323-328.

TEODORO, M.S.R., COSTA, K.A.P., DIAS, F.J.S., SIMON, G.A., SAENZ, E.A.C., SEVERIANO, E.C. e CRUVINEL, W.S. (2012). Composição bromatológica dos capins marandu e mulato II submetidos a diferentes alturas de resíduo. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 5, n. 3, p. 137-146.

VALENTE, T.N.P., DETMANN, E., QUEIROZ, A.C., VALADARES FILHO, S.C., GOMES, D.I. e FIGUEIRAS, J.F. (2011). Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2565-2573.

VENDRAMINI, J.M.B., SOLLENBERGER, L.E., DUBEUX, JR J.C.B., INTERRANTE, S.M., STEWART, JR R.L. e ARTHINGTON, J.D. (2008). Sward management effects on forage component responses in a production system for early weaned calves. **Agronomy Journal**. v. 100, p. 1781-1786.

VENDRAMINI, J.M.B., SOLLENBERGER, L.E., LAMB, G.C., FOSTER, J.L., LIU, K. e MADDOX, M.K. (2012). Forage accumulation, nutritive value, and persistence of 'Mulato II' brachiariagrass in northern Florida. **Crop Science**, Madison, v. 52, p. 914-922.

VENDRAMINI, J.M.B., SOLLENBERGER, L.E., SOARES, A.B., SILVA, W.L., SANCHEZ, J.M.D., VALENTE, A.L., AGUIAR, A.D. e MULLENIX, M.K. (2014). Harvest frequency affects herbage accumulation and nutritive value of brachiaria grass hybrids in Florida. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v. 2, p.197-206.