



Foto: Renato Gomes Fontinele

COMUNICADO
TÉCNICO

172

Sobral, CE
Novembro, 2018

Embrapa

Estrutura e composição
químico-bromatológica do
cultivar BRS Massai sob
épocas de vedação e idades
de utilização

Estrutura e composição químico-bromatológica do cultivar BRS Massai sob épocas de vedação e idades de utilização ¹

¹ Roberto Cláudio Franco Fernandes Pompeu, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Renato Gomes Fontinele, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Magno José Duarte Cândido, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/Ceará

Francisca Gizele Rodrigues dos Santos, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Henrique Antunes de Souza, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina/Piauí

Fernando Lisboa Guedes, biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Ana Clara Rodrigues Cavalcante, zootecnista, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Rafael Gonçalves Tonucci, zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Samuel Rocha Maranhão, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Clemente Fernandes dos Santos Neto, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Introdução

O pasto constitui a base de sustentação da atividade pecuária nos trópicos, especialmente no Brasil, sendo considerado o fator determinante da competitividade desse país no mercado internacional de carne bovina, onde praticamente toda a sua produção ocorre em pastagens cultivadas e naturais (Dias-Filho, 2016). Apesar do baixo custo da produção sob pastejo, essa é fortemente afetada pela estacionalidade

da produção de forragem, o que limita o desempenho dos rebanhos em determinadas épocas do ano.

Nas regiões tropicais em geral, a produção de forragem em quantidade e qualidade ocorre no período em que se registram os maiores índices pluviométricos, sendo prejudicada em outras épocas do ano devido à estiagem. A gestão de reserva, oferta e demanda

de forragem nos sistemas extensivos de alimentação de ruminantes não deve ser negligenciada (Santos et al., 2004). Para obter um estoque de volumoso que garanta a alimentação do rebanho no período seco, algumas estratégias podem ser adotadas, como o uso da ensilagem, da fenação ou do diferimento do excedente de forragem.

Diversos autores (Andrade; Salgado, 1992; Pizarro et al., 1997; Leite et al., 1998) destacaram a dificuldade em aliar a produção com a qualidade da forragem em pastagens diferidas, pois quando o pasto é vedado por um curto período de tempo, o resultado é uma forragem com melhor valor nutritivo, porém com menor acúmulo de forragem quando comparado a períodos maiores de diferimento. Nesse último caso, os riscos de perdas são maiores no momento do pastejo. Quanto à planta forrageira, recomendam-se aquelas que apresentem baixo acúmulo de colmos e alta produção de lâminas foliares, para manter bom valor nutritivo ao longo do período de vedação do pasto (Euclides et al., 2007). Entre as opções forrageiras, Gomes et al. (2011) ressaltaram a qualidade dos cultivares de *Megathyrsus maximus syn. Panicum maximum*, pois são mundialmente reconhecidos pela elevada produção de matéria seca e adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas.

Apesar desse grande potencial de *Megathyrsus maximus* para uso sob pastejo em condições tropicais, Paulino (1999) alertou que os cultivares de alta

relação lâmina foliar/colmo são mais adequados para os sistemas de pastejo, principalmente quando do uso de animais mais seletivos, como os ovinos. Assim, o capim-massai destacam-se não só pela alta relação lâmina foliar/colmo, mas também pelo baixo porte, compatível para pastejo de pequenos ruminantes, manutenção do valor nutritivo, além de adequada produção de biomassa de forragem ao longo do tempo.

Portanto, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência da época do diferimento e da idade de utilização sob a estrutura, biomassa de forragem e composição químico-bromatológica do capim-massai nas condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Três Lagoas, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral/CE, Brasil, localizada a 3° 44' 55" de latitude sul, longitude de 40° 21' 31" W, no período de 12 de março a 10 de outubro de 2016. O clima da região é o BShw', semiárido quente (Koppen, 1948), com estação seca bem definida (julho a dezembro). Durante o período experimental, a pluviosidade registrada na área foi de 385 mm (Figura 1), abaixo da média histórica da região, de 890 mm (Carvalho, 2013).

O solo da área experimental classifica-se como Luvissole Crômico (Santos

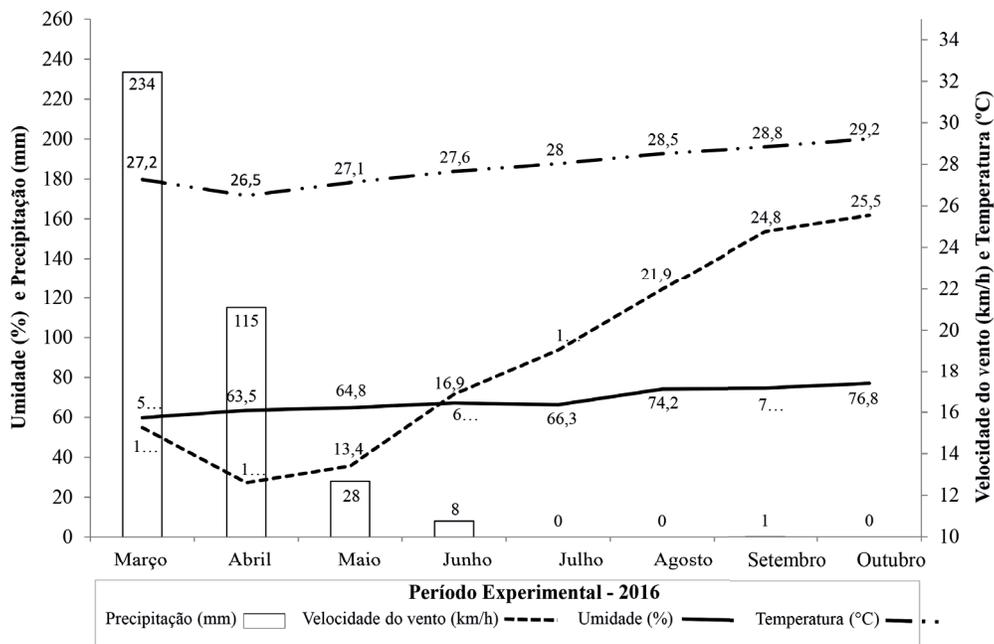


Figura 1. Precipitação (mm), Velocidade do vento (km/h), Umidade (%) e Temperatura (°C) média mensal durante o período experimental em Sobral/CE no ano de 2016.

Fonte: INMET (2016).

Tabela 1. Atributos químicos da camada de 0-0,2 m do solo da área experimental. Sobral – CE, 2016.

pH (H ₂ O)	M.O.	P	K	Na	Ca
	g.dm ⁻³	----- mg.dm ⁻³ -----			mmol _c .dm ⁻³
6,7	16	25	39	70	43
Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
----- mmol _c .dm ⁻³ -----					%
27	16	0	74	90	82

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Na – sódio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; H+Al – acidez potencial; Al – alumínio; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca de cátions e V – saturação por bases.

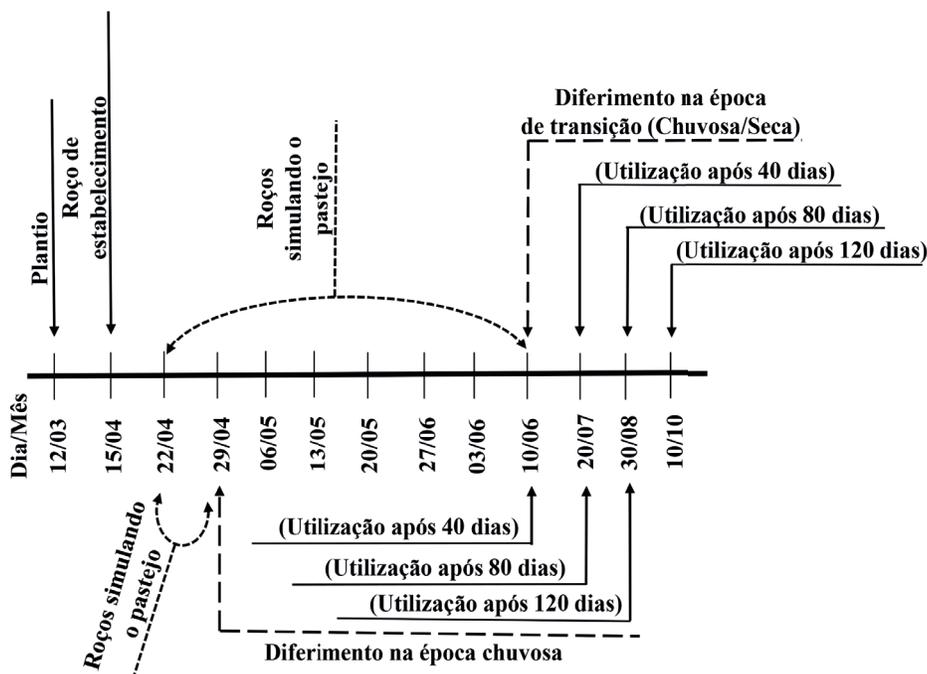


Figura 2. Esquematização do experimento Sobral – CE, 2016

Fonte: Dados de pesquisa.

et al., 2013). O preparo do solo constou de uma aração e duas gradagens. Antes da implantação do experimento, foram realizadas coletas de solo na camada de 0 m-0,20 m para avaliação da sua fertilidade (Tabela 1).

O plantio foi realizado manualmente no dia 12 de março de 2016, utilizando-se uma taxa de sementes puras viáveis equivalente a 6 kg.ha^{-1} em sulcos com 5 cm de profundidade e espaçamento entre linhas de 40 cm em cada parcela experimental de 4 m x 5 m. Nessa ocasião, realizou-se adubação de fundação, conforme recomendação de Cantarutti et al. (1999), considerando sistemas para médio nível tecnológico. A adubação foi

realizada a lanço com PK e micronutrientes, tendo o superfosfato simples (60 kg.ha^{-1}), o cloreto de potássio (20 kg.ha^{-1}) e os micronutrientes (20 kg.ha^{-1} de FTE BR-12), como fontes desses nutrientes. A aplicação de adubo nitrogenado foi realizada em duas doses, quando as condições de umidade do solo eram favoráveis, sendo a primeira dez dias após a emergência das plântulas e a segunda aplicada dez dias após a primeira dose, tendo a ureia como fonte do nutriente. A dose utilizada foi equivalente a $30 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ciclo}^{-1}$ (40 dias).

O capim-massai foi submetido a duas épocas de diferimento (Figura 2), sendo a primeira no período chuvoso,



Figura 3. Analisador PAR/LAI (A); Medição na vertical e horizontal sobre o topo do dossel (B e D); Medição na vertical e horizontal na base do dossel (C e E); Medição da altura ideal do dossel de acordo com IAFr preconizado (F).



Figura 4. Medição da altura da planta estendida (A) e da altura do dossel (B), Sobral – CE, 2016.

após duas roçadas semanais simulando o pastejo na altura de 35 cm, e a segunda no período de transição, 40 dias após a primeira vedação (após seis roçadas semanais simulando o pastejo na altura de 35 cm) em três idades de utilização (40 dias, 80 dias e 120 dias após a data de vedação da pastagem).

Após o completo estabelecimento (32 dias após a semeadura), as plantas foram submetidas a uma roçada de uniformização 35 cm acima da superfície do solo, correspondendo a um índice de área foliar residual (IAFr) igual a 2,0, resultado este que foi determinado com o auxílio do analisador PAR/LAI em agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices, Inc., Pullman, Washington-USA) (Figura 3), amostrando-se 6 pontos por parcela e proferindo corte a cada 10 cm do ápice para a base até chegar às respectivas alturas em que o IAFr = 2,0.

Ensaio I. Estrutura e componentes da biomassa

No momento de cada utilização após o diferimento, as amostras foram colhidas aleatoriamente em molduras de 0,50 m x 0,50 m, com cortes manuais ao nível do solo, colhendo-se toda a forragem contida no interior das molduras. As amostras foram pesadas e separadas em lâminas foliares, colmos (colmos + bainhas) e material senescente. Após o fracionamento, as amostras foram colocadas em estufa de ventilação forçada de ar, regulada

para 55 °C, durante 72 h e pesadas. A biomassa dos componentes foi utilizada para calcular o percentual de lâminas foliares, colmos e material senescente. A soma da biomassa dos diferentes componentes morfológicos foi utilizada para determinar a biomassa de forragem total ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), biomassa de forragem senescente ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), relação lâmina foliar/colmo e eficiência de uso da chuva ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$). Essa última foi estimada a partir da divisão da biomassa de forragem total pela quantidade de água da chuva acumulada (mm) durante o período de diferimento (Turner, 2004).

Ensaio II. Altura, índice de tombamento e densidade populacional de perfilhos

A altura do dossel foi determinada, medindo-se oito pontos em cada parcela experimental de 5 m x 4 m, utilizando-se régua graduada e tomando-se como critério a distância entre a parte da planta localizada mais alta no dossel e o nível do solo. O Índice de tombamento foi obtido pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura do dossel (Figura 4). A densidade populacional de perfilhos foi determinada mediante contagem do número de perfilhos que continham no interior de uma moldura de 1 m x 0,25 m.

Ensaio III. Composição químico-bromatológica

Após a pré-secagem as amostras das frações morfológicas foram moídas em moinho de tipo Wiley com peneira de 1 mm para determinação dos teores de matéria seca, nitrogênio total, descritos segundo a Association of Official Analytical Chemists – AOAC (Helrich, 1990), fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e ligninas (Van Soest et al., 1991). O teor de proteína bruta foi obtido multiplicando-se o teor de nitrogênio total por 6,25. O teor de nutrientes digestíveis totais foi calculado pela equação $NDT=83,79-0,4171 \times FDN$ ($R^2=0,82$), proposta por Capelle et al. (2001).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias, em que as interações dos fatores foram desdobradas somente quando significativas pelo teste F ($p<0,05$). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, utilizou-se o pacote ExpDes.pt do programa computacional RStudio (2015).

Resultados e discussão

Observou-se interação ($p<0,05$) entre os fatores época de diferimento x idade de utilização para as variáveis que constituem a biomassa da forragem do capim-massai (Tabela 2). A maior

biomassa de forragem total (BFT) foi observada no diferimento realizado na época chuvosa e utilizado na idade de 40 dias, com média de 5875 kg de MS.ha⁻¹. Já os menores ($p<0,05$) resultados foram verificados na idade de utilização de 120 dias. A redução da BFT é atribuída às perdas por desaparecimento da biomassa, devido à erosão eólica, às temperaturas elevadas e à baixa umidade relativa do ar durante o diferimento (Figura 1). Segundo Pereira et al. (2002), a velocidade do vento superior a 10 km/h é suficiente para elevar a transpiração foliar, ocasionando o fechamento estomático e a redução brusca da fotossíntese, além de danos mecânicos, como elevação do índice de tombamento, quebra de colmo e desprendimento de lâminas foliares, contribuindo assim, para o desaparecimento de biomassa.

É válido destacar que a maior ($p<0,05$) biomassa de forragem senescente (1718 kg de MS.ha⁻¹) foi observada na idade de utilização de 120 dias do pasto diferido na época chuvosa. Tal comportamento é decorrente do elevado tombamento dos cultivares na ocasião, levando à menor incidência de radiação luminosa na base do dossel, o que provavelmente inibiu o perfilhamento e induziu a mortalidade (Araújo et al., 2011). Esse comportamento é típico do manejo do pasto em diferimento, uma vez que diversos autores (Fagundes et al., 2005; Luz et al., 2015; Carvalho et al., 2017), têm apontado maior acúmulo de BFS nos diferimentos de longo prazo.

Tabela 2. Componentes da biomassa de forragem, eficiência de uso da chuva, altura do dossel e densidade populacional de perfilhos do capim-massai sob a época de diferimento e a idade de utilização. Sobral – CE, 2016.

Época de diferimento	Idade de utilização		
	40 dias	80 dias	120 dias
Biomassa de forragem total (CV% = 30,2)			
-----kg de MS.ha ⁻¹ -----			
Chuvosa	5875 ^{Aa}	5022 ^{Ab}	3567 ^{Ac}
Transição	3465 ^{Ba}	3182 ^{Bb}	3055 ^{Bb}
Biomassa de lâmina foliar (CV% = 45,4)			
-----kg de MS.ha ⁻¹ -----			
Chuvosa	3491 ^{Aa}	1695 ^{Ab}	1229 ^{Ac}
Transição	993 ^{Ba}	979 ^{Bb}	953 ^{Bb}
Biomassa de colmo (CV% = 47,1)			
-----kg de MS.ha ⁻¹ -----			
Chuvosa	1637 ^{Aa}	1463 ^{Ab}	753 ^{Ac}
Transição	1320 ^{Ba}	1201 ^{Ba}	1233 ^{Ba}
Relação lâmina foliar/colmo (CV% = 30,5)			
Chuvosa	2,1 ^{Aa}	1,4 ^{Ab}	1,1 ^{Ab}
Transição	0,8 ^{Ba}	0,8 ^{Ba}	0,6 ^{Bb}
Eficiência de uso da chuva (CV% = 36,4)			
-----kg.ha ⁻¹ .mm ⁻¹ -----			
Chuvosa	76,0 ^{Aa}	33,0 ^{Bb}	17,7 ^{Bc}
Transição	75,5 ^{Aa}	73,0 ^{Aa}	73,0 ^{Aa}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (p<0,05). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (p<0,05).

A maior (p<0,05) biomassa de lâmina foliar e biomassa de colmo foi observada no diferimento realizado na época chuvosa e utilizado na idade de 40 dias conforme descrito na Tabela 2. A maior biomassa de lâmina foliar poderá refletir no maior consumo voluntário de MS, em virtude dessa fração da planta conter um menor conteúdo de carboidratos fibrosos (Fernandes et al., 2003). A biomassa de lâmina foliar obtida foi superior à

relatada por Cavalcante et al. (2014), em trabalhos com capim-massai, em que os autores observaram biomassa de lâmina foliar de 1980 kg ha⁻¹ durante o período chuvoso.

No tocante à relação lâmina foliar/colmo (LF/C), observou-se que o diferimento realizado na época chuvosa e utilizado na idade de 40 dias, conferiu o maior (p<0,05) resultado. A adubação

nitrogenada e as condições climáticas favoráveis, possivelmente neutralizaram os efeitos negativos da produção de colmo sobre a relação LF/C, em decorrência da maior proporção de lâminas foliares aos 40 dias e 80 dias de vedação do pasto diferido na época chuvosa. Nessa idade de utilização, a adequada relação LF/C no presente estudo indica elevada qualidade na forragem produzida, demonstrando potencial

do capim-massai para utilização sob pastejo.

A eficiência de uso da chuva (EUC) foi reduzida ($p>0,05$) com o avançar das idades de utilização no diferimento realizado na época chuvosa. O decréscimo da EUC é justificado pelo declínio da BFT durante a respectiva época de diferimento. Já quando o diferimento foi iniciado na época de transição, não se observou diferença ($p>0,05$) na idade de utilização de 40 dias, 80 dias e 120

Tabela 3. Componentes da biomassa de forragem, eficiência de uso da chuva, altura do dossel e densidade populacional de perfilhos do capim-massai sob a época de diferimento e a idade de utilização, Sobral – CE, 2016.

Época de diferimento	Idade de utilização		
	40 dias	80 dias	120 dias
Altura do dossel (CV% = 8,0)			
-----cm-----			
Chuvosa	47,0 ^{Aa}	34,8 ^{Ab}	33,2 ^{Ab}
Transição	29,0 ^{Ba}	28,1 ^{Bab}	27,6 ^{Bb}
Densidade populacional de perfilhos (CV% = 30,5)			
-----Perf.m ⁻² -----			
Chuvosa	860 ^{Aa}	310 ^{Ab}	154 ^{Ac}
Transição	396 ^{Ba}	222 ^{Bb}	148 ^{Ac}
Índice de tombamento (CV% = 13,2)			
Chuvosa	1,7 ^{Ac}	2,3 ^{Ab}	2,4 ^{Aa}
Transição	1,3 ^{Ba}	1,2 ^{Bb}	1,2 ^{Bb}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

dias, sendo a média de 65,85 kg.ha.mm⁻¹ atribuída à ausência de variação na precipitação pluviométrica no período de transição. A EUC do capim-massai foi superior ao encontrado por Silva et al. (2011), em estudos com híbridos de sorgo forrageiro, em que os autores obtiveram resultados médios de 44,64 kg.ha⁻¹.mm⁻¹ em um regime pluviométrico superior a 466 mm.

Quanto à altura do dossel, observa-se interação ($p > 0,05$) entre a combinação dos fatores, época de diferimento x idade de utilização (Tabela 3). De modo geral, a maior altura do dossel foi observada quando o capim-massai permaneceu vedado por 40 dias após o diferimento na época chuvosa. Esse comportamento se deve às condições pluviométricas favoráveis ao crescimento das plantas durante o período de vedação (Figura 1).

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi superior ($p < 0,05$) na idade de utilização de 40 dias (Tabela 3). No contexto geral, observa-se redução ($p < 0,05$) na DPP com o avanço da idade de uso da forragem. Segundo Arshad et al. (2016), a redução na DPP pode ser o resultado das condições climáticas desfavoráveis ao crescimento das plantas, o que também está associada à maior duração do período de vedação, resultando no decréscimo das reservas orgânicas, inibindo o perfilhamento. Santos et al. (2009b), em estudo com *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk diferida, também observou que o período de diferimento

tem efeito negativo sobre a densidade populacional de perfilhos.

O índice de tombamento foi superior ($p > 0,05$) no diferimento realizado na época chuvosa, em que houve maior ($p < 0,05$) acamamento dos pastos com o avançar das idades de utilização. O elevado IT nas idades de utilização de 80 dias e 120 dias do pasto diferido no período chuvoso, pode ser consequência do maior alongamento de colmo com início da vedação na época em que a disponibilidade de fatores de crescimento, como água e nutrientes no solo, é abundante.

Para os cultivares da espécie *Megathyrus maximus*, classificam-se como normais plantas com IT entre 2 e 2,4 e com acamamento moderado, plantas com IT $\geq 2,5$. Já as plantas com IT ≥ 3 são consideradas muito acamadas. De acordo com Skinner e Néelson (1995), os perfilhos com maior possibilidade de desenvolvimento, como é o caso daqueles que cresceram na época chuvosa, apresentam folhas de alto nível de inserção, as quais são mais compridas e/ou verticais, requerendo maior proporção de tecido de sustentação, como a nervura principal, altamente lignificada, que, por sua vez, irá contribuir no peso das folhas que serão sustentadas por colmos delgados e frágeis e assim tornam-se mais propensos ao tombamento.

Na tabela 4, estão os resultados referentes à composição química do capim-massai. Observou-se maior ($p > 0,05$) teor de matéria seca quando o pasto foi vedado no período de transição, o

Tabela 4. Matéria seca, Proteína bruta, Fibra em detergente ácido, Nutrientes digestíveis totais, Fibra em detergente neutro do capim-massai sob a época de diferimento e a idade de utilização, Sobral – CE, 2016.

Época de diferimento	Idade de utilização		
	40 dias	80 dias	120 dias
Matéria seca (CV% = 6,7)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	39,1 ^{Ba}	42,8 ^{Ba}	43,4 ^{Ba}
Transição	53,9 ^{Ab}	58,4 ^{Ab}	68,6 ^{Aa}
Proteína bruta (CV% = 11,9)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	7,7 ^{Aa}	6,4 ^{Ab}	5,6 ^{Ab}
Transição	5,0 ^{Ba}	4,4 ^{Ba}	3,7 ^{Bb}
Fibra em detergente ácido (CV% = 6,9)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	41,7 ^{Bc}	51,7 ^{Ab}	54,7 ^{Aa}
Transição	39,3 ^{Ab}	42,0 ^{Bb}	47,2 ^{Ba}
Nutrientes digestíveis totais (CV% = 6,7)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	53,4 ^{Ba}	50,8 ^{Bb}	46,0 ^{Bc}
Transição	52,5 ^{Ca}	51,9 ^{Cb}	49,8 ^{Cb}
Fibra em detergente neutro (CV% = 3,1)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	73,0 ^{Bc}	79,2 ^{Ab}	90,6 ^{Aa}
Transição	75,1 ^{Ab}	76,5 ^{Bb}	81,4 ^{Ba}
Ligninas (CV% = 6,7)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	5,8 ^{Aa}	5,8 ^{Aa}	6,2 ^{Aa}
Transição	6,1 ^{Aa}	6,1 ^{Aa}	6,0 ^{Aa}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 5. Nutrientes digestíveis totais, fibra em detergente neutro e ligninas do capim-massai sob a época de diferimento e a idade de utilização, Sobral – CE, 2016.

Época de diferimento	Idade de utilização		
	40 dias	80 dias	120 dias
Nutrientes digestíveis totais (CV% = 6,7)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	53,4 ^{Ba}	50,8 ^{Bb}	46,0 ^{Bc}
Transição	52,5 ^{Ca}	51,9 ^{Cb}	49,8 ^{Cb}
Fibra em detergente neutro (CV% = 3,1)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	73,0 ^{Bc}	79,2 ^{Ab}	90,6 ^{Aa}
Transição	75,1 ^{Ab}	76,5 ^{Bb}	81,4 ^{Ba}
Ligninas (CV% = 6,7)			
-----% na MS-----			
Chuvosa	5,8 ^{Aa}	5,8 ^{Aa}	6,2 ^{Aa}
Transição	6,1 ^{Aa}	6,1 ^{Aa}	6,0 ^{Aa}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

que era esperado tendo em vista que à medida que avança a idade da planta, há diminuição do conteúdo celular e elevação no teor de matéria seca.

O teor de PB do capim-massai vedado na época chuvosa se manteve adequado apenas na utilização na idade de 40 dias. Menezes (2004) indicou que no momento do uso das pastagens diferidas os teores de PB são em sua maioria inferiores a 7%, o que segundo Van Soest (1994), não atende às exigências de compostos nitrogenados para correto funcionamento da microbiota ruminal e, por consequência, a utilização dos substratos potencialmente energéticos como a fibra. Isso pode indicar duas características positivas da

referida gramínea, levando-se em conta as condições climáticas e de manejo verificadas no presente ensaio: não houve redução dos teores de proteína bruta em níveis críticos, assim como não houve incrementos nos teores de fibra com o avançar dos períodos de diferimento.

Os teores de proteína bruta (PB) diminuiram ($p > 0,05$) com o avançar das idades de utilização do capim-massai, em que os menores ($p < 0,05$) resultados foram observados nas idades de 120 dias em cada época de diferimento. Já para os nutrientes digestíveis totais (NDT), observaram-se decréscimos ($p > 0,05$) ao longo das idades de uso para ambas as épocas de diferimento estudadas. Embora a idade de uso da

forragem aos 40 dias tenha se destacado no que se refere ao NDT, o qual ficou inferior ao preconizado para as forrageiras tropicais (Van Soest, 1994), sugerindo períodos de vedação inferiores a esta idade. Os valores de NDT são justificados pelos estádios fenológicos avançados da forragem utilizada nas idades de 80 dias e 120 dias.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) aumentaram ($p > 0,05$) à medida que se postergou a idade de utilização da forragem. De acordo com Santos et al. (2009a), os acréscimos nos teores de FDN e FDA nos maiores períodos de diferimento, são justificados pelo maior percentual de colmo e menor percentual de folhas. Os menores teores de FDN e FDA do capim-massai na idade de utilização de 40 dias sugerem maior digestibilidade da forragem colhida nesse período. De acordo com Bennett et al. (2008), os menores teores de FDN caracterizam uma forragem de melhor valor nutritivo.

Quando se compara as épocas de diferimento, bem como suas respectivas idades de utilização para o capim-massai, observa-se que não houve diferença ($p > 0,05$). É importante destacar que esses valores consideráveis de ligninas se dão devido às folhas do capim-massai apresentaram maior proporção de estruturas lignificadas e estruturas *girder* (Brâncio et al., 2002) que, segundo Wilson (1997), não apenas reduz a digestibilidade da matéria seca, mas também afeta grandemente o padrão, a facilidade e a extensão da quebra da

partícula do material durante a alimentação, ruminação e digestão.

Conclusões

O capim-massai é destacado pela considerável produção de forragem em condições de sequeiro, podendo ser utilização até 80 dias após o diferimento realizado na época chuvosa. Em relação à época de transição, o pasto diferido na época chuvosa apresentou valor nutritivo superior. De modo geral, o diferimento do capim-massai na época de transição possibilita o uso da forragem sem maiores prejuízos até os 40 dias.

Referências

- ANDRADE, I. F.; SALGADO, J. G. F. Efeito da época de vedação do capim elefante cultivar Cameron sobre sua produção e valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 637-646, 1992.
- ARAÚJO, A. S.; SILVA, J. E. C.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, S. P.; DIM, V. P.; ALEXANDRINO, E. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade e qualidade do solo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, p. 852-866, 2011.
- ARSHAD, I.; ALI, W. M.; KHAN, Z. A.; BHAYO, W. A. Effect of Water Stress on the Growth and Yield of Rhodes Grass (*Chloris gayana*. L. Kunth.). **PSM Biological. Research**, v. 1, n. 2, p. 58-61, 2016.
- BENETT, C. G. S.; BUZZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-Marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out. 2008.
- BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; ALMEIDA, R. G. de; FONSECA, D. M. da; BARBOSA,

- R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, jul./ago. 2002.
- CANTARUTTI, R. B.; ALVARES, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a. aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 13-20.
- CAPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C. de; SILVA, J. F. C. da; CECON, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p.1837-1856, 2001.
- CARVALHO, M. A. R. **Normais pluviométricas e probabilidade de safra agrícola de sequeiro no Ceará**. Fortaleza: Tipogrosso, 2013. 224 p.
- CARVALHO, R. M.; ALVES, L. C.; RODRIGUES, P. H. M.; SOUZA, W. D.; ÁVILA, A. B.; SANTOS, M. E. R. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel de capim-marandu diferido e adubado com nitrogênio. **Boletim Indústria Animal**, v. 74, n. 1, p. 1-8, 2017.
- CAVALCANTE, A. C. R.; ARAÚJO, J. F.; CARNEIRO, M. do S.; SOUZA, H. A. de; TONUCCI, R. G.; ROGERIO, M. C. P.; VASCONCELOS, E. C. G. Potential use of tropical grass for deferment in semi-arid region. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, p. 907-914, 2014. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106325/1/ap-Potential.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- DIAS-FILHO, M. B. **Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 42 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 418). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141771/1/DOCUMENTOS-418.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.
- EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. de. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 273-280, fev. 2007.
- Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/40996/1/42n02a17.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. da; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V. de; MISTURA, C.; REIS, G. da C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de Brachiaria decumbens adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 397-403, abr. 2005. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107869/1/Acumulo.pdf> >. Acesso em: 18 fev. 2018.
- FERNANDES, A. M.; QUEIROZ, A. C. de; PEREIRA, J. C.; LANA, R. de P.; BARBOSA, M. H. P.; FONSECA, D. M. da; DETMANN, E.; CABRAL, L. da S.; PEREIRA, E. S.; VITTORI, A. Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp. L.) com diferentes ciclos de produção (Precoce e Intermediário) com três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 977-985, 2003.
- GOMES, R. A.; LEMPP, B.; JANK, L.; CARPEJANI, G. C.; MORAIS, M. da G. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 2, p. 205-211, fev. 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168773/1/Caracteristicas-anatomicas-e-morfofisiologicas.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- HELDRICH, K. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 12th ed. Arlington: AOAC, 1990. v. 1.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia, Brasília, DF, Brasil. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- KOPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Mexico, DF: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.
- LEITE, G. G.; COSTA, N. de L.; GOMES, A. C. Efeito da época do diferimento sobre a produção e qualidade de gramíneas na região do Cerrado do Brasil. **Pasturas Tropicais**, v. 20, n. 1, p. 15-22, 1998.

- LUZ, L. A.; RODRIGUES, P. H. M.; SOUZA, W. D. de; SANTOS, M. E. R.; SILVA, S. P. da. Acúmulo de forragem do capim-Marandu diferido com alturas variáveis. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 23-25, 2015.
- MENEZES, M. J. T. **Eficiência agronômica de fontes nitrogenadas e de associações de fertilizantes no processo de diferimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos de corte. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 137-156.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária. 2002. 478 p.
- PIZARRO, E. A.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, M. A. Efeito da época de diferimento em novo germoplasma de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicais**, v. 19, n. 1, p. 16-20, abr. 1997.
- SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S.; VALADARES FILHO, S. C.; FONSECA, D. M. da; LANA, R. de P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 203-213, 2004.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. da; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. dos S. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009a.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. da; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, A. C. de; RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 626-634, 2009b.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SILVA, T. C. da; SANTOS, E. M.; AZEVEDO, J. A. G.; EDVAN, R. L.; PERAZZO, A. F.; PINHO, R. M. A.; RODRIGUES, J. A. S.; SILVA, D. S. da Agronomic divergence of sorghum hybrids for silage yield in the semiarid region of Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1886-1893, 2011.
- SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the Phyllochron. **Crop Science**, v. 35, n. 1, p. 4-10, 1995.
- RStudio (2015). **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, Version 0.99.902. Inc., Boston, MA. 2009.
- TURNER, N. C. Stomatal behavior and water status of maize, sorghum and tobacco under field conditions. II. At low soil water potential. **Plant Physiology**, v. 53, n.3, p. 360-365, Mar. 1974.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.
- 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, Oct. 1991.
- WILSON, J. R. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 411-429.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Goiatras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
On-line (2018)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente
Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo
Alexandre César Silva Marinho

Membros
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José
Mendes Vasconcelos, Maira Vergne Dias,
Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria
Chaves Campelo*

Supervisão editorial
Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campelo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Francisco Felipe Nascimento Mendes

Foto da capa
Renato Gomes Fontinele

CGPE 14.880