

Características morfológicas e composição bromatológica do capim-buffel sob diferentes alturas de corte e resíduo

Thiago Carvalho da Silva¹, Ricardo Loiola Edvan², Carlos Henrique Oliveira Macedo³, Edson Mauro Santos⁴, Divan Soares da Silva³, Alberício Pereira Andrade⁴

Resumo – Objetivou-se avaliar a produção de lâminas e hastes e a composição bromatológica do capim-buffel sob diferentes alturas de corte e resíduo. Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados em um arranjo fatorial 2x2 referente a combinações entre duas alturas de corte (60 e 80 cm) e duas alturas de resíduo (20 e 40 cm), com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Para cada época de corte e tratamentos colheram-se amostras para determinar os componentes morfológicos e a composição bromatológica, que foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba. A massa seca de lâmina total (MSLT) teve efeito ($P < 0,05$) em relação às diferentes alturas de resíduo e corte tanto para a produção total como para o corte, sendo que o tratamento 20-60 obteve menor valor. Foi verificado efeito ($P < 0,05$) para os teores de FDN do capim-buffel, em que os tratamentos 20-80 e 40-60 obtiveram menores teores de FDN. Altura de resíduo 40 cm proporciona maior quantidade de lâminas e conseqüentemente, maior teor de proteína bruta e menores percentuais de fibra em detergente neutro, para o capim-buffel.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliaris*. lâmina/haste, matéria seca.

Morphological and chemical composition of buffel grass at different heights of cutting and waste

Abstract – The objective of this experiment was to evaluate the production of leaf and stem and chemical composition of buffel grass under different height and waste of cutting. It was used a completely randomized blocks design, in a 2x2 factorial arrangement presenting combinations of two height of cut (60 and 80 cm) and two stubble height (20 and 40 cm) with five replicates, totaling 20 experimental units. For each harvest date and treatment samples were collected to determine the morphological components and chemical analysis were performed at the Laboratory of Animal Nutrition, Department of Animal Science of Universidad Federal ad Paraíba (UFPB). It was observed effect ($P < 0,05$) for dry weight of total depth, for the different height of waste and cut total production as for cutting, but the treatment had lower value 20-60. There was effect ($P < 0.05$) for NDF of buffel grass, being with treatments 20-80 and 40-60 presented lower NDF content. Height 40 cm of waste provides greater quantity leaf for the buffel grass and consequently, higher crude protein and lower percentage of neutral detergent fiber of the buffel grass.

Keywords: *Cenchrus ciliaris*, dry matter, leaf/stem.

INTRODUÇÃO

No Brasil a alimentação de ruminantes é baseada no uso de forrageiras tropicais (Ribeiro et al., 2001), principalmente devido à relação de benefício/custo. Os pastos são utilizados durante todo o ano, ou durante o período do ano em que se tem forragem à disposição, dessa forma, é importante conhecer o potencial forrageiro e as limitações das gramíneas utilizadas nesse tipo de sistema.

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é uma gramínea promissora para as regiões semiáridas do Brasil, devido as suas características de adaptação a essa região. Neste contexto, segundo Medeiros et al. (2007), o capim-buffel é a gramínea forrageira que se apresenta com maior resistência ao déficit hídrico entre as cultivadas nas regiões secas devido à sua eficiência no uso da água.

Segundo Moreira et al. (2007) a pastagem de capim-buffel diferido apresenta alta quantidade e variabilidade de forragem à época seca, em termos de disponibilidade de forragem e composição da dieta dos animais, a digestibilidade dessa gramínea resulta em valores médios satisfatórios, no

Recebido em Agosto de 2010, aceito em Julho de 2011

¹ Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. E-mail: timao22@hotmail.com

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: agroloiola@hotmail.com

³ Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba. E-mail: chompvhro@hotmail.com

⁴ Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, Paraíba. E-mail: albericio@uol.com.br

pastejo de bovinos. Corroborando, Santos et al. (2005) utilizando pasto de capim-buffel diferido na alimentação de bovinos, relataram que há disponibilidade suficiente de massa forrageira para atender o bom nível de consumo dos animais durante o período seco, no sertão pernambucano, e que os níveis de nutrientes e de digestibilidade indicaram ser o pasto de capim-buffel diferido de qualidade pobre ou regular, nestas condições.

O conhecimento dos componentes morfológicos e nutricionais é de grande importância no manejo de pastagens, por exemplo, a relação na quantidade de lâmina e haste interfere na composição bromatológica do capim, o teor de matéria seca permite a comparação de diversos nutrientes, o teor de proteína bruta decorre da sua essencialidade direta para o organismo animal e a quantificação do teor de fibra em detergente neutro possui relação inversa com a ingestão voluntária de forragem e com o conteúdo em energia líquida da matéria alimentar (Chambela Neto et al., 2008). Segundo Vieira et al. (2000) o conhecimento da composição bromatológica, possibilita delinear estratégias de manejo da nutrição que resultem em incremento produtivo, com o consumo satisfatório, balanceamento adequado da dieta e a predição acurada do desempenho dos animais. O entendimento da composição bromatológica do capim-buffel é importante para fundamentar corretamente a tomada de decisão, na hora de se realizar o manejo dessa gramínea.

Dessa forma, este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a produção de lâminas e hastes e a composição bromatológica do capim-buffel sob diferentes alturas de corte e resíduo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido, localizada no município de Campina Grande, PB, com altitude de 551 metros e coordenadas geográficas de 35° 52' 52" longitude oeste e 07° 13' 50" de latitude sul. O clima da área é do tipo As' (quente úmido com chuva de outono inverno) segundo Koppen. Com estiagem de 5 a 6 meses, encontra-se numa zona de transição entre o Agreste e o Cariri Paraibano. De acordo com o sistema Brasileiro de classificação de solos preconizado pela Embrapa, o solo local é classificado como Neossolo Quartzarênico de textura areia franca (Embrapa, 1999).

Utilizou-se uma área experimental de 300 m² de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. Molopo) implantados em 2006, em que a área total foi dividida em 20 parcelas, cada uma com 8 m² de área útil com 1 m entre as parcelas.

Antes do início do experimento foram coletadas amostras de solo da camada 0-20 cm de profundidade, que apresentou a seguinte composição química e de matéria orgânica: pH em água = 6,3; P = 14 mg/kg; K = 80 mg/kg; H + Al = 1,63 cmol_c/kg; Al = 0,05 cmol_c/kg; Ca = 1,37 cmol_c/kg; Mg = 0,77 cmol_c/kg; MO = 19 g/kg. Com base neste resultado não foi necessário fazer a correção da acidez.

Em fevereiro do ano de 2008, foi iniciado o experimento e realizada a adubação mineral de manutenção conforme recomendação, utilizado a seguinte formulação N-P-K: 40:10:40, da qual foi aplicada na superfície do solo 200 kg da mistura por hectare, utilizando como fontes o sulfato de amônia, o superfosfato simples e o cloreto de potássio respectivamente.

Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas um arranjo fatorial 2x2 referente às combinações entre duas alturas de corte (60 e 80 cm) e duas alturas de resíduo (20 e 40 cm), em delineamento experimental de blocos completos ao acaso, com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, que receberam as seguintes codificações: 20-60 (altura de resíduo de 20 cm combinada com altura de corte de 60 cm); 20-80 (altura de resíduo de 20 cm combinada com altura de corte de 80 cm); 40-60 (altura de resíduo de 40 cm combinada com altura de corte de 60 cm) e 40-80 (altura de resíduo de 40 cm combinada com altura de corte de 80 cm).

As variáveis foram agrupadas por época do ano devido à diferença entre os intervalos de cortes

em cada tratamento, na forma de médias ponderadas dentro de cada período de corte nos meses de: fevereiro, março; abril, maio; junho e julho.

Durante o período experimental foram registrados os dados de precipitação (Figura 1) e de temperatura (Figura 2) entre o início de fevereiro e o final de julho de 2008, no município de Campina Grande, Paraíba.

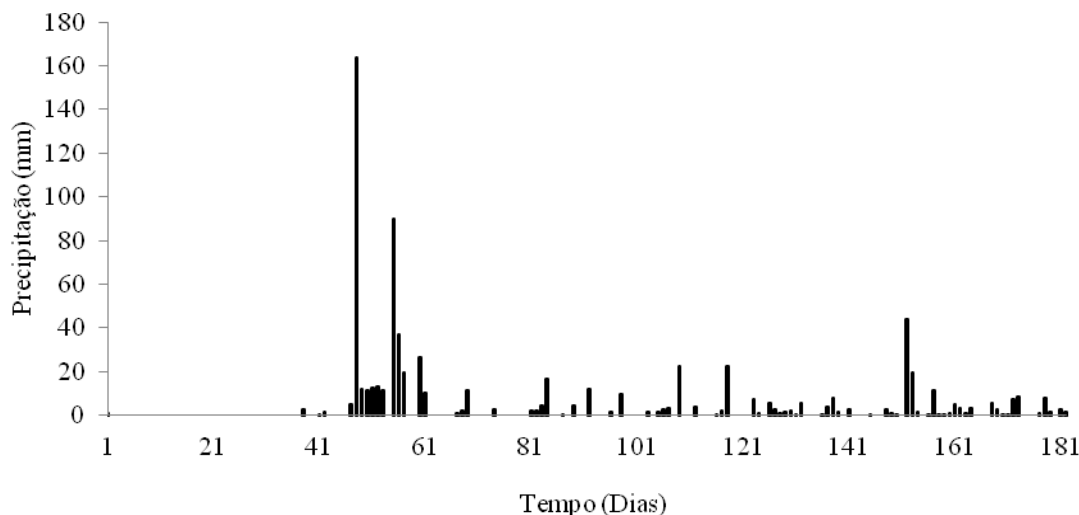


Figura 1. Distribuição da precipitação diária ocorrida entre o início de fevereiro e final de julho de 2008, Campina Grande - PB.

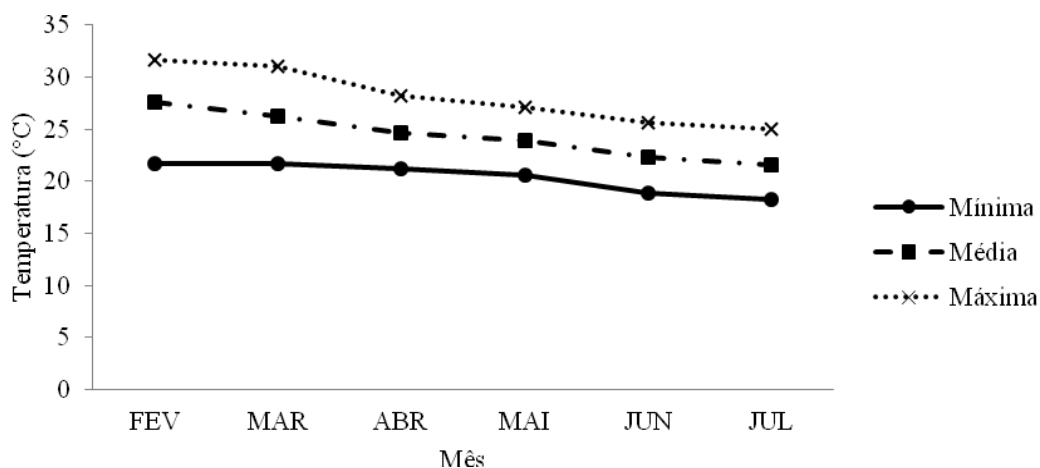


Figura 2. Temperatura mínima, média e máxima (médias mensais) durante o período experimental (fevereiro a julho de 2008), Campina Grande-PB.

O experimento foi realizado na estação chuvosa, de fevereiro a julho e foi conduzido até o limite do estabelecimento da gramínea no campo e até que cada tratamento atingisse sua altura de corte. Cada tratamento teve um período experimental e intervalo de corte diferente, sendo que nos tratamentos 20-60, 20-80, 40-60 e 40-80 foram realizados 3, 3, 5 e 4 cortes com duração de 144, 153, 146 e 170 dias, respectivamente.

Para cada época de corte e tratamentos colheram-se amostras que foram pesadas e conduzidas ao Laboratório de Análise e Avaliação de Alimentos do CCA/UFPB.

Amostras de aproximadamente 500 g da forragem colhida foram separadas manualmente nas frações das lâminas foliares e hastes, as quais foram pesadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C, até atingir peso constante. A determinação dos componentes morfológicos foi realizada durante todo o período experimental. Os valores de massa de forragem e os componentes morfológicos expressos na matéria seca foram convertidos para t/ha. Retirou-se amostra composta da forragem colhida de cada parcela, de aproximadamente 200 g, para pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 60 °C por 72 horas para determinação dos teores de matéria seca (ASA). Após a pré-secagem as amostras foram trituradas em moinho estacionário “Thomas Willey”, com peneira de malha de 1,0 mm e acondicionadas em recipientes devidamente identificados para as análises químicas. Determinou-se a porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se um nível de probabilidade de 5%. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento GLM do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2000). A variação da composição bromatológica em função dos cortes foi discutida com base na estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca de lâmina total (MSLT) apresentou diferença ($P < 0,05$) entre as médias em relação às diferentes alturas de resíduo e de corte tanto para a produção total como para o corte, sendo que para os tratamentos 20-80, 40-60 e 40-80 obtiveram-se elevados valores, não ocorrendo diferença ($P > 0,05$) entre eles (Tabela 1).

Para o tratamento 20-60 observou-se menores valores para a MSLT, demonstrando que neste tratamento a planta teve sua quantidade de lâminas reduzida e com isso provavelmente diminuiu a atividade fotossintética prejudicando o desenvolvimento quando comparado com os outros tratamentos. Outro fato que pode ter contribuído para essa baixa quantidade de lâmina pode estar relacionado à baixa quantidade de reservas remanescentes na haste após o corte, já que neste tratamento o corte residual foi mais intenso quando comparado com o corte residual de 40 cm. O tratamento 20-80 teve o efeito da altura de resíduo compensada pela altura de corte, que possibilitou maior crescimento dos perfilhos. Estudo feito por Matthew et al. (2000) ressaltaram que a altura de corte é importante, pois afeta a velocidade de rebrotação, em razão do seu efeito sobre a quantidade de tecido foliar fotossintetizante remanescente após o corte. Segundo Sbrissia e Da Silva (2001), o balanço de carbono negativo causado pela respiração só se tornará positivo quando a massa surgida for capaz de assimilar carbono suficiente para superar as perdas por senescência e respiração.

Tabela 1. Valores médios e respectivos coeficientes de variação (CV%) para massa seca de lâmina total (MSLT), massa seca de lâmina por corte (MSLC), massa seca de haste total (MSHT), massa seca de haste por corte (MSHC) em relação à diferentes alturas de resíduo e de corte.

Tratamento	MSLT*	MSLC*	MSHT*	MSHC*
20-60	0,66b	0,26b	0,63c	0,24b
20-80	1,34a	0,54ab	1,10ab	0,48a
40-60	1,45a	0,50ab	1,09ab	0,16b
40-80	1,75a	0,61a	1,20a	0,33ab
CV (%)	17,18	68,23	16,87	63,07

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si ($P < 0,05$);

* t/ha.

Para a quantidade de massa seca de haste tanto total como para o corte houve efeito ($P < 0,05$), sendo que para a quantidade massa seca de haste total (MSHT) o tratamento 40-80 foi o que apresentou maior ($P < 0,05$) média, demonstrando que neste tratamento houve um maior desenvolvimento da planta já que obteve maior quantidade de lâmina. Esse balanço entre lâmina e haste é importante não só para determinar a quantidade produzida como para se determinar o melhor tratamento em relação ao valor nutritivo, já que quantidade elevada de haste proporciona alimento com baixa qualidade nutricional.

Em relação ao percentual de matéria seca (MS) do capim-buffel submetido a diferentes alturas de corte e resíduo observou-se efeito ($P < 0,05$), sendo que os tratamentos 20-60, 20-80 e 40-60 não diferiram ($P > 0,05$) entre si e o tratamento 40-80 apresentou maior percentual médio de MS, com 20,29%. Esse fato está relacionado com a maior quantidade de lâmina e principalmente de haste (Tabela 1) observados neste tratamento, aumentando assim a percentagem de matéria seca já que a quantidade de água disponível está distribuída em uma maior quantidade de fitomassa.

Tabela 2. Valores médios e respectivos coeficientes de variação (CV %) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) do capim-buffel submetido a diferentes alturas de resíduo e cortes.

Tratamento	PB	FDN	FDA	HEM	CEL	LIG	MM	MO	
MS (%)	----- % MS -----								
20-60	18,49b	11,33b	75,71ab	46,92	27,95	37,10	5,17	9,39	90,61
20-80	18,53b	10,28b	76,92a	46,77	27,46	37,56	5,44	9,97	90,03
40-60	18,33b	13,25a	73,79b	46,05	27,74	38,21	4,64	9,40	90,60
40-80	20,29a	10,60b	74,23b	47,16	29,76	37,53	5,89	8,85	91,15
CV (%)	4,37	6,04	1,60	4,16	7,45	3,89	19,98	11,92	1,24

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si ($P < 0,05$).

Observou-se que o corte influenciou o percentual de matéria seca do capim-buffel, a precipitação (Figura 1) e temperatura (Figura 2) não provocaram grandes variações, já que durante o experimento não ocorreram prolongados períodos de estiagem que comprometessem o desenvolvimento da planta.

Para o teor de proteína bruta houve efeito ($P < 0,05$) em relação ao tratamento (Tabela 2). No tratamento 40-60 observou-se o maior percentual médio de proteína bruta que foi de 13,25%, não se detecta diferença ($P > 0,05$) entre os demais tratamentos. Neste tratamento houve maior frequência de corte, foram cinco cortes, disponibilizando assim uma forragem de melhor qualidade, já que a fitomassa colhida era sempre fisiologicamente mais jovem. Ezequiel e Favoretto (2000) avaliando frequência de cortes de 25, 35 e 42 dias e altura de cortes a 15 e 30 cm em *Panicum maximum* Jacq. relataram que o teor de proteína bruta, com o avanço da idade do perfilho diminui sensivelmente, estando relacionado com a altura e a frequência de cortes. Em relação à frequência de corte Dantas Neto et al. (2000) analisaram que o teor de proteína bruta decresceu linearmente para o capim-buffel com o aumento da idade da planta, passando de 12,40% com cortes realizados aos 35 dias para 6,0% quando cortado aos 110 dias. Avaliando cinco genótipos de capim-buffel nas condições semiáridas do México, García-Dessommes et al. (2003a) observaram valores de PB inferiores aos do presente trabalho, variando entre 7,5 e 9,2%.

Para os teores de FDA, HEM, MM e MO não houve efeito ($P > 0,05$) em relação à frequência e intensidade de corte no capim-buffel. Em relação ao FDA obtiveram-se valores de 46,92; 46,77;

46,05 e 47,16% para os tratamentos 20-60, 20-80, 40-60 e 40-80 respectivamente, resultados esses semelhantes aos de García-Dessommes et al. (2007) que encontraram 48,2% para FDA em trabalho realizado no México com cinco genótipos de capim-buffel. Ambos diferiram dos valores encontrados por Moreira et al., (2007) com percentual médio em torno de 51,85% para o FDA em pasto de capim-buffel na época seca do sertão de Pernambuco.

A variação presente entre o FDN e FDA não está relacionada ao mineral presente nas análises, já que para matéria mineral não houve efeito ($P>0,05$). Esse fato pode ter ocorrido devido à presença da pectina, que é um carboidrato presente na parede celular, mas não é covalentemente unida aos demais carboidratos estruturais, sendo solúvel no rúmen (Carvalho et al., 2006). Dessa forma a FDA não apresentou diferença ($P>0,05$) devido à pectina não ser solubilizada pelo detergente ácido, onde nos tratamentos que apresentaram baixo percentual de FDN (40-60 e 40-80) não acarretou em diferença ($P>0,05$) para esses tratamentos, provavelmente por não existir a presença da pectina, já que as análises não foram realizadas seguindo a metodologia seqüencial proposta por Van Soest (1967).

Em relação aos teores de hemicelulose não se observou efeito ($P>0,05$) as diferentes alturas de corte e resíduo. Esse fato está relacionado aos teores de FDN e FDA que não apresentaram grandes diferenças e são usados para o cálculo da hemicelulose. Os valores de hemicelulose (Tabela 3) se assemelham aos encontrados por Nunes (2004) que foram de 27,95% na época chuvosa. Diferentemente García-Dessommes et al. (2007) encontraram valores inferiores de hemicelulose de 23,9% para híbrido de capim-buffel avaliado no México. Apesar de não ter efeito ($P>0,05$) para altura de corte e resíduo, a hemicelulose apresentou valores médios, que podem ser considerados baixos e que pode prejudicar o desempenho animal, já que a hemicelulose é uma partícula da parede celular bastante degradável no rúmen dos animais.

Para celulose e lignina não se observou efeito ($P>0,05$) em relação aos tratamentos, demonstrando que a altura de corte e resíduo não promoveram diferença desses elementos na % matéria seca do capim-buffel. Nunes (2004) observou valores médios de lignina em torno de 9,44% para o capim-buffel na época chuvosa em Petrolina, Pernambuco, valor esse superior ao encontrado no presente estudo para os tratamentos. Essa diferença pode estar relacionada à altura de resíduo que neste trabalho foi de 20 e 40 cm enquanto no de Nunes (2004) foi a 5 cm acima do solo. Plantas cortadas mais altas tem uma menor fração de hastes do que as cortadas mais próxima ao solo, essas por sua vez tem maior alongamento das hastes que tornam-se mais lignificadas. A presença de quantidades elevadas de lignina prejudica a qualidade da forragem, segundo Santos et al. (2001) a lignina apresenta digestibilidade quase nula e liga-se aos outros componentes da fibra, por ser um componente estrutural amorfo com função “cimentante” nas ligações dos compostos da parede celular; formando um complexo lingnocelulósico, indisponibilizando a hemicelulose e a celulose à degradação dos microrganismos.

Observa-se na Figura 3 que os tratamentos com resíduo 20 cm elevaram o percentual de MS em relação aos cortes, para os tratamentos com resíduo 40 cm se observou um pequeno decréscimo no percentual da matéria seca. Esse fato demonstra o efeito do corte nos tratamentos e que a altura de resíduo influencia o percentual de MS, provavelmente por estar condicionada à diminuição na quantidade de haste no corte e provavelmente a um maior número de perfilhos pequenos nos tratamento com altura de resíduo 40 cm.

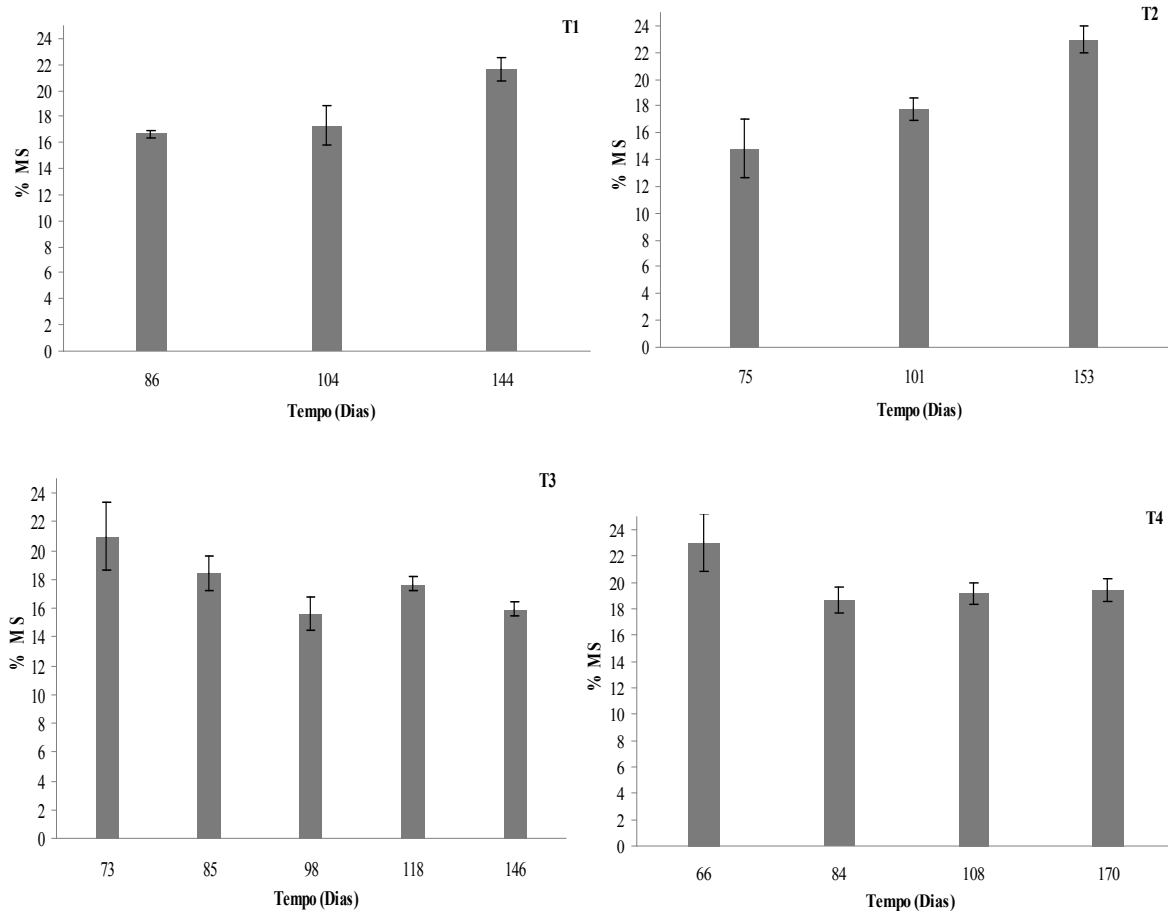


Figura 3. Valores médios do percentual de matéria seca (%) do capim-buffel em função dos cortes para os tratamentos 20 cm de resíduo e 60 cm de corte (T1), 20 cm de resíduo e 80 cm de corte (T2), 40 cm de resíduo e 60 cm de corte (T3) e 40 cm de resíduo e 80 cm de corte (T4). As barras verticais representam o desvio padrão da média.

Em relação ao corte não se verificou variação para a FDN em nenhum dos tratamentos (Figura 4), demonstrando que o ciclo não influenciou a percentagem desse componente no capim-buffel. Observou-se efeito ($P < 0,05$) para os teores de FDN do capim-buffel sobre a altura de corte e resíduo. Em que os tratamentos 40-60 e 40-80 obtiveram menores teores de FDN (Tabela 2), esse fato era esperado para ambos os tratamentos, já que os cortes foram mais freqüentes, tendo maior relação lâmina/hastes, esse fato pode ser constatado através da diferença entre a quantidade MSLT e MSHT que para o tratamento 40-60 e 40-80 tem 360 e 550 kg de matéria seca de lâmina a mais que de haste, sendo que para o tratamento 20-60 e 20-80 essa diferença é de apenas 30 e 240 kg, respectivamente.

Moreira et al. (2007) trabalhando com pastagem de capim-buffel diferido na estação seca do sertão de Pernambuco valores médios de FDN em torno de 75,35%, aproximando-se dos resultados obtidos nos tratamentos 20-60 e 20-80 que foram de 75,71 e 76,92% respectivamente. Segundo Van Soest (1994), cortes realizados mais distante do solo resultam em material com maior quantidade de MS de folhas, acarretando redução de constituintes da parede celular na matéria seca, dentre eles o FDN. Neste contexto Mesquita et al. (2002) relataram que em forrageiras tropicais as folhas reconhecidamente apresentam menores concentrações de frações fibrosas que as hastes.

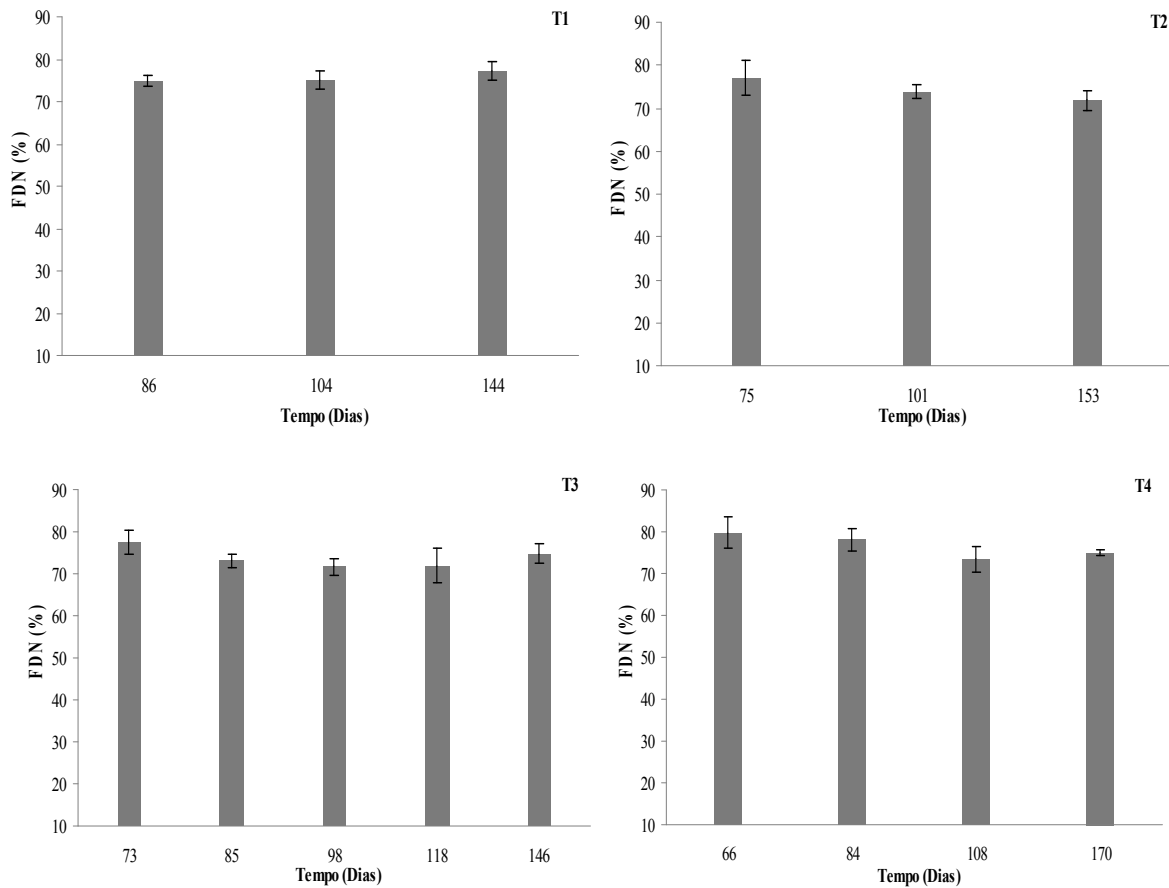


Figura 4. Valores médios para fibra em detergente neutro - FDN (% MS) do capim-buffel em função dos cortes para os tratamentos 20 cm de resíduo e 60 cm de corte (T1), 20 cm de resíduo e 80 cm de corte (T2), 40 cm de resíduo e 60 cm de corte (T3) e 40 cm de resíduo e 80 cm de corte (T4). As barras verticais representam o desvio padrão da média.

Conforme observado na Figura 5, não houve grandes variações no teor de FDA em relação aos cortes em cada tratamento. Esse fato demonstra que tanto os cortes como as variáveis climáticas (Figura 1 e 2) não influenciaram a quantidade de FDA na % de MS do capim-buffel. Garcia-Dessommes et al. (2003b), avaliando 5 genótipos de capim buffel, observaram a diminuição do teor de FDA de 48,5 para 45,3%, do primeiro para o segundo corte, respectivamente, utilizando altura de resíduo de 15 cm.

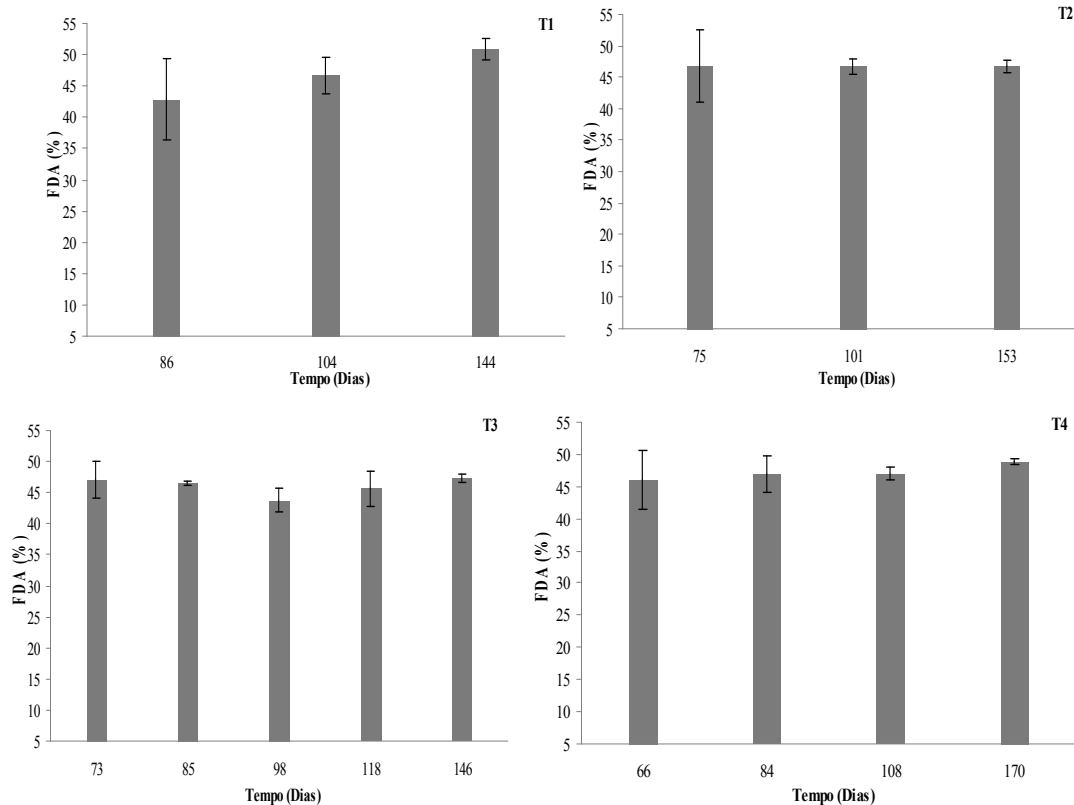


Figura 5. Valores médios para fibra em detergente ácido - FDA (% MS) do capim-buffel em função dos cortes para os tratamentos 20 cm de resíduo e 60 cm de corte (T1), 20 cm de resíduo e 80 cm de corte (T2), 40 cm de resíduo e 60 cm de corte (T3) e 40 cm de resíduo e 80 cm de corte (T4). As barras verticais representam o desvio padrão da média.

CONCLUSÃO

Altura de resíduo 40 cm proporciona maior quantidade de lâminas, maior teor de proteína bruta e menor percentual de fibra em detergente neutro para o capim-buffel.

REFERÊNCIAS

- CHAMBELA NETO, A.; FERNANDES, A.M.; DERESZ, F.; VIEIRA, R.A.M.; FONTES, C.A.A.; DEMINICIS, B.B.; BONAPARTE, T.P. Composição químico-bromatológica e digestibilidade de três gramíneas tropicais em Minas Gerais. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 219, p. 357-360, 2008.
- CARVALHO, G. G. P.; FERNANDES, F.E.P.; PIRES, A.J.V. Métodos de determinação dos teores de amido e pectina em alimentos para animais. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2006.
- DANTAS NETO, J.; SILVA, F.A.S.; FURTADO, D.A.; MATOS, J.A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1867-1874, 2000.
- EZEQUIEL, J. M. B.; FAVORETTO, V. Efeito do manejo sobre a produção e composição química de perfilhos do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1596-1607, 2000.
- GARCÍA-DESSOMMES G. J. ; LOZANO, R.G.R.; FOROUGHBAKHCH, R.; RODRIGUEZ, R.M.; DÍAZ, G.G. Ruminant digestion and chemical composition of new genotypes of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.). **Interciencia**, v. 28, n. 4, p. 220-224, 2003a.

- GARCÍA-DESSOMMES G. J.; LOZANO, R.G.R.; FOROUGHBAKHCH, R.; RODRIGUEZ, R.M.; DÍAZ, G.G. Valor nutricional y digestión ruminal de cinco líneas apomíticas Del pasto buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.). **Técnica Pecuaria en México**, v. 41, n. 2, p. 209-218, 2003b.
- GARCÍA-DESSOMMES, G. J. ; LOZANO, R.G.R.; RODRIGUEZ, R.M.; DÍAZ, G.G. Ruminal digestion and chemical composition of new genotypes of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) under irrigation and fertilization. **Interciencia**, v. 32, n. 5, p. 349-353, 2007.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.
- MEDEIROS H. R.; DUBEUX Jr. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 13-15, 2008.
- MESQUITA, E. E.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; PEREIRA, O.G.; PINTO, J.C. Efeito de métodos de estabelecimento de Brachiaria e Estilosantes e de doses de calcário, fósforo, e gesso sobre alguns componentes nutricionais da forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, p. 2186-2196, 2002.
- MOREIRA, J. N. LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, G.C. Potencial de produção de capim-buffel na época seca no Semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 22-29, 2007.
- RIBEIRO, K. G. PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; CABRAL, L.S. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do Feno de Capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 589-595, 2001.
- SANTOS, E. A.; SILVA, D. S.; QUEIROZ FILHO, J. L. Perfilamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo, sob quatro alturas de corte nas duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 26-32, 2001.
- SANTOS, G. R. A.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SILVA, M.J. Caracterização do pasto de capim-buffel diferido e da dieta de bovinos, durante o período seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 2, p. 454-463, 2005.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Version 8 ed. Cary: SAS Institute, 2000. 235p.
- SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. da. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: Sociedade Brasileira de Zootecnia. (Org.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 731-754.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.
- VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v. 26. n. 1, p. 119-128, 1967.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the Ruminants**. 2. ed. New York: Cornell University Press. 1994. 476 p.
- VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; QUEIROZ, A.C.; GONÇALVES, A.L. Fracionamento dos carboidratos e cinética de degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 3, p. 889-897, 2000.