

Efeito da Altura do Capim-Tanzânia Diferido nas Características da Pastagem no Período do Inverno

Marcos Weber do Canto¹, Ulysses Cecato¹, Maurício Peternelli², Clóves Cabreira Jobim¹, Josmar Almeida Júnior³, Luís Paulo Rigolon¹, Eduardo Watfe³, Carla Valéria Barrionuevo³, Bruna Rafaela Caetano Nunes³

RESUMO - O estudo foi desenvolvido no Município de Astorga, PR, na Fazenda Nossa Senhora de Aparecida, com o objetivo de avaliar as características da pastagem e o acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.), diferido e após pastejado no período de 23/07 a 18/09/1999, sob diferentes níveis de altura de pasto. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, com duas repetições. Os tratamentos foram quatro alturas de pasto: $T_1=20$, $T_2=40$, $T_3=60$ e $T_4=80$ cm. Entretanto, para a análise estatística, utilizaram-se as alturas reais de pasto mantidas nas unidades experimentais, sendo: $T_1R_1 = 26,3$, $T_1R_2 = 24,6$, $T_2R_1 = 47,9$, $T_2R_2 = 42,5$, $T_3R_1 = 55,8$, $T_3R_2 = 61,7$, $T_4R_1 = 69,2$ e $T_4R_2 = 71,4$ cm. Pode-se concluir que a altura de pasto aumenta de forma linear as massas de forragem e de colmos verdes. O acúmulo de forragem não foi afetado pelas diferentes alturas de pasto.

Palavras-chave: diâmetro de touceira, lâmina foliar, massa de forragem

Sward Characteristics of Deferred Tanzania Grass under Different Height Levels, in the Winter Time

ABSTRACT - The study was carried out in the county of Astorga, PR, Brazil, in the Nossa Senhora de Aparecida farm. The objective was to study the sward characteristics and forage accumulation of tanzania grass, deferred and after grazed from 07/23 to 09/18/1999, under different sward height levels. The experimental design was a completely randomized, with two replications. The treatments were four levels of sward height: $T_1=20$, $T_2=40$, $T_3=60$ and $T_4=80$ cm. However, the true sward height levels were used for analysis statistics; $T_1R_1=26,3$, $T_1R_2=24,6$, $T_2R_1=47,9$, $T_2R_2=42,5$, $T_3R_1=55,8$, $T_3R_2=61,7$, $T_4R_1=69,2$ e $T_4R_2=71,4$ cm. Results indicate that: forage mass and green culm mass increased of the positive linear way with increased of sward height. There was no effect of sward height levels on the forage accumulation.

Key Words: forage mass, leaf lamina, tuft diameter

Introdução

Conforme os estudos de CORSI (1995) e EUCLIDES (1995), pastagens de *Panicum maximum* apresentam alta capacidade de produção de forragem e bom valor nutritivo. Para o caso da região noroeste do Paraná, a cultivar de *Panicum maximum* Tanzânia também tem se mostrado como altamente promissora, segundo os experimentos de MACHADO et al. (1998) e BARBOSA (1998). No entanto, são poucos os estudos relativos a essa cultivar, durante o período de inverno, que envolve diferimento e manejo do pastejo, utilizando-se como critério a altura de pasto.

No que concerne às características da condição do pasto, como a massa de forragem (MF)/ha, massa de forragem verde (MFV)/ha, massa de lâminas de

folhas verdes (MI.FV)/ha e a relação lâmina de folha verde/colmo verde, merecem quantificação em experimentos de pastejo, quando mantidas no pasto manejado em diferentes alturas. Em pastagens de gramíneas e leguminosas de inverno, GRANT et al. (1983), BIRCHAM e HODGSON (1983), HEPP et al. (1996) e HERNANDEZ GARAY et al. (1997) constataram o quanto o manejo do pastejo, por meio da altura de pasto, causa alterações nos processos de produção de forragem. Naqueles trabalhos, foi comprovado que a redução da altura de pasto aumenta a proporção de folhas removidas pelo pastejo e reduz a área foliar, a fotossíntese e a taxa de produção de tecidos brutos (lâminas de folhas verdes e colmos verdes).

Quanto à resposta animal, as características do

¹ Professor do Departamento de Zootecnia da UEM - Campus Universitário - Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá - PR. E.mail: ucecato@uem.br

² Bolsista do grupo PET/ZOO/UEM - Campus Universitário - Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá - PR.

³ Acadêmicos do curso de graduação da UEM - Campus Universitário - Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá - PR.

pasto têm sido estudadas principalmente por sua influência no consumo de forragem e comportamento ingestivo (HODGSON et al., 1977; PENNING et al., 1991; PENNING et al., 1994). Por estas razões, o conhecimento das características que evidenciam a condição do pasto, quando associadas as informações quantitativas da forragem disponível, são de grande interesse para a tomada de decisões quanto às recomendações do manejo do pastejo para o período de maior escassez de forragem.

A hipótese testada no presente trabalho foi a de que, se o nível de altura de pasto altera as características e o acúmulo de forragem, deve haver determinada altura de pasto em que estas são mantidas em boas condições, no período de inverno.

O presente estudo teve como objetivo avaliar várias características da condição do pasto e o acúmulo de forragem na pastagem de capim-Tanzânia manejada em diferentes alturas.

Material e Métodos

O local do experimento foi a Fazenda Nossa Senhora Aparecida, situada no Município de Astorga, região noroeste do Paraná. Nesta região, segundo CÔRREA (1996), o tipo climático é "Cfa", subtropical úmido, mesotérmico e geadas pouco frequentes. O solo da área experimental é um latossolo vermelho escuro, textura argilosa. O resultado da amostra do solo coletado na área experimental foi o seguinte: pH $H_2O=6,9$, $Al=0,0 \text{ cmol}_c/dm^3$, $H+Al=3,13 \text{ cmol}_c/dm^3$, $Ca+Mg=7,16 \text{ cmol}_c/dm^3$, $Ca=5,88 \text{ cmol}_c/dm^3$, $K=0,60 \text{ cmol}_c/dm^3$, $P=3 \text{ mg/dm}^3$ e $C=15,96 \text{ g/dm}^3$. No final do mês de setembro de 1998, foi feita a semeadura usando-se 12 kg/ha de sementes. Antes do estabelecimento, foram aplicados 180 kg/ha de P_2O_5 (1000 kg/ha de superfosfato simples), 60 kg/ha de K_2O (100 kg/ha de cloreto de potássio) e ao longo do período de 19/12/1998 a 13/05/1999 foram adicionados 250 kg/ha de nitrogênio, a lanço em cobertura e na forma de uréia. Nesse período foi realizado um experimento no qual o pasto foi manejado em diferentes alturas e, após, foi diferido até o dia 21/07/1999. O período experimental foi de 22/07 a 18/09/1999, cobrindo o período em que normalmente é menor a disponibilidade de forragem, na região noroeste do Paraná.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com duas repetições. Os tratamentos eram quatro alturas de pasto, sendo: $T_1 = 20 \text{ cm}$, $T_2 = 40 \text{ cm}$, $T_3 = 60 \text{ cm}$ e $T_4 = 80 \text{ cm}$ de altura.

Entretanto, na análise estatística optou-se por usar os níveis reais médios avaliados nas unidades experimentais, e estes foram: $T_1R_1 = 26,3$, $T_1R_2 = 24,6$, $T_2R_1 = 47,9$, $T_2R_2 = 42,5$, $T_3R_1 = 55,8$, $T_3R_2 = 61,7$, $T_4R_1 = 69,2$ e $T_4R_2 = 71,4 \text{ cm}$ de altura de pasto.

As diferentes alturas de pasto foram mantidas por meio de ajustes da carga animal (MOTT e LUCAS, 1952). Foram usados novilhos da raça Nelore em fase de recria e com peso médio inicial de 250 kg. A altura de pasto foi avaliada com o auxílio de uma régua, fazendo-se 40 leituras em cada unidade experimental. Considerou-se como a altura da superfície do pasto, o local em que a régua graduada tocava na extremidade e/ou no ponto de curvatura da lâmina da folha, a partir do nível do solo. Este critério foi seguido mesmo quando a régua tocou em perfilhos que apresentavam inflorescência.

A porcentagem de solo descoberto foi avaliada estimando-se visualmente a proporção de solo não coberta pela estrutura dos perfilhos, conforme preconiza THOMAS (1980). A MF foi estimado usando-se o método da dupla amostragem (WILM et al., 1944). Para o cálculo do nível de MF/ha usou-se a equação proposta por GARDNER (1986). A porcentagem dos componentes morfológicos lâminas de folhas verdes, colmos verdes e material morto, foi obtida a partir de três amostras colhidas na dupla amostragem, em cada unidade experimental. Estas amostras foram separadas manualmente por espécies de plantas e por componente morfológico, após foram secadas em estufa (65°C) por 72 horas, até peso constante. A fração colmos verdes incluiu também as bainhas verdes, e os colmos e as folhas amarelecidas fizeram parte da fração material morto. A MFV/ha foi obtida pela soma das porcentagens de lâminas de folhas verdes e colmos verdes, multiplicada pela MF/ha. As participações percentuais dos componentes morfológicos lâminas de folhas verdes, colmos verdes e material morto, multiplicadas pela MF/ha, permitiram as estimativas, respectivamente, da MLFV, MCV e massa de material morto (MMM). A relação lâmina de folha verde/colmo verde foi obtida pela divisão da MLFV pela MCV.

Para avaliar a taxa de acúmulo de matéria seca (MS), usou-se a técnica de KLINGMAN et al. (1943). Para isto, foram usadas duas gaiolas de exclusão de pastejo por unidade experimental, localizadas no dia do início do experimento. Como o capim-Tanzânia apresenta taxas reduzidas de acúmulo de MS no período do inverno, optou-se por cortar a forragem dentro das gaiolas somente no final do período experimental. A

equação proposta por CAMPBELL (1966) foi usada para calcular a taxa de acúmulo de MS. O diâmetro basal de touceiras foi estimado em 40 amostragens em cada unidade experimental. Escolheu-se como critério de amostragem touceiras representativas da condição média do pasto, no momento da amostragem, colocando-se uma régua na base e transversal à touceira, medindo-se o seu diâmetro.

As relações da variável independente com as diversas variáveis dependentes foram estabelecidas por meio de equações de regressão, usando-se o programa SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV, 1997).

Resultados e Discussão

As relações entre as variáveis percentagem de capim-Tanzânia, percentagem de guaxuma (*Sida* sp.), diâmetro de touceiras e percentagem de solo descoberto com as diferentes alturas de pasto, podem ser analisadas na Tabela 1. Pode-se constatar que houve relação linear e positiva na participação percentual do capim-Tanzânia na composição botânica e no diâmetro de touceiras, enquanto a relação foi linear e negativa entre a participação percentual de *Sida* sp. e a percentagem de solo descoberto em função das diferentes alturas de pasto. Por meio da equação de regressão, observa-se que a participação do capim-Tanzânia foi superior a 99% em todos os tratamentos. A participação percentual da planta invasora *Sida* sp. variou de 0,81% na altura do pasto de 24,6 cm a 0,08% na altura de 71,4 cm. Quanto ao diâmetro de touceiras, nas alturas do pasto superiores a 40 cm esta variável apresentou valores superiores a 5,4 cm. A percentagem de solo descoberto variou de 13,8 a 6,6%.

Os valores percentuais da participação de *Sida* sp. na composição botânica, embora sejam baixos, podem, todavia, serem um indicativo do aumento de espécies invasoras e início de degradação do pasto. O fato de a proporção de solo descoberto ter aumentado e o diâmetro de touceiras ter reduzido nas menores alturas (Tabela 1) confirma a maior probabilidade de ocorrer a degradação da vegetação, nas alturas mantidas abaixo de 25 cm. Outro aspecto a ser considerado é que o efeito do pisoteio dos animais é mais acentuado em pastos com reduzida altura e baixas MF/ha. No estudo de BERTOL et al. (1998), realizado em pastagem nativa e em solo podzólico vermelho amarelo, foi comprovado que as baixas MF das menores ofertas de forragem influenciam negativamente as propriedades físicas do solo. Os resultados obtidos de diâmetro de touceira diferem dos apresentados por ALMEIDA (1997), trabalhando com capim-elefante anão sob diferentes ofertas de forragem. Este autor encontrou uma relação quadrática, com valores de diâmetro de touceiras de 21,8, 35,0, 41,2 e 39,5 cm nas ofertas de forragem de 3,8, 7,5, 10,5 e 14,7 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia, respectivamente. Ainda com relação ao trabalho de ALMEIDA (1997), em média, as touceiras de capim-elefante anão são maiores, devido ao maior tamanho dos perfilhos e em função do estabelecimento ocorrer por via vegetativa, e não por meio de sementes como na cultivar Tanzânia. Nesta última, o número de touceiras é maior, porém estas são de menor diâmetro devido aos perfilhos serem mais finos, em relação aos perfilhos de capim-elefante anão.

As relações lineares e negativas entre a percentagem de lâminas de folhas verdes e a relação lâmina de folha verde/colmo verde, com as diferentes alturas do pasto, são apresentadas na Tabela 2.

Os valores apresentados na literatura, referentes

Tabela 1 - Relação linear das alturas do pasto de capim-Tanzânia com as variáveis percentagem de capim-Tanzânia (CT), percentagem de *Sida* sp. (S), diâmetro de touceiras (DT) e percentagem de solo descoberto (SD)

Table 1 - Linear relation among the sward height levels of Tanzania grass pasture and the variables percentage of Tanzania grass (TG), percentage of *Sida* sp. (S), tuft diameter (TD) and percentage of ground cover (GC)

Variável Variable	Equação Equation	R ²	Teste F F test	P (p<0)	CV (%)
CT(%) TG(%)	Y=98,2506+0,0255x	0,67	15,27	0,0079	0,31
S(%) S(%)	Y=1,2033-0,0158x	0,77	23,94	0,0027	37,52
DT(cm) TD(cm)	Y=3,5407+0,0483x	0,81	30,27	0,0015	7,01
SD(%) GC(%)	Y=17,5779-0,1533x	0,50	8,15	0,0290	25,74

a proporção de lâminas de folhas verdes na estrutura das plantas e relação lâmina de folha verde/colmo verde, indicam que estas diminuem, em razão dos fatores de manejo, envelhecimento dos perfilhos e respostas fisiológicas das gramíneas tropicais às condições do meio ambiente, que no período do inverno não favorecem a renovação de novos tecidos de folhas verdes (NELSON e MOSER, 1994). Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram a deterioração da estrutura dos perfilhos, na medida em que estes diminuem a proporção do componente morfológico lâmina de folha verde. Vale destacar que as diferenças na relação lâmina de folha verde/colmo verde entre os tratamentos ocasionam principalmente diferenças na qualidade da matéria seca, na densidade e no consumo de forragem. Este efeito é ainda maior nos estratos efetivamente pastejados pelos animais, que por sua vez localizam-se nos estratos superiores das estruturas dos perfilhos (STOBBS, 1973).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da percentagem de colmo verde, percentagem de mate-

rial morto e percentagem de forragem verde. A análise de variância não acusou diferenças significativas entre estas variáveis e as diferentes alturas do pasto. Observa-se que a variação percentual de colmo verde foi de 15,4 a 18,3%. As percentagens de material morto e forragem verde foram superiores a 60 e 28,7% em todas as unidades experimentais, respectivamente.

Em média, a maior proporção de material morto em relação às frações verdes da planta foram uma consequência, em parte, das condições de meio ambiente (déficit hídrico e temperaturas amenas) que predominaram no período experimental e da ocorrência de uma geada na fase final do experimento. Com a geada, uma fração da parte aérea tornou-se amarelecida, evidenciando susceptibilidade desta cultivar de *Panicum maximum* a este efeito ambiente. Este foi o principal motivo dos altos valores médios de MMM/ha verificados (Figura 1), determinando também a falta de significância dos componentes morfológicos colmo verde, material morto e forragem verde, expressos em percentagem, com as alturas de pasto avaliadas.

A Figura 1 apresenta as relações lineares e positi-

Tabela 2 - Relações lineares referentes às alturas de pasto de capim-Tanzânia pastejado com as variáveis percentagem de lâminas de folhas verdes (LFV) e relação lâmina de folha verde/colmo verde (RLFV/CV)

Table 2 - Linear relation among sward height levels of Tanzania grass pasture and the variables percentage of green leaf lamina (GLL) and of green leaf lamina/green culm ratio (RGLL/GC)

Variável Variable	Equação Equation	R ²	Teste F F test	P (p<0)	CV (%)
LFV(%) GLL(%)	Y=27,4305-0,1517x	0,70	17,66	0,0057	9,08
RLFV/CV RGLL/GC	Y=1,7679-0,0119x	0,88	50,65	0,0004	6,75

Tabela 3 - Participação percentual das variáveis colmo verde, material morto e forragem verde, em função das diferentes alturas de pasto do capim-Tanzânia

Table 3 - Percentage of variables green culm, dead matter and green forage, according to different sward height levels of Tanzania grass

Altura de pasto Sward height	Colmo verde Green culm	Material morto Dead matter	Forragem verde Green DM
(cm)	(%)	(%)	(%)
24,6	15,4	62,1	37,9
26,3	16,0	60,6	39,4
42,5	17,2	62,5	37,5
47,9	16,5	62,1	37,9
55,8	18,0	62,3	37,7
61,7	16,9	63,7	36,3
69,2	15,5	71,3	28,7
71,4	18,3	64,8	35,2

vas entre o nível de MMM/ha, MFV/ha e MCV/ha, com as alturas de pasto avaliadas.

A MLFV/ha variou de 985 kg de MS/ha na altura de pasto de 24,6 cm a 1813 kg de MS/ha na altura de pasto de 71,4 cm. A MCV/ha foi superior a 745 kg de MS/ha nos níveis de altura de pasto acima de 55 cm. Nas diversas alturas de pasto estudadas, os níveis de MMM/ha variaram de 1401 kg de MS/ha, na altura de pasto de 24,6 cm, a 4064 kg de MS/ha, na altura de pasto de 69,2 cm.

A quantidade de forragem em oferta (MOTT e MOORE, 1985) e sua composição estrutural (CARVALHO, 1997) exercem grande influência no desempenho dos animais em pastejo, principalmente devido a sua influência sobre o consumo de forragem. Observou-se neste estudo, que pastagens de capim-Tanzânia quando diferidas após a fase reprodutiva e manejadas em alturas distintas, apresentam grandes variações nos níveis de MFV, MCV e MMM (Figura 1). Em decorrência, o conhecimento das quantidades de forragem disponível podem servir de base para o ajuste da taxa de lotação, no período mais seco do ano.

Para as condições da região noroeste do Paraná, segundo NERY et al. (1996), os meses de menor precipitação pluviométrica são os meses de julho, agosto até meados de setembro. Com o diferimento, conforme observa-se na Figura 1, os pastos de capim-Tanzânia apresentaram quantidade de forragem disponível suficiente para manter carga animal na

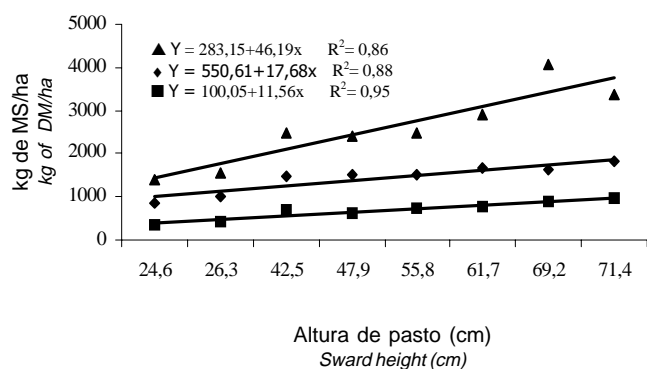


Figura 1 - Massa de material morto (MMM - ▲), massa de forragem verde (MFV - ◆) e massa de colmo verde (MCV - ■), em função das diferentes alturas de pasto.

Figure 1 - Senescent dry matter mass (SDMM - ▲), green forage mass (GFM - ◆), green culm mass (GCM - ■), according to different sward height levels.

faixa de 1000 kg de peso vivo/ha, no período em que normalmente na região noroeste do Paraná a escassez de forragem é mais crítica. As cargas animal para as alturas de pasto de 24,6; 26,3; 42,5; 47,9; 55,8; 61,7; 69,2 e 71,4 foram, respectivamente, de 1042,0; 1172,0; 812,0; 1143,7; 1347,0; 932,0; 1327,0 e 1440,0 kg de peso vivo/ha.

Na Figura 2 encontra-se a relação quadrática entre a MLFV/ha com as diferentes alturas do pasto. A MLFV/ha aumentou até um certo ponto, a partir do qual a mesma diminuiu. Com base na equação de regressão, verifica-se que nas alturas de pasto próximas a 60 cm ocorreu o ponto de máxima (maiores quantidades de MS de lâminas de folhas verdes). Este resultado diferiu daquele verificado por CANTO et al. (1998), estudando diferentes níveis de MF/ha, que observaram relação linear positiva entre a MLFV/ha e a MF/ha.

A variável MF/ha apresentou relação linear positiva com a altura de pasto, conforme pode ser observado na Figura 3.

A MF/ha variou de 2405 kg de MS/ha na altura de pasto de 24,6 cm a 5394 kg de MS/ha na altura de pasto de 71,4 cm. Verifica-se que, à medida em que se eleva a altura de pasto, aumenta a MF e, conseqüentemente, a quantidade de forragem disponível para os animais em pastejo.

Na Tabela 4 podem ser vistos os valores médios estimados, por época de amostragem da MF/ha, MFV/ha, MLFV/ha, MCV/ha e MMM/ha.

Nas condições brasileiras, são poucos os estudos

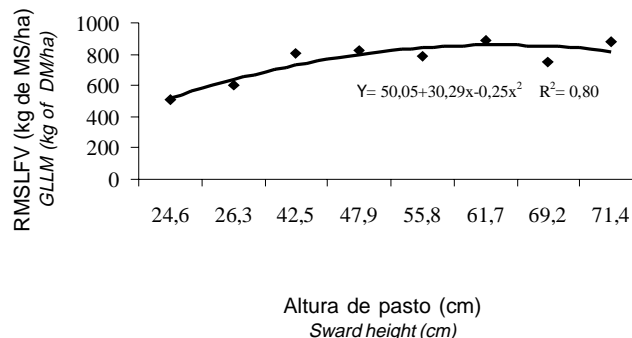


Figura 2 - Massa de lâminas de folhas verdes (MLFV - ◆), em função das diferentes alturas do pasto.

Figure 2 - Green leaf lamina mass (GLLM - ◆), according to different sward height levels.

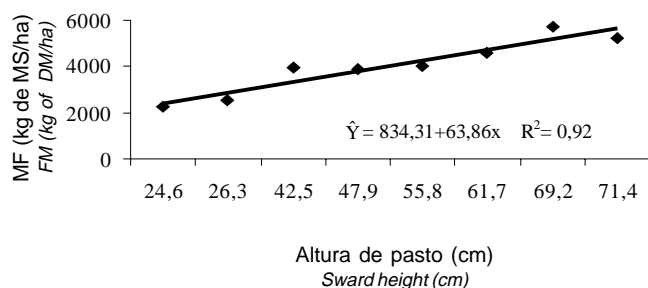


Figura 3 - Massa de forragem (MF - ♦)/ha, em função das diferentes alturas de pasto.

Figure 3 - Forage mass (FM - ♦)/ha as related to sward height levels.

em pastos diferidos de *Panicum maximum* e posteriormente manejados em distintas alturas de pasto, em que são avaliadas as características de pastagem e o acúmulo de forragem. Neste experimento, ficou comprovado que as características de pastagem que resultam da interação destas práticas de manejo são diferentes. Deve ser salientado que logo após a pastagem ter sido diferida ocorreram precipitações pluviométricas e as temperaturas foram elevadas. Isto determinou melhorias na forragem em oferta, em função da renovação de lâminas de folhas na estrutura dos perfilhos, sendo esta uma das principais razões do diferimento aqui realizado. Contudo, na região noroeste do Paraná, durante as estações do outono e do inverno, não é sempre que ocorrem condições de meio ambiente que favoreçam o rebrote de pastagens de *Panicum maximum* cultivar Tanzânia. Portanto, a amplitude de variação nos valores e no tipo de forragem disponível, decorrentes do uso do diferimento, realizado em meados do mês de maio e do manejo da pastagem em alturas distintas, pode ser considerável e dependente das condições climáticas predominantes durante o final do outono e os meses de inverno.

As taxas de acúmulo de matéria seca estimadas pelo método de KLINGMAN et al (1943) foram negativas e apresentaram valores muito reduzidos, em todas as unidades experimentais. Isto está relacionado com a queda de folhas senescentes da estrutura dos perfilhos, dos locais excluídos do pastejo pelas gaiolas, sem a concomitante renovação de novos tecidos nestas plantas. Assim, não houve

acúmulo de forragem durante o período experimental. Por outro lado, a literatura evidencia que o crescimento de pastagens de gramíneas de ciclo C₄, como a cultivar Tanzânia, é reduzido em condições de baixas temperaturas e déficit hídrico.

Conclusões

Os valores percentuais de colmo verde, material morto e forragem verde foram semelhantes nas diferentes alturas de pasto estudadas.

Os níveis de massa de forragem, massa de forragem verde e massa de lâminas verdes variaram em função da altura de pasto.

O diâmetro de touceira variou conforme a altura do pasto.

Pastagens de capim-Tanzânia diferidas por 60 dias após o estágio reprodutivo devem ser usadas no período de inverno mantendo alturas de 40 até 60 cm.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, E.X. *Oferta de forragem de capim elefante anão (Pennisetum purpureum SCHUM. cv. Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no alto Vale do Itajaí*. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- BARBOSA, M.A.F. *Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfológicas do capim mombaça (Panicum maximum Jacq. cv. Mombaça)*. Maringá, PR: UEM, 1998. 153p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1998.
- BERTOL, I., GOMES, K.E., DENARDIN, R.B.N. et al. 1998. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. *Pesq. Agropec. Bras.*, 33(5):779-786.
- BIRCHAM, J.S., HODGSON, J. 1983. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass For. Sci.*, 38(3):323-331.
- CAMPBELL, A.G. 1966. Grazed pastures parameters; I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. *J. Agric. Sci.*, 67(2):211-216.
- CANTO, M.W., MOOJEN, E.L., CARVALHO, P.C.F. et al. 1998. Produção de forragem em uma pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) + trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes níveis de resíduos de matéria seca. *R. Bras. Zootec.*, 27(2):231-237.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 1997. p.25-52.
- CORRÊA, A.R. 1996. Forrageiras: aptidão climática do Estado do Paraná. In: MONTEIRO, A.L.G., MORAES, A., CORRÊA, E.A.S. et al. (Eds.) *Forragicultura no Paraná*. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras. p.15-22.

- CORSI, M., SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12, 1995, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303.
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12, 1995, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-273.
- GARDNER, A.L. 1986. *Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção*. Brasília: IICA, EMBRAPA-CNPGL. 197p.
- HEPP, C., MILNE, J.A., ILLIUS, A.W. et al. 1996. The effect of summer management of perennial ryegrass-dominant swards on plant and animal responses in the autumn when grazed by sheep. 1. Tissue turnover and sward structure. *Grass For. Sci.*, 51(3):250-259.
- HERNANDEZ GARAY, A., MATHEW, C., HODGSON, J. 1997. Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass white-clover pastures. Tiller and growing point densities and population dynamics. *New Zealand J. Agric. Res.*, 40(1):37-50.
- HODGSON, J., RODRIGUEZ CAPRILES, J.M., FENLON, J.S. 1977. The influence of sward characteristics on the herbage intake of grazing calves. *J. Agric. Sci.*, 89(2):743-750.
- KLINGMAN, D.L., MILES, S.R., MOTT, G.O.. 1943. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *J. Am. Soc. Agron.*, 35:739-746.
- GRANT, S.A., BARTHAM, G.T., TORVELL, L. et al. 1983. Sward management, lamina turnover and tiller population density in continuously stocked *Lolium perenne*-dominated swards. *Grass For. Sci.*, 38(4):333-344.
- MACHADO, A.O., CECATO, U., MIRA, R.T. et al. 1998. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *R. Bras. Zootec.*, 27(5):1057-1063.
- MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952. Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- MOTT, G.O., MOORE, J.E. 1985. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES, R.F., METCALFE, D.S. (Ed.) *Forages: the science of grassland agriculture*. Ames: Iowa University Press. 4.ed. p.422-429.
- NELSON, C.J., MOSER, L.E. Plant factors affecting forage quality. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1, 1994. Madison. *Proceedings...* Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science of America, 1994. p.115-154.
- NERY, J.T., SILVA, W.C., ORSINI, M.L. et al. 1996. Aspectos geográficos e estatísticos da precipitação do Estado do Paraná. *R. Unim.*, 18(4):777-789.
- PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J. et al. 1991. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. *Grass For. Sci.*, 46(1):15-28.
- PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J. et al. 1994. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. *Grass For. Sci.*, 49(4):476-486.
- STOBBS, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Austr. J. Agric. Res.*, 24(6):821-829.
- THOMAS, H. 1980. Terminology and definitions in studies of grassland plants. *Grass For. Sci.*, 18(2):s13-23.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV. 1997. SAEG.- Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Viçosa, MG. 150p. (Manual do usuário).
- WILM, H.G., COSTELLO, O.F., KLIPPLE, G.E. 1944. Estimating forage yield by the double sampling method. *J. Amer. Soc. Agron.*, 36(1):194-203.

Recebido em: 13/11/00

Aceito em: 05/04/01