

## Avaliação da densidade de uma pastagem de *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) em níveis residuais de matéria seca sob pastejo

Ulysses Cecato<sup>1\*</sup>, Marcelino Bortolo<sup>2</sup>, Clovenilson Cláudio Perissato Cano<sup>1</sup>, Marcos Weber do Canto<sup>1</sup>, Marcia Regina Coelho<sup>1</sup>, Clóves Cabreira Jobim<sup>1</sup> e Júlio César Damasceno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

<sup>2</sup>Emater-PR. \*Author for correspondence. e-mail: ucecato@uem.br

**RESUMO.** O experimento foi realizado no Câmpus do Arenito - UEM, em Cidade Gaúcha, no período de outubro de 1997 a março de 1998, com o objetivo de avaliar na pastagem de coastcross -1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), em quatro níveis de resíduo de matéria seca (RMS: 1.978, 2.130, 2.545 e 3.857 kg de MS/ha), com lotação contínua e carga animal variável, as densidades e participação dos componentes botânicos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com duas repetições. As avaliações da densidade de forragem, participação dos componentes botânicos e a relação folha/colmo foram estudados nos estratos inferiores (0 - 10 cm) e superiores (10 - 20 cm) da pastagem, em função dos níveis RMS. A densidade da pastagem (g de MS/m<sup>3</sup>) nos estratos inferior e superior teve uma relação positiva com os níveis de RMS e negativa em relação ao tempo (dias) do experimento. A percentagem de material morto (MM) foi superior no estrato inferior em relação à percentagem de colmos verdes (CV) e de folhas verdes (FV). No estrato superior o MM e CV tiveram a maior participação, porém FV, aumentou à medida que se elevaram os níveis de RMS.

**Palavras-chave:** densidade de forragem, estratos, folhas verdes, material morto.

**ABSTRACT.** **Density evaluation of a coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pasture under grazing in different levels of dry matter residue.** This experiment was carried out in Arenito Research Center-UEM, in Cidade Gaúcha-PR, from October/1997 to March /1998, to evaluate in coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) grazing, in four levels of dry matter residue (DMR: 1,978; 2,130; 2,545; 3,857 kg of DM/ha), with a continuous allotment system and variable number of allotments, the densities and participation of botanical component. A completely randomized design with two replications was used. Forage density, participation of botanical components and leaf/stem ratio were evaluated in inferior strata (0-10 cm) and superior ones (10-20 cm) of the pasture, according to the levels of DMR. The pasture density (g of DM/m<sup>3</sup>) in superior and inferior strata had a positive relation with the DMR levels and negative when associated to the period (days) of the experiment. Dead material (DM) percentage was higher in the inferior stratum than green stem (GC) and green leaves (GL) percentages. In the superior stratum, DM and GL had a greater participation, however the GL increased while DM levels increased as well.

**Key words:** dead material, density of forage, green leaves, strata.

As condições físicas e químicas do solo, a umidade, a temperatura e o grau de desfolha têm grande influência na produção de plantas forrageiras e conseqüentemente na produção animal. Estes fatores atuam diretamente sobre o sistema radicular, que é o suporte e a base para a produção de perfilhos e folhas, e como conseqüência, para a produção da pastagem.

A produtividade dos rebanhos na região noroeste do Paraná é baixa em função, principalmente, da falta de adoção de tecnologias adequadas pelos produtores e por não existirem informações disponíveis e suficientes sobre o uso de espécies forrageiras em pastejo, como a grama *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers).

O manejo de pastagem tem por objetivo a obtenção da produção máxima da planta forrageira, assim como a manutenção de sua persistência e valor nutritivo, procurando da melhor maneira possível, a estabilidade do ecossistema. Em condições de pastejo, a parte aérea das plantas forrageiras encontra-se continuamente sob a ação dos animais, e pode-se admitir que a busca de indicadores do estado fisiológico das espécies forrageiras tem grande relevância no estudo sobre o sistema radicular.

A remoção da parte aérea de forma muito intensa e freqüente leva ao declínio da produção; primeiro, prejudicando as raízes e, posteriormente, este prejuízo se manifesta na parte aérea. Os carboidratos são utilizados pela planta como nutrientes para a sua manutenção e para o desenvolvimento de futuros perfilhos e raízes, segundo May (1960).

Conforme Maraschin (1994), o pastejo prolongado, especialmente de plantas eretas, sem permitir um certo descanso quando os novos afillhos estão sendo pastejados, reduz o nível de glicídios de reserva das plantas, comprometendo a persistência das mesmas.

O resíduo na pastagem exerce um efeito importante na qualidade da forragem, pois, segundo Forbes e Coleman (1993), modifica a estrutura da pastagem através da participação de seus componentes, folha, colmo e material morto. Nas gramíneas tropicais, a digestibilidade da matéria orgânica nos estratos inferior e superior é de 50% e 70%, respectivamente (Mannetje't e Ebersohn, 1980). Isto ocorre em função da quantidade de material senescente e da relação folha/colmo.

A dinâmica com que ocorrem as modificações na estrutura da planta e no seu metabolismo pode gerar informações importantes para se definir o momento mais adequado para o pastejo, evitando-se prejuízos para a pastagem e para o animal. A cada bocado, o animal modifica a estrutura da pastagem, determinando a quantidade e o tipo de tecido residual da planta que deverá promover a rebrota (Carvalho, 1997). A importância das modificações que ocorrem na estrutura da pastagem é citada por Penning *et al.* (1991b), quando verificaram que ovinos, em pastagens com altura inferior a 6 cm, não conseguiam compensar a diminuição do peso do bocado com o aumento do tempo de pastejo e da taxa de bocados. O peso do bocado é a variável mais importante na determinação do consumo em pastejo e é aquela mais influenciada pela estrutura da pastagem (Hodgson, 1985b). O mesmo autor propôs uma representação esquemática em que o peso do bocado se originaria do produto entre o volume do bocado e a densidade da forragem no estrato

pastejado; todavia, a profundidade do bocado na pastagem tem uma relação negativa com a densidade. Em pastagens de clima tropical, a densidade da pastagem parece ser o principal componente da estrutura da forragem que determina a taxa de consumo dos animais em pastejo (Hodgson *et al.*, 1994).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a densidade da pastagem e a participação dos seus componentes em estratos com diferentes níveis de resíduo de MS.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Câmpus do Arenito-UEM, em Cidade Gaúcha, noroeste do Paraná. Esta região situa-se a 23° 25' de latitude sul, 51°55' de longitude Oeste e 554,9 m de altitude. O clima predominante, segundo Correa (1996), é classificado como subtropical úmido mesotérmico com verões quentes, geadas pouco freqüentes, com tendências de concentração de chuvas nos meses de verão.

O solo foi classificado como podzólico vermelho-amarelo de textura média (Secretaria do Estado do Paraná, 1985), que apresentou a seguinte composição química antes da calagem: pH em  $\text{CaCl}_2 = 4,9$ ; pH em  $\text{H}_2\text{O} = 6,1$ ; Al = 0,00 ( $\text{cmol}_c / \text{dm}^3$ ); H + Al = 2,45 (<sup>1</sup>); Ca + Mg = 1,34 (<sup>1</sup>); Ca = 0,89 (<sup>1</sup>); K = 0,17 (<sup>1</sup>); P = 1,0  $\text{mg} / \text{dm}^3$ ; C = 6,00  $\text{g} / \text{dm}^3$ . Com base nos dados da análise de solos, foi feita correção deste solo com calcário calcítico (PRNT 75%), em agosto de 1997, para a elevação da saturação de bases em 65%.

A área do experimento possuía 2,3 hectares em pastagem de grama *coastcross-1* (*Cynodon dactylon* (L.)Pers), sendo dividida em oito piquetes (unidade experimental), com aproximadamente 2.900  $\text{m}^2$  cada, através do uso de cerca elétrica. A disponibilização de água e sal mineral foi feita através de bebedouros e cochos distribuídos nos piquetes.

A área foi adubada em função da recomendação da análise do solo. A adubação com fósforo e potássio foi realizada a lanço, em cobertura, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, em 15/10/97, em uma aplicação de 120  $\text{kg} / \text{ha}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 100  $\text{kg} / \text{ha}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . A adubação nitrogenada (200  $\text{kg} / \text{ha}$  de N) foi fracionada em quatro aplicações, na forma de uréia.

Em 12/12/97, foram colocadas na área as ovelhas para adaptação ao manejo com cerca elétrica e rebaixamento da pastagem. Em 6/01/98 teve início o período de avaliação, que durou cerca de 78 dias.

Os tratamentos inicialmente estabelecidos para as avaliações foram: T<sub>1</sub>:800; T<sub>2</sub>:1.500; T<sub>3</sub>:2.200 e T<sub>4</sub>:

900 kg de resíduo de matéria seca (RMS) por hectare, distribuídos inteiramente ao acaso nos piquetes, em duas repetições. No entanto, para a avaliação dos dados, utilizaram-se como tratamentos os resíduos reais estimados obtidos em cada piquete, sendo: T<sub>1</sub>:1.978; T<sub>2</sub>:2.130; T<sub>3</sub>:2.545 e T<sub>4</sub>:3.857 kg de MS/ha.

Foram utilizadas ovelhas da raça corriedale e mestiças bergamacia x corriedale em pastejo contínuo, com lotação variável e ajustes de carga animal para manter os resíduos nos níveis desejados, conforme Mott e Lucas (1952). Foram utilizadas cinco ovelhas *testers* previamente identificadas, em cada unidade experimental, com idade média de três a quatro anos e peso inicial médio, em torno, de 38 kg. As pesagens das ovelhas *testers* e das reguladoras e os ajustes da carga animal foram feitos em intervalos de 21 dias, sem jejum prévio, para calcular os ajustes de carga animal para manter os resíduos preestabelecidos.

Os animais *testers* foram distribuídos nos piquetes em lotes com peso similar. Todos os animais, *testers* e reguladores, foram everminados por ocasião da entrada nos piquetes e a cada 21 dias, em função do exame fecal parasitológico quantitativo (Whitlock, 1941).

As estimativas do RMS na pastagem foram feitas em intervalos de 21 dias, através do método da dupla-amostragem (Wolm *et al.*, 1944). Para isso, foram colhidas cinco amostras em cada piquete, estimadas visualmente, cortadas no nível do solo, pesadas e secadas em estufas com ar forçado a 65°C. Utilizando-se os valores das amostras cortadas e estimadas visualmente, foi feito o cálculo do nível de matéria seca em kg/ha, através da equação de Gardner (1986).

As estimativas da densidade da pastagem foram realizadas a cada 21 dias após a estabilização dos resíduos desejados em cada tratamento (3 coletas) e basearam-se na técnica descrita por Holderbaum *et al.* (1992), com algumas modificações. As amostras colhidas foram estratificadas em camadas de 10 cm de altura, partindo do estrato superior.

Através do peso seco destes componentes estruturais, determinou-se a densidade da pastagem expressa em g/m<sup>3</sup>, conforme Laca *et al.* (1992), e também o percentual que cada um destes componentes representava dentro de seus respectivos estratos.

Para a análise estatística, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (T<sub>1</sub>:1.978; T<sub>2</sub>: 2.130; T<sub>3</sub>: 2.545 e T<sub>4</sub>: 3.857 kg de MS/ha) e duas repetições.

O estudo do efeito dos tratamentos foi feito por meio de análise de regressão, adotando-se a metodologia de superfície de resposta, a partir do modelo polinomial quadrático com duas variáveis independentes, dado por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 R_i + \beta_2 T_i + \beta_3 R_i^2 + \beta_4 T_i^2 + \beta_5 R_i T_i + \epsilon_i,$$

em que:

Y<sub>i</sub> = características estudadas;

R<sub>i</sub> = níveis de resíduo de MS/ha;

T<sub>i</sub> = datas de coletas (amostragens);

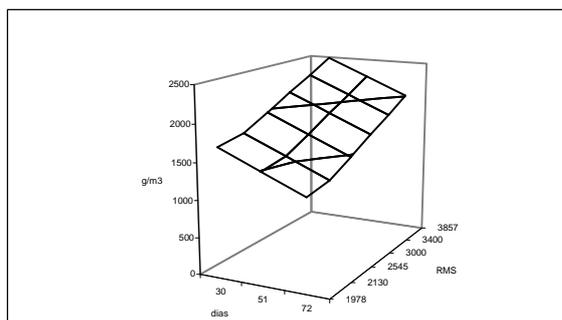
β<sub>i</sub>, com i = 0, 1, ..., 5 = parâmetros a serem estudados; e

ε<sub>i</sub> = erro aleatório atribuído a cada observação.

A partir do modelo completo acima apresentado, a escolha da equação que melhor se ajustou aos dados foi baseada no maior coeficiente de determinação R<sup>2</sup>, na significância da regressão e nos desvios da regressão testados pelo teste de F (até 5% de probabilidade) e na significância dos coeficientes de regressão testados pelo teste T de Student (até 10% de probabilidade). As equações de algumas variáveis que não foram bem explicadas pela análise de superfície de resposta foram obtidas por regressão simples.

## Resultados e discussão

As estimativas da densidade da pastagem no estrato inferior em relação ao RMS estão demonstradas na Figura 1. Esta relação foi positiva (p<0,05), sendo que os menores resíduos tiveram uma menor densidade de forragem, e esta aumentou à medida em que o resíduo de MS se elevou na pastagem. Os valores da densidade da pastagem neste estrato oscilaram de 1.028 a 2.800 g de MS/m<sup>3</sup>, entre o menor e o maior RMS. O estrato inferior da pastagem possui normalmente baixa concentração de nutrientes digestíveis, segundo Costa *et al.* (1992), e, no caso deste experimento, estava composto predominantemente por caule e material morto (Figura 4). Portanto, nos maiores resíduos, o estrato inferior pouco contribuiu na composição da dieta animal. Alguns autores relatam que a altura da inserção da lâmina com a bainha seria a profundidade do pastejo (Dougherty *et al.*, 1989); no entanto, Hodgson (1990) e Mazzanti e Lemaire (1994) indicam que a cada bocado o animal apanha em torno de 50% do comprimento da lâmina das folhas expandidas ou em expansão.



**Figura 1.** Densidade da forragem no estrato inferior em pastagem de *coastcross-1* em função dos níveis de resíduo de matéria seca (RMS=kg/ha de MS) e ao longo dos dias de coleta

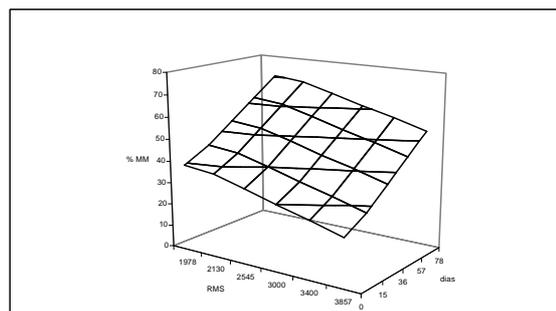
$P < 0,05$ ;  $DEI = 1282,91 + 0,403814 \text{ RMS} - 11,5476 \text{ dias}$ ;  $R^2 = 0,72$

Coleman *et al.* (1989), utilizando bovinos em gramíneas tropicais, demonstraram que a baixa densidade de forragem e o alto conteúdo de fibra determinaram nos animais maior esforço na manipulação do bocado, antes e após a apreensão da forragem, resultando em menor consumo. Resultado semelhante foi encontrado por Penning *et al.* (1991b), com ovelhas em pastejo, que, mesmo com um aumento na taxa de bocado e no tempo de pastejo, não conseguiram aumentar o peso do bocado e, conseqüentemente, o consumo dos animais.

Em todos os níveis de RMS, a densidade da pastagem diminuiu ( $p < 0,05$ ) com o passar do tempo (Figura 1). Estes resultados estão ligados à participação dos componentes estruturais, mostrados principalmente através da relação folha/colmo, que oscilou entre 0,14 e zero no menor resíduo, com o passar dos dias, demonstrando o alto percentual de material morto neste estrato. Enquanto que, no maior resíduo, esta diminuição não foi tão acentuada, oscilando entre 0,48 e 0,18 para a relação folha/colmo, com o passar dos dias.

O percentual de material morto também contribuiu para a diminuição da densidade da pastagem, que aumentou sua participação na estrutura da planta ao longo dos dias de avaliação (Figura 2). A maior presença de material morto também indica menor quantidade de conteúdo celular naquela porção, diminuindo o seu peso.

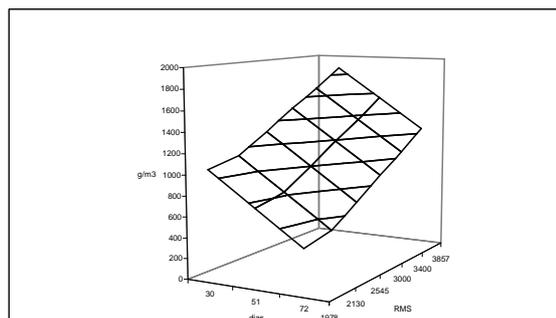
No estudo realizado por Costa *et al.* (1992), trabalhando com gramíneas de clima tropical, verificou-se que a densidade de forragem aumentou no sentido dos estratos superiores para os inferiores. Este comportamento também foi constatado neste experimento, pois a densidade da pastagem no estrato superior no nível de RMS com 3.857 kg de MS/ha foi de 1.527 g de MS/m<sup>3</sup> e, neste mesmo nível de RMS, a densidade da forragem no estrato inferior foi de 2.800 g de MS/m<sup>3</sup>.



**Figura 2.** Material morto em pastagem de *coastcross-1* em função dos níveis de resíduo de matéria seca (RMS=kg/ha de MS) e ao longo do tempo experimental (dias)

$P < 0,05$ ;  $MM = 57,5 - 0,00918 \text{ RMS} + 0,3993 \text{ dias}$ ;  $R^2 = 0,54$

As estimativas da densidade da pastagem tiveram um decréscimo acentuado no estrato superior (10-20 cm) da pastagem, em todos os RMS (Figura 3), ao longo do tempo (dias) do experimento, devido ao avanço na estação de crescimento da pastagem, ocorrendo aumento na quantidade de tecido senescente na planta.

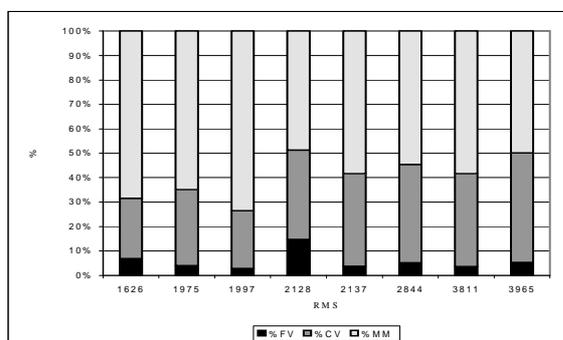


**Figura 3.** Densidade da forragem no estrato superior em pastagem de *coastcross-1* em função dos níveis de resíduo de matéria seca (RMS=kg/ha de MS) e ao longo dos dias de coleta

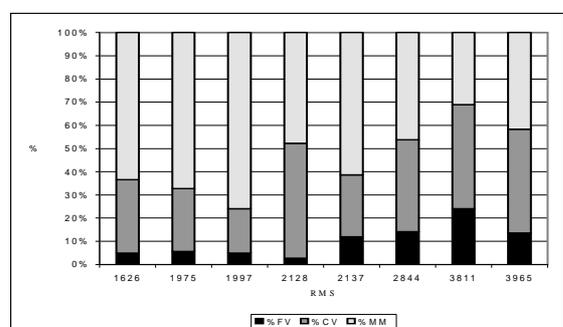
$P < 0,05$ ;  $DES = 679,608 + 0,4238 \text{ RMS} - 14,87 \text{ dias}$ ;  $R^2 = 0,74$

Os valores médios da densidade de forragem no estrato superior oscilaram entre 608 e 1.527 g de MS/m<sup>3</sup>, respectivamente, do menor para o maior RMS. As estimativas para a densidade de forragem no estrato superior indicaram relação positiva ( $p < 0,05$ ), sendo que, nos menores resíduos, foi menor a densidade de forragem, e esta aumentou à medida que o RMS se elevou na pastagem. No estrato superior, a participação do componente folhas verdes é maior (Figura 5), assim como a relação folha/colmo é melhor, quando comparada ao estrato inferior. Isto se deve, principalmente, ao menor percentual de material morto neste estrato. Isto ocorre porque o animal seleciona aquelas plantas que oferecem a máxima quantidade de massa verde por bocado e define na pastagem a porção em

que este material deve-se encontrar quando a estação alimentar for selecionada pelo animal.



**Figura 4.** Participação dos componentes estruturais no estrato inferior em pastagem de *coarctross-1*, em níveis de resíduo de matéria seca (RMS=kg/ha de MS)



**Figura 5.** Participação dos componentes estruturais no estrato superior em pastagem de *coarctross-1*, em níveis de resíduo de matéria seca (RMS=kg/ha de MS)

A frequência de pastejo, em determinadas partes da planta, indica onde novos tecidos foliares devem estar sendo produzidos. A maior oferta de lâminas foliares estava nos estratos superiores e aumentou esta oferta quando também se elevou a altura da pastagem e o nível de RMS. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Laca *et al.* (1992), onde o tempo de permanência dos animais em uma determinada estação alimentar aumentava com pastagem mais alta e diminuía à medida que a altura da pastagem também diminuía (Barthram e Grant, 1984).

Na Figura 4, visualiza-se a participação média, em percentagem, dos componentes estruturais folhas verdes (FV), caules verdes (CV) e material morto no estrato inferior. Com exceção do resíduo de 2.128 kg de MS /ha, onde o percentual de FV chegou a 14,8%, observa-se que, nos outros níveis de RMS, este percentual foi baixo, não tendo oscilação acentuada e variando entre 2,8 e 6,8%. Para os percentuais de CV e MM houve variações entre 23,7 e 44,8% e 48,7 e 73,5%, respectivamente. Nos menores RMS, foram encontrados as maiores

participações percentuais do MM. A partir do RMS de 2.128 kg de MS/ha, a percentagem de CV passou a ser mais participativa na estrutura da pastagem em relação aos resíduos inferiores, conseqüentemente, modificando o percentual de MM. Isto se deve ao processo de alongamento rápido do colmos em plantas que são submetidas ao corte pelo animal.

Desse modo, à medida que aumentou o RMS e, conseqüentemente, a oferta de forragem aos animais, houve redução na frequência e severidade de desfolha nos maiores RMS, promovendo o aumento da percentagem de colmo no estrato inferior. Resultados semelhantes foram encontrados por Hodgson e Ollerenshaw (1969).

Os percentuais dos componentes FV e CV no estrato inferior decresceram em relação aos dias de experimento, aumentando conseqüentemente o MM. Face às condições climáticas, menos adequadas ao crescimento das plantas, com o passar dos dias do experimento, certamente isto favoreceu o aumento da fração MM.

No estrato superior, Figura 5, a participação do componente FV na estrutura da pastagem foi crescente à medida que os RMS aumentaram, principalmente, a partir do resíduo de 2.137 kg de MS /ha. Seus valores oscilaram entre 2,6 e 24,1%. O componente CV teve comportamento semelhante, aumentando seu percentual com o aumento do nível de MS /ha (Holmes, 1987).

Arnold (1960) enfatiza a alta seletividade das folhas verdes pelos ovinos. Diante disso, verifica-se que o consumo animal em condições de pastejo está relacionado com a oferta de forragem e acessibilidade das folhas verdes nos estratos superiores da pastagem. Resultado observado por Barthram e Grant (1984) demonstra que a frequência de pastejo reflete a frequência de ocorrência das lâminas das folhas de diferentes idades, dentro do estrato pastejado. Esses fatos, a maior presença de folhas verdes e a melhor relação F/C nos estratos superiores com maior nível de RMS em trabalhos realizados com outras espécies de gramíneas em pastejo têm propiciado o incremento da produção animal (Forbes e Coleman 1993).

Os resultados deste experimento evidenciaram a maior densidade de resíduo de matéria seca nos estratos inferiores em relação aos superiores, entretanto, estes últimos eram compostos de maior quantidade de matéria seca de folhas, enquanto que os inferiores apresentavam maior quantidade de colmos e material morto. A densidade de forragem oscilou conforme se modificaram os valores dos níveis de RMS na pastagem e ao longo dos dias do período experimental.

Os maiores resíduos de matéria seca e os estratos superiores continham a melhor participação do componente folha verde e a melhor relação folha/colmo, que são mais selecionados pelos animais em pastejo, e, conseqüentemente, promovendo um melhor desempenho e produção animal.

As variações na participação das frações das plantas que compõem a forragem disponível, ocorridas durante o ciclo de pastejo, nos diferentes estratos e níveis de RMS, mostraram a importância de se manejar a pastagem, proporcionando níveis de RMS acima de 2.137 kg de MS/ha para a *coastcross-1*.

### Referências bibliográficas

- Arnold, G.W. Selective grazing by sheep of sheep of two forage species at different stages of growth. *Austr. J. Agricult. Res.*, 11:1026-1033, 1960.
- Barthram, G.T.; Grant, S.A. Defoliation of ryegrass-dominated swards by sheep. *Grass and Forage Sci.*, 39:211-219, 1984.
- 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. *Anais...* Maringá: UEM, 1997. p.25-52.
- Coleman, S.W.; Forbes, T.D.A.; Stuth, J.W. Grazing research: Design methodology, and analysis. Madison: Marten, G.C. *Measur. Plant-animal Interface Grazing Res.*, 4:7-51, 1989.
- Corrêa, A.R. Forrageiras: aptidão climática do Estado do Paraná. In: Monteiro, A.L.G.; et al. *Forragicultura do Paraná*. Londrina: CPAF. 1996, p.75-92.
- Costa, C.; Favoretto, V.; Malheiros, E.B. Estudo da variação na estrutura da vegetação de duas cultivares de *Panicum maximum* Jack (Colônia e Tobiata) submetidas a diferentes tipos de manejo. Composição em proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. *Pesq. Agrop. Bras.*, 27(12):1659-1670, 1997.
- Dougherty, C.T.; Lauriault, L.M.; Cornelius, P.L.; Bradley, W.W. Herbage allowance and intake of cattle. *J. Agricult. Sci.*, 112:395-401, 1989.
- Forbes, T.D.A.; Coleman, S.W. Forage intake and ingestive behavior of cattle grazing old world Bluestems. *Agron. J.*, 85(4):808-816, 1993.
- Gardner, A.L. *Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção*. Brasília: Embrapa, 1986. Medição dos atributos das pastagens em experimentos de pastejo. Cap. 5:113-140.
- Gomide, J.A. Fatores de rebrota das gramíneas forrageiras. *Inf. Agrop.*, 6(71):3-6, 1980.
- Hodgson, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proc. Nutr. Soc.*, 44:339-346, 1985.
- Hodgson, J. *Grazing management - science into practice*. Logman Handbooks in Agriculture, 1990. 160p.
- Hodgson, J.; Clark, D.A.; Mitchel, R.J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: Fahey, G.C. (ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. National Conference on Forage Quality, Lincoln. American Society of Agronomy. 1994. p.796-827.
- Hodgson, J.; Ollerenshaw, J.H. The frequency and severity of defoliation of individual tillers in set-stocked swards. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 24:226-234, 1969.
- Holderbaum, J.F.; Sollenberger, K.H.; Quesemberry, K.H. Canopy structure and nutritive value of limpogross pastures during mid-summer to early autumn. *Agron. J.*, 84(1):11-16, 1992.
- Holmes, C.W. Feeding livestock on pastures. Hamilton: Nicol, A.M., *Pastures for dairy cows*, 1987. pp. 133-143.
- Laca, E.A.; Ungar, E.D., Seligman, et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Sci.*, 47:91-102, 1992.
- Manneje't, L.; Ebersohn, J.D. Relations between sward characteristics and animal production. *Trop. Grassl.*, 14(3):273-280, 1980.
- Maraschin, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994. Maringá. *Anais...* Maringá: Eduem, 1994. p.65.
- Mazzanti, A.; Lemaire, G. Effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. 2. Consumption and efficient of herbage utilization. *Grass and Forage Sci.*, 49:352-359, 1994.
- May, L.H. The utilization of carbohydrate reserves in pasture plants after defoliation. *Herbage Abstr.*, 30(4):239-245, 1960.
- Mott, G.O.; Lucas, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952, p.1380-1385.
- Penning, P.D.; Parsons, A.J.; Orr, R.J.; Hooper, G.E.; Treacher, T.T. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. *Grass and Forage Sci.*, 46:15-28, 1991b.
- Secretaria do Estado do Paraná. *Mapeamento dos municípios do Estado do Paraná*, Curitiba-Pr, 1985. 314p.
- Whitlock, J.K. A practical dilution egg count procedure. *Journal American Veterinary Medication Association* XCVII(771), 466-469, 1941.
- Wilm, H.G.; Costello, O.F.; Klipple, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. *J. Amer. Soc. Agron.*, 36(1):194-203, 1944.

Received on May 31, 2000.

Accepted on July 17, 2000.