

ESTUDO DA VARIAÇÃO NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE DUAS CULTIVARES DE *PANICUM MAXIMUM* Jacq. (COLONIÃO E TOBIATÁ) SUBMETIDAS A DIFERENTES TIPOS DE MANEJO.

1. PRODUÇÃO E DENSIDADE DE PERFILHOS E DE MATÉRIA SECA.¹

CINIRO COSTA², VANILDO FAVORETTO³ e EUCLIDES BRAGA MALHEIROS⁴

RESUMO - O trabalho foi conduzido na FCAV-UNESP, Câmpus de Jaboticabal, com o objetivo de estudar os efeitos da presença ou ausência de adubação nitrogenada (0 e 50 kg de N/ha/corte), de três crescimentos sucessivos (21.12.87, 25.01.88 e 29.02.88) e de três idades de corte (28, 35 e 42 dias), sobre a produção de matéria seca e densidade de perfilhos de duas cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Colonião e Tobiata), cortando-se a vegetação em cinco estratos verticais (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e acima de 80 cm, em relação ao nível do solo). As amostras referentes aos diversos estratos foram separados em: folhas verdes, colmos verdes e material seco. Os resultados revelaram que apesar de a cultivar Tobiata ter apresentado maiores produções de matéria seca total e de folhas verdes, a cultivar Colonião apresentou disposição mais concentrada dessa produção, revelando maiores densidades de matéria seca total e de folhas verdes. A adubação nitrogenada (50 kg de N/La/corte) promoveu aumento na densidade de matéria seca de folhas verdes de ambas as cultivares, sem, contudo, alterar a densidade de perfilhos, evidenciando o efeito do fertilizante no alongamento dos colmos, o que proporcionou melhor distribuição de folhas verdes nos estratos superiores da vegetação.

Termos para indexação: adubação, nitrogênio, crescimento, alongamento dos colmos, folhas verdes.

STUDY OF THE VARIATION IN THE STRUCTURE OF THE VEGETATION OF TWO CULTIVARS OF *PANICUM MAXIMUM* Jacq. (GUINEA GRASS AND TOBIATÁ) SUBJECTED TO DIFFERENT KINDS OF MANAGEMENT.

1. DRY MATTER PRODUCTION TILLER AND BULK DENSITY.

ABSTRACT - This work was carried out at the FCAV-UNESP Campus of Jaboticabal, Brazil, to study the effects of N fertilization (0 and 50 kg N/ha/cut), three successive periods of growth (from Dec., 21 to Feb.1; from Jan., 25 to Mar. 7; from Mar., 1 to Apr., 4) and three cutting ages (28, 35 and 42 days) on dry matter production, tiller and bulk density of two cultivars of *Panicum maximum* Jacq. i.e., Guinea grass and Tobiata. Plants were harvested in five vertical layers above soil level (0-20; 20-40; 40-60; 60-80; and over 80 cm). The sample was divided in: green leaves, green stem and dry material. Despite the higher productions of total dry matter and green leaves presented by cultivar Tobiata, especially in the second growth period, "Colonião" presented higher bulk densities of total dry matter as well as green leaves. The N fertilization (50 kg N/ha/cut) increased the dry matter density of green leaves in both cultivars without changing the tiller density. Stem elongation was stimulated by N fertilization allowing a better distribution of green leaves in the upper layers of the canopy.

Index terms: nitrogen, fertilization, growth, green leaves, stem elongation.

¹ Aceito para publicação em 23 de outubro de 1991

Extraído da Tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do título de Doutor em Zootecnia, Área de Concentração: Produção Animal, na FCAV - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

² Zoot., Prof. - Ass., Dr., FMVZ - UNESP, Câmpus de Botucatu, Caixa Postal 502, CEP 18600, Botucatu, SP.

³ Eng. - Agr., Prof. - Titular., FCAV - UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Rod. Carlos Tonanni, Km 5, CEP 14870, Jaboticabal, SP.

⁴ Eng. Agr., Prof. - Adjunto, FCAV - UNESP.

INTRODUÇÃO

Em virtude da expansão das áreas de pastagens cultivadas nas regiões tropicais, a procura de plantas forrageiras para os diversos ambientes ecológicos tem sido uma preocupação constante para a pesquisa.

Normalmente, os experimentos de corte com plantas forrageiras consideram, basicamente, a produtividade e o valor nutritivo como um todo, sendo dispensada pouca atenção ao estudo da distribuição dessa forragem nos estratos verticais da vegetação. Entretanto, sabe-se que a estrutura da vegetação influi no comportamento do animal em pastejo, principalmente no que se refere ao tamanho e taxa de bocado, conseqüentemente alterando o tempo de pastejo, e, em última instância, o consumo de matéria seca e a própria produção animal.

Dentre os fatores que afetam o tamanho do bocado coletado pelo animal em pastejo, destacam-se a produção e densidade de matéria seca de folhas, acessibilidade às mesmas, bem como a densidade de matéria seca total da pastagem (Stobbs & Hutton 1974). O maior consumo de folhas em relação ao caule, revelado pelos animais em pastejo, é, normalmente, atribuído ao maior teor de proteína bruta, associado a um declínio menos acentuado da concentração dessa substância, em função do desenvolvimento da planta, e ao processo mais lento de lignificação da folha em relação ao caule. Desta forma, o estudo detalhado das plantas forrageiras e o emprego de técnicas de manejo que resultem em alterações morfológicas podem levar a aumentos significativos na produtividade da forrageira, e, conseqüentemente, na produção animal (Stobbs 1975b). Entretanto, não têm sido encontrados, na literatura, relatos da distribuição de folhas nos estratos verticais de plantas do gênero *Panicum*.

Stobbs (1975a) verificou que doses crescentes de N mineral aplicados à *Setaria anceps* Stapf. ex. Massey cv. Kazungula, aumentaram a produção de matéria seca total e de folhas, particularmente nas camadas superiores do relvado. Isto permitiu que vacas Jersey em

pastejo aumentassem o tamanho do bocado, coletando maior quantidade de forragem. O autor observou, entretanto, que nas doses elevadas de N o maior desenvolvimento dos colmos pode dificultar a acessibilidade das folhas, principalmente se a forragem se tornar excessivamente madura.

A intensidade de perfilhamento tem efeito no estabelecimento e na persistência da pastagem (Jewiss 1972), na produção de matéria seca, e determina o espaçamento de certas culturas (Corsi 1972), além de proporcionar maior cobertura do solo, evitando, assim, a erosão e o estabelecimento de plantas invasoras (Costa 1982).

Com base nessas considerações, e na inexistência de informações sobre a distribuição de matéria seca nos diferentes estratos das duas cultivares de *Panicum maximum*, Jacq. (Colonião e Tobiata), e considerando-se a importância destas, amplamente disseminadas em pastagens do Brasil central, justificam-se trabalhos de investigação dessa natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Câmpus da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP-, durante o período de novembro de 1987 a abril de 1988. O solo da área experimental corresponde a um Latossolo Roxo, segundo Brasil (1960). A análise química do solo revelou os seguintes valores médios: pH em CaCl₂ = 5,1; MO = 3,1%; P(resina) = 17 µg/cm³ de T.F.S.A.; K = 0,90⁵; Ca⁺² = 4,2⁵; Mg⁺² = 1,1⁵ e H + Al = 4,7⁵, capacidade de troca de cátions = 10,90⁵ e saturação de bases = 57%.

Após o preparo do solo, realizou-se o plantio (13.11.87) das duas gramíneas em linhas com espaços, entre si, de 0,25 m. As sementes foram misturadas com o superfosfato simples na base de 500 kg/ha.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas (subsubparcelas), sendo estudados, nas parcelas principais, segundo um esquema fatorial 2 x 2, duas cultivares de *P. maximum* (Colonião e Tobiata) e dois níveis de adubação nitrogenada (ausência e presença de 50 kg de N/hect

⁵ Dados em meq/100 cm³ de T.F.S.A.

tare/corte), com quatro repetições. Cada parcela foi subdividida em três subparcelas, correspondentes aos três crescimentos (C_1 , C_2 e C_3), e estas, por sua vez, subdivididas em subsubparcelas, em que foram analisadas três idades de corte (28, 35 e 42 dias). Em 12.12.85, foi feito um corte de uniformização a 20 cm do solo, quando, então, teve início o crescimento C_1 . O crescimento C_2 teve início 35 dias após o início do C_1 com corte de uniformização em todas as parcelas destinadas a esse crescimento, bem como nas destinadas ao C_3 . O crescimento C_3 teve início com um corte de uniformização a 20 cm do solo, em todas as parcelas destinadas a esse crescimento 35 dias após o início do C_2 (Fig. 1).

Cada unidade experimental (subsubparcela), era constituída de dez linhas de 1,5 m de comprimento, com espaços, entre si, de 0,25 m. Foram consideradas, para fins de avaliação, as linhas centrais de 0,80 m de comprimento, perfazendo uma área útil de 1 m².

Após o corte de uniformização foram aplicados 20 kg de K_2O/ha , (cloreto de potássio), em todas as parcelas. No início de cada crescimento, e nos tratamentos correspondentes à presença de adubação nitrogenada, aplicaram-se 50 kg de N/ha, na forma de sulfato de amônio.

As avaliações foram realizadas aos 28, 35 e 42 dias após o corte de uniformização, de cada crescimento, cortando-se a vegetação em cinco estratos verticais (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e acima de 80 cm, em relação ao nível do solo), com auxílio de tesoura, e quadrados de madeira (1 m²), com regulação para diferentes alturas.

Para cada estrato, estimou-se a produção de matéria seca total a 100-105°C (MST), oriunda da somatória das produções de matéria seca dos colmos verdes (MSC), de matéria seca das folhas verdes (MSF) e de matéria seca do material seco (MSS). Posteriormente, calculou-se a densidade de matéria seca total (DMT) e a densidade de matéria seca de

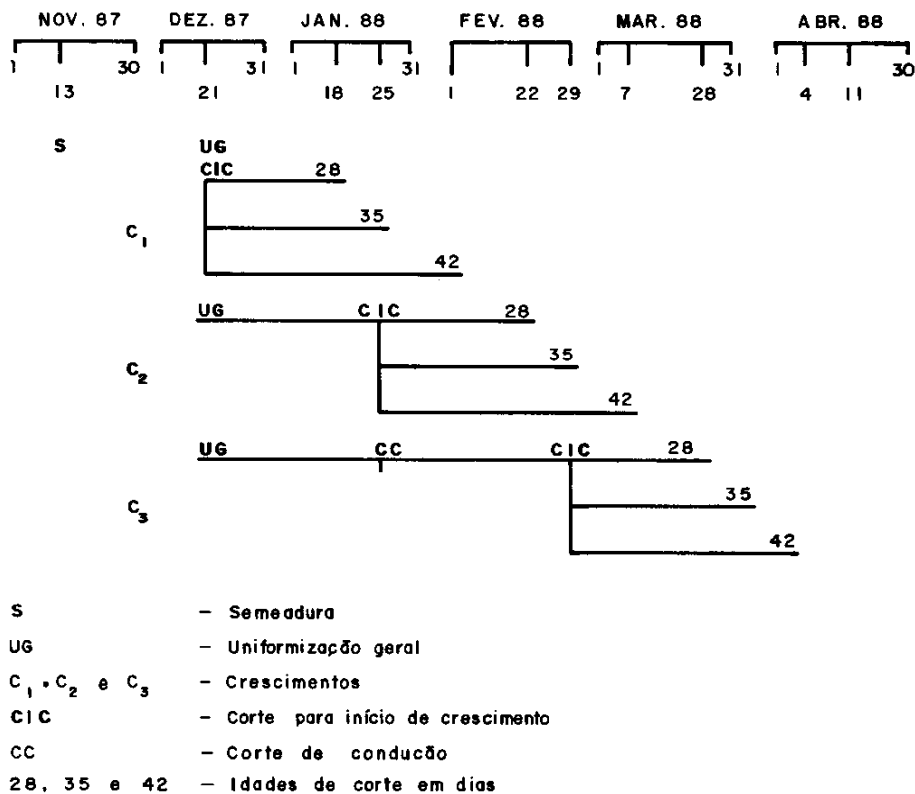


FIG. 1. Cronograma de condução do experimento.

folhas verdes (DMF), para cada estrato (kg/ha/cm), dividindo-se as produções de MST e MSF pelas respectivas alturas de cada estrato. A determinação da densidade de perfilhos (número de perfilhos/m²), foi realizada através da contagem dos perfilhos verdes referentes a cada amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca total das cultivares estudadas encontra-se na Tabela 1. As médias gerais apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para todos os tratamentos, bem como para as interações crescimentos x idades de corte e crescimentos x cultivares.

De maneira geral, as produções resultantes dos três crescimentos aumentaram com o espaçamento das idades de corte. Este fato foi também observado por Pedreira (1965/66), para o capim-colonião, no qual as produções aumentaram acentuadamente até o trigésimo dia, a partir da sementeira, com rendimentos praticamente constantes ao redor do sexagésimo dia. De certa forma, essa tendência foi constatada no presente experimento, no qual, para o crescimento C₁, as produções foram semelhantes (7.727 e 7.989 kg/ha), nas idades de 35 e 42 dias, respectivamente. Von Voorhizen (1972), Favoretto (1981) e Favoretto et al. (1987) obtiveram também maiores rendimentos forrageiros para o capim-colonião, quando manejado a intervalos de 35 e 42 dias.

Em todas as idades de corte, o crescimento C₂ foi menos produtivo, o que pode ser explicado pela baixa precipitação pluvial que precedeu o corte de uniformização que deu início àquele crescimento. O déficit hídrico no período afetou significativamente o rendimento forrageiro da cultivar colonião em relação à Tobiata, na qual as produções de matéria seca total foram de 5.437 e 6.416 kg/ha, respectivamente. Nos demais crescimentos, as produções das cultivares foram semelhantes. Comportamento semelhante foi também verificado por Andrade (1987), para as cultivares Colonião, Tobiata e K-187 B, avaliados de 28 em 28 dias, e em crescimento contínuo, no período de setembro a março.

A adubação nitrogenada aumentou a produção de matéria seca total, embora de maneira menos expressiva em relação às obtidas para o capim-colonião por Monteiro & Werner (1977), Gomide et al. (1979) e Favoretto (1981). A baixa resposta à aplicação de N deveu-se, provavelmente, em grande parte, à fertilidade do solo da área experimental.

TABELA 1. Produção de matéria seca total (MST) das cultivares Colonião e Tobiata submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em kg/ha.

| Tratamentos | Médias | | |
|-------------------------|----------------------|----------------|----------------|
| Cultivares: | | | |
| Colonião | 6.379 B ¹ | | |
| Tobiata | 6.791 A | | |
| Crescimentos: | | | |
| C ₁ | 7.068 A | | |
| C ₂ | 5.927 B | | |
| C ₃ | 6.760 A | | |
| Idades de corte (dias): | | | |
| 28 | 4.940 C | | |
| 35 | 7.017 B | | |
| 42 | 7.798 A | | |
| Adubação nitrogenada: | | | |
| Ausência | 6.134 B | | |
| Presença | 7.036 A | | |
| | Crescimentos | | |
| Idades de corte | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
| 28 | 5.489 aB | 4.033 bC | 5.300 aC |
| 35 | 7.727 aA | 6.506 bB | 6.817 bB |
| 42 | 7.989 aA | 7.241 bA | 8.164 aA |
| Cultivares | | | |
| Colonião | 6.913 aA | 5.437 bB | 6.788 aA |
| Tobiata | 7.224 aA | 6.416 bA | 6.733 bA |

C.V. 11,87%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Com relação à produção de matéria seca de folhas verdes (Tabela 2), as médias revelaram diferenças significativas ($P < 0,05$) para todos os tratamentos, bem como para as interações crescimentos x idades de corte e crescimentos x cultivares, enquanto que nos crescimentos C_1 e C_2 ocorreu diferença significativa

TABELA 2. Produção de matéria seca de folhas verdes (MSF) das cultivares Colônião e Tobiata submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em kg/ha.

| Tratamentos | Médias | | |
|--------------------------------|----------------------|----------|----------|
| Cultivares: | | | |
| Colônião | 2.983 B ¹ | | |
| Tobiata | 3.175 A | | |
| Crescimentos: | | | |
| C_1 | 3.786 A | | |
| C_2 | 5.674 B | | |
| C_3 | 2.778 B | | |
| Idades de corte (dias): | | | |
| 28 | 2.350 C | | |
| 35 | 3.326 B | | |
| 42 | 3.562 A | | |
| Adução nitrogenada: | | | |
| Ausência | 2.873 B | | |
| Presença | 3.285 A | | |
| Crescimentos | | | |
| Idades de corte | C_1 | C_2 | C_3 |
| 28 | 3.237 aB | 1.637 cB | 2.175 bC |
| 35 | 4.128 aA | 3.021 bA | 2.830 bB |
| 42 | 3.993 aA | 3.363 bA | 3.330 bA |
| Cultivares | | | |
| Colônião | 3.780 aA | 2.382 cB | 2.789 bA |
| Tobiata | 3.792 aA | 2.965 bA | 2.767 bA |

C.V. 13,61%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

($P < 0,05$) na produção de folha apenas entre 28 e 35 dias, uma vez que as produções nas idades de 35 e 42 dias, para cada crescimento, foram semelhantes. Essa mesma tendência foi constatada por Stobbs (1973), que, trabalhando em pastagem já formada, verificou que a produção total de folhas (incluindo as folhas secas) aumentou com as idades de corte para a *Setaria anceps* cv. Kazungula, até oito semanas, e para *Chloris gayana*, até seis semanas.

Em todas as idades de corte, as duas cultivares apresentaram maior produção de matéria seca de folhas verdes, no crescimento C_1 . Para os crescimentos C_2 e C_3 , houve diferença significativa ($P < 0,05$) apenas na idade de corte de 28 dias, período em que ocorreu baixa precipitação pluvial, que prejudicou a produção, tanto de matéria seca total, como de matéria seca de folhas verdes da cultivar Colônião. A maior produtividade no crescimento C_1 estará relacionada, provavelmente, com as condições climáticas reinantes no período, além do manejo recebido, uma vez que o crescimento C_1 sofreu apenas um corte de uniformização, ou seja, correspondia ao primeiro corte de ambas as cultivares na estação de crescimento. Tal corte, que deu início ao crescimento C_1 foi realizado 39 dias após a sementeira, o que certamente não resultou em eliminação dos meristemas apicais, e, conseqüentemente, proporcionou maior produção nesse período de desenvolvimento. A adução nitrogenada elevou ($P < 0,05$) a produção de matéria seca de folhas verdes na mesma proporção que a produção de matéria seca total (em torno de 14%). Essa tendência foi observada também por Stobbs (1975a) para o capim-setária cv. Kazungula, cortado com seis semanas de rebrota.

A produção de matéria seca do material seco encontra-se expressa na Tabela 3. Os resultados da análise de variância mostraram que não ocorreu diferença significativa ($P > 0,05$) apenas para cultivares, embora tenha sido observada interação significativa ($P < 0,05$) destes com crescimentos. Nos crescimentos C_1 e C_2 , além de serem menores, as cultivares apresentaram produções similares.

TABELA 3. Produção de matéria seca do material seco (MSS) das cultivares Colônião e Tobiata submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em kg/ha.

| Tratamentos | Médias |
|--------------------------------|----------------------|
| Cultivares: | |
| Colônião | 1.079 A ¹ |
| Tobiata | 1.086 A |
| Crescimentos: | |
| C ₁ | 588 C |
| C ₂ | 1.247 B |
| C ₃ | 1.412 A |
| Idades de corte (dias): | |
| 28 | 900 C |
| 35 | 1.123 B |
| 42 | 1.226 A |
| Adubação nitrogenada: | |
| Ausência | 1.025 B |
| Presença | 1.140 A |

| Idades de corte | Crescimentos | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
| Colônião | 534 cA | 1.216 bA | 1.486 aA |
| Tobiata | 642 bA | 1.279 aA | 1.338 aB |

C.V. 17,72%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

O espaçamento das idades de corte contribuiu, portanto, para aumentar acentuadamente a produção de material seco, principalmente na base da planta. Este efeito pode ser determinado pelo auto-sombreamento, diminuindo sua atividade fotossintética das folhas dos estratos inferiores da vegetação, provocando sua senescência (Ferraz 1969, Gomide 1973).

O aumento na produção de material seco, ocasionado pela adubação nitrogenada, foi

menor (11%) em relação ao aumento nas produções de matéria seca total e de folhas verdes (14%). Por outro lado, a elevada proporção de material seco na pastagem tende a aumentar o período de pastejo e a taxa de bocado dos animais (Stobbs 1974), por ser a fração menos consumida pelos animais (Carvalho Filho et al. 1984). Dessa forma, o consumo de folhas verdes deveria ser maior nas plantas cortadas menos espaçadamente (Chacon & Stobbs 1976), e, no caso do presente trabalho, provenientes de crescimentos iniciais e mediante o uso de adubação nitrogenada.

Os dados referentes à densidade de matéria seca total (DMT) encontram-se na Tabela 4. De modo geral, o espaçamento das idades de corte proporcionou aumentos na DMT, com exceção do crescimento C₂ em que ocorreu baixa precipitação pluvial no período que antecedeu tal crescimento, o que pode ter ocasionado a tendência de aumento, e, posteriormente, diminuição da DMT, com o aumento no intervalo entre cortes.

Em todas as idades de corte, as menores DMT ocorreram no crescimento C₁, contrariamente ao observado para as produções de matéria seca total (Tabela 1), o que pode ter sido determinado pela maior altura média das plantas neste crescimento. Essa pode ser a razão pela qual a cultivar Colônião apresentou significativamente maior DMT nos crescimentos C₂ e C₃, em relação à Tobiata, enquanto que, apenas no crescimento C₂, a cultivar Tobiata exibiu superioridade na produção de matéria seca total em relação à Colônião (Tabela 1).

Com relação à densidade de matéria seca de folhas verdes (Tabela 5), observa-se que as médias gerais revelaram diferença significativa ($P < 0,05$) para todos os tratamentos, bem como para a interação crescimentos x idades de corte. A cultivar Colônião apresentou maior densidade de folhas verdes (DMF), provavelmente pela menor altura média das plantas, e também tendo em vista que a referida cultivar revelara menor produção de matéria seca de folhas verdes (Tabela 2). Os crescimentos afetaram a DMF de forma inversa ao

TABELA 4. Densidade de matéria seca total (DMT) das cultivares Colônião e Tobiatã submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em kg/ha/cm.

| Tratamentos | Médias |
|--------------------------------|---------------------|
| Cultivares: | |
| Colônião | 65,9 A ¹ |
| Tobiatã | 59,8 B |
| Crescimentos: | |
| C ₁ | 58,4 B |
| C ₂ | 63,7 A |
| C ₃ | 66,4 A |
| Idades de corte (dias): | |
| 28 | 58,2 B |
| 35 | 65,0 A |
| 42 | 65,4 A |
| Adubação nitrogenada: | |
| Ausência | 61,8 B |
| Presença | 63,9 A |

| Idades de corte | Crescimentos | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
| 28 | 53,0 bB | 59,9 aB | 61,6 aB |
| 35 | 61,4 bA | 68,5 aA | 65,0 abB |
| 42 | 60,7 bA | 62,8 bB | 72,7 aA |
| Cultivares | | | |
| Colônião | 58,5 cA | 67,7 bA | 71,4 aA |
| Tobiatã | 58,2 bA | 59,7 abB | 61,4 aB |

C.V. 10,13%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey (P<0,05).

observado para DMT, onde o crescimento C₁ apresentou significativamente (P < 0,05) maior DMF em relação aos crescimentos C₂ e C₃, sendo esses últimos semelhantes entre si e evidenciando que nos referidos períodos as plantas produziram proporcionalmente mais colmos e material seco do que folhas verdes.

TABELA 5. Densidade de matéria seca folhas verdes (DMF) das cultivares Colônião e Tobiatã submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em kg/ha/cm.

| Tratamentos | Médias |
|--------------------------------|---------------------|
| Cultivares: | |
| Colônião | 30,2 A ¹ |
| Tobiatã | 27,8 B |
| Crescimentos: | |
| C ₁ | 31,5 A |
| C ₂ | 28,2 B |
| C ₃ | 27,3 B |
| Idades de corte (dias): | |
| 28 | 26,8 B |
| 35 | 30,4 A |
| 42 | 29,7 A |
| Adubação nitrogenada: | |
| Ausência | 28,4 B |
| Presença | 29,6 A |

| Idades de corte | Crescimentos | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
| 28 | 31,3 aA | 24,0 bB | 25,2 bA |
| 35 | 32,9 aA | 31,5 aA | 27,0 bAB |
| 42 | 30,4 aA | 29,7 aA | 29,1 aA |

C.V. 11,99%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey (P<0,05).

A presença de adubação nitrogenada influenciou levemente mais no aumento da DMF (4,2%) do que em relação à DMT (3,4%), embora as produções de matéria seca total (Tabela 1) e de folhas verdes (Tabela 2) tenham aumentado aproximadamente na mesma proporção, em torno de 14% em consequência da aplicação do fertilizante.

O espaçamento das idades de corte resultou em aumento da DMF nos crescimentos C₂ e

C₃, tendo ocorrido diferença significativa entre a idade de 28 dias, e as demais, no crescimento C₂, enquanto no crescimento C₃, a diferença ocorreu apenas entre as idades de 28 e 42 dias. No crescimento C₁ verifica-se que, provavelmente devido às condições climáticas mais favoráveis nesse período, a DMF não revelou alteração significativa quando foram espaçadas as idades de corte, sendo os valores apresentados bastante próximos.

A influência dos tratamentos sobre DMT e DMF pode ser melhor compreendida pela observação da distribuição dos seus respectivos

valores nos diferentes estratos (Tabelas 6, 7 e 8). A tendência geral, para ambas as cultivares, foi de aumento da DMT e diminuição da DMF, nos estratos inferiores da vegetação, com o espaçamento das idades de corte, sendo esse fato mais pronunciado na presença de adubação nitrogenada. Stobbs (1975a) também verificou para o capim-setária que a altura das plantas aumentou com a presença de adubação nitrogenada, mas, dentro de cada estrato, a DMT foi positivamente correlacionada com os níveis de N. No presente experimento, a adubação proporcionou, no geral, aumento da

TABELA 6. Distribuição da densidade de matéria seca total (DMT) e densidade de matéria seca de folhas verdes (DMF) das cultivares estudadas, referentes ao crescimento C₁. Dados médios em kg/ha/cm.

| Estratos (cm) | Idades de corte (dias) | | | | | |
|---|------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | 28 | | 35 | | 42 | |
| | DMT | DMF | DMT | DMF | DMT | DMF |
| Colonião (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 12,9 | 12,9 | 30,0 | 30,0 | 33,5 | 33,5 |
| 60-80 | 23,0 | 23,0 | 43,1 | 43,1 | 46,2 | 46,2 |
| 40-60 | 44,3 | 44,3 | 68,9 | 56,2 | 61,6 | 46,4 |
| 20-40 | 66,8 | 56,6 | 83,6 | 35,1 | 77,9 | 24,4 |
| 0-20 | 97,1 | 13,8 | 117,9 | 12,5 | 100,9 | 5,7 |
| Colonião (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 17,3 | 17,3 | 35,7 | 35,7 | 38,7 | 38,7 |
| 60-80 | 30,3 | 30,3 | 48,6 | 48,6 | 56,9 | 52,9 |
| 40-60 | 53,6 | 53,6 | 67,7 | 46,1 | 71,1 | 34,3 |
| 20-40 | 65,3 | 43,8 | 90,6 | 30,1 | 93,2 | 20,7 |
| 0-20 | 93,4 | 9,8 | 110,6 | 8,6 | 117,0 | 5,4 |
| Tobiatã (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 23,4 | 23,4 | 33,2 | 33,2 | 37,5 | 37,5 |
| 60-80 | 34,4 | 34,4 | 43,1 | 43,1 | 47,7 | 42,2 |
| 40-60 | 50,7 | 50,7 | 56,3 | 39,8 | 60,5 | 26,2 |
| 20-40 | 58,1 | 39,3 | 73,7 | 23,5 | 71,7 | 14,4 |
| 0-20 | 104,5 | 8,6 | 105,1 | 5,5 | 99,0 | 3,8 |
| Tobiatã (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 33,3 | 33,3 | 40,0 | 40,0 | 43,1 | 43,1 |
| 60-80 | 43,0 | 43,0 | 51,3 | 51,3 | 55,1 | 38,4 |
| 40-60 | 55,6 | 55,6 | 65,9 | 36,3 | 68,4 | 23,9 |
| 20-40 | 61,9 | 26,6 | 80,0 | 19,7 | 79,6 | 11,8 |
| 0-20 | 107,9 | 6,2 | 117,7 | 4,9 | 92,2 | 3,7 |

TABELA 7. Distribuição da densidade de matéria seca total (DMT) e densidade de matéria seca de folhas verdes (DMF) das cultivares estudadas, referentes ao crescimento C₂. Dados médios em kg/ha/cm.

| Estratos (cm) | Idades de corte (dias) | | | | | |
|---|------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | 28 | | 35 | | 42 | |
| | DMT | DMF | DMT | DMF | DMT | DMF |
| Colonião (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | | | | | 11,0 | 11,0 |
| 60-80 | | | 25,3 | 25,3 | 23,8 | 23,8 |
| 40-60 | 13,4 | 13,4 | 38,0 | 38,0 | 45,8 | 45,8 |
| 20-40 | 40,0 | 36,0 | 68,7 | 54,7 | 76,6 | 47,8 |
| 0-20 | 128,0 | 19,6 | 144,2 | 13,7 | 132,4 | 8,4 |
| Colonião (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | | | 15,8 | 15,8 | 22,1 | 22,1 |
| 60-80 | 10,1 | 10,1 | 26,5 | 26,5 | 36,1 | 36,1 |
| 40-60 | 22,4 | 22,4 | 45,2 | 45,2 | 56,4 | 51,0 |
| 20-40 | 55,1 | 48,4 | 81,1 | 51,5 | 84,0 | 36,9 |
| 0-20 | 141,0 | 15,3 | 155,4 | 10,5 | 149,5 | 5,2 |
| Tobiatã (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | | | 22,4 | 22,4 | 28,9 | 28,9 |
| 60-80 | 15,0 | 15,0 | 30,3 | 30,3 | 38,7 | 38,7 |
| 40-60 | 24,3 | 24,3 | 42,9 | 42,9 | 53,0 | 40,1 |
| 20-40 | 46,8 | 33,2 | 66,3 | 37,0 | 67,0 | 22,6 |
| 0-20 | 120,8 | 11,6 | 139,7 | 7,0 | 145,1 | 3,9 |
| Tobiatã (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 8,6 | 3,6 | 35,2 | 35,2 | 39,1 | 39,1 |
| 60-80 | 16,4 | 16,4 | 45,6 | 45,6 | 48,2 | 48,2 |
| 40-60 | 32,0 | 32,0 | 59,2 | 55,5 | 59,7 | 39,1 |
| 20-40 | 46,1 | 36,0 | 78,1 | 29,6 | 75,0 | 15,6 |
| 0-20 | 92,2 | 9,7 | 176,5 | 3,9 | 160,5 | 1,7 |

TABELA 8. Distribuição da densidade de matéria seca total (DMT) e densidade de matéria seca de folhas verdes (DMF), das cultivares estudadas, referentes ao crescimento C₃. Dados médios em kg/ha/cm.

| Estratos (cm) | Idades de corte (dias) | | | | | |
|---|------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | 28 | | 35 | | 42 | |
| | DMT | DMF | DMT | DMF | DMT | DMF |
| Colonião (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | | | 13,7 | 13,7 | 26,8 | 26,8 |
| 60-80 | 25,4 | 25,4 | 21,4 | 21,1 | 29,8 | 28,9 |
| 40-60 | 31,6 | 31,6 | 40,9 | 40,0 | 41,6 | 39,7 |
| 20-40 | 51,3 | 42,5 | 63,3 | 42,1 | 72,1 | 38,7 |
| 0-20 | 157,7 | 10,8 | 138,2 | 7,3 | 167,0 | 8,1 |
| Colonião (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 9,8 | 9,8 | 19,6 | 19,6 | 29,5 | 29,5 |
| 60-80 | 20,5 | 20,5 | 31,7 | 30,6 | 42,1 | 40,3 |
| 40-60 | 56,1 | 55,3 | 55,7 | 43,4 | 61,4 | 49,1 |
| 20-40 | 63,4 | 43,7 | 73,9 | 37,6 | 91,5 | 36,4 |
| 0-20 | 161,5 | 6,6 | 169,9 | 4,1 | 156,8 | 3,4 |
| Tobiatã (ausência de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 17,3 | 17,3 | 27,1 | 27,1 | 32,7 | 32,7 |
| 60-80 | 23,4 | 23,4 | 35,4 | 34,5 | 42,2 | 34,1 |
| 40-60 | 34,0 | 32,9 | 51,9 | 37,1 | 53,2 | 31,0 |
| 20-40 | 41,3 | 25,0 | 58,5 | 21,3 | 66,0 | 22,5 |
| 0-20 | 130,2 | 3,2 | 148,7 | 2,9 | 167,1 | 4,0 |
| Tobiatã (presença de adubação nitrogenada) | | | | | | |
| >80 | 15,6 | 15,6 | 27,0 | 27,0 | 35,78 | 35,8 |
| 60-80 | 24,2 | 24,2 | 37,4 | 36,7 | 48,1 | 42,0 |
| 40-60 | 38,6 | 37,6 | 53,3 | 40,0 | 65,5 | 40,2 |
| 20-40 | 49,8 | 24,0 | 64,9 | 19,9 | 77,9 | 20,8 |
| 0-20 | 128,1 | 2,5 | 149,3 | 2,3 | 169,6 | 3,2 |

DMF nos estratos superiores de ambas as cultivares, com maior expressão para a cultivar Tobiatã, a despeito de esta ter apresentado menores densidades médias de matéria seca total e de folhas verdes (Tabelas 4 e 5).

Com respeito ao aspecto morfológico da vegetação, verifica-se que a partir da idade de 28 dias, para o crescimento C₁ e C₃ e, de 35 dias, para o crescimento C₂, os dados correspondentes a DMF revelaram uma tendência de mudança da forma aproximadamente cônica (acima do estrato de 0 a 20 cm) para forma globosa, ocasião em que a planta tende a au-

mentar a proporção de colmos e de material seco em relação à proporção de folhas verdes, tendo em vista que a forma cônica de planta induz a um maior potencial produtivo do que a forma globosa, pela redução do auto-sombreamento (Lucchesi 1987). Entretanto, do ponto de vista de DMT, os dados revelaram forma aproximadamente cônica até a idade de 42 dias, porém, com uma diminuição, e aumento cada vez maior na relação folha/colmo, nos diferentes estratos da planta, fato este determinado pelo processo de alongamento dos colmos.

A Tabela 9 mostra os valores referentes às densidades de perfilhos das cultivares estudadas. As médias gerais revelaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre si, quando se comparam cultivares, crescimentos e idades de corte, exceto para a presença de adubação nitrogenada. A análise de interação cultivares x crescimentos revelou que a cultivar Colonião apresentou sempre maior densidade de perfilhos que a cultivar Tobiatã, contrariamente aos resultados de Andrade (1987), que obteve maior densidade de perfilhos para a cultivar Tobiatã em relação à Colonião e K-187 B.

Em ambas as cultivares, o crescimento C₂ foi o que apresentou significativamente maior perfilhamento, seguido dos crescimentos C₃ e C₁, podendo esse fato estar relacionado com o corte de condução que deu início àquele crescimento, que provavelmente eliminou os meristemas apicais, estimulando o perfilhamento basal. Entretanto, com a ocorrência de condições climáticas desfavoráveis durante esse período, grande parte dos perfilhos morreram, o que pode ser demonstrado pelo aumento acentuado de material seco neste tratamento (Tabela 3), e, conseqüentemente, redução da densidade de perfilhos no crescimento subsequente (C₃).

Quando se compararam as produções de matéria seca total (MST) e de matéria seca de folhas verdes (MSF), verificou-se, de um modo geral, que a cultivar Tobiatã foi mais produtiva que a cultivar Colonião, quando a Tobiatã apresentou, provavelmente, maior peso individual aos perfilhos. Embora Corsi (1972)

TABELA 9. Densidade de perfilhos das cultivares Colonião e Tobiata submetidas aos diferentes tratamentos e suas respectivas interações. Dados médios em n^o/m².

| Tratamentos | Médias |
|--------------------------------|--------------------|
| Cultivares: | |
| Colonião | 526 A ¹ |
| Tobiata | 394 B |
| Crescimentos: | |
| C ₁ | 280 C |
| C ₂ | 659 A |
| C ₃ | 440 B |
| Idades de corte (dias): | |
| 28 | 486 A |
| 35 | 468 A |
| 42 | 424 B |
| Adubação nitrogenada: | |
| Ausência | 450 A |
| Presença | 469 A |

| Idades de corte | Crescimentos | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C ₁ | C ₂ | C ₃ |
| Colonião | 333 cA | 754 aA | 489 bA |
| Tobiata | 227 cB | 564 aB | 390 bB |

C.V. 14,49%.

¹ Médias seguidas de letras distintas (minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas), correspondentes a um mesmo tratamento, diferem estatisticamente pelo teste Tukey (P<0,05).

afirme que o perfilhamento pode aumentar a produção de matéria seca, Pedreira (1973) não encontrou diferença significativa para quatro capins de clima tropical quando comparou as respectivas densidades de perfilhos no verão e no inverno, sendo, contudo os de verão, mais pesados que os de inverno. Os resultados de Macelis (1979), em experimento com o capim-colonião, manejado em diferentes alturas e frequências de corte, confirmam esta hipótese, pois a produção de matéria seca tinha uma correlação negativa com a densidade de perfilhos.

Plantas correspondentes às idades de corte de 28 e 35 dias não diferiram estatisticamente entre si, porém apresentaram maior densidade de perfilhos que referentes à idade de 42 dias. Pedreira (1965/66) observou fato semelhante com o capim-colonião, quando a densidade de perfilhos decresceu acentuadamente com o espaçamento das idades de corte, passando de 312 para 109 perfilhos por 0,20 m², em aproximadamente 70 dias de crescimento contínuo.

A adubação nitrogenada não alterou a densidade de perfilhos; entretanto, aumentou-lhes provavelmente o peso individual, tendo em vista o aumento na produção de matéria seca total, de folhas verdes e de material seco (Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente). Esse fato poderia também explicar o aumento da DMF nos estratos inferiores da vegetação de ambas as cultivares (Tabelas 6, 7 e 8), tendo em vista que a adubação nitrogenada, além de aumentar o peso dos perfilhos, promoveu alongamento dos colmos (Gomide 1989), com conseqüente aumento da DMF nos estratos superiores.

CONCLUSÕES

1. Apesar de a cultivar Tobiata ter apresentado maiores produções de matéria seca total e de folhas verdes, a cultivar Colonião apresentou disposição mais concentrada dessa produção na planta, pois revelou, em média, maiores densidades, tanto de matéria seca total, quanto de folhas verdes, o que proporcionaria ao animal colher mais forragem por bocado, diminuindo o tempo de pastejo.

2. A exploração de ambas as cultivares com idades mais avançadas (42 dias), principalmente mediante o uso de adubação nitrogenada, não seria recomendada, por revelar, de modo geral, um material de baixa qualidade, tendo em vista que houve redução na relação folha/colmo, além de aumento na proporção de material seco, nos estratos inferiores da vegetação.

3. A adubação nitrogenada (50 kg de N/ha/corte) promoveu aumento da densidade de matéria seca de folhas verdes de ambas as cultivares, sem contudo alterar a densidade de

perfilhos, o que evidencia o efeito do fertilizante no alongamento dos colmos, o que proporcionou melhor distribuição de folhas verdes nos estratos superiores da vegetação.

4. Apesar de o déficit hídrico ter prejudicado a produção de matéria seca de ambas as cultivares, no período de 25.01.1988 a 07.03.1988, a cultivar Tobiatã mostrou-se menos afetada, tendo em vista a maior produção de matéria seca de folhas verdes em relação à cultivar Colônião.

5. A proporção de material seco aumentou com os crescimentos sucessivos, porém somente na base da planta, revelando, portanto, não ser prejudicial à qualidade da dieta dos animais em pastejo, se ambas as cultivares fossem manejadas ao redor de 35 dias e mediante o uso de adubação nitrogenada, sendo a vegetação colhida até uma altura mínima de 40 cm em relação ao nível do solo.

6. Ambas as cultivares seriam melhor exploradas se manejadas ao redor de 35 dias, em sistema de pastejo rotacionado com dois grupos de animais, em que o primeiro grupo (animais mais exigentes) consumiria a forragem até 60 cm, e o segundo grupo (animais menos exigentes), até uma altura mínima de 40 cm em relação ao nível do solo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. B. **Estudo comparativo de três capins de espécie *Panicum maximum* Jacq. (Colônião, Tobiatã e K-187B)**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1987. 133p. Dissertação de Mestrado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, 1960. 643p. (Boletim, 12).
- CARVALHO FILHO, O. M.; CORSI, M.; CAMARÃO, A. P. Composição botânica da forragem disponível selecionada por novilhos fistulados no esôfago em pastagem de colônião-soja perene. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.4, p.511-518, 1984.
- CHACON, E.; STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.27, p.709-727, 1976.
- CORSI, M. **Estudo da produtividade e do valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) var. napier submetido a diferentes frequências e alturas de corte**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1972. 139p. Tese de Doutorado.
- COSTA, N. A. **Efeito de corte em diferentes períodos e idades de crescimento sobre a produção de matéria seca, eliminação de meristemas apicais, desenvolvimento do sistema radicular e vigor de rebrota do capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunt.) var. Bisquamulatus**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1982. 64p. Tese de Mestrado.
- FAVORETTO, V. **Efeito de diferentes frequências de corte e níveis de aplicação de nitrogênio sobre a utilização do capim-colônião (*Panicum maximum* Jacq.) para pastejo e fenação**. Jaboticabal, SP: UNESP/FCAV, 1981. 80p. Tese de Livre-Docência.
- FAVORETTO, V.; TONINI JÚNIOR, R.; REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. **Efeito da altura e da frequência de corte sobre a produção, composição bromatológica e vigor de rebrota do capim-colônião. Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.11-12, p.1279-1279, 1987.
- FERRAZ, E. C. **Apontamento de fisiologia vegetal - 1ª Parte**. 2. ed. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1969. 85p. Mimeo.
- GOMIDE, J. A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais..** Jaboticabal, SP: FUNESP, 1989. p.237-270.
- GOMIDE, J. A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1973. p.83-93.
- GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A.; NETO, J. F. T. Produtividade e valor nutritivo do capim-colônião (*Panicum maximum*). **Revista Sociedade**

- Brasileira Zootecnia**, v.8, n.2, p.198-225, 1979.
- JEWISS, O. R. Tillering in grasses. Its significance and control. **Journal Research Grassland Society**, v.27, n.1, p.65-81, 1972.
- LUCCHESI, A. A. Fatores de produção vegetal. In: **ECOFISIOLOGIA da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p.1-10.
- MECELIS, N. R. **Estudo da rebrota do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes tipos de manejo**. Jaboticabal, SP: UNESP/FCAV, 1979. 57p. Tese de Mestrado.
- MONTEIRO, F. A.; WERNER, J. C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colonião, na formação e em pasto estabelecido. **Boletim de Indústria Animal**, v.34, n.1, p.91-101, 1977.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins colonião (*Panicum maximum* Jacq.), gordura (*Melinis minutiflora* Paul de Beauv), jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness.) Stapf.) e pangola Taiwan A-24 (*Digitaria pentzii* Stent.) **Boletim de Indústria Animal**, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- PEDREIRA, J. V. S. Estudo do crescimento do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) **Boletim de Indústria Animal**, v.23, n. único, p.139-145, 1965/66.
- STOBBS, T. H. 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. **Australian Journal Agricultural Research**, v.24, p.821-829, 1973.
- STOBBS, T. H. Rate of biting by jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. **Tropical Grassland**, v.8, n.2, p.81-85, 1974.
- STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer nitrogen on the size of bite harvested by Jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. **Australian Journal Agriculture Research**, v.24, p.997-1007, 1975a.
- STOBBS, T. H. Factors limiting the nutritional value of grazed tropical pastures for beef and milk production. **Tropical Grassland**, v.9, n.2, p.141-150, 1975b.
- STOBBS, T. H.; HUTTON, E. M. Variations in canopy structure of tropical pastures and their effects on the grazing behaviour of Cattle. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 12, 1974, Moscow. **Proceedings..** Queensland, Australia: [s.n.], 1974. p.680-687.
- VON VOORTHIZEN, G. E. The effects of cutting frequency and cutting height on four naturally occurring pasture grasses in Tanzania. **East African Agricultural Forestry Journal**, v.37, n.3, p.258-264, 1972.