

# AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES DE *Paspalum* SOB PASTEJO<sup>1</sup>

MILENA PROVAZI,<sup>2</sup> PATRÍCIA DE MENEZES SANTOS,<sup>3</sup> LUIZ ALBERTO ROCHA BATISTA,<sup>3</sup>  
CINIRO COSTA<sup>4</sup> E PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES<sup>5</sup>

1. Parte da dissertação da primeira autora apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia FMVZ/UNESP, Botucatu.

2. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia FMVZ/UNESP, Botucatu, CEP 18618-000, Botucatu, SP. E-mail: xexi@uol.com.br

3. Embrapa Pecuária Sudeste, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

4. Professor FMVZ/UNESP, CEP 18618-000, Botucatu, SP.

5. Embrapa Amapá, CEP 68900-000, Macapá, AP.

## RESUMO

Desenvolveu-se o experimento na Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos, SP, no período de janeiro a dezembro de 2005, objetivando verificar o efeito do pastejo sobre a produtividade e a persistência de três acessos de *Paspalum* (*Paspalum guenoarum* – BRA-006572, *Paspalum malacophyllum* – BRA-003077 e *Paspalum atratum* – BRA-011681) comparados com duas testemunhas (*Brachiaria decumbens* e *Paspalum atratum* cv. Pojuca), em dois níveis de desfolha (1.500 e 3.000 kg MS/ha de resíduo pós-pastejo). O ensaio foi do tipo *mob grazing*, em que se utilizou o método de pastejo rotacionado com 27 dias de descanso e um dia de ocupação (período das águas) e 55 dias de descanso e um dia de ocupação (período das secas).

Ajustou-se a taxa de lotação animal das parcelas de acordo com a massa de forragem disponível antes do pastejo e com o nível de desfolha previsto pelos tratamentos. As variáveis foram: massa de forragem antes e após o pastejo; proporções de folhas, hastes e material morto; densidade de perfilhos; incidência de plantas invasoras; observações relativas à susceptibilidade a pragas e doenças, sintomas de toxidez e deficiência mineral. O *Paspalum atratum* BRA-011681 apresentou características positivas de produção e persistência, tanto na altura de pastejo de 0,15 m como na de 0,30 m, evidenciando que essa espécie é promissora para uso em sistemas intensivos de pastejo.

PALAVRAS-CHAVES: Intensidade de pastejo, pastagem, perfilhos, produção de forragem.

## ABSTRACT

### AVALIATION OF SPECIES OF *Paspalum* UNDER GRAZING

The objective of this experiment was to verify the outcome of the grazing above the productivity and the persistence of three accesses of *Paspalum*. The experiment was developed on Southeastern Cattle Embrapa, in São Carlos, SP, in the period of January to December 2005. Three genotypes of *Paspalum* (*Paspalum guenoarum* – BRA-006572, *Paspalum malacophyllum* – BRA-003077 and *Paspalum atratum* – BRA-011681) and two controls (*Brachiaria decumbens* and *Paspalum atratum* cv. Pojuca) were compared under two grazing intensities (1500 and 3000 kg MS/ha of post-graze residue). Plots were mob grazed (1-day grazing followed by

27-day rest (water period) and 1-day grazing followed by 55-day rest (dry period) and stocking rate was adjusted according to the herbage mass available and the treatment grazing intensity. The following variables have been evaluated: total herbage mass before and after grazing; proportion of leaf, stem and dead material; occurrence of weeds and tiller density and occurrence of diseases and symptoms of mineral toxicity or deficiency. For both grazing intensities the *Paspalum atratum* demonstrated positive characteristics of production and persistence indicating that these are promising genotypes for use in intensive systems of pasture.

KEY WORDS: Intensity of grazing, pasture, production of forage, tillers.

## INTRODUÇÃO

No Brasil as espécies do gênero *Paspalum* destacam-se dentre as gramíneas nativas com potencial forrageiro, ocorrendo em todas as comunidades herbáceas nos diversos ecossistemas e, em muitas dessas formações, são dominantes e responsáveis pela maior parcela da forragem disponível (VALLS, 1992).

A Embrapa Pecuária Sudeste mantém banco ativo de germoplasma de espécies do gênero *Paspalum*, com 215 acessos, principalmente do grupo botânico Plicatula, e tem desenvolvido um programa de obtenção de novos cultivares com base na variabilidade genética deste material (BATISTA & GODOY, 2000).

Dentre os 58 acessos identificados como promissores, 23 foram classificados como “acessos elite”, graças à persistência em condições de campo e resistência a doenças. Esse grupo foi novamente avaliado considerando-se os fatores: intervalo de cortes (28, 42 e 56 dias); ano de avaliação (1999, 2000 e 2001); nível de intensificação (alto, com irrigação e adubação após cada corte, e baixo, sem irrigação e com adubação anual de reposição); e persistência em campo. A partir dos resultados desse ensaio, três acessos foram indicados para avaliações sob pastejo: BRA-003077 (*Paspalum malacophyllum*), coletado em Itumbiara-GO; BRA-014851 (*P. guenoarum*), coletado em João Pinheiro-MG; e BRA-011681 (*P. atratum*), coletado em Campo Belo do Sul, SC (BATISTA, 2002).

Como um dos principais objetivos dos ensaios de avaliação de produção é verificar a resistência da planta ao pastejo, torna-se importante determinar sob que níveis de desfolha os acessos serão testados (SHAW et al., 1976), bem como seus comportamentos em relação à produção de massa seca, cobertura de solo, porcentagem de folhas, colmos e material morto, incidência de plantas invasoras e persistência (SCHULTZE-KRAFT & T MANNETJE, 2000).

Nesse sentido o objetivo deste experimento foi verificar o efeito de duas intensidades de pastejo sobre a produtividade e persistência de três acessos de *Paspalum* (*P. malacophyllum*, *P.*

*guenoarum* e *P. atratum*), tendo como referência as testemunhas *Brachiaria decumbens* e *P. atratum* cv. Pojuca.

## MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolveu-se o experimento na Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos, SP (21°57' de latitude Sul, 47°56' de longitude Oeste e 856 m de altitude média). O clima do local é classificado como tropical de altitude com precipitação anual de 1476 mm e temperatura média anual de 19,8 °C. O período experimental foi de janeiro a dezembro de 2005. O solo foi corrigido de acordo com o resultado da análise química (amostra de 0 a 20 cm), caracterizada por pH em água, 6,0; M.O., 19 g/Kg; P, 14mg/dm<sup>3</sup>; Ca trocável, 1,7 cmolc/dm<sup>3</sup>; K trocável, 019 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg trocável, 0,9 cmolc/dm<sup>3</sup>; H+Al, 3,0 cmolc/dm<sup>3</sup>; CTC= 5,8 e saturação por bases, 50%, utilizando-se 2 t/ha de calcário e 500 kg/ha do adubo superfosfato simples, de acordo com a recomendação para gramíneas do grupo 1, WERNER et al (1997). A área total do experimento foi de 6.000 m<sup>2</sup>, dividida em trinta parcelas de 200 m<sup>2</sup>, com cercas elétricas, constituindo três blocos com dez parcelas. Instalou-se ao lado dessa área um centro de manejo dos animais.

Utilizou-se o ensaio do tipo *mob grazing*, em que os animais foram levados à área apenas no momento do pastejo (MISLEVY et al., 1981; GILDERSLEEVE et al., 1987). Adotou-se o método de pastejo rotacionado com 27 dias de descanso e um dia de ocupação no período das águas (cortes 1, 2, 3 e 6) e 55 dias de descanso e um dia de ocupação durante o período das secas (cortes 4 e 5). A área foi pastejada por vacas originárias de cruzamentos Canchim x Nelore, Canchim x Simental, Canchim x Angus. Ajustou-se a taxa de lotação animal dentro das parcelas de acordo com a massa de forragem disponível antes do pastejo e com o nível de desfolha previsto pelo tratamento. Durante o período de verão, as parcelas receberam adubação de reposição de nutrientes correspondente a 250 kg/ha do adubo de fórmula 20-05-20 (NPK) por parcela, sempre após a saída dos animais.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em arranjo fatorial 5 x 2 x 6, cinco gramíneas (*P. malacophyllum* BRA-003077; *P. guenoarum* BRA-006572 e *P. atratum* BRA-011681) e duas testemunhas (*B. decumbens* e *P. atratum* cv. Pojuca), dois níveis de intensidade de pastejo (1.500 e 3.000 kg MS/ha) e seis épocas de corte, com três repetições.

As variáveis avaliadas foram: massa de forragem antes e após o pastejo, proporção de partes da planta, densidade de perfilhos, incidência de plantas invasoras e área de solo descoberto. Para as duas primeiras determinações coletaram-se quatro amostras de 0,5 m<sup>2</sup> (1 m x 0,5 m) por parcela, ao longo de uma linha transecta, a fim de se evitar sobreposição de amostragem. Depois de pesadas, misturaram-se as amostras e retiraram-se duas subamostras compostas para a determinação do teor de matéria seca da planta inteira e da percentagem de folha, colmo e material morto. Determinou-se a densidade de perfilhos contando-se o número de perfilhos existentes nos mesmos locais em que foi feita a coleta de massa de forragem (GARDENER, 1986).

Para determinação da incidência de plantas invasoras e área de solo descoberto, foi utilizada

trena de 10 m esticada em quatro locais ao longo das parcelas. Verificaram-se susceptibilidade a pragas, doenças, sintomas de toxidez e deficiência mineral visualmente uma vez a cada mês em todas as parcelas.

Realizou-se a análise estatística com o auxílio do pacote estatístico SAS, versão 8.2 (SAS, 2000). Procedeu-se à análise da variância por meio do procedimento GLM e compararam-se as médias pela opção LSMEANS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade de pastejo foi atingida com 1.500 e 3.009 kg de MS/ha de resíduo pós-pastejo, correspondendo a 15 m e 0,30 m de altura do solo, respectivamente. Portanto, alcançou-se a premissa de mostrar o efeito da intensidade de pastejo sobre as plantas estudadas.

Nos dois períodos do ano, não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) na produção de massa seca disponível entre os capins estudados, nas duas alturas (Quadro 1), permitindo inferir que as espécies estudadas podem ser manejadas nos resíduos de 1.500 e 3.000 kg de MS/ha, independente da época do ano.

**QUADRO 1.** Efeito da intensidade do pastejo (0,15 e 0,30 m) na produção de massa seca (kg.ha<sup>-1</sup>) média disponível de cinco espécies de capins, em duas épocas do ano

Espécies de capins	Intensidade de pastejo			
	Águas		Seca	
	15	30	15	30
Pojuca	3.853	4.462	3.226 b	3.624 a
<i>B. decumbens</i>	4.078	4.027	3.728 a	3.634 a
<i>P. malacophyllum</i>	3.567	4.046	3.264 b	3.540 a
<i>P. guenoarum</i>	3.366	3.509	3.012 b	3.128 b
<i>P. atratum</i> - BRA-011681	3.663	3.842	3.539 a	3.672 a

Para cada ciclo de pastejo, médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ).

Comparando-se as duas alturas de resíduo (0,15 m e 0,30 m), no período das águas, verificasse que não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre as espécies dentro de cada altura, enquanto que no período da seca as espécies mais produtivas a 0,15 m de resíduo foram: *B. decumbens* e *P.*

*atratum* BRA-011681 e no resíduo de 0,30 m, a menos produtiva foi *P. guenoarum*, não diferindo das demais. Nesse sentido, verifica-se que as forrageiras devem ser manejadas de forma distinta, considerando as alturas de resíduo, apenas no período da seca.

Com relação à produção de massa seca de folhas (Quadro 2), constata-se dentro de cada acesso, nos resíduos de 0,15 m e 0,30 m, nos dois períodos do ano, que houve um comportamento diferenciado ao observado na produção de massa seca disponível. No período das águas e nas duas

alturas de pastejo (0,15 m e 0,30 m), os capins Pojuca e *P. atratum* BRA-011681 foram os mais produtivos, evidenciando a elevada capacidade de resposta às condições climáticas favoráveis, bem como a reposição de nutrientes.

**QUADRO 2.** Efeito da intensidade de pastejo (0,15 e 0,30 m) na produção de massa seca (kg.ha<sup>-1</sup>) média de folhas pastejadas de cinco espécies de capins, em duas épocas do ano

Espécies de capins	Intensidade de pastejo			
	Águas		Seca	
	15	30	15	30
Pojuca	3.110 a	3.265 a	2.597 ab	2.184 c
<i>B. decumbens</i>	2.080 b	2.075 c	1.776 c	1.357 d
<i>P. malacophyllum</i>	1.753 c	1.647 c	587 d	721 e
<i>P. guenoarum</i>	2.392 b	219 b	2.382 b	2.706 b
<i>P. atratum</i> - BRA-011681	2.802 a	2.807 a	2.890 a	3.228 a

Para cada ciclo de pastejo, médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

Na época da seca, na altura de 0,15 m o *P. malacophyllum* BRA-003077 foi o que produziu menor quantidade de massa seca de folhas, seguido da *B. decumbens*. Na altura de 0,30 m, *P. atratum* BRA-11681 diferiu dos demais ( $P<0,05$ ), destacando-se como o mais produtivo.

A qualidade nutritiva das folhas é, sem dúvida, maior que a das hastas, além de perder seu valor nutritivo mais lentamente. Apesar de a interceptação luminosa não ter sido avaliada neste experimento, a massa de forragem de folhas foi mais elevada no período de verão/outono, indicando que os níveis de interceptação luminosa nesta época foram mais altos. A taxa de produção de matéria seca de uma planta não aumenta quando a área foliar é muito alta porque as folhas basais estão sombreadas, velhas e ineficientes. Também ocorre a morte de folhas velhas quando folhas novas são formadas, anulando a produção adicional (STOBBS, 1974; HODGSON et al., 1977; HODGSON, 1981).

Em comparação às produções de material morto das espécies no período das águas, verifica-se que na altura de 0,15 m o acesso *P. atratum* BRA-11681 diferiu dos demais ( $P<0,05$ ), apresentando a maior produção nessa altura com 310 kg/ha; já as outras espécies forrageiras não

diferiram entre si ( $P>0,05$ ), mostrando as menores produções de material morto. Na altura de 0,30 m, *P. malacophyllum*, *P. guenoarum* e *P. atratum* BRA-11681 não diferiram entre si ( $P>0,05$ ), apresentando as maiores produções de material morto.

Comparando-se as duas alturas de pastejo no período das águas (Quadro 3), os capins *P. malacophyllum*, *P. guenoarum* e *P. atratum* produziram as maiores quantidades de material morto na altura de 0,30 m, enquanto Pojuca e *B. decumbens* não mostraram diferenças de produções nas duas alturas de pastejo ( $P>0,05$ ). No período da seca, as condições climáticas desfavoráveis fizeram com que não houvesse influência das alturas de pastejo nas produções de material morto ( $P>0,05$ ).

Avaliando os capins estudados no período da seca e na altura de 0,15 m, nota-se que o capim *P. malacophyllum* diferiu dos demais ( $P<0,05$ ), apresentando a maior produção de material morto (938 kg/ha), enquanto *P. atratum* BRA-11681 apresentou a menor produção média de material morto ( $P>0,05$ ). Na altura de 0,30 m, Pojuca, *B. decumbens* e *P. malacophyllum* produziram as maiores quantidades de material morto, diferindo das demais.

**QUADRO 3.** Efeito da intensidade de pastejo (0,15 e 0,30 m), na produção de material morto ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) de cinco espécies de capins, em duas épocas do ano

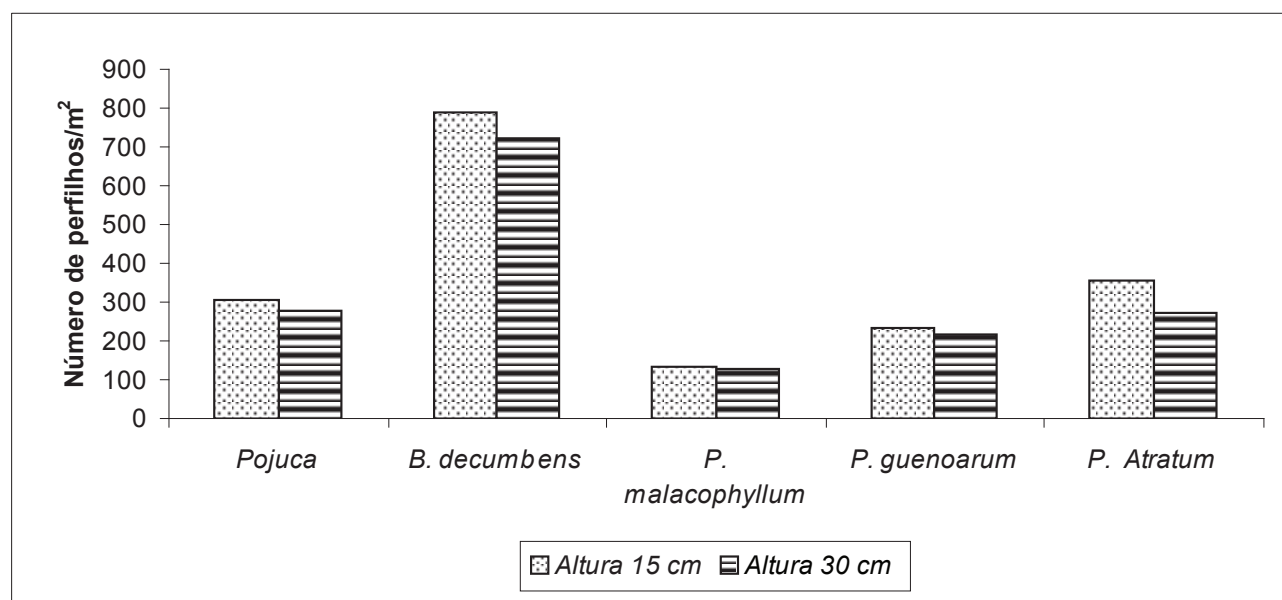
Espécies de capins	Intensidade de pastejo			
	Águas		Seca	
	15	30	15	30
Pojuca	228 bA	353 bA	438 b	912 a
<i>B. decumbens</i>	231 bA	298 bA	387 c	700 a
<i>P. malacophyllum</i>	239 bB	471 aA	938 a	1012 a
<i>P. guenoarum</i>	198 bB	446 aA	503 b	264 b
<i>P. atratum</i> - BRA-011681	310 aB	323 aA	151 c	429 b

Para cada ciclo de pastejo, médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

A quantidade de material morto produzido está correlacionada com a eficiência e intensidade de pastejo, dado considerando importante para um manejo correto da pastagem. As maiores produções de material morto na altura de 0,30 m, quando se comparou cada espécie nas duas alturas, está de acordo com CLAPP Jr. et al. (1965), observando que plantas de Coastal bermuda submetidas a desfolhas mais severas continham a menor porcentagem de material morto. Em tratamentos com desfolhas menos severas, a

Coastal bermuda apresentou auto-sombreamento e a porcentagem de material morto observado foi maior. Os demais capins avaliados não apresentaram diferença estatística em relação às alturas de pastejo nesses mesmos cortes.

Não houve efeito de época do ano para a população de perfilhos ( $P>0,05$ ). Dessa forma, na Figura 1, são apresentadas apenas as densidades de perfilhos em relação às alturas de pastejo de cada capim estudado.



**FIGURA 1.** Efeito da intensidade de pastejo sobre a densidade de perfilhos de cinco espécies de capins, no período de janeiro a dezembro de 2005 (letras maiúsculas iguais dentro de espécie não diferem entre si. Letras minúsculas entre alturas não diferem entre si).

Dentre as espécies estudadas, apenas *B. decumbens* diferiu entre as alturas, sendo que o maior número de perfilhos foi verificado a 0,15 m (786), revelando a existência de mecanismo de compensação tamanho/densidade de perfilhos presente em comunidades de plantas (YODA et al., 1963; WESTOBY, 1984; MATTHEW et al., 1995; SACKVILLE HAMILTON et al., 1995), o qual promove maiores densidades populacionais de perfilhos para pastos mantidos mais baixos (MATTHEW et al., 1999). Entretanto, tal fato não foi observado para as espécies do gênero *Paspalum* estudadas.

Considerando-se o comportamento das espécies em cada altura de resíduo (0,15 m e 0,30 m), verifica-se que as espécies estudadas foram semelhantes, sendo que a *B. decumbens* apresentou a maior taxa de perfilhos e conseqüentemente menor área de solo descoberto. O capim *P. malacophyllum* apresentou o menor valor de densidade de perfilhos, o que pode comprometer sua longevidade nas pastagens, por possuir menor capacidade de cobertura do solo, e conseqüentemente estar mais vulnerável à erosão e à infestação por plantas invasoras. Isso está de acordo com o que registrou JEWISS (1972), de que na planta forrageira o perfilhamento corresponde a uma forma de auxiliar o estabelecimento e assegurar a perenidade da espécie. Os capins *P. atratum* e Pojuca foram semelhantes estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ), sendo inferiores somente a *B. decumbens*.

Diferenças entre cultivares quanto a esta variável são comumente observadas e relatadas por diversos autores (LANGER, 1963; NABINGER & MEDEIROS, 1995; GOMIDE & GOMIDE, 1996; SANTOS, 1997), revelando muitas vezes um reflexo de seu potencial genético, por apresentarem diferentes valores de filocrono e *site filling* nos ambientes onde vegetam (ZARROUGH et al., 1984). Segundo TOKESHI (1986), plantas que apresentam perfilhamento mais intenso refletem maior capacidade de cobertura do solo e, neste caso, apresentam maior proteção deste contra o processo de erosão; nesse contexto, a *B. decumbens* apresentou maior taxa de perfilhos e

conseqüentemente menor área de solo descoberto. Nesse sentido, o *P. Malacophyllum*, por possuir menor capacidade de cobertura do solo, estaria mais vulnerável à erosão e à infestação por plantas invasoras.

Dentre as características morfológicas referentes às gramíneas forrageiras, o perfilhamento tem sido apontado como a de maior importância para o estabelecimento e produtividade destas (CORSI & NASCIMENTO Jr., 1986), uma vez que assegura uma via vegetativa efetiva de propagação, além de permitir íntima relação com vários processos morfofisiológicos determinantes da produtividade e longevidade das pastagens (Da SILVA & PASSANEZI, 1998).

Segundo JEWIS (1972), na planta forrageira o perfilhamento corresponde a uma forma de auxiliar o estabelecimento e assegurar a perenidade da espécie. Além dessa função, a manutenção de uma pastagem densa (com muitos perfilhos) assegura maior proteção do solo contra a ação de fatores do ambiente, controlando plantas invasoras por meio do sombreamento e tolerância a pragas e doenças (TOKESHI, 1986). Apesar disso, os valores de infestação por plantas daninhas e área de solo descoberta por plantas foram muito baixos e não interferiram na produção nem tampouco na persistência dos capins avaliados.

Durante o período experimental, não se observaram sintomas de toxidez ou deficiência mineral e nem presença de pragas. No entanto, foi observada a presença de metosporiose na espécie *Paspalum guenoarum*.

## CONCLUSÕES

Dentre as espécies de *Paspalum* estudadas, a que mostrou características positivas de produção e persistência foi o *P. atratum* BRA-011681, tanto na altura de pastejo de 0,15 m como na de 0,30 m.

O *P. malacophyllum* e o *P. guenoarum* são pouco produtivos e persistentes no sistema estudado, além de o segundo apresentar suscetibilidade à helmintosporiose.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, L.A.R. **Melhoramento genético de forrageiras do gênero *Paspalum***: Banco Ativo de Germoplasma. Relatório de Atividades de Pesquisa. [sl.:s.n.], mar.2000-fev. 2002.
- BATISTA, L.A.R.; GODOY, R. Caracterização preliminar e seleção de germoplasma do gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 23-32, 2000.
- CLAPP Jr., J.G.; CHAMBLEE, B.S.; GROSS, H.D. Interrelationships between defoliation systems, morphological characteristics and growth of "Coastal bermudagrass". **Crop Science**, v. 5, p. 428-471, 1965.
- CORSI, M.; NASCIMENTO Jr., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 15-47.
- DA SILVA, S.C.; PASSANEZI, M.M. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 10., Piracicaba, 1998. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 121-142.
- GARDNER, A.L. Medição dos atributos das pastagens em experimentos de pastejo. In: GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/Embrapa-CNPGL, 1986. p.113-130.
- GILDERSLEEVE, R.R.; OCUMPAUGH, W.R.; QUESENBERY, K.H.; MOORE, J.E. Mob-grazing of morphologically different *Aeschynomene* species. **Tropical Grasslands**, v. 21, p.123-132, 1987.
- GOMIDE, C.A.; GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. **Anais... SBZ**: Fortaleza, 1996. p. 403-406.
- HODGSON, J.; RODRIGUES CAPRILES, J.M.; FENLON, J.S. The influence of sward characteristics of the herbage intake of grazing calves. **Journal of Agricultural Science**, v. 89,p. 743-750, 1977.
- HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection an herbage intake by the grazing animal. **Nutritional Limits to Animal Production from Pastures (Commonwealth Agricultural Bureaux)**, p. 153-156, 1981.
- JEWISS, O.R. Tillering in grasses its significance and control. **Journal of the British Grassland Society**, v. 27, p. 65-82, 1972.
- LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. A review. **Herbage Abstracts**, v. 33, p 141-148, 1963.
- MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; SACKVILLE HAMILTON, N.R.; HERNANDEZ-GARAY, A. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v. 76, p. 579-587, 1995.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1., Curitiba, 1999. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.109-133.
- MISLEVY, P.; MOTT, G.O.; MARTIN, F.G. Screening perennial forages by mob-grazing technique. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., Lexington, 1981. **Proceedings...** Lexington: Westview Press, 1981. p. 517-519.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R. B. Produção de sementes de *Panicum maximum*, Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995, p. 59-128.
- SACKVILLE HAMILTON, N.R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. In defence of the -3/2 boundary rule: a re-evaluation of self thinning concepts and status. **Annals of Botany**, v. 76, p.569-577, 1995.
- SANTOS, P.M. **Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. Piracicaba, 1997. 62 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- SAS Institute. **SAS/INSIGHT: user's guide**. Version 8.2 para Windows. Cary, NC, USA: SAS Institute, 2000.
- SCHULTZE-KRAFT, R.; 't MANNETJE, L. Evaluation of species and cultivars. In: 't MANNETJE, L.; JONES, R.M. **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallington: CAB International, 2000.
- SHAW, N.H.; JONES, R.M.; EDYE, L.A. BRYAN, W.W. Developing and testing new pastures. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.W. (Ed.). **Tropical pasture research: principal and methods**. Wallington: CAB International, 1976.

STOBBS, T.H. Rate of biting by Jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. **Tropical Grasslands**, v. 9, p. 81-86, 1974.

TOKESHI, H. Perfilamento e perdas pelo carvão da cana-de-açúcar. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v. 22, p. 34-44, 1986.

VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Paspalum* disponível no Brasil para a área tropical. In: RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICAIS, 1992, Brasília, DF. (Documento de trabajo no. 117). Cali: Ciat, 1992. p. 69-80.

WERNER, J.C.; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H; ANDRADE, N.O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: RAIJ, B. van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o**

**Estado de São Paulo (Boletim Técnico 100)**. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. p. 263-273.

WESTOBY, M. The self-thinning rule. **Advances in Ecological Research**, v. 14, p.167-225, 1984.

YODA, K.; KIRA, T.; OGAWA, H.; HOZUMI, K. Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivate and natural conditions (intraspecific competition among higher plants XI). **Journal of Institute of Polytechnics**, v. 14, p.107-129, 1963.

ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J.; SLEPER, D.A. Interrelationship between rates of appearance and tillering in selected tall fescue populations. **Crop Science**, v. 24, p. 565-569, 1984.

---

Protocolado em: 21 ago. 2006. Aceito em: 15 nov. 2007.