

# Produção de forragem de cultivares de *Panicum maximum* submetidas a diferentes estações de cultivo e tipos de sementes

## Forage production of *Panicum maximum* cultivars under different growing seasons and seed types

Francisco E. Torres<sup>1</sup>, Elisa P. de Oliveira<sup>1</sup>, Paulo E. Teodoro<sup>1</sup>, Murilo V. da Silveira<sup>2</sup>, Larissa P. Ribeiro<sup>1</sup> e Laura P. de O. Silveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS-UUA), Centro-Oeste Brasil.

E-mail: eduteodoro@hotmail.com, author for correspondence.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, MG - Brasil

Recebido/Received: 2013.04.26

Aceitação/Accepted: 2013.07.23

### RESUMO

A espécie *Panicum maximum* é uma das principais forrageiras cultivada em todo o mundo, sendo altamente valorizada por sua capacidade de produção de matéria seca e qualidade de forragem. O presente trabalho foi desenvolvimento da unidade experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, tendo como objetivo avaliar a produção de forragem de cultivares de *P. maximum*, submetidas a diferentes estações de cultivo e tipos de semente. Os tipos de sementes utilizados foram sementes convencionais e sementes incrustadas, as cultivares de *P. maximum* foram Mombaça, Massai e Tanzânia, e as épocas de semeadura foram verão e outono. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, com quatro repetições. As variáveis analisadas foram a massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) com corte realizado aos 60 dias após a semeadura. O tipo de semente não influenciou a produção de forragem das três cultivares estudadas. As cultivares Mombaça e Massai obtiveram maiores valores de MSPA, com relação a cultivar Tanzânia. A semeadura durante o verão proporcionou maior produção de forragem às cultivares de *P. maximum*, The sowing during summer allowed higher forage production to the cultivars of *P. maximum* na região de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**Palavras-chave:** Massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, *Panicum maximum*, sementes incrustadas.

### ABSTRACT

The species *Panicum maximum* is major forage grown worldwide and is highly valued for its ability to dry matter yield and forage quality. The present work was development of the experimental unit of the State University of Mato Grosso do Sul, Unit Aquidauana University, aiming to evaluate the forage yield of cultivars of *P. maximum* under different growing seasons and types of seed. The types of seeds used were conventional seeds and encrusted seeds, cultivars of *P. maximum* were Mombaça, Tanzânia and Massai, and sowing dates were summer and autumn, respectively. The experimental design was a randomized complete block in a 2x3 factorial design with four replications. The variables analyzed were: mass fresh green shoots (MVPA) and dry mass (MSPA) with cutoff at 60 days after sowing. The seed type had no effect on forage production in the three cultivars evaluated. Cultivars Mombaça and Massai obtained higher values of MSPA, than the cultivar Tanzânia. The sowing during summer allowed higher forage production to the cultivars of *P. maximum* in the region of Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil.

**Keywords:** Fresh shoot mass, dry shoot mass, *Panicum maximum*, encrusted seeds.

## Introdução

As pastagens constituem a principal fonte de alimento para os ruminantes. Neste sentido, o principal objetivo do seu manejo é obter, por unidade de área, a máxima produção de forragem de valor nutritivo satisfatório, durante a estação de pastejo, atendendo às exigências nutricionais dos animais e às exigências fisiológicas das plantas, para que a produção não seja afetada (Lopes, 2003).

A espécie *Panicum maximum* é uma das principais forrageiras cultivada em todo o mundo nas regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, é altamente valorizada por sua alta capacidade de produção de matéria seca, qualidade de forragem, facilidade de estabelecimento e aceitabilidade pelos animais (Valentin *et al.*, 2001).

Segundo Abreu *et al.* (2006) os fatores ambientais, a disponibilidade de nutrientes no solo e o uso de sementes de boa qualidade, influenciam diretamente na produção das forrageiras por serem fatores essenciais para o seu desenvolvimento.

A produção de sementes forrageiras aumentou intensamente nas últimas décadas, em função da expansão das áreas de pastagens cultivadas e os trabalhos de pesquisa sobre adubação, manejo e época de corte, bem como o interesse dos pecuaristas em utilizarem sementes de alta qualidade, ocasionaram evolução acentuada no sistema de produção (Reis *et al.*, 1995).

O uso de sementes forrageiras de boa qualidade é um fator essencial para o estabelecimento das mesmas. Teodoro *et al.* (2011) afirmam que partir de 2000, a crescente demanda, a exigência do mercado consumidor e a certificação de sementes forrageiras, estimularam as empresas a melhorarem a qualidade destas para comercialização, buscando uma maior uniformidade germinativa.

Na comercialização de sementes de plantas forrageiras podem-se encontrar dois tipos: sementes convencionais e sementes incrustadas. As sementes convencionais são tradicionalmente comercializadas no mercado de pastagens, formadas pela semente nua, sem nenhum processo de revestimento. Já o processo de incrustação consiste numa escarificação mecânica e tratamento com macro e micronutrientes e fungicidas, no qual se aumenta em até cinco vezes o seu tamanho sem alterar o seu formato, permitindo a sua melhor utilização por melhorar a pureza física e facilitar a semeadura devido ao seu aumento de tamanho (Brites *et al.*, 2011).

Segundo Abreu *et al.* (2006), outros fatores também podem limitar o potencial de crescimento e desenvolvimento das forrageiras, como o efeito das esta-

ções, pois podem modificar a anatomia da planta e consequentemente o seu rendimento de forragem.

Desta forma, o presente trabalho de pesquisa teve como objetivo a avaliação da produção de forragem de cultivares de *Panicum maximum* em diferentes tipos de sementes e estações do ano na região de Aquidauana, Mato Grosso do Sul (MS), Brasil.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, com coordenadas geográficas 20°27'S e 55°40'W e altitude média de 170 m. A região está compreendida no bioma Cerrado e seu clima é do tipo Aw (Tropical de savana), segundo a classificação de Köppen-Geiger (Peel *et al.*, 2007), com precipitação média anual de 1200 mm e temperaturas máximas e mínimas de 33 e 19°C, respectivamente (Schiavo *et al.*, 2010).

O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura arenosa (Embrapa, 2006), com as seguintes características na camada de 0 - 0,20 m: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,2; Al trocável (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,0; Ca+Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 4,31; P (mg dm<sup>-3</sup>) = 41,3; K (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 0,2; Matéria orgânica (g dm<sup>-3</sup>) = 19,74; V (%) = 45; soma de bases (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 2,3; CTC (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 5,1.

As características do solo acima citadas foram determinadas com procedimentos realizados de acordo com a Embrapa (1997), onde o pH é determinado em água (peso 1:2,5) por meio de potenciômetro; Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> trocáveis, extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinados por compleximetria; teores de P e K<sup>+</sup>, extraídos com solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup> + HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup>, sendo P determinado por colorimetria e K por fotometria de chama; Al<sup>3+</sup> trocável, extraído com solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinado por titulação; a percentagem de matéria orgânica foi calculada multiplicando-se o resultado do carbono orgânico por 1,724, sendo o C orgânico determinado pela oxidação com dicromato de potássio em meio sulfúrico; o valor V, que é a percentagem de saturação por bases, foi obtido através da soma de bases trocáveis dividida pelo total de cátions no complexo; e a CTC foi determinada através do método da adição de KCl 1N, extraindo-se Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> e Mg<sup>2+</sup> trocáveis e somando-se os cátions totais.

O experimento teve três fatores de estudo, sendo avaliada a interação entre o tipo de semente e cultivares de *P. maximum* submetidos a duas estações de cultivo. Foram utilizadas sementes convencionais, com alta pureza física, e sementes incrustadas, que

passaram pelo processo de escarificação mecânica, tratamento com fungicida e posteriormente um revestimento composto por material colante de macro (P, K, Ca e Mg) e micronutrientes (Mn, Zn e Cu) (Brites *et al.*, 2011). As três cultivares de *P. maximum* utilizadas foram Massai, Mombaça e Tanzânia. As estações de cultivo consistiram no plantio no outono (E1), caracterizado por um período de estiagem e no verão (E2), período chuvoso na região de Aquidauana, MS. Cada estação foi considerada um experimento.

A semeadura na E1 ocorreu no dia 20 de abril de 2010, sendo realizada a lanço na proporção de 10 kg ha<sup>-1</sup> de sementes. Na E2, a semeadura foi feita no dia 5 de janeiro de 2011, seguindo os mesmos procedimentos da E1.

Aos 60 dias após a semeadura foi realizado um corte único para a avaliação da produção de massa de forragem. As plantas foram limpas e pesadas, secas em estufa a 65°C por 72 horas, sendo posteriormente aferida a massa de cada subamostra novamente. Foram avaliados os parâmetros massa fresca (MFPA) e massa seca (MSPA) da parte aérea.

Durante as estações de cultivo, foi aferida a precipitação acumulada, com auxílio de um pluviômetro. A temperatura e umidade média diária foram obtidas numa estação meteorológica situada a 50 m do campo experimental. Os valores dessas variáveis climáticas são apresentados no Quadro 1.

Para avaliar o efeito do tipo de semente e cultivares sobre a produção de forragem de *P. maximum*, em cada época de semeadura, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial

2x3 (dois tipos de sementes x três cultivares), com quatro repetições. Cada unidade experimental era constituída de 3,0 m<sup>2</sup> (3,0 x 1,0 m), distante um metro entre blocos.

Inicialmente os dados foram submetidos às análises de variâncias individuais dos tipos de sementes x cultivares para cada estação de cultivo, realizando-se em seguida a avaliação dos quadrados médios dos resíduos (Banzatto e Kronka, 2006) e a análise conjunta dos experimentos. Utilizou-se o software estatístico Assistat, sendo as médias do fator cultivar comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade (Silva e Azevedo, 2002).

## Resultados e Discussão

Para todas as variáveis analisadas neste experimento, a relação entre o quadrado médio do resíduo da análise de variância individual dos experimentos não excedeu a relação 7:1, permitindo seguir a realização da análise conjunta dos experimentos e comparação das épocas de semeadura (Banzatto e Kronka, 2006).

No Quadro 2 são apresentados os resultados da análise de variância para os parâmetros massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) das cultivares de *P. maximum* (C) com os diferentes tipos de sementes (S), submetidas às diferentes estações de cultivo (E) e suas respectivas interações, onde foram verificadas diferenças significativas para os valores médios destas variáveis apenas para as variáveis E e C.

**Quadro 1** – Precipitação acumulada, temperatura e umidade média durante as estações de cultivo em Aquidauana, MS, Brasil.

Épocas de semeadura	Mês/Ano	Temperatura média	Umidade média	Precipitação acumulada
---	---	--- °C ---	-- % --	--- mm ---
E1	Abril/2010	24,3	60,5	14,4
E1	Maio/2010	20,6	66,5	120,0
E1	Junho/2010	21,9	59,0	4,6
E2	Janeiro/2011	28,3	66,0	345,4
E2	Fevereiro/2011	28,4	71,0	247,4
E2	Março/2011	27,1	71,0	152,0

**Quadro 2** – Quadrado médio da análise de variância (ANOVA) dos parâmetros avaliados na produção de forragem de cultivares *Panicum maximum* (C) nas diferentes estações de cultivo (E), tipos de sementes (S) e suas respectivas interações.

FV	GL	MFPA	MSPA
E	1	434.127,70**	26.890,54**
Resíduo a	6	26.872,38	1.759,86
C	2	3.972,42*	761,19*
E x C	2	15.713,65 <sup>ns</sup>	770,59 <sup>ns</sup>
Resíduo b	12	2.732,36	225,77
S	1	13.415,46 <sup>ns</sup>	215,60 <sup>ns</sup>
E x S	1	13.416,13 <sup>ns</sup>	215,77 <sup>ns</sup>
C x S	2	2.038,33 <sup>ns</sup>	442,33 <sup>ns</sup>
E x C x S	2	2.038,50 <sup>ns</sup>	442,53 <sup>ns</sup>
Resíduo c	18	3.719,44	388,57
Total	47	---	---
CV a	-	28,98	27,34
CV b	-	33,81	28,98

FV: fontes de variação; CV: coeficiente de variação; MFPA: massa fresca da parte aérea; MSPA: massa seca da parte aérea. ns – Não significativo. \* e \*\* - Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente pelo Teste F.

A utilização de sementes incrustadas não promoveu aumentos significativos nos parâmetros MFPA e MSPA. Esperava-se um melhor desempenho das sementes incrustadas em relação às sementes comuns devido à incorporação de macro e micronutrientes e aplicação de inseticidas nestas, estimulando uma maior produção das variáveis analisadas, o que não foi evidenciado na presente pesquisa.

Esses dados corroboram os de Teodoro *et al.* (2011), que ao avaliarem a influência do revestimento de sementes no desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* não obtiveram diferenças significativas entre sementes comuns e revestidas para a produção de matéria seca total desta forrageira. Segundo estes autores, possivelmente, a semelhança entre os dados coletados nos diferentes tratamentos reflete a qualidade do solo utilizado no cultivo da gramínea, tendo este possivelmente suprido a exigência nutricional da gramínea em questão.

A semeadura no verão (E2) proporcionou às cultivares de *P. maximum* maior acúmulo de MFPA e MSPA em relação à semeadura no outono (E1), tal como pode ser observado no Quadro 3. De acordo com Bonhomme (2000), os valores de produção de

forragem estão relacionados, principalmente, com as unidades climáticas de temperatura e precipitação, tendo sido observados neste experimento maiores índices de pluviosidade no período de janeiro a março (Quadro 1).

**Quadro 3** – Massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de *Panicum maximum* em diferentes estações de cultivo (E), em Aquidauana, MS, Brasil.

E	MFPA	MSPA
--- g planta <sup>-1</sup> ---		
E1	85,26 b	16,57 b
E2	275,46 a	63,91 a
Média	180,36	40,24
dms	115,78	29,63
F	16,16**	15,28**

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Concordando com este trabalho, Alexandrino *et al.* (2005), avaliando o crescimento e o desenvolvimento de *Panicum maximum* em diferentes épocas do ano, observaram que o maior acúmulo de biomassa verde e seca das plantas ocorreu durante o período do verão, pois esta estação proporcionou melhores condições de precipitação e temperatura, resultando em biomassa residual mais alta com relação ao outono. Os mesmos autores afirmam ainda que o acúmulo de biomassa verde total no dossel resulta da eficiência de interceptação da luz incidente pelo dossel, do diferencial entre a expansão de novas folhas, do desenvolvimento de novos perfilhos, da senescência e morte de perfilhos e da intensidade do processo de alongamento de colmos no dossel. Dentre as três cultivares de *P. maximum* avaliadas, a cultivar Tanzânia foi a que apresentou o menor valor de MFPA, embora sem diferenças significativas em relação à cultivar Massai. As cultivares Mombaça e Massai, não diferiram significativamente entre si (Quadro 4). Esses dados discordam dos valores obtidos por Euclides *et al.* (2008), que avaliando cultivares de *P. maximum* observaram que a cultivar Massai obteve maior produção de forragem em comparação com a Mombaça.

**Quadro 4** – Médias da massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de três cultivares de *Panicum maximum* cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil.

C	MVPA	MSPA
--- g planta <sup>-1</sup> ---		
Massai	178,53 ab	44,14 a
Mombaça	196,96 a	44,30 a
Tanzânia	165,60 b	32,27 b
Média	180,36	40,24
dms	19,27	9,16
F	9,45*	5,37*

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a massa seca da parte aérea os capins Mombaça e Massai também não diferiram entre si e foram superiores ao capim Tanzânia. De igual modo, Benício *et al.* (2011) trabalhando com os capins Áries, Altas, Massai e Mombaça, constataram que as cultivares Massai e Mombaça apresentaram maiores rendimentos de massa seca da parte aérea em relação às

demais cultivares. Esses mesmos autores afirmam que essa diferença na quantidade de biomassa produzida pelas plantas varia entre as cultivares em função das características morfológicas de cada uma, sendo que algumas apresentam folhas mais largas e maior porte, como a Mombaça, enquanto outras apresentam folhas mais estreitas e porte mais baixo, assim como a Massai.

## Conclusões

A semeadura durante o verão (E2) proporcionou maior produção de forragem às cultivares de *P. maximum* na região de Aquidauana, MS.

A utilização de sementes incrustadas não promoveu incremento na produção inicial da forrageira *P. maximum*.

As cultivares Massai e Mombaça foram superiores em relação à Tanzânia na produção de biomassa seca.

## Referências bibliográficas

- Abreu, E.M.A.; Fernandes, A.R.; Martins, A.R.A. e Rodrigues, T.E. (2006) – Produção de forragem e valor nutritivo de espécies forrageiras sob condições de pastejo, em solo de várzea do rio Guamá. *Acta Amazonica*, vol. 36, n. 1, p. 11-18.
- Alexandrino, E.; Gomide, J.A. e Gomide, C.A.M. (2005) – Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 34, n. 6, p. 2164-2173.
- Banzatto, D.A. e Kronka, S.N. (2006) – *Experimentação agrícola*. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 237 p.
- Benício, L.P.F.; Oliveira, V.A.; Silva, L.L.; Rosanova, C. e Lima, S.O. (2011) – Produção de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob diferentes fontes de fósforo. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, vol. 5, n. 2, p. 55-60.
- Bonhomme, R. (2000) – Bases and limits to using “degree.day” units. *European Journal of Agronomy*, vol. 13, v.1, p. 1-10.
- Brites, F.H.R.; Silva Junior, C.A. e Torres, F.E. (2011) – Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies de forrageiras tropicais. *Bioscience Journal*, vol. 27, n. 4, p. 629-634.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa (2006) – *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Centro Nacional de Pesquisa do Solo, Rio de Janeiro. 306 pp.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa (1997) – *Manual de métodos de análise de so-*

- los. Centro Nacional de Pesquisa do Solo, Rio de Janeiro. 212 pp.
- Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Zimmer, A.H.; Jank, L. e Oliveira, M.P. (2008) – Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 37, n. 1, p. 18-26.
- Lopes, B.A. (2003) – Aspectos importantes da fisiologia vegetal para o manejo. *Dissertação de Mestrado*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 55 pp.
- Peel, M.C.; Finlayson, B.L. e McMahon, T.A. (2007) – Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 11, p. 1633-1644.
- Reis, R.A.; Rodrigues, L.R.A. e Pereira, J.R.A. (1995) - *Sementes de gramíneas forrageiras*. In: Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos. Piracicaba: FEALQ, p. 259-280.
- Schiavo, J.A.; Pereira, M.G.; Miranda, L.P.M.; Dias Neto, A.H. e Fontana, A. (2010) – Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 34, n. 3, p. 881-889.
- Silva, F.A.S.; Azevedo, C.A.V. (2002) – Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, vol. 4, n. 1, p. 71-78.
- Teodoro, A.L.; Oliveira, M.V.M.; Longo, M.L.; Rufino Júnior, J. e Vargas Júnior, L.D.F. (2011) – Influência do revestimento de sementes e tratamento com inseticida no desenvolvimento e características nutricionais da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória. *Revista Agrarian*, vol. 4, n. 13, p. 213-221.
- Valentin, J.F.; Carneiro, J.C.; Moreira, P.; Jank, L. e Sales, M.F.L (2001) – Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.): nova forrageira para a diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco, Embrapa, 16 p. *Boletim Técnico*, vol. 41.