

EFEITO DO SOMBREAMENTO E DO INCRUSTAMENTO DE SEMENTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* Jacq.

EFFECT OF SHADE AND FOULING OF SEED ON THE DEVELOPMENT OF CULTIVARS OF *Panicum maximum* Jacq.

Elisa Pereira de OLIVEIRA¹; Laura Pereira de Oliveira SILVEIRA²;
Paulo Eduardo TEODORO³; Fábio Gervini ASCOLI¹;
Francisco Eduardo TORRES⁴

1. Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, Aquidauana, MS, Brasil. elisa_oliveiraagro@hotmail.com; 2. Zootecnista, Mestranda em Agronomia, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG, Brasil; 3. Discente do Curso de Agronomia, UEMS, Aquidauana, MS, Brasil; 4. Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor em Agronomia – UEMS, Aquidauana, MS, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do sombreamento e o incrustamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial de cultivares de *Panicum maximum*. O experimento foi realizado no ano de 2011 no setor de Fitotecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana, sendo o solo da área classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico. Foram utilizadas sementes convencionais, com alta pureza física, e sementes incrustadas compostas de material colante de macro e micronutrientes. Utilizaram-se três cultivares de *P. maximum*: Tanzânia, Mombaça e Massai. Os ambientes de cultivo consistiram de pleno sol (A1) e casa de vegetação com 50% de sombreamento (A2). Por não haver repetições dos ambientes, cada um foi considerado um experimento. Para cada ambiente de cultivo, foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de sementes x três cultivares), com quatro repetições, realizando análises de variâncias individuais e análise conjunta dos experimentos para a comparação dos ambientes de cultivo. Foram avaliados os seguintes caracteres morfológicos: altura da planta (AP), comprimento da lâmina foliar (CLF), número de perfilho (NP), aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS), e massa de matéria seca da parte aérea (MSA) e das raízes (MSR) aos 60 DAS. O ambiente A2 proporcionou melhor desenvolvimento às cultivares de *P. maximum*. O tratamento com sementes revestidas não influenciou as variáveis mensuradas, com exceção do NP. A cultivar Mombaça apresentou melhor desenvolvimento em relação às demais, porém, para o parâmetro NP, a cultivar Massai obteve os maiores valores.

PALAVRAS-CHAVE: Capim Colonião. Forragicultura. Luminosidade. Tratamento de sementes.

INTRODUÇÃO

O uso de pastagens como principal fonte de alimento na criação dos ruminantes é uma alternativa viável, uma vez que estes animais dependem de fibra efetiva para se manterem saudáveis. Quando bem manejadas, elas podem fornecer os nutrientes necessários para a produção, diminuindo, ou até eliminando, a necessidade da suplementação com alimentos concentrados. Aliado a isto, o Brasil possui grande potencial para a produção de forrageiras, as quais são mais simples de serem manejadas e possuem menor custo da produção quando comparadas com fontes concentradas, como o milho e a soja, que competem com a alimentação humana (MARCELINO et al., 2006).

As pastagens do gênero *Panicum* são de origem africana, pertencentes à família Poaceae, que constitui cerca de 81 gêneros e mais de 1460 espécies. No Brasil, a espécie *Panicum maximum* é tida como uma das gramíneas mais difundidas,

sendo, em área, a principal gramínea cultivada em pastagens (SORIA, 2002).

O uso de sementes de boa qualidade é um fator essencial para o estabelecimento dessa forrageira. 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 espécie de escarificação mecânica e tratamento com macro e micronutrientes e fungicidas, na qual se aumenta em até cinco vezes o tamanho das sementes sem alterar o seu formato, melhorando a sua pureza física e

facilitando a semeadura devido ao aumento de tamanho das mesmas (BRITES et al., 2011).

O sucesso na utilização de pastagens depende não somente do uso de sementes de boa qualidade, mas também da disponibilidade de água, nutrientes e da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, que representa o ponto fundamental para suportar o crescimento e a manutenção da capacidade produtiva da pastagem (GARCEZ NETO et al., 2002).

Atualmente, a principal solução utilizada pelo produtor brasileiro para conter o processo de degradação de solos com pastagens implantadas é o estabelecimento de sistemas silvipastoris, que implica na presença e no aproveitamento de árvores, pastagens e animais numa mesma área. As árvores, porém, reduzem a luminosidade disponível para as plantas que crescem sob suas copas e têm influência sobre aspectos morfofisiológicos determinantes da produtividade da pastagem (PACIULLO et al., 2008).

Em geral, a taxa de crescimento e a produção de forragem decrescem com o aumento das condições de sombreamento, embora, dependendo da espécie, maiores rendimentos forrageiros podem ser obtidos, em condições de sombra moderada (CARVALHO, 2001). Contudo, várias cultivares de *P. maximum* têm sido testadas sob sombreamento, todas apresentando bom desempenho (ANDRADE et al., 2001; CASTRO et al., 1999).

Entretanto, ainda são escassos os estudos sobre os diversos aspectos morfofisiológicos da interação entre tratamento de sementes e os efeitos do sombreamento sobre o crescimento de plantas forrageiras, justificando a presente pesquisa. Assim, objetivou-se com este trabalho verificar o efeito do sombreamento e o incrustamento de sementes sobre as características morfométricas de três cultivares de *P. maximum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de janeiro a março de 2011 na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, MS, compreendendo as seguintes coordenadas geográficas 20°27'S e 55°40'W e com uma altitude média de 170 m. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura arenosa, sendo o clima da região, segundo a classificação descrita por Köppen-Geiger, do tipo Aw (Tropical de Savana), com precipitação média anual de 1200 mm e temperaturas máximas e mínimas de 33 e 19°C, respectivamente (SCHIAVO et al., 2010).

O experimento teve três fatores de estudo, sendo avaliada a interação entre o tipo de semente e cultivares de *P. maximum* submetidos a dois ambientes de cultivo. Foram utilizadas sementes convencionais, com alta pureza física, e sementes incrustadas, que passaram pelo processo de escarificação mecânica, tratamento com fungicida e aplicação do péleti, que é composto por material colante de macro e micronutrientes (BRITES et al., 2011). As três cultivares de *P. maximum* utilizadas foram Tanzânia, Mombaça e Massai. Os ambientes de cultivo consistiram de pleno sol (A1) e casa de vegetação com 50% de sombreamento (A2), obtido com a utilização de telas de polipropileno (sombrite) com 50% de transmissão de luz. Por não haver repetições dos ambientes, cada um foi considerado um experimento.

O ambiente protegido A2 foi construído com estrutura em madeira, possuindo dimensões de 5,0 m de comprimento por 5,0 m de largura por 2,50 m de pé-direito. A unidade experimental consistiu em recipientes de polietileno com capacidade de 5 L, que foram preenchidos com solo da região (Tabela 1) e acondicionados sobre uma bancada de madeira a 1 m do solo.

Tabela 1. Análise química do solo do campo experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Aquidauana, na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

pH (H ₂ O)	Ca	Mg	K	Al	H+Al	S	T	MO	V
----- cmol _c dm ⁻³ -----					---- % ----				
5,7	3,0	0,6	0,21	0,1	5,1	3,81	8,91	1,4	42,76

Foi realizada uma adubação de manutenção com 300 kg ha⁻¹ de adubo químico NPK (02-20-20) e mais 20 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura aos 40 dias após a semeadura (DAS). Em cada vaso foram colocadas dez sementes a 1 cm de profundidade, sendo realizado o desbaste 15 dias após a

semeadura, deixando-se quatro plantas por vaso, sendo estas irrigadas todos os dias de condução do experimento pela manhã.

A semeadura da forrageira foi realizada no dia 5 de janeiro de 2011. Foram avaliados os seguintes caracteres morfométricos: altura de planta

(AP), comprimento da lâmina foliar (CLF), número de perfilho (NP) aos 27, 40 e 54 DAS e massa de matéria seca da parte aérea (MSA) e das raízes (MSR) aos 60 DAS.

As variáveis AP e CLF foram determinadas utilizando-se régua graduada em centímetros, sendo medidas as quatro plantas da unidade experimental. As folhas de cada planta utilizada para as leituras foram marcadas com uma fita vermelha, para assegurar a amostragem de uma mesma folha. Considerou-se para AP a altura medida do nível do solo até a inserção da primeira folha da planta completamente desenvolvida. Para a variável CLF, considerou-se o comprimento medido da base do limbo (lígula) até o seu ápice.

Aos 60 DAS, no dia 5 de março de 2011, foi realizado um corte único para avaliações da MSA e MSR. Para a avaliação da massa de forragem, as plantas foram fracionadas em parte aérea e raiz, utilizando como referência o colete, e secadas em estufa a 65°C por 72 horas, sendo posteriormente aferida a massa de cada subamostra.

Para avaliar o efeito do tipo de sementes e cultivares de *P. maximum*, em cada ambiente de cultivo, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de sementes x três cultivares), com quatro repetições. Inicialmente, os dados foram submetidos às análises de variâncias individuais dos tipos de sementes x cultivares para cada ambiente de cultivo, realizando em seguida a avaliação dos quadrados médios dos resíduos (BANZATTO; KRONKA, 2006) e a análise conjunta dos ambientes. Utilizou-

se o programa estatístico Sisvar 5.3, sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

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 dos ambientes de cultivo (BANZATTO; KRÓNKA, 2006).

Para a altura da planta (AP), as interações entre ambiente e cultivar (A x C), entre ambiente e semente (A x S), entre ambiente, semente e cultivar (A x S x C) aos 27 e 40 DAS não foram significativas. Na variável comprimento da lâmina foliar (CLF), o tipo de semente (S), as interações entre A x C e A x S aos 27 e 54 DAS, entre C x S e A x C x S aos 27 e 40 DAS não obtiveram significância. Seguindo esta tendência, para o número de perfilhos (NP), o tipo de ambiente (A), a interação entre A x C aos 27 e 54 DAS e entre A x S aos 54 DAS não foi significativa. Para a variável matéria seca da parte aérea (MAS), o tipo de semente (S) e a interação (A x S) e para a matéria seca da raiz (MSR), o tipo de ambiente (A) e de semente (S), também não obtiveram efeitos significativos. Porém, para parcelas, subparcelas e sub-subparcelas e demais interações, os resultados foram significativos (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância (ANOVA) de todas as variáveis estudadas nas diferentes épocas de amostragem do experimento com diferentes ambientes de cultivo (A), tipos de sementes (S) e cultivares (C) de *P. maximum*, bem como suas interações. Aquidauana, MS, Brasil. Janeiro a março de 2011.

Fontes de variação	GL	F (27 DAS)			F (40 DAS)			F (54 DAS)			F (60 DAS)	
		AP	CLF	NP	AP	CLF	NP	AP	CLF	NP	MSA	MSR
A	1	207,2**	557,7**	3,48 ^{ns}	1,221**	675,2**	145,4**	307,0**	215,7**	22,54*	5,000**	7,49 ^{ns}
Erro A	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	2	26,59**	14,60**	31,39**	42,96**	49,05**	38,36**	21,50**	24,72**	57,89**	43,35**	6,39**
S	1	2,17 ^{ns}	0,31 ^{ns}	8,92**	5,31 ^{ns}	5,94 ^{ns}	35,31**	25,66**	0,01 ^{ns}	35,08**	2,04 ^{ns}	0,03 ^{ns}
A x C	2	1,15 ^{ns}	0,49 ^{ns}	2,81 ^{ns}	0,93 ^{ns}	4,16*	7,94**	6,05**	0,98 ^{ns}	2,51 ^{ns}	3,90*	9,71**
A x S	1	0,01 ^{ns}	0,25 ^{ns}	10,67**	1,35 ^{ns}	11,17**	13,16**	9,14**	0,06 ^{ns}	0,32 ^{ns}	2,87 ^{ns}	6,87 ^{ns}
C x S	2	14,25**	2,06 ^{ns}	17,89**	25,62**	2,15 ^{ns}	60,85**	29,71**	7,83**	83,47**	49,06**	38,71**
A x C x S	2	2,96 ^{ns}	0,79 ^{ns}	6,59**	2,07 ^{ns}	1,62 ^{ns}	8,17**	4,92**	4,47*	10,82**	20,29**	38,41**
Erro B	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CV (%) A	-	18,39	11,30	32,51	8,81	12,74	12,32	14,10	16,23	43,05	3,01	8,00
CV (%) B	-	11,51	16,44	26,81	6,37	9,30	21,81	11,09	10,51	25,82	10,86	14,79

F = F calculado; GL = Graus de liberdade; AP = Altura da planta; CLF = Comprimento da lâmina foliar; NP = Número de perfilhos; MSA = Massa seca da parte aérea; MSR = Massa seca das raízes. * = significativo (p<0,05); ** = altamente significativo (p<0,01); ^{ns} = não significativo pelo teste F.

Para as interações (desdobramentos) entre ambientes e cultivares, para os parâmetros AP, CLF e NP, verificou-se significância para a interação A x C nas variáveis CLF e NP aos 40 DAS e para AP

aos 54 DAS. Contudo, as médias entre cultivares (C) e ambientes (A) apresentaram diferenças para estas variáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Altura da planta (AP), comprimento da lâmina foliar (CLF) e número de perfilhos (NP) aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS) nas interações entre os ambientes pleno sol (A1) e 50% de sombreamento (A2) e as cultivares de *P. maximum*, cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	AP (cm)			CLF (cm)			NP (unid.)		
	A1	A2	Média	A1	A2	Média	A1	A2	Média
27 DAS									
Massai	6,8	14,4	10,6 b	15,2	32,6	23,9 b	3,8	5,2	4,5 a
Mombaça	8,2	17,0	12,6 a	16,4	35,6	26,0 a	2,7	3,0	2,9 b
Tanzânia	5,2	13,6	9,4 c	10,7	27,3	19,0 c	2,1	2,2	2,2 b
Média	6,7 B	15,0 A	10,9	14,1 B	31,8 A	23,0	2,9	3,5	3,2
40 DAS									
Massai	8,9	24,4	16,7 b	21,4 bB	64,9 bA	43,2 b	5,1 aB	8,9 aA	7,0 a
Mombaça	11,3	26,1	18,7 a	27,9 aB	70,2 aA	49,0 a	3,9 abB	4,7 bA	4,3 b
Tanzânia	7,9	22,4	15,2 c	17,2 bB	53,2 cA	35,2 c	2,9 bB	4,7 bA	3,8 b
Média	9,4 B	24,3 A	16,8	22,2 B	62,8 A	42,5	4,0 B	6,1 A	5,0
54 DAS									
Massai	15,2 bB	37,2 aA	26,4 b	40,6	85,4	63,0 b	14,0	26,8	18,9 a
Mombaça	20,5 aB	37,5 aA	29,0 a	49,2	87,9	68,6 a	5,7	10,7	8,2 b
Tanzânia	14,4 bB	30,4 bA	22,4 c	31,1	74,4	52,7 c	5,8	12,4	9,1 b
Média	16,7 B	35,2 A	26,0	40,3 B	82,6 A	61,4	8,5 B	15,6 A	12,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O ambiente com 50% de sombreamento (A2) proporcionou maior AP (Figura 1), maior CLF e NP para as cultivares em todas as épocas de análises, com exceção da variável NP aos 27 DAS, onde não se constatou diferença estatística entre os

ambientes. A cultivar Mombaça apresentou maiores AP e CLF em todas as avaliações, entretanto, para a variável NP a cultivar Massai foi superior em relação às demais.

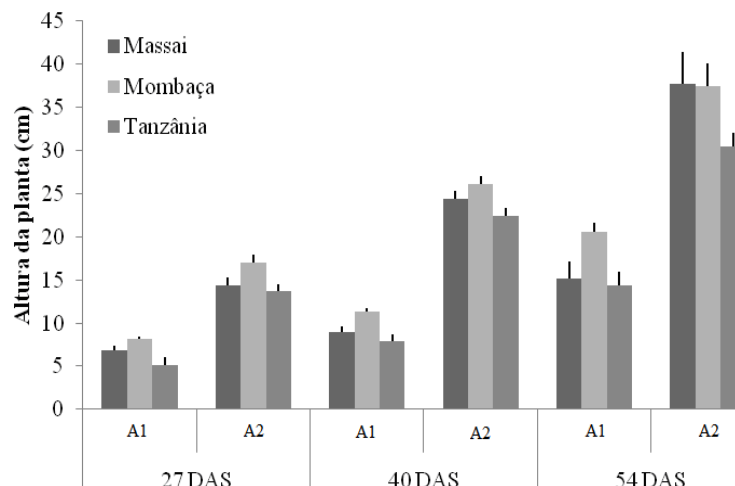


Figura 1. Altura média das plantas das diferentes cultivares de *P. maximum* nos ambientes pleno sol (A1) e sombra (A2), aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS).

Dias e Souto (2008) constataram que plantas da cultivar Mombaça apresentaram maior altura quando submetidas ao ambiente com 50% de

sombreamento, concordando com valores obtidos no presente experimento. Os mesmos autores afirmam que a redução da luminosidade promove o maior

crescimento do colmo em espécies do gênero *Panicum*, sendo esse crescimento uma resposta adaptativa da planta no sentido de maximizar a captação da luz, ocorrendo em função da relação dos comprimentos de onda, vermelho/vermelho extremo, sendo esse, provavelmente, o motivo dos resultados obtidos neste experimento.

De acordo com Castro et al. (1999) o comprimento da lâmina foliar é determinado pelo número de divisões celulares que ocorrem perpendicularmente à nervura central da folha e pelo alongamento das células, sendo que a epiderme das folhas sombreadas contém mais células no sentido longitudinal, que possuem maior comprimento que as observadas em folhas de indivíduos mantidos sob luminosidade plena. Segundo esses mesmos autores, a espécie *P. maximum* é uma das espécies de gramíneas mais tolerantes ao sombreamento, apresentando desempenho relativo à sombra moderada, produzindo 119,2% a mais em relação ao tratamento em pleno sol.

Em concordância com este experimento, Benício et al. (2011) ao avaliarem a AP e CLF em diferentes cultivares de *P. maximum*, verificaram que a cultivar Mombaça foi a que obteve a maior média, diferindo da cultivar Massai, que obteve a menor. Tais diferenças são em função das características morfológicas de cada uma, sendo que

algumas apresentam folhas mais largas e maior porte, como no caso da Mombaça, enquanto outras apresentam folhas mais estreitas e porte mais baixo, assim como a Massai e a Tanzânia.

De um modo geral, na comparação das cultivares para o parâmetro NP, pode-se observar que a cultivar Massai obteve médias significativamente maiores que as cultivares Mombaça e Tanzânia, sendo semelhantes aos resultados obtidos por Souza et al. (2006). Com relação aos níveis de sombreamento, o ambiente A2 proporcionou maiores valores para o NP, discordando de Gomide (2000), que afirma que o perfilhamento das forrageiras é favorecido sob condições de alta intensidade luminosa e temperaturas não elevadas, contribuindo para o acúmulo de fotoassimilados nas plantas.

A interação entre ambientes e tipo de sementes para as variáveis AP, CLF e NP nas três épocas de avaliação são apresentadas na Tabela 4, onde se constatou resultados significativos para a interação A x S nas variáveis AP aos 54 DAS, CLF aos 40 DAS e NP aos 27 e 40 DAS. Para estas variáveis, o ambiente A1 não proporcionou diferenças entre os tipos de sementes, fato não evidenciado no ambiente A2, onde as sementes comuns foram superiores estatisticamente às incrustadas.

Tabela 4. Altura da planta (AP) de *P. maximum*, comprimento da lâmina foliar (CLF) e número de perfilhos (NP), aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS), nas interações entre os ambientes pleno sol (A1) e 50% de sombreamento (A2) e os tipos de semente cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	AP (cm)			CLF (cm)			NP (unid)		
	A1	A2	Média	A1	A2	Média	A1	A2	Média
27 DAS									
Comum	6,4	14,8	10,6	14,2	32,4	23,3	2,9 aB	4,2 aA	3,5 a
Revestida	7,0	15,3	11,1	14,1	31,2	22,7	2,9 aA	2,7 bA	2,8 b
Média	6,7 B	15,0 A	10,9	14,1 B	31,8 A	23,0	2,9	3,5	3,2
40 DAS									
Comum	8,8	24,1	16,5	21,7 aB	66,1 aA	43,9	4,3 aB	7,6 aA	6,0 a
Revestida	9,9	24,5	17,2	22,7 aB	59,5 bA	41,1	3,6 aB	4,6 bA	4,1 b
Média	9,4 B	24,3 A	16,8	22,2	62,8	42,5	4,0 B	6,1 A	5,0
54 DAS									
Comum	15,8 aB	31,8 bA	23,8 b	40,2	82,9	61,5	11,4	18,0	14,7 a
Revestida	17,5 aB	38,6 aA	28,1 a	40,4	82,3	61,4	5,6	13,2	9,4 b
Média	16,7 B	35,2 A	26,0	40,3 B	82,6 A	61,4	8,5 B	15,6 A	12,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O ambiente A2 proporcionou maiores plantas (Figura 2), maior CLF e NP em todas as épocas de análises, com exceção desta última aos 27 DAS, onde não se verificou diferença estatística entre os ambientes. O tratamento com sementes

incrustadas propiciou os maiores valores para o parâmetro AP aos 54 DAS, contudo, para o NP as sementes comuns obtiveram maiores médias em todas as épocas de análises.

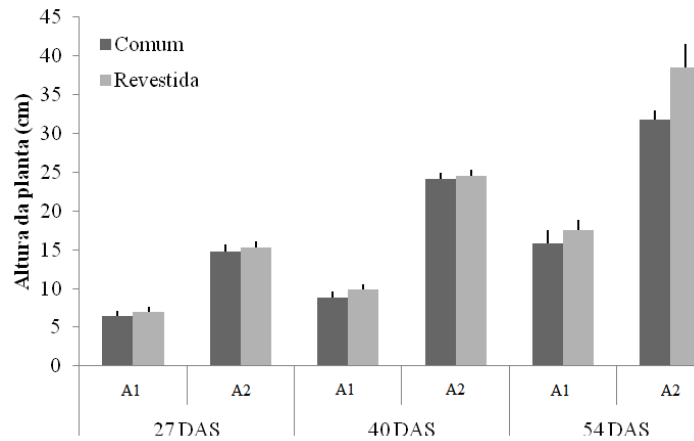


Figura 2. Altura média das plantas de *P. maximum* com diferentes tratamentos de semente nos ambientes pleno sol (A1) e 50% de sombreamento (A2), aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS).

Esses dados corroboram os de Andrade et al. (2001) e Castro et al. (1999), que constataram que a gramínea forrageira *Panicum maximum* apresenta bom desempenho morfológico sob condições de sombreamento de até 50%.

Com relação ao tipo de semente, seria de se esperar um melhor desempenho das sementes incrustadas em relação às comuns devido à incorporação de macro e micronutrientes nas

mesmas, estimulando um maior CLF e NP, o que não foi evidenciado na presente pesquisa.

Na Tabela 5 são apresentadas as interações entre tipo de semente e cultivares para os parâmetros AP, CLF e NP, onde se verificou resultados significativos para a interação C x S nas variáveis AP e NP aos 27, 40 e 54 DAS e CLF aos 54 DAS. Entretanto, as médias destas variáveis para os tipos de cultivares (C) e tipo de sementes (S) apresentaram diferenças significativas.

Tabela 5. Altura da planta (AP), comprimento da lâmina foliar (CLF) e número de perfilhos (NP) aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS), nas interações entre tipos de sementes e cultivares de *P. maximum* cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	AP (cm)			CLF (cm)			NP (unid.)		
	27 DAS								
	Comum	Revestida	Média	Comum	Revestida	Média	Comum	Revestida	Média
Massai	9,0 bB	12,2 aA	10,6 b	24,4	23,4	23,9 b	5,9 aA	3,1 aB	4,5 a
Mombaça	12,6 aA	12,6 aA	12,6 a	24,9	27,2	26,0 a	2,7 bA	3,1 aA	2,9 b
Tanzânia	10,1 aB	8,6 bB	9,4 b	20,5	17,4	19,0 c	2,1 bA	2,3 aA	2,2 b
Média	10,6	11,1	10,9	23,3	22,7	23,0	3,5 A	2,8 B	3,2
	40 DAS								
Massai	14,7 bB	18,6 aA	16,7 b	42,9	43,4	43,2 b	10,4 aA	3,6 aB	7,0 a
Mombaça	19,2 aA	18,2 aA	18,7 a	51,0	47,1	49,0 a	4,1 bA	4,5 aA	4,3 b
Tanzânia	15,5 abA	14,8 bA	15,2 b	37,7	32,8	35,2 c	3,4 bA	4,2 aA	3,8 b
Média	16,5	17,2	16,8	43,9	41,1	42,5	6,0 A	4,1 B	5,0
	54 DAS								
Massai	20,3 bB	32,5 aA	26,4 b	59,4 bB	66,6 aA	63,0 b	29,6 aA	8,1 aB	18,9 a
Mombaça	27,1 aB	31,0 aA	29,0 a	67,3 aA	69,8 aA	68,6 a	8,0 bA	8,4 aA	8,2 b
Tanzânia	24,1 aA	20,7 bB	22,4 b	57,9 bA	47,6 bB	52,7 c	6,5 bA	11,7 aA	9,1 b
Média	23,8 B	28,1 A	26,0	61,5	61,3	61,4	14,7 A	9,4 B	12,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Constatou-se que para a AP (Figura 3) a cultivar Massai não se diferenciou estatisticamente da Mombaça para o tratamento de sementes revestidas, obtendo os maiores valores em relação à

Tanzânia aos 27, 40 e 54 DAS. No entanto, para as sementes comuns, a cultivar Mombaça foi superior às demais em todas as épocas de avaliação.

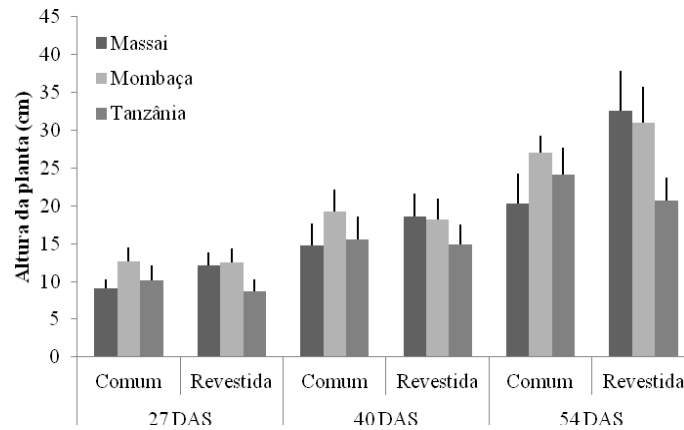


Figura 3. Altura média das plantas de cultivares de *P. maximum* com diferentes tratamentos de semente, aos 27, 40 e 54 dias após a semeadura (DAS).

Para o parâmetro CLF não foi observada diferença entre o tipo de semente utilizada, onde a cultivar Mombaça foi superior estatisticamente em todas as épocas de avaliação. Para a interação C x S, significativa aos 54 DAS, o tratamento com sementes revestidas foi superior ao comum para a cultivar Massai e inferior para a Tanzânia. Na cultivar Mombaça, os tratamentos das sementes não apresentaram diferenças entre si. Com relação às cultivares, a Massai não diferiu da Mombaça para os dois tipos de sementes utilizadas, apresentando as maiores médias em relação à Tanzânia.

Com relação à variável NP, na interação C x S as cultivares não apresentaram diferenças entre si no tratamento com sementes incrustadas aos 27, 40 e 54 DAS. Porém, para as mesmas épocas, no tratamento com sementes comuns a cultivar Massai foi superior em relação às demais. Nesta variável, o incrustamento das sementes se mostrou inferior às sementes comuns apenas na cultivar Massai, em todas as épocas de avaliações.

Teodoro et al. (2011) e Torres et al. (2013), ao avaliarem a influência do revestimento de sementes no desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* e *P. maximum*, respectivamente, não obteve diferenças significativas entre sementes comuns e revestidas para o perfilhamento desta forrageira, concordando com o presente trabalho. 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.

Os resultados da interação entre A x C para as variáveis MSA e MSR são apresentados na Tabela 6, sendo obtidas significância para ambas. O ambiente A1 foi superior estatisticamente em relação ao A2 para produção de MSA, porém esta diferença não foi observada para a MSR. As cultivares Massai e Mombaça não diferiram entre si, sendo superiores à Tanzânia na produção de MAS. Entretanto, para MSR a cultivar Mombaça obteve a maior média em relação às demais.

Tabela 6. Massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca das raízes (MSR) das plantas nas interações entre os ambientes pleno sol (A1) e 50% de sombreamento (A2) e as cultivares de *P. maximum*, cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	MSA			MSR		
	----- g planta ⁻¹ -----					
	A1	A2	Média	A1	A2	Média
Massai	28,1 aB	53,1 bA	40,6 a	40,0 aA	32,3 bB	36,2 b
Mombaça	31,9 aB	59,8 aA	45,8 a	38,3 aB	46,0 aA	42,2 a
Tanzânia	22,1 bB	41,7 cA	31,9 b	39,4 aA	32,2 bB	35,8 b
Média	27,3 B	51,5 A	39,4	39,3	36,9	38,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produção de MSA, no sombreamento de 50% (A2) a cultivar Mombaça foi superior às demais, e no ambiente A1 a mesma não diferiu da Massai, sendo ambas superiores à Tanzânia. O

ambiente A2 proporcionou maior formação de MSA em relação ao A1, discordando de Carvalho et al. (2002) que, ao avaliar a produção de gramíneas forrageiras tropicas, dentre elas as cultivares

Mombaça e Tanzânia, verificaram que a matéria seca destas foi reduzida pelas condições de sombreamento.

Com relação à produção de MSR, o ambiente A1 proporcionou maior produção de MSR para as cultivares Massai e Tanzânia, que não diferiram entre si. Já no ambiente A2, cultivar Mombaça foi superior às demais.

Dias e Souto (2008) observaram o crescimento de gramíneas em condições normais e

de sombreamento e constataram que plantas da espécie *P. maximum* apresentaram maior volume de raízes quando submetidas à uma taxa de sombreamento maior que 50%, discordando da presente pesquisa.

Para a interação entre A x S, as variáveis MSPA e MSR apenas apresentam significância para os tipos de ambiente na produção de MSA (Tabela 7).

Tabela 7. Massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca das raízes (MSR) das plantas de *P. maximum* nas interações entre os ambientes pleno sol (A1) e 50% de sombreamento (A2) e os tipos de semente, cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	MSA			MSR		
	----- g planta ⁻¹ -----					
	A1	A2	Média	A1	A2	Média
Comum	25,4	51,7	38,6	37,3	39,1	38,2
Revestida	29,3	51,4	40,3	41,3	34,6	37,9
Média	27,3 B	51,5 A	39,4	39,3	36,9	38,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o parâmetro MSA, o ambiente A2 mostrou-se estatisticamente mais eficiente que o A1, porém isso não foi evidenciado na produção de MSR.

De um modo geral, os dados de MSA e MSR deste experimento corroboram os de Oliveira e Souto (2001) que, avaliando o efeito do sombreamento no crescimento inicial de gramíneas forrageiras tropicais, concluíram que estas apresentaram melhor adaptação ao sombreamento, baseando-se na produção de MSA, no entanto, todas as espécies reduziram a MSR com o aumento dos níveis de sombreamento.

Não foram obtidas diferenças significativas quanto ao tipo de sementes em ambos os ambientes para a produção de MSA e MSR, concordando com os resultados obtidos por Teodoro et al. (2011), que não observaram aumento da produção de matéria seca em função do tipo de semente utilizada.

Os resultados da interação entre C x S para os parâmetros MSA e MSR são apresentados na Tabela 8, sendo obtida significância para ambos. O tipo de semente não influenciou a produção de MSA e MSR, onde a cultivar Mombaça apresentou médias estatisticamente superiores em relação às demais.

Tabela 8. Massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca das raízes (MSR) das plantas nas interações entre tipos de sementes e cultivares de *P. maximum* cultivadas em Aquidauana, MS, Brasil, de janeiro a março de 2011.

	MSA			MSR		
	----- g planta ⁻¹ -----					
	Comum	Revestida	Média	Comum	Revestida	Média
Massai	32,2 cB	49,0 aA	40,6 b	29,7 bB	42,7 aA	36,2 b
Mombaça	45,0 aA	46,7 aA	45,8 a	39,1 aB	45,3 aA	42,2 a
Tanzânia	38,5 bA	25,3 bB	39,4 b	45,9 aA	25,8 bB	35,8 b
Média	38,6	40,3	39,4	38,2	37,9	38,1

Letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na interação entre C x S, para a produção de MSA, a cultivar Mombaça foi superior estatisticamente em relação às demais no tratamento com sementes comuns, contudo, não diferiu da cultivar Massai para o tratamento com sementes incrustadas. Nesta variável, as sementes incrustadas

só apresentaram superioridade em relação às comuns na cultivar Massai.

Para a produção de MSR, a cultivar Mombaça não diferiu da Tanzânia no tratamento com sementes comuns, sendo superior estatisticamente a Massai. Entretanto, para as sementes incrustadas, esta última apresentou as

Efeito do sombreamento...

maiores médias junto à cultivar Mombaça, diferindo da Tanzânia. Neste parâmetro, o tratamento com sementes comuns só apresentou superioridade em relação ao de sementes incrustadas na cultivar Tanzânia, sendo inferior nas outras cultivares.

O tipo de semente não influenciou significativamente a produção de MSA e MSR. De acordo com Teodoro et al. (2011), como as plantas foram cultivadas em sistema de vasos, o aparecimento de fungos e pragas no solo possivelmente foi minimizado, reduzindo-se, portanto, o efeito benéfico das sementes tratadas com fungicida, ocasionando-se, assim, uma similaridade entre os dados. Outra consideração importante a ser feita é de que provavelmente o solo utilizado foi capaz de nutrir adequadamente as

forrageiras, inibindo o tratamento de sementes revestidas com macro e micronutrientes.

CONCLUSÕES

O ambiente com 50% de sombreamento (A2) proporcionou melhor desenvolvimento às cultivares de *P. maximum*.

O tratamento com sementes incrustadas não influenciou as variáveis mensuradas, com exceção do número de perfilhos.

A cultivar Mombaça apresentou melhor desenvolvimento em relação às demais. Porém, para o parâmetro número de perfilhos, a cultivar Massai apresentou os maiores valores.

ABSTRACT: The objective of this study was to investigate the effect of shading and seed coating on the initial development of cultivars of *Panicum maximum*. The experiment was conducted in 2011 in the field of Plant Science, State University of Mato Grosso of Sul, Unit Aquidauana, and the soil of the area classified as dystrophic Alfisol. We used conventional seeds with high physical purity, and seed coated bonding material of macro and micronutrients. We used three cultivars of *P. maximum*: Tanzania, Mombasa and Massai. The cultivation environments consisted of full sun (C1) and a greenhouse with 50% shade (C2). Because there is no repetition of environments, each experiment was considered. For each culture environment, we adopted the randomized block design in a factorial 2 x 3 (two types of seed cultivars x three cultivars) with four replications, performing variance analysis and pooled analysis of individual experiments to compare the environments cultivation. We evaluated the following morphometric characters: plant height (PH), leaf blade length (LBL), number of tillers (NT) at 27, 40 and 54 days after sowing (DAS) and dry mass of shoots (DMS) and roots (DMR) at 60 DAS. The development environment provided better C2 cultivars of *P. maximum*. The coated seed treatment did not influence the variables measured, with the exception of NT. The cultivar Mombaca showed better development in relation to others, but for the parameter NP, the cultivar Massai obtained the highest values.

KEYWORDS: Colônia grass. Forage. Luminosity. Seed treatment.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O. G. Fatores limitantes ao crescimento do capim-tanzânia em um sistema agrossilvipastoril com eucalipto, na região dos cerrados de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1178-1185, 2001.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. v. 1, 237p.
- BENÍCIO, L. P. F.; OLIVEIRA, V. A.; SILVA, L. L.; ROSANOVA, C.; LIMA, S. O. Produção de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob diferentes fontes de fósforo. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 5, n. 2, p. 55-60, 2011.
- BRITES, F. H. R.; SILVA JUNIOR, C. A.; TORRES, F. E. Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies de forrageiras tropicais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 4, p. 629-634, 2011.
- CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condições de sombreamento natural. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 717-722, 2002.

- CASTRO, C. R. C.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.
- DIAS, P. F.; SOUTO, S. M. **Sombreamento em Forrageiras**. Seropédica: EMBRAPA, 2008. 28p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.
- GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.
- MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S. C. et al. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem do capim Marandú submetido à intensidade e frequência de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2243-2252, 2006.
- OLIVEIRA, F. L.; SOUTO, S. M. Efeito do sombreamento sobre o crescimento inicial de gramíneas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 221-226, 2001.
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O. P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.
- SCHIAVO, J. A.; PEREIRA, M. G.; MIRANDA, L. P. M.; DIAS NETO, A. H.; FONTANA, A. Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n.3, p. 881-889, 2010.
- SORIA, L. G. T. **Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e da adubação nitrogenada**. Piracicaba, 2002. 182p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- SOUZA, G. C. de; SANTOS, M. V. F. das; LIRA, M. A.; MELO A. C. L. de; FERREIRA R. L. C. Medidas produtivas de cultivares de *Panicum maximum* submetido à adubação nitrogenada. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 4, p. 339-344, 2006.
- TEODORO, A. L.; OLIVEIRA, M. V. M.; LONGO, M. L.; RUFINO JÚNIOR, J.; VARGAS JÚNIOR, LUZ, D. F. Influência do revestimento de sementes e tratamento com inseticida no desenvolvimento e características nutricionais da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 13, p. 213-221, 2011.
- TORRES, F. E.; OLIVEIRA, E. P.; TEODORO, P. E.; SILVEIRA, M. V.; RIBEIRO, L. P.; SILVEIRA, L. P. O. Produção de forragem de cultivares de *Panicum maximum* submetidas a diferentes estações de cultivo e tipos de sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n. 4, p. 435-440, 2013.