



Densidade populacional e peso médio de perfilhos de *Panicum* spp. em resposta a doses de fósforo e calcário na fase de estabelecimento¹

Gustavo José Braga², Giovana Alcantara Maciel², Allan Kardec Braga Ramos², Marcelo Ayres Carvalho², Francisco Duarte Fernandes²; Juracy Tavares Jr.³

¹ Estudo parcialmente financiado com recursos do convênio EMBRAPA-UNIPASTO

² Embrapa Cerrados, BR 020 km 18, Planaltina – DF. e-mail: gustavo.braga@cpac.embrapa.br

³ Universidade Estadual do Piauí, Correntes – PI.

Resumo: O objetivo do estudo foi avaliar a densidade populacional e o peso médio de perfilhos de genótipos de *Panicum* spp. em resposta a doses de fósforo (P) e calagem. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso com três repetições em parcelas subdivididas. Os tratamentos experimentais foram três doses de P (0, 60 e 400 kg/ha de P₂O₅) alocados nas parcelas e seis genótipos de *P. maximum* (Mombaça, Massai, PM32, PM34, PM39 e PM40), alocados nas subparcelas. Para o estudo do fator calagem a área foi dividida em metades iguais que receberam calcário equivalente a 35% e 50% de saturação por bases (V%). No 60º dia após o plantio foi avaliada a densidade populacional de perfilhos e o seu peso médio individual. A densidade populacional de perfilhos nas parcelas de V50 foi de 580 perfilhos/m², enquanto que nas parcelas de V35, a densidade foi de 561 perfilhos/m². A densidade populacional de perfilhos respondeu positivamente ao aumento das doses de P, independente de genótipo. Para a V35, os genótipos com ponto de máxima resposta mais baixo foram o acesso PM32 e o capim Massai, 77 e 86 kg/ha P₂O₅, respectivamente. Quanto ao peso médio de perfilhos, o ponto de máxima resposta para os acessos PM32 e PM34 na V35 foi de 273 e 272 kg/ha P₂O₅, respectivamente. De modo preliminar, o acesso PM32 apresentou máximo potencial de resposta com doses mais baixas de P, tanto para densidade populacional como para peso médio de perfilhos.

Palavras-chave: adubação, calagem, fertilidade do solo, Massai, Mombaça, perfilhamento

Population density and mean weight of tillers of *Panicum* spp. in response to phosphorus and lime in the establishment

Abstract: The objective of this study was to evaluate the population density and weight of tillers of *Panicum* spp. genotypes in response to levels of phosphorus (P) and lime during establishment phase. The experimental design was completely randomized with three replications in a split plot arrangement. The treatments were three levels of P (0, 60 and 400 kg/ha P₂O₅) allocated to plots and six genotypes of *P. maximum* (Mombaça, Massai, PM32, PM34, PM39 and PM40), allocated to the subplots. To liming factor the area was divided into equal parts that received lime equivalent to 35% and 50% of saturation (V%). At the 60th day after planting tiller density and tiller mean weight were evaluated. Tiller density in plots of V50 was 580 perfilhos/m², while in plots of V35, density was 561 perfilhos/m². Tiller density responded positively to increased levels of P, regardless of genotype. For V35, genotypes with maximum response point lower than the others were PM32 and Massai, 77 and 86 kg/ha P₂O₅, respectively. Considering mean tiller weight the point of maximum response to P of genotypes PM32 and PM34 in V35 was 273 and 272 kg/ha P₂O₅, respectively. Preliminarily, access PM32 showed maximum potential response at lower doses of P, so as to tiller density as to tiller mean weight.

Keywords: fertilization, liming, Massai, Mombaça, soil fertility, tillering

Introdução

O Cerrado brasileiro é ocupado com cerca de 54 milhões de hectares de pastagens cultivadas (Sano et al., 2008). Quase a totalidade dessas áreas é cultivada com algumas poucas espécies de gramíneas tropicais do gênero *Brachiaria*, adaptadas às condições edafoclimáticas locais. A baixa diversidade genética torna essas pastagens vulneráveis a estresses bióticos e abióticos, ameaçando toda a cadeia produtiva da pecuária bovina no Brasil, dependente do uso de pastagens. Esse risco iminente poderá ser minimizado pela diversificação no uso de diferentes espécies e gêneros de gramíneas forrageiras, desde que haja aumento na oferta de novos cultivares por meio de seleção e melhoramento genético.

De um modo geral, os solos do Cerrado possuem baixa concentração de fósforo (P), acompanhado de elevados teores de alumínio (Al) e elevada acidez. Juntam-se a isso a ausência de adubação e o uso de plantas forrageiras inadequadas para áreas de baixa fertilidade como principais causas da degradação das pastagens, situação que afeta grande parte das áreas de pecuária no Brasil Central, levando a níveis de produtividade muito



baixos. Sobretudo no estabelecimento da pastagem, a adubação fosfatada e a prévia correção da acidez do solo pelo uso de calcário garantem não só o desenvolvimento da parte aérea como também do sistema radicular das plantas (Martha Jr. et al., 2007). No lançamento de novos cultivares de espécies forrageiras, portanto, há necessidade da caracterização quanto a plantas mais ou menos exigentes em relação à fertilidade do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a densidade populacional e o peso médio de perfilhos de genótipos de *Panicum maximum* em função de doses de P e Calagem.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Embrapa Cerrados em Planaltina – DF (15°35'S; 47°42'O, 993 m altitude), em uma área de solo argiloso com os seguintes atributos na camada 0-20 cm: pH 4,2, $P_{(Mellich)}$ 0,33 mg/dm³; Ca 0,96 cmol_c/dm³; Mg 0,54 cmol_c/dm³; K 0,28 cmol_c/dm³; H+Al 6,90 cmol_c/dm³; V(%) 21 e m(%) 24. A área experimental de 0,3 ha foi originalmente constituída de pastagem degradada em área de mata de Cerrado. No dia 25 de novembro de 2011 foram aplicadas a lã em superfície duas doses distintas de calcário em cada metade da área experimental, equivalentes a 1,6 e 3,2 ton/ha de calcário dolomítico (PRNT 80%). As duas doses de calcário foram estabelecidas para atingir saturação por bases de 35% (V35) e 50% (V50), respectivamente. Após aração e gradagem, o plantio foi realizado no dia 13 de janeiro de 2012. No sulco de plantio, espaçados lateralmente em 0,5 m, foram distribuídos o equivalente a 6 kg/ha de sementes puras e viáveis (SPV) da gramínea mais a dose de Superfosfato Triplo, referentes ao tratamento do fator Genótipo e P, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso com três repetições em arranjo de parcelas subdivididas, com o fator P na parcela e o fator Genótipo na subparcela. Em ambas as áreas do fator Calagem (35 e 50%) foram delineadas parcelas experimentais para o fator P em três níveis (0, 60 e 400 kg/ha P₂O₅). Consecutivamente, em cada parcela foram delineadas subparcelas (2,5 x 3,5 m) para o fator Genótipo (Massai, Mombaça, PM32, PM34, PM39 e PM40). Desse modo, para a calagem não houve casualização de parcelas com repetição, apenas para as fontes de variação P e Genótipo.

Dois meses após o plantio foi avaliada a densidade populacional de perfilhos em uma área amostral de 0,25 m² (0,5 x 0,5 m) por subparcela, exceção feita ao tratamento Massai, cuja área amostral foi de 0,1 m² (0,2 x 0,5 m). Ao mesmo tempo foram coletados 6 perfilhos por subparcela, alternando a coleta entre a lateral das touceiras e o centro da touceira. Após a coleta os perfilhos foram acondicionados em estufa de circulação forçada de ar a 60° C por 72 horas para posterior pesagem.

A análise estatística foi realizada com o programa estatístico SAS. Foram realizadas análise de variância e análise de regressão para o desdobramento da interação ($P < 0,05$) entre P e Genótipo. Para a densidade populacional de perfilhos foram usadas regressões do tipo segmentada ($y_i = l + u(r - x_{Li}) + e_i$, onde $i = 1, 2, \dots, n_1, n_1 + 1, \dots, n$), cujo $(r - x_{Li}) = 0$ para $i \geq n_1 + 1$, e n_1 é o número de observações até o ponto de quebra, e n é o número de pares de observações. Neste modelo, l representa a coordenada no eixo das ordenadas e r no eixo das abcissas de um ponto de quebra em uma curva. O parâmetro u é o coeficiente de inclinação de uma linha quando $x < r$, e e_i é o componente aleatório. Assim, pela definição $r - x_{Li}$ é zero quando $x > r$ (Portz et al., 2000). Para o peso médio de perfilhos foram utilizadas equações quadráticas do tipo $y = a + bx + cx^2$. A escolha dos modelos foi definida em função do erro padrão da regressão, do intervalo de confiança e do coeficiente de determinação (R^2).

Resultados e Discussão

O baixo teor de P no solo sob o qual o experimento foi instalado potencializou as respostas à adubação fosfatada. Devido ao baixo crescimento das plantas na ausência de P não foi possível colher a forragem acumulada acima da altura de corte predeterminada (20 cm). Assim, a densidade populacional e o peso médio de perfilhos foram utilizados para caracterizar a resposta inicial da planta após o plantio, possibilitando a comparação de todos os tratamentos nos primeiros 60 dias de rebrotação. A densidade populacional de perfilhos nas parcelas V50 foi de 580 perfilhos/m², enquanto que nas parcelas de V35, a densidade foi de 561 perfilhos/m². O peso médio individual de perfilhos para V50 foi 0,40 g/perfilho e para V35 o resultado foi 0,46 g/perfilho. A densidade de perfilhos para o capim Massai foi de 1595 perfilhos/m², bastante superior à média dos demais genótipos, de 343 perfilhos/m². Nas duas condições de calagem (V35 e V50), houve interação entre os fatores fósforo (P) e Genótipo, tanto para a densidade como para o peso médio de perfilhos ($P < 0,05$).

A densidade populacional e o peso médio de perfilhos responderam positivamente ao aumento das doses de P ($P < 0,05$), independente de genótipo. Como o polinômio de segundo grau superestimou os pontos de máxima resposta (P_{max}) para densidade, foram utilizadas regressões segmentadas, cujo ponto de quebra (r) indica quando não há mais resposta ao aumento da dose de P (Tabela 1). Para a V35 os genótipos com r mais baixo foram o capim PM32 e o capim Massai, 77 e 86 kg/ha P₂O₅, respectivamente. O capim Massai é considerado dentre as espécies de *Panicum* das menos exigentes em fertilidade do solo (Volpe et al., 2008). Por outro lado, a densidade populacional de perfilhos do capim PM40 apresentou resposta linear até a dose máxima (r) de 160 kg/ha de P₂O₅.



**Anais da 49ª Reunião Anual da
Sociedade Brasileira de Zootecnia
A produção animal no mundo em transformação**



Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012

Ao mesmo tempo, o PM40 também apresentou o maior valor de r na V50, 148 kg/ha P_2O_5 . Para o peso médio de perfilhos o uso de polinômios de segundo grau se mostrou mais adequado que o uso de regressão segmentada. Com exceção do capim Massai, o intercepto (a) das equações quadráticas para o peso médio de perfilhos em função de P, foi maior na V50 quando comparado à V35, demonstrando o efeito positivo da calagem sobre o peso de perfilhos. Em ambas as condições de calagem, os genótipos mais responsivos às doses de P foram o capim Mombaça e os acessos PM32 e PM34. Ao mesmo tempo, esses mesmos cultivares apresentaram os menores valores do ponto de máxima resposta (P_{max}) na V35 (273 e 272 kg/ha P_2O_5 , respectivamente), inferior ao cultivar Massai (300 kg/ha P_2O_5 ; Tabela 1). O PM40 e o PM39 foram os dois genótipos que apresentaram os valores mais elevados de P_{max} quando comparados aos demais no que se refere ao peso médio de perfilhos. Avaliando a produção de matéria seca verde do capim Massai, Volpe et al. (2008) verificaram que a dose máxima de P_2O_5 para o máximo acúmulo foi de 237 kg/ha. Os valores obtidos neste estudo são preliminares e especialmente para os novos genótipos de *Panicum* há necessidade de continuidade das avaliações a fim de se obter um conjunto de dados mais robusto acerca dos efeitos dos tratamentos, inclusive com avaliações adicionais de fertilidade do solo e de diagnose foliar.

Tabela 1. Parâmetros das equações de regressão de densidade populacional de perfilhos e peso médio de perfilhos de genótipos de *Panicum* spp. em função de doses de fósforo (P), 0, 60 e 400 kg/ha P_2O_5 , em duas condições de calagem (saturação por bases, V, igual a 35% ou 50%).

V35						
Genótipo	Densidade populacional perfilhos (m^2) [†]					
	l	u	r	P	R^2	
Mombaça	575	-4,22	108	<,0001	0,96	
PM32	356	-3,68	77	0,0009	0,90	
PM34	611	-4,40	97	0,0045	0,84	
PM39	552	-4,84	103	0,0006	0,92	
PM40	637	-3,36	160	0,0004	0,93	
Massai	2220	-14,03	86	0,0166	0,75	

V50						
Genótipo	Densidade populacional perfilhos (m^2)					
	l	u	r	P	R^2	
Mombaça	541	-3,64	107	0,0039	0,84	
PM32	401	-2,72	94	0,0097	0,79	
PM34	701	-5,73	90	0,0023	0,87	
PM39	739	-6,01	97	<,0001	0,97	
PM40	657	-3,29	148	0,0114	0,78	
Massai	2237	-18,87	89	0,0002	0,95	

V35						
Genótipo	Peso médio de perfilhos (g) [‡]					
	a	bx	cx^2	P	R^2	P_{max} [¶]
Mombaça	0,042	0,0098	-0,000017	0,0200	0,73	288
PM32	0,042	0,0120	-0,000022	<,0001	0,98	273
PM34	0,022	0,0087	-0,000016	0,0003	0,93	272
PM39	0,020	0,0054	-0,000008	<,0001	0,99	338
PM40	0,010	0,0066	-0,000010	0,0070	0,81	330
Massai	0,029	0,0012	-0,000002	0,0018	0,88	300

V50						
Genótipo	Peso médio de perfilhos (g)					
	a	bx	cx^2	P	R^2	P_{max}
Mombaça	0,079	0,0103	-0,000019	0,0054	0,82	271
PM32	0,080	0,0095	-0,000017	0,0155	0,75	279
PM34	0,041	0,0054	-0,000009	0,0021	0,87	300
PM39	0,050	0,0038	-0,000005	0,0056	0,82	380
PM40	0,048	0,0044	-0,000007	<,0001	0,95	314
Massai	0,025	0,0011	-0,000002	0,0216	0,72	275

[†] A equação de regressão para densidade populacional de perfilhos é do tipo segmentada com platô, $y = l + u(r - x_{lr})$. l = número máximo de perfilhos; u = inclinação da curva; r = ponto de máxima resposta de P (dose de fósforo).

[‡] A equação de regressão para peso médio de perfilhos é do tipo $y = a + bx + cx^2$.

[¶] P_{max} = Ponto de máxima resposta do fator P (dose de fósforo) na equação quadrática.



**Anais da 49ª Reunião Anual da
Sociedade Brasileira de Zootecnia
A produção animal no mundo em transformação**

Brasília – DF, 23 a 26 de Julho de 2012



Conclusões

Em solos de Cerrado, as respostas à adubação fosfatada são bastante pronunciadas e sua ausência prejudica o estabelecimento da pastagem com capins do gênero *Panicum* spp.

Com exceção do capim Massai, a calagem influenciou positivamente no peso médio de perfilhos.

Dentre os genótipos avaliados preliminarmente, o PM32 apresentou máximo potencial de resposta com doses mais baixas de P, tanto para densidade populacional como para peso médio de perfilhos. Por outro lado, foi o genótipo cuja densidade populacional de perfilhos foi mais baixa.

Literatura citada

- MARTHA JR., G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 224p.
- PORTZ, L.; DIAS, C.T.S.; CYRINO, J.E.P.; Regressão segmentada como modelo na determinação de exigências nutricionais de peixes. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.601-607, 2000.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.153-156, 2008.
- VOLPE, E.; MARCHETTI, M.E., MACEDO, M.C.M.; LEMPP, B. Acúmulo de forragem e características do solo e da planta no estabelecimento de capim-massai com diferentes níveis de saturação por bases, fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.228-237, 2008.