

Crescimento e produção de três gramíneas forrageiras em amostras de solo sob doses de fósforo

E. E. Mesquita*, J. C. Pinto**, V. B. Tavares***, I. P. A. Santos^φ, A. E. Furtini Neto^λ e D. J. G. Faria***

Introdução

Os solos mais comuns da microbacia hidrográfica do Alto Rio Grande são classificados em Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa (LVd), Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura média (LVAd) e Neossolo Quartzarênico de textura arenosa (RQ) (Embrapa, 1999). Os solos RQ, anteriormente classificados como Areia Quartzosa, são profundos, fortemente ácidos, de fertilidade muito baixa, com baixos teores de fósforo (P) disponível, e são aproveitados para pecuária extensiva. A deficiência de fósforo (P) nesses solos é por demais conhecida, assim a aplicação de P prontamente solúvel, é de suma importância para o desenvolvimento radicular, a produção de matéria seca (MS) e o perfilhamento. Na literatura foram registrados aumentos com a aplicação de P nas densidades de perfilhos e produções de MS de várias espécies de forrageiras, entre elas *Cynodon* spp., *Pennisetum clausenianum* Hochest (Santos, 2004), *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf., *Panicum maximum* Jacq. (Corrêa e Haag, 1993), *B. decumbens* Stapf, *B. humidicola* (Rendle.) Schw. (Guss et al.,

1990), *Andropogon gayanus* Kunth e *Hyparrhenia rufa* (Ness.) Stapf. (Fonseca, et al., 1990). O número de perfilhos surgidos após o corte ou pastejo é um dos principais componentes da produção de MS das forrageiras. Pinto (1994) encontrou maior número de perfilhos em *A. gayanus* cv. Planaltina do que em *P. maximum* cv. Guiné, Além do aumento no número de perfilhos, a aplicação de P aumenta a área foliar (AF), a área foliar específica (AFE) e as taxas de aparecimento e alongamento foliar (Rao et al., 1996; Rodrigues et al., 1998; Singh e Sale, 1998), Incrementos de 20 kg/ha de P propiciaram aumento na AF e redução na AFE de *B. dictyoneura* CIAT 6133 (Rao et al., 1996), Sob doses crescentes de P, Rodrigues et al. (1998) verificaram aumentos lineares no peso seco da planta, na AF total e na taxa de expansão foliar de *Triticum aestivum* L., os quais garantem maior capacidade de rebrotação da forrageira, propiciando altas produções de MS. McIvor (1984) constatou que a maior produção de MS de várias gramíneas forrageiras, quando se aplicou fósforo, foi em razão do aumento na densidade de perfilhos, na taxa de aparecimento de folhas e no tamanho de folhas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de P sobre a produção de MS, densidade de perfilhos, área foliar (AF), área foliar efectiva (AFE) e taxas de alongamento e de aparecimento de folhas na rebrotação de *P. maximum* cv. Mombaça, *B. brizantha* cv. Marandu e *A. gayanus* cv. Planaltina cultivados em amostras de Latossolos e Neossolos.

* Professor do CCA da UNIOESTE, Mar, Cândido Rondon, PR, Brasil, mesquita@unioeste.br

** Professor do Departamento de Zootecnia da UFLA, Lavras, MG, Brasil, josecard@ufla.br

***Estudantes de Doutorado do Departamento de Zootecnia da UFLA, Lavras, MG, Brasil,

^φ Doutora em Zootecnia – Forragicultura e Pastagem pela UFLA, Lavras, MG, Brasil.

^λ Professor do Departamento de Solos da UFLA, Lavras, MG, Brasil, afurtini@ufla.br

Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG). As amostras de solo, com características físico-químicas distintas (Tabela 1) foram retiradas na camada de 0 - 20 cm de profundidade em áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), textura média; Latossolo Vermelho distrófico (LVd), textura argilosa; Neossolo Quartzarênico, textura arenosa; localizadas, respectivamente, nos municípios de Itumirim (MG), Lavras (MG) e Itutinga (MG), circunscritos geograficamente, pela Microbacia Hidrográfica do Alto Rio Grande,

As amostras de solo foram peneiradas e corrigidas para elevar a saturação por bases em 60%, incubando-as por 20 dias com uma mistura de CaCO_3 e MgCO_3 na relação estequiométrica 4:1, em quantidades calculadas de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999). Cada solo foi subdividido em volumes de 4 dm^3 , os quais receberam adubações com reagentes p.a., por ocasião da semeadura, nas seguintes quantidades: 150, 50, 100, 0.8, 4, 5, 0.15, 3.6 e 1.5 mg/dm^3 , respectivamente de K, S, N, B, Fe, Zn, Mo, Mn e Cu, sob as formas de KCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , H_3BO_3 , FeSO_4 ,

ZnSO_4 , Na_2MoO_4 , MnSO_4 e CuSO_4 .

Decorridos 15 dias, procedeu-se a dosagem do P disponível, extraído com os extratores Mehlich 1 (HCl 0.05 mol/L + H_2SO_4 0.0125 mol/lit) e resina trocadora de ânions. A adubação de cobertura foi realizada 30 dias após a semeadura com 50 mg/dm^3 de N e 60 mg/dm^3 de K, para correção de sintomas iniciais de deficiência,

Os tratamentos consistiram de cinco doses de P (0, 110, 220, 330 e 560 mg/dm^3 nas amostras de Latossolos e 0, 80, 160, 240 e 410 mg/dm^3 nas amostras de Neossolo) sob a forma de H_3PO_4 p.a. (45.98 g/lit de P) e de três espécies forrageiras (*P. maximum* cv. Mombaça, *B. brizantha* cv. Marandu e *A. gayanus* cv. Planaltina) arranjados aleatoriamente em esquema fatorial, sendo o delineamento experimental blocos ao acaso com três repetições. Após 15 dias da aplicação dos nutrientes, procedeu-se a semeadura das espécies forrageiras. As plantas foram desbastadas, deixando-se quatro plantas/vaso. Na idade de 48 dias procedeu-se o primeiro corte da parte aérea das forrageiras a 4 cm do nível do solo e após 45 dias avaliou-se o corte da rebrotação. Após o corte, caules e lâminas foliares foram secos, separadamente, em estufa a 65°C, até atingirem peso constante.

Tabela 1. Características químicas e físicas de amostras de LVAd, LVd e RQ coletadas nos respectivos municípios de Itumirim (MG), Lavras (MG) e Itutinga (MG), Brasil.

Características	Classes de solo		
	LVAd	LVd	RQ
pH em água (1:2.5)	5.3	5.5	5.2
P (Mehlich-1) - mg/dm^3	0.6	0.9	7.5
P remanescente - mg/dm^3	5.8	7.0	28.7
K (Mehlich-1) - mg/dm^3	16.0	19.0	19.0
Ca^{2+} (KCl 1 mol/lit) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	0.4	2.0	0.4
Mg^{2+} (KCl 1 mol/lit) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	0.2	0.5	0.2
Al^{3+} (KCl 1 mol/lit) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	0.0	0.1	0.7
H + Al (acetato de cálcio -0.5 mol/lit) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	1.9	3.6	3.6
SB (Soma de Bases) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	0.6	2.5	0.7
t (CTC efetiva) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	0.7	2.7	1.4
T (CTC a pH 7.0) - $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$	2.5	6.2	4.7
V (Saturação por bases) - %	25.5	41.5	14.2
Matéria orgânica -dag/kg	0.9	2.0	3.0
m (Saturação por alumínio) -%	0.0	4.5	51.0
Textura (Bouyoucos) -%			
Areia	66	20.0	93.0
Silte	10	28.0	0.0
Argila	24	52.0	7.0

Na rebrotação, a partir do desenvolvimento dos perfilhos foram identificados, aleatoriamente, com auxílio de fios coloridos, dois perfilhos por vaso para as avaliações morfogênicas. Foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares dos perfilhos marcados, duas a três vezes por semana. A lâmina foliar teve seu comprimento medido até sua completa expansão, ou seja, até o aparecimento da lígula. Foram obtidas as variáveis: taxa de alongamento de folhas (mm/dia), obtida subtraindo-se o comprimento inicial do comprimento final e dividindo-se a diferença pelo número de dias envolvidos; duração de alongamento de folhas individuais (dias); intervalo de tempo entre o aparecimento do ápice de cada folha até a exposição da lígula e taxa de aparecimento de folhas individuais (folhas/dia.perfilho), obtida pela divisão do número de folhas surgidas por perfilho pelo número de dias envolvidos. Após amostragem de cinco perfilhos de cada parcela separaram-se as lâminas foliares para determinação da área laminar em aparelho medidor de área (Devices Ltda). A AF total foi estimada multiplicando-se o peso da MS das lâminas foliares, presente nas quatro plantas do vaso, pela área laminar de cinco perfilhos amostrados e dividindo-se o produto pelo peso da MS das lâminas foliares de cinco perfilhos amostrados, A AFE foi obtida dividindo-se a AF total pelo peso da matéria seca das lâminas foliares. Os efeitos de doses de P foram analisados ajustando-se equações de regressão e as espécies forrageiras tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

No solo de textura média (LVAd) a aplicação de P propiciou maior produção de MS do capim cv. Mombaça em relação às demais forrageiras e o capim andropogon cv. Plananltina superou o capim cv. Marandu em produção de MS, exceto na dose de 110 mg/dm³. Em todas as doses de P observa-se maior perfilhamento do capim cv. Adropogon, o que confirma a elevada capacidade de perfilhar dessa forrageira. Fonseca et al, (2000) com a aplicação de P registraram maior número de perfilhos em *A. gayanus* do que em *P. maximum* cv. Colonião. No solo argiloso na presença de P (Tabela 2) constataram-se maiores produções de MS do capim cv. Mombaça, em comparação com as demais forrageiras, exceto na maior dose, na qual o capim cv. Mmombaça igualou-se ao capim cv. Marandu (P < 0.05). O número de perfilhos emitidos pelo capim cv. Mmombaça foi igual ao número de perfilhos emitidos pelo capim cv. Marandu e o capim andropogon cv. Plananltina foi o que apresentou maior número de perfilhos com a aplicação de P. Possivelmente, a maior produção de MS do capim cv. Mombaça ocorreu em decorrência do desenvolvimento de perfilhos mais pesados,

Por outro lado, o capim andropogon cv. Plananltina apresentou comprimento maior de perfilhos (Tabela 3) e maior número de perfilhos/vaso (Tabela 2), os quais não se converteram em maiores produções de MS. O número de perfilhos é considerado importante componente da produção das forrageiras, todavia quando este é muito elevado pode resultar na

Tabela 2. Produção de matéria seca da parte aérea (MS, g/vaso) e número de perfilhos (NP/vaso), nos diferentes solos e nas diferentes doses de fósforo (P) (mg/dm³), aos 45 dias de rebrota.

Solos	Gramínea (cv.)	0		110		220		330		560	
		MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP	MS	NP
LVAd	Mombaça	4.0a	4.0a	30.3a	18.6b	31.9a	22.6b	30.6a	26.6b	30.3a	25.0b
	Marandu	3.0a	4.0a	24.3b	16.0b	18.6c	22.6b	19.0c	29.6b	16.0c	26.3b
	Andropogon	3.2a	4.0a	28.5b	47.6a	22.7b	43.0a	21.9b	43.3a	23.3b	48.6a
LVd	Mombaça	3.0a	4.0a	33.0a	39.0b	35.7a	44.0c	32.3a	39.6c	31.5a	41.0c
	Marandu	3.0a	4.0a	28.6b	40.0b	32.0b	59.3b	29.7b	72.0b	30.4a	56.6b
	Andropogon	3.0a	4.0a	24.0c	56.6a	28.7b	82.0a	26.8c	82.0a	24.9b	64.3a
		0		80		160		240		410	
RQ	Mombaça	3.1a	4.0a	39.0a	38.6c	35.0a	53.0b	31.6a	59.0b	32.0a	47.3b
	Marandu	3.1a	4.0a	36.6a	46.0b	29.3b	51.0b	26.3b	39.6c	24.6b	36.6c
	Andropogon	3.0a	4.0a	23.0b	75.3a	27.6b	115.0a	24.6b	85.3a	25.0b	65.6a

Tabela 3. Tamanho de perfilhos (cm) de gramíneas em solos distintos, aos 45 dias de rebrota.

Gramíneas	Solos		
	L Vad	LVd	NQ
Capim cv. Mombaça	47.2 b*	47.6 b	45.1 b
Capim cv. Marandu	34.0 c	39.0 c	36.3 c
Capim andropogon cv. Plananltina	54.4 a	64.0 a	58.3 a

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0.05).

emissão de perfilhos menos vigorosos e, certamente, mais leves (Humphreys e Riveros, 1986). Pinto (1994) também encontraram maior número de perfilhos em *A. gayanus* cv. Planaltina do que em *P. maximum* cv. Guiné, cultivados em vasos, O capim cv. Marandu embora apresentasse menores perfilhos que as demais espécies (Tabela 3), apresentou maior produção de MS que o capim andropogon cv. Plananltina no solo LVd (Tabela 2).

No solo arenoso nas doses mais altas de P (160, 240 e 410 mg/dm³) a produção de MS do capim cv. Mombaça foi maior que as produções do capim cv. Marandu e do capim andropogon cv. Plananltina (Tabela 2) evidenciando maiores capacidade de resposta e eficiência de uso do P (mg/dm³ de P aplicado por g de MS produzida) do capim cv. Mombaça, a qual foi obtida com a aplicação de 80 mg/dm³ de P, correspondendo a 2.05 mg/dm³ por grama. Fonseca et al. (2000) comparando capim-colonião com capim andropogon cv. Plananltina, verificaram maior absorção e eficiência de utilização do P no capim cv. Colonião. Observa-se (Tabela 2) que a produção de MS do capim cv. Marandu igualou-se (P < 0.05) ao capim andropogon cv. Plananltina, exceto na dose de 80 mg/dm³ de P, sob a qual o capim cv. Marandu foi superior (P > 0.05). Nesse solo, o capim cv. Mombaça superou a produção de MS do capim cv. Marandu em 19%, 20% e 30%, nas respectivas doses de 160, 240 e 410 mg/dm³ de P, ostentando o maior potencial de produção sob altas doses de P.

A produção de MS, o número de perfilhos, a AF, a AFE e a taxa de alongamento de folhas incrementaram de forma quadrática com as

doses de P (Tabela 4). Também, Fonseca et al. (2000) obtiveram ajustamentos quadrático e quadrático base raiz quadrada para os dados de produção de MS e números de perfilhos de capim cv. Colonião e capim andropogon cv. Plananltina em função das doses de P.

Outros estudos constataram aumentos na AF, AFE de *B. dictyoneura* (Rao et al., 1996), na taxa de expansão foliar de *Triticum aestivum* (Rodrigues et al., 1998) e *Trifolium repens* (Singh e Sale, 1998) e no tamanho de folhas de *A. gayanus* (McIvor, 1984). Nos solos argilosos, LVA e LV, houve maiores respostas na AF e AFE do capim andropogon cv. Plananltina, o que pode ser observado pelos maiores coeficientes angulares das equações (Tabela 4). Rao et al. (1996) observaram que a aplicação de P incrementou a AF de *B. dictyoneura*, cultivada em solo argiloso e arenoso, entretanto o fósforo teve pouco efeito sobre a AFE, e, quando cultivada em solo arenoso, ocorreram decréscimos na AFE.

Em todos os solos, independente da dose de P, o capim-andropogon foi o que apresentou a maior AF (Tabela 5) e a maior AFE (Tabela 6). A emissão de um maior número de perfilhos pelo capim-andropogon (Tabela 2), nos quais se inserem folhas mais delgadas, possivelmente, contribuiu para maiores AF e AFE. Pinto (1993) observou valores mais altos de AFE em espécies de folhas mais delgadas, como o capim cv. Setária e capim andropogon cv. Plananltina, Além da variação de espécie (Pinto, 1993) e de cultivar (Gomide, 1997), fatores ambientais afetam marcadamente a AFE, tais como a intensidade de radiação (Gomide, 1997) e a aplicação de P (Rao et al., 1996). Observa-se que na dose mais alta de P os valores de AF e AFE são mais elevados, o que evidencia a importância do P para formação do aparelho fotossintético das gramíneas forrageiras. Ressalta-se que maiores valores de AF e AFE no início da rebrota não implicam necessariamente em maiores crescimento e potencial de produção de MS. Segundo Pedreira et al. (2001) a rebrotação a partir de um índice de AF baixo propicia maior crescimento da forrageira e uma maior produção de MS.

Tabela 4. Produção de matéria seca (?1, g/vaso), número de perfilhos (?2, No./vaso), área foliar (?3, cm²), área foliar específica (?4, cm²/g) e taxa de alongamento foliar (?5, mm/dia) nas doses de fósforo (X, mg/dm), na rebrotação das gramíneas em três solos.

Gramínea (cvs.)	Solos	Equações
Mombaça	LVAd (81)*	?1 = 5.73448 + 0.16855X - 0.000228X ² ; R ² = 0.81
		?2 = 4.72839 + 0.12433X - 0.000153X ² ; R ² = 0.98
		?3 = 632.945 + 29.782X - 0.0423X ² ; R ² = 0.95
	LVd (21)	?4 = 29.941 + 0.9928X - 0.00140X ² ; R ² = 0.79
		?5 = 7.138 + 0.165X - 0.00027X ² ; R ² = 0.73
		?1 = 6.26967 + 0.18580X - 0.000258X ² ; R ² = 0.80
	RQ (80)	?2 = 9.65120 + 0.20850X - 0.000279X ² ; R ² = 0.82
		?3 = 225.44 + 24.2379X - 0.03077X ² ; R ² = 0.97
		?4 = 14.0087 + 0.82914X - 0.0011X ² ; R ² = 0.99
?5 = 7.282 + 0.117X - 0.00017X ² ; R ² = 0.80		
?1 = 8.37547 + 0.24606X - 0.000474X ² ; R ² = 0.70		
Marandu	LVAd (76)	?2 = 6.17174 + 0.41752X - 0.000778X ² ; R ² = 0.72
		?3 = 823.28 + 20.414X - 0.0274X ² ; R ² = 0.68
		?4 = 35.32 + 0.566X - 0.00075X ² ; R ² = 0.63
	LVd (23)	?5 = 8.884 + 0.0671X - 0.000093X ² ; R ² = 0.95.
		?1 = 5.49288 + 0.10447X - 0.000157X ² ; R ² = 0.60
		?2 = 4.36221 + 0.11442X - 0.000139X ² ; R ² = 0.99
		?3 = 455.197 + 19.88769X - 0.025524X ² ; R ² = 0.86
		?4 = 28.444 + 0.756X - 0.001016X ² ; R ² = 0.80
	RQ (74)	?5 = 7.084 + 0.113X - 0.00016X ² ; R ² = 0.77
?1 = 5.38518 + 0.16498X - 0.000220X ² ; R ² = 0.83		
?2 = 4.53111 + 0.36103X - 0.000479X ² ; R ² = 0.99		
?3 = 472.13 + 20.96241X - 0.024841X ² ; R ² = 0.89		
?4 = 25.1186 + 0.73968X - 0.000916X ² ; R ² = 0.99		
Planaltina	LVAd (79)	?5 = 8.026 + 0.085X - 0.00012X ² ; R ² = 0.52
		?1 = 8.34106 + 0.20973X - 0.000428X ² ; R ² = 0.70
		?2 = 11.53499 + 0.32815X - 0.000669X ² ; R ² = 0.72
	LVd (21)	?3 = 429.63 + 22.514X - 0.0291X ² ; R ² = 0.91
		?4 = 28.575 + 0.731X - 0.00094X ² ; R ² = 0.85
		?5 = 9.293 + 0.0839X - 0.000134X ² ; R ² = 0.50.
		?1 = 6.60081 + 0.11602X - 0.000159X ² ; R ² = 0.60
		?2 = 13.83886 + 0.19504X - 0.000245X ² ; R ² = 0.71
	RQ (84)	?3 = 994.077 + 44.567X - 0.0595X ² ; R ² = 0.85
?4 = 46.396 + 1.962X - 0.00257X ² ; R ² = 0.80		
?5 = 8.146 + 0.0088X - 0.00012X ² ; R ² = 0.66		
?1 = 4.22416 + 0.15212X - 0.000210X ² ; R ² = 0.87		
?2 = 8.43258 + 0.45913X - 0.000647X ² ; R ² = 0.97		
RQ (84)	?3 = 632.057 + 40.011X - 0.057496X ² ; R ² = 0.88	
	?4 = 47.6461 + 1.7757X - 0.003571X ² ; R ² = 0.84	
	?5 = 6.364 + 0.719X - 0.000104X ² ; R ² = 0.85	
	?1 = 4.46362 + 0.19111X - 0.000352X ² ; R ² = 0.84	
	?2 = 13.17971 + 0.79359X - 0.001653X ² ; R ² = 0.85	
RQ (84)	?3 = 1.189.45 + 22.382X - 0.0248X ² ; R ² = 0.65	
	?4 = 73.347 + 0.731X - 0.00093X ² ; R ² = 0.57	
	?5 = 5.755 + 0.0717X - 0.000103X ² ; R ² = 0.88.	

* En parêntese, teores de P no solo (mg/dm³) para obtenção de 90% da máxima produção de MS.

Tabela 5. Área foliar (cm²) das gramíneas cultivadas em Latossolo Vermelho-amarelo (LVA), Latossolo Vermelho (LV) e Neossolo Quartzarênico (RQ), na menor e na maior dose de P, aos 45 dias de rebrota.

Gramíneas (cvs.)	L Vad		LVd		NQ	
	P (mg/dm ³)		P (mg/dm ³)		P (mg/dm ³)	
	110	560	110	560	110	560
Mombaça	4258 b*	4353 b	3042 b	4185 b	4394 ab	3905 b
Marandu	3030 c	3785 b	3243 b	4613 ab	3310 b	4078 b
Planaltina	6742 a	7699 a	5205 a	5316 a	5428 a	6390 a

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0.05).

Tabela 6. Área foliar (cm²) das gramíneas cultivadas em Latossolo Vermelho-amarelo (LVA), Latossolo Vermelho (LV) e Neossolo Quartzarênico (RQ), na menor e na maior dose de P, aos 45 dias de rebrota.

Gramíneas (cvs.)	L Vad		LVd		NQ	
	P (mg/dm ³)		P (mg/dm ³)		P (mg/dm ³)	
	110	560	110	560	110	560
Mombaça	146 b*	156 b	102 b	133 b	140 b	124 b
Marandu	126 b	142 b	119 b	158 b	132 b	149 b
Planaltina	283 a	354 a	271 a	252 a	272 a	269 a

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0.05).

Conclusões

Em todos os solos, a aplicação de fósforo aumenta de forma quadrática a produção de matéria seca, o perfilhamento, a AF, a AFE e a taxa de alongamento foliar das gramíneas. Com a aplicação de fósforo, o capim cv. Mombaça apresentou a maior produção de matéria seca entre as forrageiras, e o capim *Andropogon* cv. Planaltina exibiu maiores comprimento de perfilhos, número de perfilhos por área, AF e AFE.

Resumen

En condiciones de casa de vegetación de la Universidad Federal de Lavras, Lavras (MG), Brasil, se evaluaron los efectos de dosis crecientes de fósforo (P) aplicados en muestras de Latossolo Vermelho-Amarelo distroférico (LVAd), Latossolo Vermelho distroférico (LVd) (0, 110, 220, 330 e 560 mg/dm³) e Neossolo Quartzarênico (RQ) (0, 80, 160, 240 e 410 mg/dm³), recolectados en la microbacia hidrográfica del Alto Rio Grande, sobre la producción de MS (PMS), altura de la plantas (AP), número de macollas o rebrotes/maceta (NM), área del hojas (AH), área específica del hojas (AEH), tasa del elongación (TAL) e aparición (TAP) de hojas de las especies forrajeras *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu y *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. Las muestras de suelo, con características físico-químicas diferentes y tomadas hasta 20 cm de profundidad, fueron tamizadas y corregidas hasta alcanzar una saturación de bases del 60%. En cada suelo, los tratamientos fueron dispuestos en bloques al azar con arreglo factorial (5 x 3) y tres repeticiones. La PMS, el NM, el AH, el AEH y la TAL del hojas aumentaron en forma cuadrática en función de las dosis crecientes de P aplicada. Las plantas en los tratamientos testigo no

emitieron rebrotes y la PMS y el crecimiento no fueron significativos. *Andropogon gayanus* cv. Planaltina presentó los mayores valores de AP, NM, AH y AEH, sin embargo, también presentó menor PMS. Los valores más altos de NM no se tradujeron en mayores producciones de MS, posiblemente, por el efecto compensatorio entre número y tamaño de los rebrotes,

Summary

A pot trial was carried out in a glasshouse to evaluate the effect of phosphorus doses applied in samples of Red-yellow Latosoil (LRy) and Red Latosoil (LR) (0, 110, 220, 330 and 560 mg/dm³ de P) and Quartzsandy Neosoil (NQ) (0, 80, 160, 240 and 410 mg/dm³), collected in the hydrographic micro-basin of upper 'Rio Grande' on the yield of dry matter of shoot (DMS), the high of the plant (HP), the number of tillers, the leaf area (LA), the specific leaf area (SLA), the elongation leaf (LER) and the leaf rate appearance (LAR) of Mombaça grass (*Panicum maximum* cv. Mombaça), Marandu grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) and *Andropogon* grass (*Andropogon gayanus* cv. Planaltina). Soil samples, with different physical-chemical features, taking from 20 cm deep, were sieved and corrected up to a base saturation of 60%. In each soil, the treatments were put in a randomized block array with a 5 x 3 factorial and three repetitions. The DMS, HP, LA, SLA, LER and LAR increased quadratically according to the increasing phosphorus applied doses. The tillering and shooting production in the plants with control treatments were inconsistent. *Andropogon gayanus* cv. Planaltina presented higher HP, TN, LA, SLA and a lower DM yield. The higher TN values did not raised the DM yield; probably, there

was a compensatory effect between the number and length of the tillers.

Referências

- Corrêa, L. A. e Haag, H. P. 1993. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em Latossolo vermelho-amarelo álico. I: Ensaio em casa de vegetação. Piracicaba. Scien. Agríc. 50(1):99-108.
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1993. Recomendações para estabelecimento e utilização do *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, Planaltina, Comunicado Técnico no. 67. Embrapa-CPAC. 6 p.
- Fonseca, D. M.; Alvarez, V. V.; Neves, J. C.; Gomide, J. A.; Novais, R. F.; e Barros, N. F. 1988. Níveis críticos de fósforo em amostras de solos para o estabelecimento de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa*. Rev. Bras. Ciência do Solo 12:49-58.
- Gomide, J. A. 1997. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. En: Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo, 1997. Viçosa, MG. Anais, Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa. 1997. p. 411-430.
- Guss, A.; Gomide, J. A.; e Novais, R. F. 1990. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-químicas distintas. Rev. Bras. Zoot. 19(4):278-289.
- Humphreys, L. R. e Riveros, F. 1986. Tropical pasture seed production. 3.ed. Roma, FAO, 1986. FAO plant production and protection paper 8. 203 p.
- McIvor, J. G. 1984. Phosphorus requirements and responses of tropical pasture species: native and introduced grasses, and introduced legumes. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 24(8):370-378.
- Pedreira, C. G.; Silva, S. C.; Braga, G. J.; Souza Neto; e Sbrissia, A. F. 2002. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. En: Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 2002. Viçosa, MG. Anais. Universidade Federal de Viçosa. p. 97-234.
- Pinto, J. C. 1994. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. Rev. Bras. Zoot. 23(3):327-332.
- Ribeiro, C. A.; Gontijo, P. T.; e Alvarez, V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. En: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 5ª Aproximação. Viçosa 1999. 359 p.
- Rao, I. M.; Borrero, V.; Ricaurte, J.; García, R.; e Ayarza, M. A. 1996. Adaptive attributes of tropical forage species to acid soils. II. Differences in shoot and root growth responses to varying phosphorus supply and soil type. J. Plant Nutr. 19(2):323-352.
- Rodriguez, D.; Keljens, W. G.; e Goudriaan, J. 1998. Plant leaf area expansion and assimilate production in wheat (*Triticum aestivum* L.) growing under low phosphorus conditions. Plant soil 200:227-240.
- Santos, I. P. A. 2004. Morfofisiologia e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob fontes e doses de fósforo. Tese Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras. 243 p.
- Singh, D. K. e Sale, P. W. 1998. Phosphorus supply and the growth of frequently defoliated white clover (*Trifolium repens* L.) in dry soil. Plant Soil 205:155-162.