

NÍVEIS DE NPK EM CAPIM-PANGOLA EM SOLO DE CAMPO NATIVO DO PARANÁ¹

CLÁUDIO SANZONOWICZ² e FRANZ JASTER³

RESUMO - Experimento conduzido a campo no Centro Agropecuário Municipal de Guarapuava, Paraná; foram avaliados os efeitos de níveis de NPK na produção de matéria seca do capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), utilizando-se como delineamento estatístico um fatorial completo 3³, com três repetições. Foram testados os níveis de 0, 30 e 60 kg/ha/corte de N (sulfato de amônio); 60, 120 e 180 kg/ha/ano de P₂O₅ (superfosfato simples) e 0, 60 e 120 kg/ha/ano de K₂O (cloreto de potássio). A análise de regressão mostrou um acréscimo linear dos níveis de N e K na produção de matéria seca. Somente no primeiro ano houve resposta à aplicação de fósforo. A produção máxima de matéria seca foi obtida no nível de 120 kg/ha/ano de P₂O₅, mas não diferiu significativamente do nível de 60 kg/ha/ano de P₂O₅. Através de observações visuais, notou-se que, nas parcelas que recebiam altas doses de N, mas sem a aplicação de K, havia maior infestação por gramíneas nativas, e que as plantas de capim-pangola apresentavam necroses e secamento das folhas que iam aumentando das inferiores para as superiores.

Termos para indexação: adubação, nitrogênio, fósforo, potássio, *Digitaria decumbens* Stent. e capim-pangola.

RESPONSE OF PANGOLA GRASS TO NPK FERTILIZATION IN A NATIVE FIELD OF PARANÁ

ABSTRACT - Field experiment conducted at the Municipal Agricultural Center of Guarapuava, in the State of Paraná. The response of Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent.) to three levels of NPK was studied. Treatments were factorially arranged (3³) with three replications. The treatments were as follows: 0, 30 and 60 kg/N/ha/cut (as ammonium sulphate); 60, 120 and 180 kg/P₂O₅/ha/year (as ordinary superphosphate) and 0, 60 and 120 kg/K₂O/ha/year (as potassium chloride). The regression analysis showed that dry matter yield was linearly related to the N and K application rates. Response to phosphorus levels was observed only in the first year. Maximum dry matter yield was obtained with 120 kg/P₂O₅/ha/year, although, this had not been significantly different from the yield obtained with 60 kg/P₂O₅/ha/year rate. Visual observations indicated that high levels of N without K lead to an increase in infestation of the plots by native grasses. Also, in these plots the plants of Pangola grass showed increasing necrosis from the bottom to the upper leaves.

Index terms: fertilization, nitrogen, phosphorus, potassium, *Digitaria decumbens* Stent. and Pangola grass.

INTRODUÇÃO

O capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent.) é uma gramínea originária do vale do rio Pangola, da África subtropical, e foi introduzido no Brasil em 1948. Na década seguinte, observações em áreas experimentais mostraram que a espécie era pouco exigente quanto ao solo, além de produzir forragem de alta qualidade, tornando-se, por isso, o capim mais cultivado pelos fazendeiros. Apresenta uma massa tenra e densa, de altura até 60 cm ou mais, podendo ser ceifado para forragem verde bem como para feno, mas é mais utilizada para pastoreio.

Segundo Buller et al. (1972) e O'Reilly (1975) o capim-pangola é uma espécie que se estabelece bem em solos de baixa fertilidade. Além disso, é uma gramínea de rápido estabelecimento inicial, o que propicia uma densa cobertura do solo e um poder de competição com as invasoras.

Estudos realizados em Matão, SP, por Quinn et al. (1965) e Miller et al. (1970), testando a produção de carne obtida com seis gramíneas tropicais, chegaram à conclusão de que o capim-pangola foi o responsável pelo maior índice anual de lucro em produção de carne dos capins testados.

Embora exista um razoável número de trabalhos sobre o uso de fertilizantes em pastagens de capim-pangola em diversas condições edafoclimáticas Werner et al. (1967a, b), Ahmad et al. (1969 a, b), Stammel et al. (1974) e Morais et al. (1977), no entanto, inexistem informações relacionadas

¹ Aceito para publicação em 6 de fevereiro de 1980.

² Eng.º Agr.º, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC)-EMBRAPA, CEP 73.300 - Planaltina, DF.

³ Eng.º Agr.º do GTZ, Convênio Brasil/Alemanha - Alemanha.

com a resposta desta forrageira à aplicação de fertilizantes em solos da região dos campos gerais do Paraná.

O presente trabalho teve por objetivo estudar as exigências do capim-pangola em relação ao nitrogênio, fósforo e potássio, em um solo de baixa fertilidade natural e sob vegetação de campo nativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Centro Agropecuário Municipal, no Município de Guarapuava, PR.

O clima da região se enquadra na variedade cfb de Köppen, definido como temperado sem estação seca. A precipitação média anual, de 1.677,9 mm, é razoavelmente bem distribuída durante o ano, porém melhor nos meses de primavera e verão.

O experimento foi instalado num Latossolo Vermelho-Escuro, de textura argilosa, sob vegetação de campo nativo. Análises químicas do solo da área do ensaio, revelaram o valor do pH de 5,2; teor de fósforo disponível, 1,0 ppm; potássio trocável, 45 ppm; alumínio trocável, 1,0 mEq/100 g; e cálcio-magnésio, 1,7 mEq/100 g.

A vegetação do campo natural é constituída basicamente por gramíneas e leguminosas tropicais e subtropicais, de produção nitidamente estacional, sendo que a participação das gramíneas no total da população, ultrapassa a 95% da área coberta.

O delineamento experimental adotado foi o fatorial completo 3^3 , com três repetições, onde foi testado o capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent.).

Foram utilizados os níveis de 0, 30 e 60 kg/ha de N (sob a forma de sulfato de amônio), no plantio das mudas e repetidos para cada corte. O fósforo, nas dosagens de 60, 120 e 180 kg/ha/ano de P_2O_5 (sob a forma de superfosfato simples) e 0, 60 e 120 kg/ha/ano de K_2O , sob a forma de cloreto de potássio, foram aplicados a lanço e incorporados com enxada rotativa, sendo que todas as aplicações que se seguiram foram a lanço e no início da primavera. A calagem foi efetuada em 14.8.75, com 2 t/ha de calcário dolomítico, que foi incorporado ao solo com enxada rotativa.

O plantio do capim-pangola foi realizado em 15.10.75, usando-se um espaçamento de 0,60 m x 0,60 m entre mudas.

Quatro meses após, foi necessário fazer uma capina manual do experimento, pois foi invadido por ervas daninhas, principalmente pelo capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.). Em 10.6.76, foi feito um corte de uniformização com segadeira.

As parcelas mediam 3 m x 4,5 m e as avaliações foram feitas sobre área útil de 2,4 m x 4,2 m, deixando-se 0,30 m em cada lado e 0,60 m em cada cabeceira.

Os cortes eram realizados sempre que as plantas atingiam altura conveniente para pastejo. No primeiro ano de avaliação, as datas dos cortes foram: 16.12.76, 15.1.

10.3 e 27.4.77; no segundo ano, foram 30.11.77, 24.1 e 14.3.78.

Os cortes para avaliar a produção de forragem foram realizados com motoceifadeira de parcelas a uma altura de 4 a 6 cm acima do nível do solo. Da matéria verde produzida era retida uma amostra para determinar a percentagem da matéria seca, obtida em estufa com ar forçado a 80°C até peso constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do nitrogênio

A Tabela 1 mostra a resposta do capim-pangola à aplicação de níveis de nitrogênio, relativo à soma de quatro cortes efetuados no ano agrícola 1976/1977 e de três cortes no ano seguinte.

Os resultados mostram que aumentos consideráveis na produção de matéria seca do capim-pangola podem ser obtidos com a aplicação em cobertura de fertilizantes nitrogenados. O uso de 30 kg/ha/corte de N dobrou a produção de matéria seca, enquanto que 60 kg/ha/corte de N, praticamente triplicaram o rendimento obtido em relação a testemunha (sem adubação). Como não há trabalhos que indiquem a deficiência deste tipo de solo em enxofre, e a fonte de nitrogênio utilizada foi o sulfato de amônio, que contém cerca de 24% de enxofre, as respostas à aplicação desta fonte são atribuídas ao nitrogênio; entretanto, pode ter havido, também, algum efeito benéfico da parte do enxofre.

A análise de regressão mostrou que houve resposta linear do capim-pangola na produção de matéria seca em relação às doses de N aplicados a lanço, após cada corte. Isto evidencia a capacidade da planta de responder a aplicação de grandes quantidades de fertilizantes nitrogenados.

TABELA 1. Produção de matéria seca de *D. decumbens*, em função dos níveis de nitrogênio aplicados após cada corte (kg/ha).

N	1976/1977	1977/1978	Total
0	2.960,7 c*	2.623,9 c	5.548,6 c
30	6.777,3 b	4.463,6 b	11.240,9 b
60	8.547,8 a	6.970,7 a	15.518,5 a

*Valores seguidos por letras diferentes em cada coluna, diferem entre si ao nível de 5% (Teste de Duncan).

No presente ensaio, o capim-pangola respondeu linearmente até a dosagem mais alta (60 kg/ha/corte de N), o que equivale a uma aplicação de 240 kg/ha de N, se forem feitos quatro cortes por ano. No entanto, os estudos realizados por Cortés (1966); Byam & Gumbs (1975) e Ng (1972) obtiveram respostas até a 1.200, 672 e 112 kg/ha de N, respectivamente. As diferentes respostas à fertilização nitrogenada podem ter duas explicações para o fato: primeiro o fornecimento inadequado de outros elementos essenciais à nutrição da planta podem limitar a utilização do N (Munson 1970 e Sallete 1970). Segundo, pode ser considerado, também, que, nas condições ambientais onde ocorram altas temperaturas e precipitações, as perdas do N aplicado pela volatilização e lixiviação podem ser acentuadas (Ng 1972).

Efeito do fósforo

O efeito da adubação fosfatada sobre a produção de matéria seca do capim-pangola é mostrado na Tabela 2.

A aplicação de níveis de fósforo na forma de superfosfato simples, que tem, em média, 20% P_2O_5 e 12% de enxofre, além de outros elementos, não apresentou efeito significativo na produção total de matéria seca dos sete cortes. Observa-se, no entanto, que, no primeiro ano agrícola, a produção máxima da gramínea ocorreu no nível de 120 kg/ha/ano de P_2O_5 ($P > 0,05$), mas não diferiu da do nível mais baixo - de 60 kg/ha/ano de P_2O_5 . O uso de doses elevadas - no caso, de 180 kg/ha/ano de P_2O_5 -, causou um efeito depressivo

TABELA 2. Produção de matéria seca de *D. decumbens*, em função dos níveis de fósforo aplicados anualmente (kg/ha).

P_2O_5	1976/1977 ^c	1977/1978 ^d	Total
60	6.165,5 ab*	4.813,5 a	10.979,0 a
120	6.285,3 a	4.631,1 a	10.916,4 a
180	5.835,0 b	4.613,6 a	10.448,6 a

*Letras diferentes ao lado de cada valor na mesma coluna, indicam diferenças significativas ao nível de 5% (Teste de Duncan).

^cMédia de quatro cortes

^dMédia de três cortes

no rendimento do capim-pangola, em relação ao nível de 120 kg/ha/ano de P_2O_5 , como pode ser visto na Tabela 2. Resultados semelhantes foram obtidos por Werner et al. (1967b) à aplicação em cobertura de níveis de fósforo em uma pastagem já formada de *D. decumbens*. Adeniyi & Wilson (1960) num estudo de adubação do capim-pangola chegaram à conclusão de que a aplicação de fósforo apresentou um efeito depressivo no rendimento de forragem em relação à testemunha. Sendo que este decréscimo chegou a atingir cerca de 10% em alguns meses.

Trabalhos realizados por Jaster et al. (1976) em Ponta Grossa, em solo de campo nativo, mostraram que o capim-pangola respondeu a aplicação de fósforo somente no primeiro ano. Os autores atribuem ao fato de que a sua aplicação, no segundo ano tenha sido feita em cobertura, enquanto que no primeiro ano quando o fósforo foi incorporado ao solo, apenas as doses altas deram boas respostas, o que os levou a crer que a atenuação de seus efeitos pode ser devido também a fixação no solo. Fato este também observado por St. Rose citado por Ahmad et al (1969b).

A falta de resposta ao fósforo, segundo Werner et al. (1967b), pode ser atribuída a um já adequado teor de fósforo disponível no solo, mesmo que a análise química indique um valor baixo, desde que a planta teria condições de se suprir deste elemento em nível necessário ao seu desenvolvimento.

Efeito do potássio

A Tabela 3 mostra a resposta do capim-pangola à aplicação de níveis de potássio.

Houve resposta significativa da gramínea a todos os níveis de potássio aplicados e em todos os anos. No primeiro ano agrícola, os acréscimos de produção de matéria seca devidos às doses aplicadas de potássio, foram significativos para todos os níveis; entretanto, as maiores respostas foram observadas até o nível de 60 kg/ha/ano de K_2O . No ano seguinte, os aumentos proporcionados pelo potássio foram bem mais acentuados até o nível mais elevado. Isto pode ser atribuído a uma maior disponibilidade de potássio solúvel no solo, no primeiro ano, já que o solo era virgem e apresentava 45 ppm de K.

TABELA 3. Produção de matéria seca de *D. decumbens*, em função dos níveis de potássio aplicados anualmente (kg/ha).

K ₂ O	1976/1977 ^c	1977/1978 ^d	Total
0	5.090,4 c*	2.997,6 c	8.088,0 c
60	6.302,7 b	4.848,2 b	11.130,9 b
120	6.892,7 a	6.232,4 a	13.125,1 a

* Na mesma coluna, valores seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

^cMédia de quatro cortes

^dMédia de três cortes

Segundo Ahmad et al. (1969b) e Vicente-Chandler et al. (1964) à medida que se sucedem os cortes, grandes quantidades de potássio são retiradas na matéria seca e, em conseqüência, há uma melhor resposta à aplicação de potássio.

Interação nitrogênio e potássio

A análise de regressão mostrou um acréscimo linear na produção de matéria seca do capim-pangola para os níveis de nitrogênio e potássio. A Fig. 1 mostra a interação NK da matéria seca produzida nos sete cortes.

A produção da espécie aumentou com os níveis aplicados e pode ser representado pela equação $Y = 2.644,38 + 141,38 N - 1,13 N^2 + 5,27 K + 0,32$

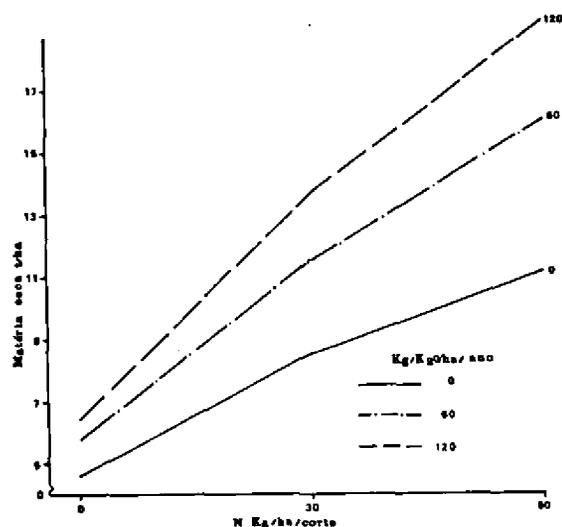


FIG. 1. Produção total de matéria seca de *D. decumbens* Stent. em função de níveis de nitrogênio e potássio.

NK ($r^2 = 0,89$) para o primeiro ano, e $Y = 1.886,71 + 39,39 N + 10,43 K + 0,55 NK$ ($r^2 = 0,85$) para o segundo ano, sendo Y a produção de matéria seca em kg/ha.

A análise individual dos sete cortes revelou que houve significância para a interação NK ao nível de 5% (teste F), a partir do segundo corte, e foi aumentando com a sucessão dos cortes. A aplicação de nitrogênio estimula o desenvolvimento do capim-pangola e, em conseqüência, há uma maior retirada de potássio do solo pela gramínea. Em conseqüência disto, a resposta ao nitrogênio vai diminuindo, segundo Gonçalves et al. (1975), com o passar do tempo. Segundo Ahmad et al. (1969b) e Vicente-Chandler et al. (1964), este fenômeno pode ser atribuído a uma diminuição da quantidade de K disponível no solo e conseqüentemente na planta, já que grandes quantidades de K provavelmente foram retirados na matéria seca. Estudos realizados por Cuesta & Crespo (1975) mostram que a capacidade do capim-pangola de responder bem à aplicação de fertilizantes nitrogenados aumenta com os níveis de fósforo e potássio disponíveis no solo.

Através de observações visuais, notou-se que as parcelas que recebiam altas doses de N, mas sem a aplicação de potássio, o capim-pangola apresentava necroses e secamento nas extremidades das folhas, principalmente nas mais inferiores, estendendo-se para as superiores. Além disso, as plantas mostravam maior tendência de infestação por gramíneas nativas, fato este também observado por Crespo (1972) quando usou 60 kg/ha de N aplicado a lanço.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio é necessária para o bom estabelecimento e formação de pastagem de capim-pangola.

2. Altas produções de matéria seca de *D. decumbens* podem ser obtidas com a adubação de manutenção de nitrogênio e potássio em cobertura, nas formas de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente, desde que não haja outros fatores limitantes.

3. O capim-pangola não respondeu à aplicação de fósforo em cobertura, na forma de superfosfato simples, no segundo ano agrícola.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Luís Hernán Rodríguez Castro e Antonio Carlos Gomes, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, pela análise e interpretação dos dados, e ao ex-prefeito de Guarapuava, PR, Sr. Nivaldo Krieger, pelo interesse e colaboração prestados para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADENIYI, S.A. & WILSON, P.N. Effects of fertilizer applications at time on establishment and cutting interval, on the yield of ungrazed Pangola grass. *Trop. Agric., Trin.*, 37:271-82, 1960.
- AHMAD, N.; TULLOCH-REID, L.I. & DAVIS, C.E. Fertilizer studies on Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent.) in Trinidad. I. - Description on the experiments and effect of nitrogen. *Trop. Agric., Trin.*, 46(3):173-8, 1969a.
- . Fertilizer studies on Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent.) in Trinidad. II. Effect of phosphorus, potassium and magnesium. *Trop. Agric., Trin.*, 46(3):179-86, 1969b.
- BULLER, R.E.; STEENMEIJER, H.P.; QUINN, L.R. & ARONOVICH, S. Comportamento de gramíneas perenes recentemente introduzidas no Brasil Central. *Pesq. agropec. bras., sér. Zootec.*, 7:17-21, 1972.
- BYAM, L. & GUMBS, F.A. Effect of irrigation and nitrogen on the dry matter and crude protein yields of Pangola digitgrass. *Agron. J.*, 67(3):365-9, 1975.
- CORTÉS, P.H. Rates and frequency of N application to Pangola grass (*Digitaria decumbens*). *Acta agron., Palmira*, 16(3-4):101-31, 1966.
- CRESPO, G. Effect of three levels of urea and two systems of application on the yield and nitrogen content of Pangola grass. *R. Cub. Cl. Agric.*, 6(2):235-44, 1972.
- CUESTA, A. & CRESPO, G. Some agrochemical methods for controlling N utilization in Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent.). I. Preliminary study. *Cuban Agric. Sci.*, 9(3):363-7, 1975.
- GONÇALVES, J.O.N.; OLIVEIRA, O.L.P. de & BROTEL, M. de A. Níveis de nitrogênio em capim Pangola (*Digitaria decumbens* Stent.). In: REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 12, Brasília. Anais... 1975. p. 80.
- JASTER, F.; RAMOS, M.G.; NISIO, J. & LÜNEBURG, B. Efeito da adubação NPK sobre a formação e a produção de capim Pangola (*Digitaria decumbens*) consorciada com soja perene (*Glycine javanica*) em solo de campo nativo da região de Ponta Grossa, Paraná. s.n.t. 1976. 15 p.
- MILLER, S.F.; QUINN, L.R. & MOTT, G.O. Análise econômica de experimentos com forragens e gado, realizados no Estado de São Paulo. *Pesq. agropec. bras.*, 5:101-16, 1970.
- MORAIS, F.I. de O.; MIRANDA, E.R. & ETTINGER, A.E. Efeitos de adubação e calagem na produção de pastagens em solos de tabuleiros do sul da Bahia. *R. Theobroma*, 7(3):99-106, 1977.
- MUNSON, R.D. N-K balance: an evaluation. s.l., s.ed., 1970. p. 1-23.
- NG, T.T. Comparative response of some tropical grasses to fertilizer nitrogen in Sarawak, E. Malaysia. *Trop. Grassl.*, 6(3):229-36, 1972.
- O'REILLY, M.V. ed. Better pastures for the tropics. Revesby, NSW Australia, Arthur Yates and Co. Pty, 1975. 58 p. il.
- QUINN, L.R.; MOTT, G.O.; BISSCHOFF, W.V.A.; JONES, M.B. & ROCHA, G.L. de. Produção de carne pelo emprego de seis gramíneas tropicais no Brasil Central. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 11, São Paulo. Anais... São Paulo, Secretaria da Agricultura, Departamento de Produção Animal, 1965. v. 2, p. 1015-20.
- SALLETE, J.E. Nitrogen use and intensive management of grasses in the wet tropics. In: NORMAN, M.J.T., ed. Proceedings of the XI International Grassland Congress. Queensland, University of Queensland Press, 1970. p. 404-7.
- STAMMEL, J.G.; PERES, P.S. & MURO, E.L. Calibração de análise do solo para a cultura de capim Pangola. *Anu. Tec. Inst. Pesq. Zootec.*, Porto Alegre, 1:95-7, 1974.
- VICENTE-CHANDLER, J.; CARO-COSTAS, R.; PEARSON, R.W.; ABRUNA, F.; FIGARELLA, J.; & SILVA, S. The intensive management and utilization of the forage in Puerto Rico. *Univ. P. Rico*. 1964. 152 p. (*Agric. Exp. Sta. Bull.*, 187).
- WERNER, J.C.; PEDREIRA, J.V.S. & CAIELLI, E.L. Estudos de parcelamento e níveis de adubação nitrogenada em capim-pangola. *B. Ind. anim.*, 24:147-54, 1967a.
- ; SARTINI, H.J.; PEDREIRA, V.S.; ROCHA, G.L. da & MONTAGNINI, M.I. Efeito da calagem no aproveitamento da fosforita de Olinda e do superfosfato simples em capim-pangola. *B. Ind. anim.*, 24:169-73, 1967b.