

Crescimento e produção de frutos de bananeira cultivar “Grand Naine” relacionados à adubação química¹

Effect of chemical fertilization on plant growth and on fruit production of the “Grand Naine” banana cultivar

Francisco de Brito Melo², Milton José Cardoso³, Aderson Soares de Andrade Júnior³ e Valdenir Queiroz Ribeiro³

Resumo - Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento e na produção da bananeira cultivar “Grand Naine”, nas condições de solo e clima do município de Teresina, Piauí. O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina-PI, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso do tipo composto central, com três repetições. As doses aplicadas de nitrogênio, fósforo e potássio foram: 0; 100; 200; 300 e 400 kg de N ha⁻¹.ciclo⁻¹; 0; 50; 100; 150 e 200 kg de P₂O₅ ha⁻¹.ciclo⁻¹ e 0; 150; 300; 450 e 600 kg de K₂O ha⁻¹.ciclo⁻¹, aplicados nas formas de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. Os resultados de crescimento aos 240 dias do plantio, indicaram que apenas o nitrogênio e o potássio influenciaram ($p < 0,05$) a altura de planta e a circunferência do pseudocaule, verificando-se que o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou para as duas variáveis. No primeiro ciclo de produção, observou-se efeito isolado para o nitrogênio e para o potássio em relação à produtividade de cachos, com produtividade técnica ótima de 48.000 kg.ha⁻¹, obtida com a combinação da dose de 200 kg de N ha⁻¹ e 300 kg de K₂O ha⁻¹. No segundo ciclo de produção, observou-se efeito para a interação P x K, com produtividade técnica ótima de 58.350 kg.ha⁻¹, obtida com a combinação da dose de 123,83 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 344,76 kg de K₂O ha⁻¹. A recomendação de adubação para bananeira está relacionada ao ciclo de produção, havendo maiores demanda por nitrogênio e potássio no primeiro ciclo e fósforo e potássio no segundo ciclo.

Termos para indexação: banana, adubação NPK, interação NPK.

Abstract - The aim of this study was to analyze the effects of increasing amounts of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) on the growth and yield of “Grand Naine” banana cultivar, in relation to the soil and climate conditions of Teresina, Piauí, Brazil. This study was carried out at Embrapa Meio-Norte’s experimental area. The soil was classified as Dystrophic Red-Yellow Argisol. Central compound randomized blocks were used as the experimental design, with three replications. The doses of fertilizer were: 0; 100; 200; 300 e 400 kg of N ha⁻¹.cycle⁻¹; 0; 50; 100; 150 e 200 kg of P₂O₅ ha⁻¹.cycle⁻¹ and 0; 150; 300; 450 e 600 kg of K₂O ha⁻¹.cycle⁻¹, applied as urea, triple superphosphate and potassium chloride, respectively. The evaluation of growth, after 240 days, indicated that only N and K influenced ($p < 0,05$) the height and circumference of the pseudotrunk. It was, also, identified that a quadratic model fitted better to both variables. In the first production cycle, an isolated effect of N and P on fruit production was observed with maximum yield of 48,000 kg.ha⁻¹. This was obtained with the combination of 200 kg of N ha⁻¹ and 300 kg of K₂O ha⁻¹. In the second production cycle, the addition of both P and K yields a technical optimum of 58,350 kg.ha⁻¹. This was obtained with the combined dosis of 123.83 kg of P₂O₅ ha⁻¹ and 344.76 kg of K₂O ha⁻¹. Therefore, recommendations for fertilizing banana trees need to be based on the production cycle; higher for N and K fertilization in the first production cycle and higher for P and K in the second cycle.

Index terms: banana, NPK fertilization, NPK interaction.

¹ Recebido para publicação em 16/12/2004; aprovado em 09/11/2005.

² Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, CP 01, 64006-220, Teresina-PI, brito@cpamn.embrapa.br

³ Eng. Agrônomo, D. Sc., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, mlton@cpamn.embrapa.br, aderson@cpamn.embrapa.br, valdenir@cpamn.embrapa.br

Introdução

A banana é a fruta mais consumida no Brasil, constituindo parte importante da renda dos pequenos produtores e da alimentação das camadas mais carentes da população. Representa uma das principais culturas exploradas economicamente no estado do Piauí. Nos últimos anos, a área cultivada com essa fruteira tem crescido de forma expressiva, principalmente, em pequenas propriedades, sob condição de irrigação.

Solos de baixa fertilidade e a não manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta são fatores responsáveis pela baixa qualidade e produtividade de frutos (Melo et al., 2001). A bananeira é uma cultura bastante exigente em nutrientes, necessitando de fertilização abundante, não só porque as quantidades dos elementos exportados pelos frutos são elevadas, como também porque os solos da maioria das regiões produtoras são normalmente de baixa fertilidade (Borges & Caldas, 1988).

Nas regiões produtoras de banana no Brasil, as doses de nitrogênio, fósforo e potássio usadas em plantios comerciais, geralmente, variam de 90 a 300 kg de N ha⁻¹.ano⁻¹; de 0 a 150 kg de P₂O₅ ha⁻¹.ano⁻¹ e de 0 a 625 kg de K₂O ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente, dependendo dos teores dos nutrientes no solo (Borges & Oliveira, 2000). As necessidades de adubação dessa cultura são dependentes das condições de solo, de clima e das exigências nutricionais diferenciadas que demonstram as variedades. Portanto, para definir as doses de máxima eficiência técnica e econômica, ensaios de campo são necessários nas condições edafoclimáticas de cada local.

O potássio é o macronutriente extraído em maiores quantidades pela planta, por causa da ação direta nas trocas metabólicas, no transporte da seiva elaborada, na retenção de água e nas qualidades organolépticas do fruto (Brasil et al., 2000). A assimilação desse nutriente está ligada à do nitrogênio, havendo uma relação específica entre eles, que varia de acordo com o tipo de solo, clima e cultivar (Moreira, 1987).

Apesar da bananeira ser cultivada a bastante tempo no estado do Piauí, poucas são as informações disponíveis baseadas em resultados experimentais sobre recomendações de adubação para a cultura nas condições do Estado. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio, no crescimento e na produção da bananeira cultivar "Grand Naine", nas condições de solo e clima do município de Teresina, Piauí.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na área experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina-PI, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico. A análise química do solo do local do ensaio revelou os seguintes valores (camada de 0 a 20 cm): pH em água = 6,25; P = 2,6 mg.kg⁻¹, K⁺ = 55 mg.kg⁻¹; Ca²⁺ = 1,3 cmol_c.kg⁻¹; Mg²⁺ = 0,6 cmol_c.kg⁻¹; CTC = 4,0 cmol_c.kg⁻¹; V = 52,0%. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso do tipo composto central, com três repetições e 18 tratamentos (Tabela 1). A correção do solo foi feita antes do plantio na base de 2,0 t.ha⁻¹ de calcário dolomítico (100% de PRNT). Cada parcela experimental foi constituída por cinco fileiras de plantas de 10 m de comprimento, totalizando 25 plantas, espaçadas de 2,00 m x 2,50 m. A área útil foi composta pelas três fileiras centrais, eliminando-se as plantas das extremidades, totalizando nove plantas úteis.

Tabela 1 - Combinação de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ na bananeira cv. "Grand Naine". Teresina-PI, 2004.

Tratamentos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	100	50	150
2	100	50	450
3	100	150	150
4	100	150	450
5	300	50	150
6	300	50	450
7	300	150	150
8	300	150	450
9	200	100	300
10	400	100	300
11	0	100	300
12	200	200	300
13	200	0	300
14	200	100	600
15	200	100	0
16	0	0	0
17	200	100	300
18	200	100	300

Fonte dos nutrientes: N: Uréia, P₂O₅: Superfosfato triplo e K₂O: Cloreto de potássio.

A adubação fosfatada foi feita na cova, na fundação, juntamente com 10 gramas/covas de FTE BR 12, e as adubações nitrogenadas e potássica foram parceladas, sendo 1/3 na fundação, 1/3 aos três meses e 1/3 aos seis meses após o transplantio das mudas. No segundo ciclo de produção, a adubação fosfatada foi distribuída em semicírculo na projeção da copa, juntamente com 1/3 do

nitrogênio e 1/3 do potássio. O restante do nitrogênio e do potássio foi aplicado em cobertura, em duas parcelas iguais aos três meses e aos seis meses após a primeira adubação.

Utilizou-se irrigação por microaspersão. O manejo de irrigação foi realizado com base na evaporação do tanque classe A e a umidade do solo foi monitorada por dois tensiômetros instalados a 0,20 m e 0,40 m de profundidade, na área experimental.

Aos 240 dias do plantio foram avaliados os dados de altura de plantas, circunferência do pseudocaule a 30 cm do solo, em cm e peso de cacho (sem raquis), em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

A variável de produção foi obtida somente do primeiro (mãe) e segundo (filha) ciclos, desconsiderando-se a produção do terceiro ciclo (neta), em virtude da desuniformidade das plantas. Os dados foram analisados estatisticamente seguindo o modelo polinomial que melhor ajustou-se ao conjunto de dados.

Resultados e Discussão

Observou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) para a altura de planta e circunferência do pseudocaule, quando aplicado nitrogênio associado ao potássio (Figuras 1 e 2). As equações que melhor se ajustaram ao modelo foram: $AP = 224,86406 + 0,03837X - 3,9306e^{-5}X^2 + 0,04951Z - 2,2469e^{-5}Z^2$ ($R^2 = 0,62$) e $CPC = 58,11695 + 0,00258X + 0,01253Z - 1,1595e^{-5}Z^2$ ($R^2 = 0,71$), onde AP corresponde à altura de planta, CPC à circunferência do pseudocaule, X o nível de nitrogênio e Z o nível de K_2O .

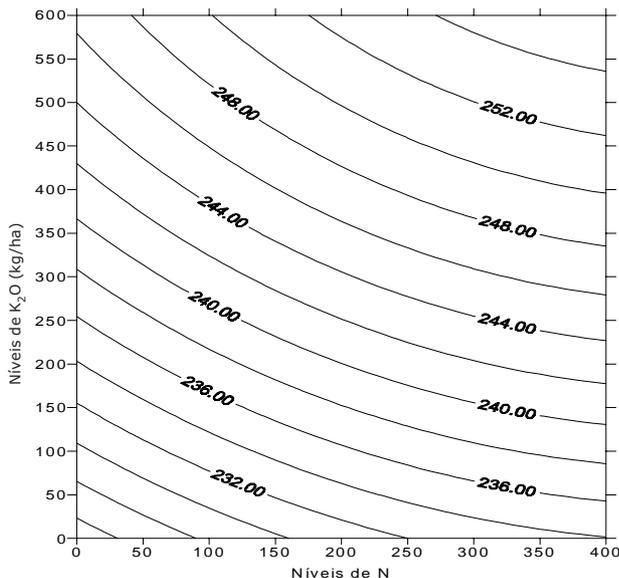


Figura 1 - Altura de plantas (cm) em função de níveis de N ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ciclo}^{-1}$) e K_2O ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ciclo}^{-1}$)

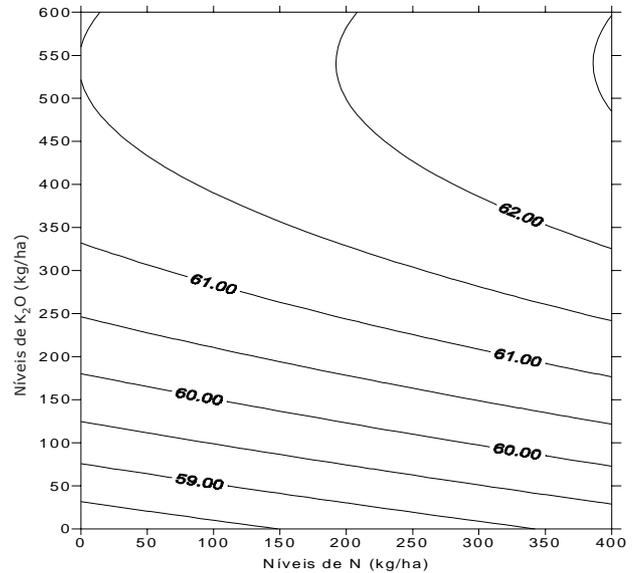


Figura 2 - Circunferência (cm) do pseudocaule em função de níveis de N ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ciclo}^{-1}$) e K_2O ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ciclo}^{-1}$).

Os maiores valores de altura de planta e circunferência do pseudocaule foram obtidos com as dosagens de 400 kg de N ha^{-1} e 600 kg de K_2O ha^{-1} , atingindo altura de planta de 256 cm e circunferência do pseudocaule de 63 cm, respectivamente, (Figuras 1 e 2) (Tabela 2). Os resultados concordam com os obtidos por Brasil et al. (2000), ao verificarem que o nitrogênio influenciou a circunferência do pseudocaule e a altura de plantas até 240 dias do plantio.

No primeiro ciclo de produção observou-se efeito isolado para nitrogênio e para potássio em relação à produtividade de cachos. A equação que melhor se ajustou aos dados foi a $PRDC_1 = 37,645,486 + 53,213 X - 0,094 X^2 + 22,789 Z - 0,035 Z^2$ ($R^2 = 0,89$) com produtividade técnica ótima de 48.000 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, obtida com a combinação das doses de 200 kg de N ha^{-1} e 300 kg de K_2O ha^{-1} (Figura 3) (Tabela 2).

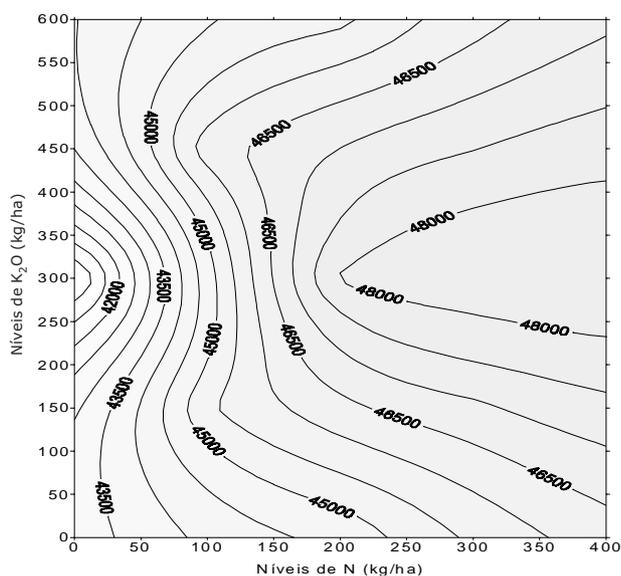
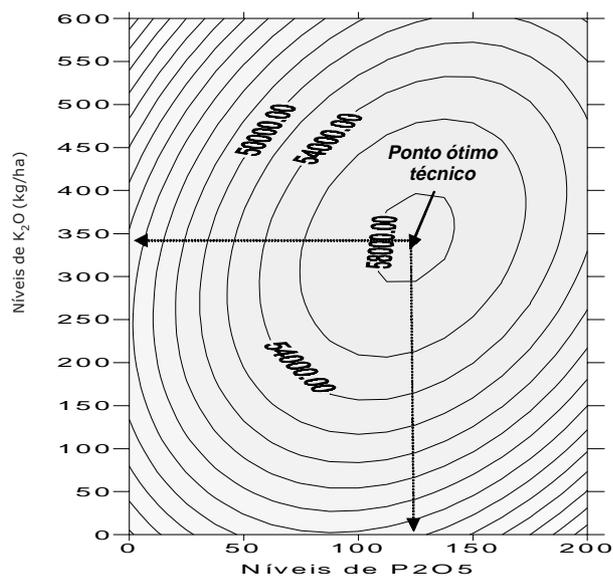
Não foi observado efeito do fósforo na produtividade de cachos, provavelmente em função do teor desse elemento no solo ter suprido as necessidades da planta durante o primeiro ciclo. Segundo Borges & Oliveira (2000), o fósforo é o macronutriente menos absorvido pela bananeira, sendo, aproximadamente, 50% exportado pelos frutos.

Os resultados do segundo ciclo de produção da bananeira, demonstraram efeito para a interação P x K para a produtividade de cacho. A equação que melhor ajustou-se aos dados foi $PRDC_2 = 35,657,7 + 65,2623 Z - 0,1333 Z^2 + 184,824 W + 0,2155 WZ - 1,0463 W^2$ ($R^2 = 0,77$) com produtividade técnica ótima de 58.350 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, obtida com a combinação das doses de 123,83 kg de $P_2O_5\cdot\text{ha}^{-1}$ e 344,76 kg de K_2O ha^{-1} (Figura 4) (Tabela 2).

Tabela 2 - Função de resposta ajustada para os termos significativos obtidos para a banana cv. "Grand Naine". Teresina-PI. 2004.

Variável	Equação	R ² *	X	Z	W
AP	$Y = 224,86406 + 0,03837X - 3,9306 e^{-5}X^2 + 0,04951Z - 2,2469 e^{-5}Z^2$	0,62	400	600	-
CPC	$Y = 58,11695 + 0,00258X + 0,01253Z - 1,1595 e^{-5}Z^2$	0,71	400	600	-
PRDC ₁	$Y = 37645,486 + 53,213X - 0,094X^2 + 22,789Z - 0,035Z^2$	0,89	200	300	-
PRDC ₂	$Y = 35657,7 + 65,2623Z - 0,133354Z^2 + 184,824W + 0,215518WZ - 1,0463W^2$	0,77	-	124	345

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t. AP=Y: Altura da planta (cm), CPC=Y: Circunferência do pseudocaule, PRDC₁=Y: produtividade de cachos no primeiro ciclo (kg.ha⁻¹) e PRDC₂=Y: produtividade de cacho no segundo ciclo (kg.ha⁻¹). X: Dose de nitrogênio em kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹, Y: Dose de K₂O em kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹ e W: Dose de P₂O₅ em kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹.

**Figura 3** - Produtividade de cachos de banana em função de níveis de N (kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹) e K₂O (kg.ha⁻¹.ciclo⁻¹).**Figura 4** - Produtividade de cachos (kg.ha⁻¹) em função de níveis de P₂O₅ ha⁻¹.ciclo⁻¹ e K₂O ha⁻¹.ciclo⁻¹.

O nitrogênio não influenciou significativamente ($P < 0,05$) na produtividade de cachos, provavelmente em função do seu teor na matéria orgânica, proveniente da palhada obtida no primeiro ciclo, ter suprido as necessidades da planta durante o segundo ciclo, podendo ser dispensada a adubação com nitrogênio. Tais resultados indicam a importância do potássio e fósforo na produção de frutos da banana, corroborando com Borges e Caldas (1988) e Brasil et al. (2000), que obtiveram boas respostas com a adição de fósforo e potássio.

Conclusões

1. Durante a fase de crescimento da banana, o nitrogênio e o potássio favoreceram o aumento de altura de planta e da circunferência do pseudocaule.
2. A recomendação de adubação para banana está relacionada ao ciclo de produção, havendo maiores demanda por nitrogênio e potássio no primeiro ciclo e de fósforo e potássio no segundo ciclo.

Referências Bibliográficas

- BORGES, A. L.; CALDAS, R.C. Adubação potássica em banana "Prata". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1988, Campinas, SP. *Anais...* Campinas: SBF, 1988. p.129-133
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org.). **Banana produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 2000. p.47-59.
- BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A. J. E. A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de banana em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.12, p.2407-2414, 2000.
- MELO, F. de B.; CARDOSO, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RIBEIRO, V. Q. Produtividade da banana "Grand Naine" sob adubação química. In: SIMPÓSIO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E GERENCIAIS, 1., **Frutal 2001**, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: SINFRUTA, 2001. 1 CD ROM.
- MOREIRA, R. S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.