

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** **53**

ISSN 1413-1455  
Outubro, 2004

**Produção de Frutos da Bananeira  
'Grand Naine' Relacionada  
à Adubação Química**



## **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Conselho de Administração**

*José Amauri Dimázio*  
Presidente

*Clayton Campanhola*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Ernesto Paterniani*

*Hélio Tollini*

*Luís Fernando Rigato Vasconcellos*  
Membros

## **Diretoria Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*  
Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Mariza Marilena T. Luz Barbosa*

Diretores-Executivos

## **Embrapa Meio-Norte**

*Valdemício Ferreira de Sousa*  
Chefe-Geral

*Aderson Soares de Andrade Júnior*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Paulo Henrique Soares da Silva*  
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

*Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza*  
Chefe-Adjunto Administrativo



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

ISSN 0104-9046

Outubro, 2004

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 15***

## **Produção de Frutas de Bananeira Cultura Grand Nain Relacionada à Adubação Química**

Francisco de Brito Melo  
Milton José Cardoso  
Aderson Soares de Andrade Júnior  
Valdenir Queiroz Ribeiro

Teresina, PI  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte**  
Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal 01  
Fone: (86)225-1141  
Fax: (86) 225-1142  
Home page: [www.cpamn.embrapa.br](http://www.cpamn.embrapa.br)  
E-mail (sac): [sac@cpamn.embrapa.br](mailto:sac@cpamn.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Edson Diogo Tavares  
Secretária executiva: Maria Ester Gonçalves Moura  
Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Amaury Apolonio de Oliveira,  
João Bosco Vasconcellos Gomes, Dalva Maria da Mota e Onaldo Souza  
Supervisor editorial: Lúgia Maria Rolim Bandeira  
Revisor de Texto: Lúgia Maria Rolim Bandeira  
Normalização bibliográfica: Jovita Maria Gomes Oliveira  
Diagramação Eletrônica: Erlândio Santos de Resende  
Foto(s) da capa:

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).  
Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Meio-Norte

---

Produção de frutos da bananeira 'Grand Naine' relacionada à adubação química / Francisco de Brito Melo ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento ; 53).

1. Fertilidade do solo. 2. Nutrição de planta. 3. produtividade de frutos. I. Melo, Francisco de Brito. II. Embrapa Meio-Norte.

CDD 633.15 (21. ed.)

---

© Embrapa 2004



## Sumário

|   |    |
|---|----|
| <b>Resumo</b> .....                     | 5  |
| <b>Abstract</b> .....                   | 7  |
| <b>Introdução</b> .....                 | 8  |
| <b>Material e Métodos</b> .....         | 9  |
| <b>Resultados e Discussão</b> .....     | 10 |
| <b>Conclusões</b> .....                 | 15 |
| <b>Referências Bibliográficas</b> ..... | 16 |



# Produção de Frutos de Bananeira Cultivar Grand Naine Relacionada à Adubação Química

*Francisco de Brito Melo<sup>1</sup>*

*Milton José Cardoso<sup>1</sup>*

*Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>1</sup>*

*Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>1</sup>*

## 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<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>; 0, 50, 100, 150 e 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup> e 0, 150, 300, 450 e 600 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>, 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, foi observado efeito isolado para nitrogênio e potássio em relação à produtividade de cachos, com produtividade técnica ótima de 48.000 kg ha<sup>-1</sup>, obtida com a combinação das doses de 200 kg de N ha<sup>-1</sup> e 300 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. No segundo ciclo de produção, observou-se efeito para a interação P x K, com

<sup>1</sup>Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí.  
E-mail: brito@cpamn.embrapa.br; milton@cpamn.embrapa.br; aderson@cpamn.embrapa.br;  
valdenir@cpamn.embrapa.br

## 6 | Produção de Frutos de Bananeira Cultivar Gran Naine, Relacionada à Adubação Química

produtividade técnica ótima de 58.350 kg ha<sup>-1</sup>, obtida com a combinação das doses de 123,83 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e 344,76 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Na fase de crescimento, o nitrogênio e o potássio favorecem o aumento de altura de plantas e da circunferência do pseudocaule. A recomendação de adubação para bananeira está relacionada ao ciclo de produção, havendo maiores demanda por nitrogênio e potássio no primeiro ciclo, e de fósforo e potássio no segundo ciclo.

Termos para indexação: Fertilidade do solo, nutrição de plantas, produtividade de frutos.

## Fruit Yield of Grand Naine Banana Cultivar Related the Chemical

---

### Abstract

The aim of this study was to analyze the effects of growing amounts of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) on the development and fruit production of Grand Naine banana cultivar, in the soil and climate conditions in Teresina, Piauí. This study was carried out at Embrapa Meio-Norte's experimental area, in Teresina, Piauí, in a soil classified as a Distrofic Red-Yellow Argisoil. The central compound randomized blocks experimental design was used, with three replications. The doses used of fertilizer were: 0, 100, 200, 300 e 400 kg of N.ha<sup>-1</sup>. cycle<sup>-1</sup>; 0, 50, 100, 150 e 200 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>. cycle<sup>-1</sup> and 0, 150, 300, 450 e 600 kg of K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>. cycle<sup>-1</sup>, presented as urea, triple superphosphate and potassium chloride, respectively. Evaluation of growth, after 240 days, indicated that only N and K influenced ( $p < 0,05$ ) the height and circumference of the pseudfruit, and that the quadratic model applied better to both variables. In the first production cycle, a isolated effect of N and P on fruit production was observed with optimal technical fruit production of 48.000 kg.ha<sup>-1</sup>, obtained with the combination of 200 kg of N.ha<sup>-1</sup> and 300 kg of K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>. In the second production cycle, the addition of both P and K potentiated fruit production yielding a optimal technical fruit production of 58.350 kg.ha<sup>-1</sup>, obtained with the combined doses of 123.83 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> and 344.76 kg of K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>. In the growth phase the nitrogen and the potassium favored the increase of height of plants and of the circumference of the pseudfruit. During the plant's growing phase N and K favored height and circumference of the pseudfruit. Therefore, recommendation for fertilizing the banana tree is related to the production cycle, being the need for N and K higher in the first production cycle, and the need for P and K in the second one.

Index Terms: Plant nutrition, soil fertility, fruit production.



## 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 (Almeida et al., 2000).

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 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<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; de 0 a 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e de 0 a 625 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, 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 de a bananeira ser cultivada a bastante tempo no Piauí, poucas são as informações disponíveis baseadas em resultados experimentais sobre recomendações de adubação para a cultura nas condições do Estado.

Dessa forma, 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.

## Material e Método

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, no local do ensaio, revelou os seguintes valores na camada de 0 a 20 cm: pH em água = 6,25; P = 2,6 mg kg<sup>-1</sup>, K<sup>+</sup> = 55 mg kg<sup>-1</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 1,3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 0,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; CTC = 4,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; V = 52,0 %.

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<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>; 0, 50, 100, 150 e 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup> e 0, 150, 300, 450 e 600 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>, aplicados nas formas de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente.

A correção do solo foi feita antes do plantio na base de 2,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico (100 % de PRNT).

Cada parcela experimental foi constituída por 5 fileiras de 10 m de comprimento, totalizando 25 plantas, espaçadas de 2,00 x 2,50 m. A área útil foi composta pelas 3 fileiras centrais, eliminando-se as plantas das extremidades, totalizando 9 plantas úteis.

A adubação fosfatada foi feita na cova, na fundação, e as adubações nitrogenadas e potássica foram parceladas, sendo 1/3 na fundação, 1/3 aos 3 meses e 1/3 aos 6 meses após o transplante 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 3 meses e aos 6 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 e 0,40 m de profundidade, na área experimental.

Foram avaliados, aos 240 dias do plantio e na emissão do cacho do segundo ciclo (planta filha), os dados de altura de plantas em cm, circunferência do pseudocaule a 30 cm do solo, em cm e peso de cacho (sem raquis), em kg ha<sup>-1</sup>.

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 o efeito quadrático ( $p < 0,05$ ) para a altura de planta e circunferência do pseudocaule, aos 240 dias do plantio, quando aplicado nitrogênio associado ao potássio (Figuras 1 e 2) e as equações que melhor se ajustaram ao modelo foram:  $Z_a = 224,86406 + 0,03837X - 3,9306e^{-5}X^2 + 0,04951Y - 2,2469e^{-5}Y^2$  ( $R^2 = 0,62$ ) e  $Z_c = 58,11695 + 0,00258X + 0,01253Y - 1,1595e^{-5}Y^2$  ( $R^2 = 0,71$ ), onde  $Z_a$  corresponde à altura de planta e  $Z_c$  à circunferência do pseudocaule.

Os maiores valores de altura de planta e circunferência do pseudocaule foram obtidos com as dosagens de 400 kg de N ha<sup>-1</sup> e 600 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, atingindo altura de planta de 256 cm e circunferência do pseudocaule de 63 cm, respectivamente.

Os resultados concordam com os obtidos por Brasil et al. (2000), que verificaram 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 (PRDC). A equação que melhor ajustou-se aos dados foi a PRDC = 37.645,486 + 53,213 N - 0,094 N<sup>2</sup> +

22,789 K 0,035 K<sup>2</sup> (R<sup>2</sup> = 0,89) com produtividade técnica ótima de 48.000 kg.ha<sup>-1</sup>, obtida com a combinação da dose de 200 kg de N.ha<sup>-1</sup> e 300 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup> (Figura 3).

A ausência de efeito do fósforo na produtividade de cachos deve-se, provavelmente, ao fato 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 fruto

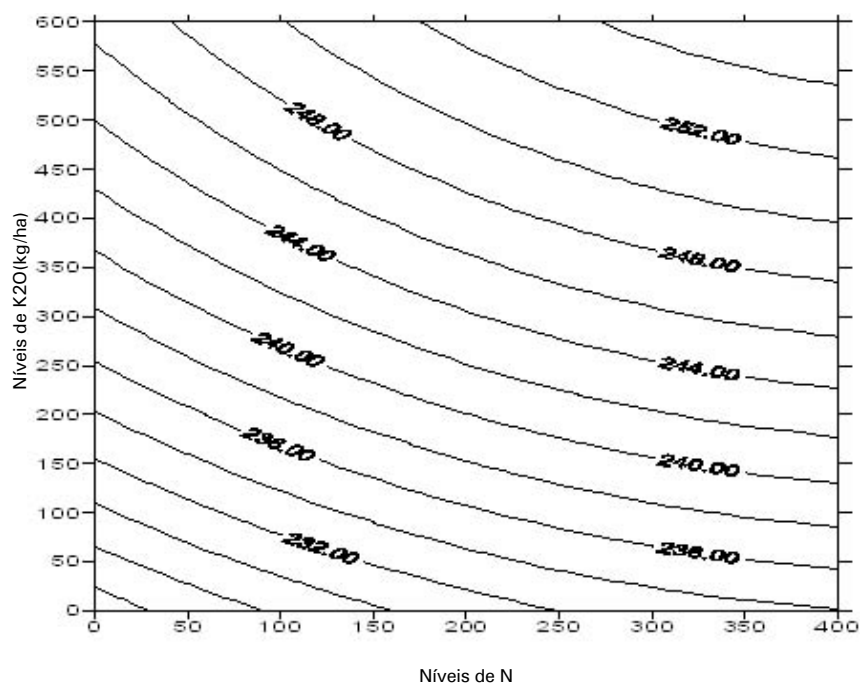


Fig. 1. Altura de plantas (cm) em função de níveis de N (kg ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>) e K<sub>2</sub>O (kg ha<sup>-1</sup> ciclo<sup>-1</sup>)

12 | Produção de Frutos de Bananeira Cultivar Gran Naine, Relacionada à Adubação Química

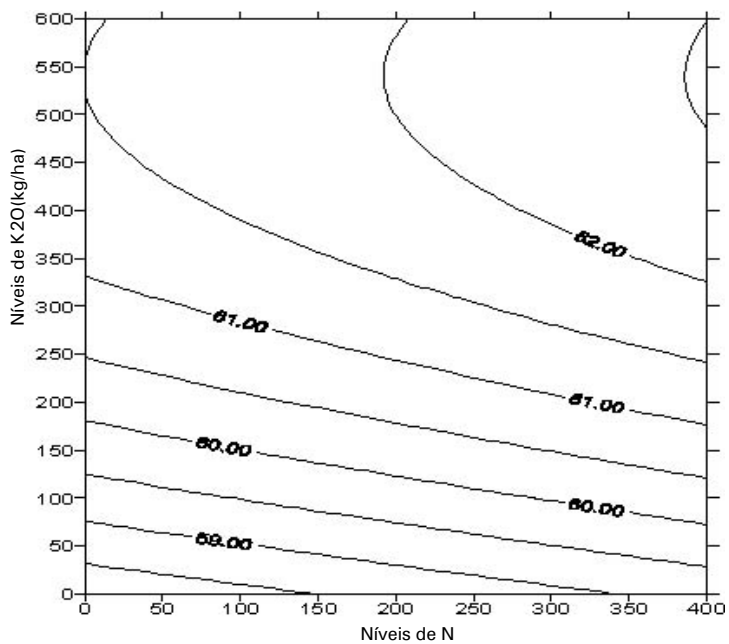


Fig. 2. Circunferência (cm) do pseudocaule em função de níveis de N ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$ ) e  $\text{K}_2\text{O}$  ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$ )

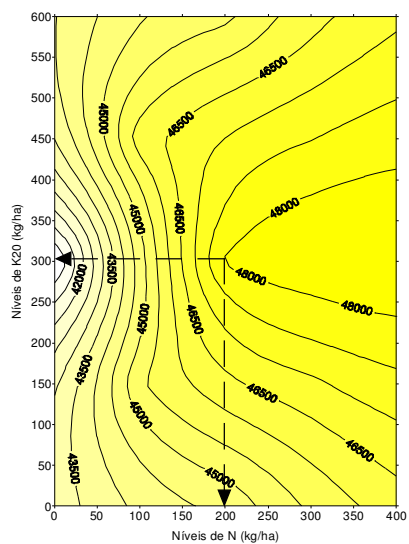
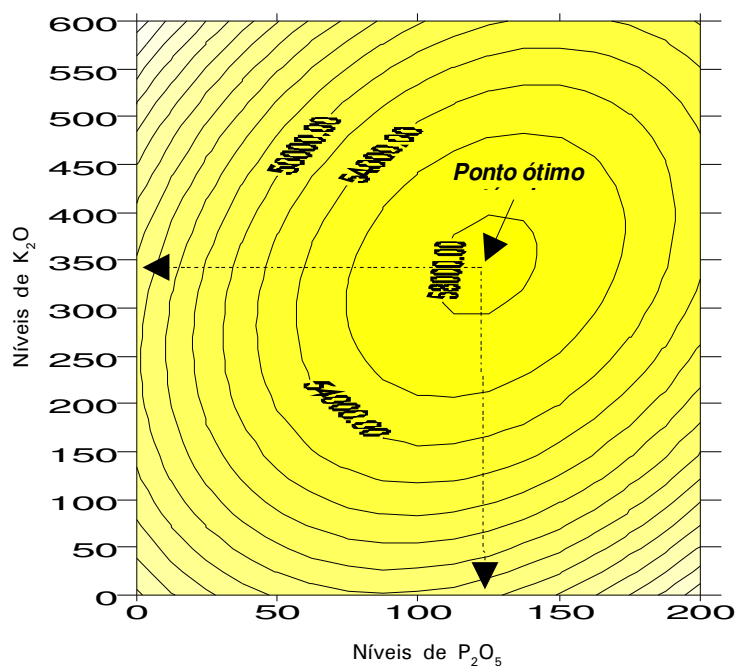


Fig. 3. Produtividade de cachos de banana em função de níveis de N ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$ ) e  $\text{K}_2\text{O}$  ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$ )

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  $PRDC = 35.657,7 + 65,2623 K - 0,133354 K^2 + 184,824 P + 0,215518 PK - 1,0463 P^2$  ( $R^2 = 0,77$ ) com produtividade técnica ótima de  $58.350 \text{ kg ha}^{-1}$ , obtida com a combinação da dose de  $123,83 \text{ kg de } P_2O_5 \text{ ha}^{-1}$  e  $344,76 \text{ kg de } K_2O \text{ ha}^{-1}$  (Figura 4).



**Fig. 4.** Produtividade de cachos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função de níveis de  $P_2O_5 \text{ ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$  e  $K_2O \text{ ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$

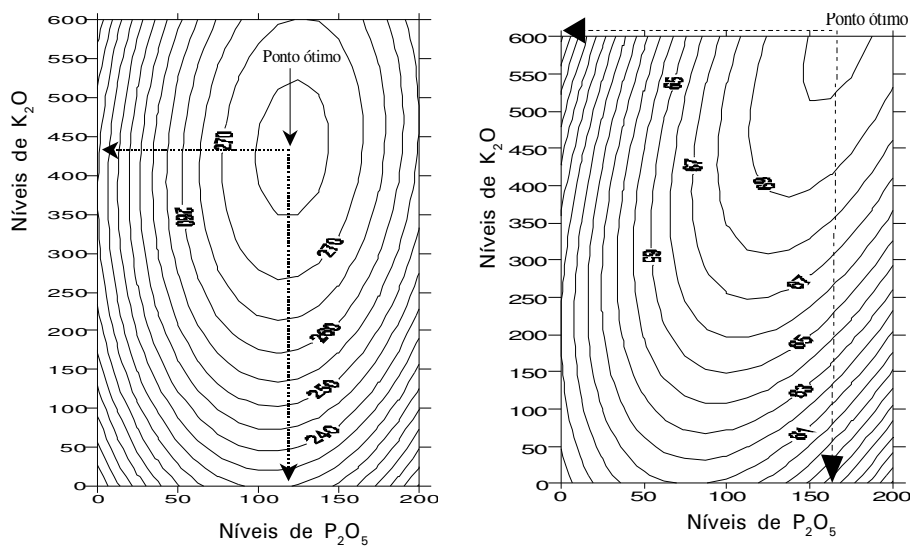
O nitrogênio não influenciou significativamente na produtividade de cachos, provavelmente em função de o seu teor na matéria orgânica, proveniente da palhada obtida no primeiro ciclo, ter suprido as necessidades da planta durante o segundo ciclo. Tais resultados indicam a importância do potássio e do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

Quanto as variáveis altura de planta e circunferência de pseudocaule, a análise de variância dos dados revelou que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para a interação  $P \times K$ . A análise de regressão para o efeito da interação  $P \times K$  indicou que o modelo quadrático foi o que melhor explicou os resultados obtidos para as variáveis de resposta (equações 1 e 2). Os tratamentos com doses de nitrogênio não apresentaram efeitos significativos em relação às variáveis estudadas. Provavelmente, o nitrogênio presente na matéria orgânica foi suficiente para suprir as exigências nutricionais do elemento, durante essa fase.

$$Z_{\text{altura de planta}} = 190,171 + 0,1852814Y - 0,00248Y^2 + 0,766758X + 0,000252XY - 0,003609X^2 \quad (R^2 = 0,90). \quad (1)$$

$$Z_{\text{circunferência do pseudo-caule}} = 57,353 + 0,015782 Y - 3,88776e-005Y^2 + 0,095607 X + 0,000186 XY - 0,000616X^2 \quad (R^2 = 0,86) \quad (2)$$

A análise de regressão permitiu estabelecer que as melhores respostas foram obtidas com as aplicação de 121 kg de  $P_2O_5 \text{ ha}^{-1}$ , associada a 434 kg de  $K_2O \text{ ha}^{-1}$  e 169 kg de  $P_2O_5 \text{ ha}^{-1}$  com 600 kg de  $K_2O \text{ ha}^{-1}$ , para as características altura de planta e diâmetro de pseudocaule, respectivamente (Figuras 5 a e b).



**Fig. 5.** Altura de plantas (cm) (a) e circunferência do pseudocaule (b) em função de níveis de  $P_2O_5$  ( $kg\ ha^{-1}\ ciclo^{-1}$ ) e  $K_2O$  ( $kg\ ha^{-1}\ ciclo^{-1}$ ).

## Conclusões

1. Durante a fase de crescimento da bananeira o nitrogênio e o potássio favorecem o aumento de altura de planta e da circunferência do pseudocaule.
2. A recomendação de adubação para bananeira 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

ALMEIDA, C.O.; SOUZA, J. ; CORDEIROS, Z.J.M. Aspectos socioeconômicos. In: CORDEIRO, Z.J.M. (org.). **Banana produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 2000, p.10-11

BORGES, A . L.; CALDAS, R.C. Adubação potássica em bananeira "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 bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 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. **Simpósio de Inovações Tecnológicas e Gerenciais**. In: Frutal 2001, Fortaleza, CE. 2001 (CD ROM).

MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas:Fundação Cargill, 1987.335 p.