

# DOSES DE N E K APLICADAS VIA FERTIRRIGAÇÃO EM BANANEIRA

## TERCEIRO CICLO

JOSÉ MARIA PINTO<sup>1</sup>; CLEMENTINO M. B. DE FARIA<sup>1</sup>; DAVI JOSE DA SILVA<sup>1</sup>,  
JOSÉ CRISPINIANO FEITOSA FILHO<sup>2</sup>

Trabalho escrito para apresentação no I Congresso Brasileiro de Fertirrigação em João Pessoa no período de 10 a 14 de novembro de 2003

**RESUMO:** A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo sendo cultivada na maioria dos países tropicais. A área cultivada atualmente no pólo Petrolina (PE) – Juazeiro (BA) com a cultura é de aproximadamente 5000 ha. O objetivo deste trabalho foi avaliar doses de nitrogênio e potássio aplicados via água de irrigação visando aumentar a produtividade da cultura da bananeira no Submédio São Francisco. O nitrogênio e o potássio foram aplicados via água de irrigação numa frequência de três vezes por semana ao longo de todo o ciclo fenológico da bananeira, utilizando-se injetores hidráulicos de fertilizantes. A adubação fosfatada foi dividida em duas partes iguais, aplicadas a cada seis meses, durante o ciclo da cultura. Para produção de frutos, peso de cacho e número de frutos por cacho em relação ao nitrogênio, ajustaram-se, pela análise de regressão, equações quadráticas, cuja dose que proporcionou a produtividade máxima ( $27t \cdot ha^{-1}$ ) foi de  $340 kg \cdot ha^{-1}$  de N. Essa dose situa-se no intervalo das doses de N que proporcionaram o melhor teor de sólido solúveis. O potássio influenciou apenas no número de frutos por cacho.

**Palavras-Chave:** *Musa spp*, irrigação, nitrogênio, potássio.

### NITROGEN AND POTASSIUM DOSES APPLIED THROUGH FERTIGATION ON BANANA CROP GROWING SEASON THIRD

**ABSTRACT:** Banana is one the most consumed fruit worldwide and has been cropped in almost all the tropical countries. Nowadays, the cropped area at Petrolina-Juazeiro, Brazil, is about 5,000 ha. The aim of this research was to evaluate levels of nitrogen and potassium applied through water irrigation to improve productivity of banana at the semi-arid region of Brazil. Nitrogen and potassium were applied in the irrigation water three times a week during the crop phenological phases. Phosphate fertilization was fractionated in two parts and applied twice a year. Polynomial regression data analysis on fruit yield, cluster weight and cluster fruit numbers showed a quadratic fit. Nitrogen was effective for both bunch, cluster weight and fruit number and the best rate was  $340 kg \cdot ha^{-1}$  yield ( $17 ton \cdot ha^{-1}$ ), while potassium influenced only the number of fruits by cluster.

**Keywords:** *Musa spp*, irrigation, nitrogen, potassium

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Embrapa Semi-Árido, C. P. 23, CEP: 56300-970 - Petrolina, PE. E-mail: jmpinto@cpasta.embrapa.br

<sup>2</sup> Professor, CCA UFPB - Areia, PB. E mail: jfeitosa@cca.ufpb.br

## INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp*) é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. Em 1994, a produção mundial de banana, para consumo “in natura”, foi de aproximadamente 59 milhões de toneladas que, somadas à produção de plátanos chega a 88,5 milhões de toneladas. Considerando apenas a produção da fruta “in natura”, o Brasil colhe 6,5 milhões de toneladas por ano, com cerca de 521.000 ha plantados. O consumo per capita de banana no Brasil ainda é considerado muito baixo, em 1986 foi de  $11,7 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  (IBGE, 1997).

A área cultivada com bananeira, atualmente, no pólo Petrolina (PE) – Juazeiro (BA) é de, aproximadamente, 5000 ha (CODEVASF, 1999). A utilização da irrigação localizada tem sido preferida pelos agricultores em decorrência das suas vantagens em relação aos demais sistemas de irrigação, apesar do seu custo de implantação ser maior inicialmente. Neste sistema, além do aumento da eficiência da aplicação de água, pode-se aplicar fertilizantes via água com baixos custos operacional e de manutenção. Em Israel mais de 50 % do N e  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 65 % do  $\text{K}_2\text{O}$  são aplicados via fertirrigação (MAGEN, 1997). A absorção de N, P e K pela bananeira, segundo SRINIVAS (1997), foi maior quando aplicada via fertirrigação em relação àquela direta no solo.

Nas regiões produtoras de banana em todo o mundo, as doses de nitrogênio recomendadas para a bananeira variam de 100 a 600 kg de  $\text{N.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  dependendo do solo e das condições climáticas da área. Na Costa Rica recomenda-se doses de 300 a 320 kg de  $\text{N.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  parceladas em oito vezes (LÓPEZ & ESPINOSA, 1995). Segundo BORGES et al. (1997), no Brasil as recomendações de nitrogênio variam de 90 a 300 kg de  $\text{N.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ .

As quantidades de potássio recomendadas em outros países variam de 100 a 1200 kg de  $\text{K}_2\text{O.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ . Na Costa Rica as maiores produtividades foram obtidas com aplicações de 600 a 800 kg de  $\text{K}_2\text{O.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ , parcelada em oito aplicações (LÓPEZ & ESPINOSA, 1995). No Brasil as maiores produções foram obtidas com aplicação de 1600 kg de  $\text{K}_2\text{O.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ , no terceiro ciclo (BORGES et al. 1997, SILVA et al., 1997, 1998).

No entanto, existem muitos aspectos a serem definidos em termos de frequências, períodos de aplicação, doses e combinação de fontes de fertilizantes mais adequados para o cultivo fertirrigado. O objetivo deste trabalho foi avaliar doses de nitrogênio e potássio aplicados via água de irrigação na cultura da bananeira no Submédio São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um ensaio em Petrolina (PE), Brasil, no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semi-Árido, no período de 14/10/1998 a 28/12/2003 com a cultura da bananeira, grupo AAB, variedade Pacovan, em fileiras duplas 2,5 x 2,5 x 5 m. Nesse período a evaporação medida no tanque “classe A” foi de 3.222 mm, a precipitação pluviométrica foi de 2120,80 mm, a temperatura média variou entre 24,2 °C e 28,1 °C e a umidade relativa de 50,4 a 65,4 %. Antes da instalação do experimento, realizou-se uma amostragem de solo na camada de 0 - 40 cm para análises física e química segundo Embrapa (1997), cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Características químicas e físicas da amostra de solo coletada na profundidade de 0-40 cm antes da aplicação dos tratamentos

Características Químicas		Características Físicas	
pH em H <sub>2</sub> O (1:2,5)	6,3	Areia (%)	79
CEe (dS m <sup>-1</sup> )	0,10	Silte (%)	10
P <sup>1</sup> (mg.dm <sup>-3</sup> )	13,0	Argila (%)	11
K <sup>+</sup> (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	2,1	Densidade Real (g cm <sup>-3</sup> )	2,58
Ca <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	15,0	Densidade Global (g cm <sup>-3</sup> )	1,46
Mg <sup>2+</sup> (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	8,0	Retenção de Água (cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> )	
Al <sup>3+</sup> (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	0,5	- 0,03 MPa	0,072
H+Al (mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	9,9	- 1,50 MPa	0,034
C orgânico (g.kg <sup>-1</sup> )	2,4		

<sup>1</sup> Extrator de Mehlich.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com esquema fatorial e três repetições, estudando-se quatro doses de nitrogênio (0, 150, 300 e 600 kg.ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de K<sub>2</sub>O (0, 150, 300 e 600 kg.ha<sup>-1</sup>). Cada parcela foi constituída por duas fileiras de plantas com 14,0 m de comprimento, em espaçamento duplo 2,5 x 2,5 x 5 m. A área total da unidade experimental foi de 131 m<sup>2</sup> e, a área útil, de 94 m<sup>2</sup>. Como bordadura, considerou-se duas plantas no início e no final de cada parcela.

Os tratamentos receberam, antes do transplântio, adubação em sulco de acordo com a análise do solo, empregando-se 120 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (na forma de superfosfato simples) e 10 t.ha<sup>-1</sup> de esterco de curral. O nitrogênio e o potássio foram aplicados semanalmente via água de irrigação. A fonte de N utilizada foi a uréia e de K<sub>2</sub>O foi o cloreto de potássio. Para aplicação de nutrientes através da água de irrigação, utilizou-se um injetor de fertilizantes de acionamento hidráulico.

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, vazão de 0,035m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> para a pressão de 0,15 MPa. Utilizou-se um microaspersor para duas plantas. As irrigações foram feitas diariamente, com base na evaporação do tanque “classe A”, instalado em grama, e no coeficiente de cultivo (Kc). Os coeficientes de cultura foram: 0,5 na fase inicial - até 60 dias após o transplântio; 1,0 no desenvolvimento vegetativo e fase produtiva.

Quatorze meses após o transplântio realizou-se a colheita, avaliando-se a produção de frutos, peso de cacho e número de frutos por cacho. Na colheita foram amostradas quatro palmas de banana por parcela, para análises do teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT, realizados após o amadurecimento dos frutos. O teor de sólidos solúveis foi medido pelo método do refratômetro de mesa. A determinação da acidez foi feita pela titulação de suco com solução de NaOH 0,01N, segundo método descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância foram significativos para nitrogênio nas variáveis peso de cacho e de penca e número de frutos por cacho e para potássio nas variáveis número de frutos por cacho e a relação SST/ATT a 5 % de probabilidade. Não houve interação entre nitrogênio e potássio (Tabela 2).

TABELA 2- Resumo da análise de variância para as variáveis estudadas.

Fonte de variação	Valor do teste F					
	Penca	Cacho	Nº de fruto	Produção	SST	SST/ATT
Bloco	1,08 <sup>ns</sup>	1,12 <sup>ns</sup>	2,10 <sup>ns</sup>	2,00 <sup>ns</sup>	6,00 <sup>**</sup>	6,35 <sup>**</sup>
Nitrogênio (N)	4,53 <sup>**</sup>	4,53 <sup>**</sup>	17,14 <sup>**</sup>	3,03 <sup>*</sup>	2,65 <sup>ns</sup>	1,70 <sup>ns</sup>
Potássio (K)	1,26 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>ns</sup>	4,05 <sup>*</sup>	0,87 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	2,83 <sup>*</sup>
Interação NxK	1,16 <sup>ns</sup>	1,13 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>	1,60 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	11,8	12,1	6,1	13,5	11,6	17,8

<sup>ns</sup> Não significativo; \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Para produtividade, peso de cacho e número de frutos foram ajustados, pela análise de regressão, equações quadráticas (Figuras 1 e 2).

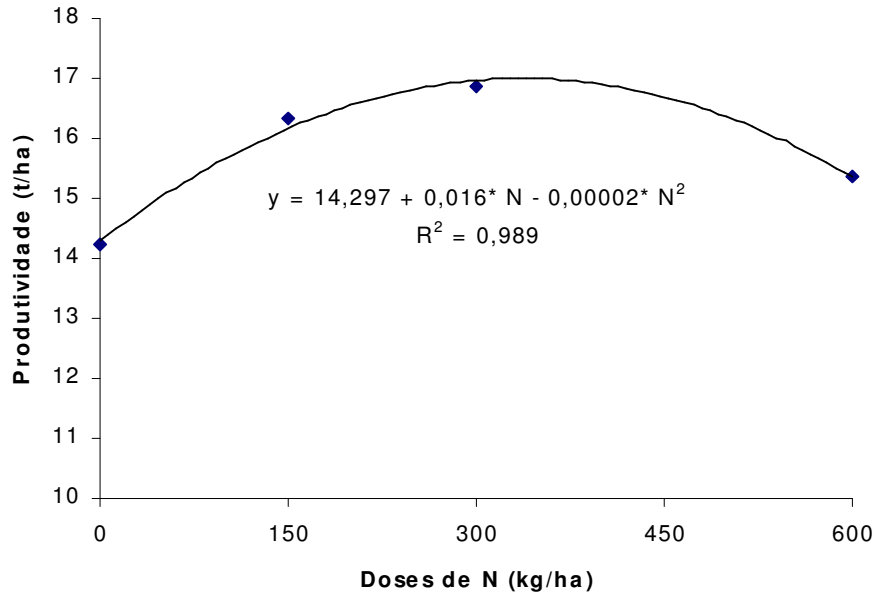


Figura 1. Produtividade de banana em função das doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação.

A dose de nitrogênio para a produção máxima do peso de cacho foi de 340 kg.ha<sup>-1</sup> de N. Resultados similares foram obtidos por LÓPEZ & ESPINOSA (1995), trabalhando vários anos na Costa Rica, obtiveram a melhor produção e retorno econômico com doses variando de 300 a 320 kg.ha<sup>-1</sup> de N. No Brasil, as recomendações de nitrogênio variam de 90 a 300 kg.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (BORGES et al., 1997). Estes autores não obtiveram resposta positiva na produção quando utilizaram doses crescentes de nitrogênio em solos argilosos com alto teor de matéria orgânica.

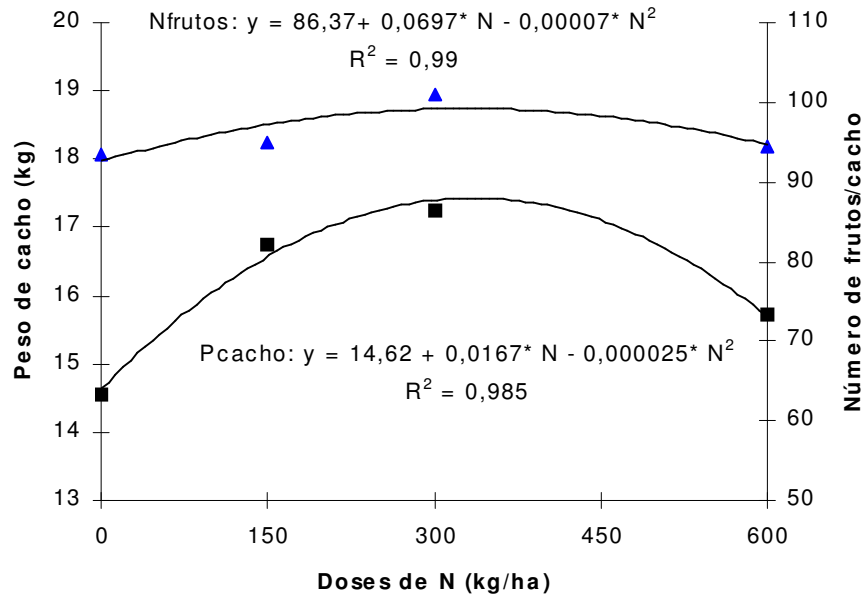


Figura 2. Peso de cacho e número de frutos por cacho de banana em função das doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação.

Os efeitos significativos para potássio não se ajustaram a nenhum modelo matemático. ajustou-se às variáveis analisadas. A dose de 600 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O proporcionou valor para número de frutos por cacho superior ao das doses 0 e 300 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, que foram semelhantes entre si, e similar ao da dose de 150 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Esses resultados foram discordantes dos resultados obtidos por BORGES et al. (1997) e SILVA et al. (1997, 1998). Estes autores encontraram resposta significativa para produção, quando testaram doses crescentes de potássio variando de 0 a 1600 kg.ha<sup>-1</sup>. No presente trabalho, a irregularidade de resposta ao potássio pode ter sido devido a insuficiência da maior dose utilizada (600 kg.ha<sup>-1</sup>). WARNER & FOX (1977) afirmaram que a bananeira requer potássio em quantidade superior ao nitrogênio. Segundo estes autores, para que os bananais tenham um alto rendimento, é necessário um balanceamento adequado de N:P:K, estabelecido em 9:2:25. Neste caso, a dose

equivalente de potássio para a dose de 340 kg de N seria de 1134 kg de K<sub>2</sub>O, visando estabelecer o balanceamento desses nutrientes e obter uma boa produtividade.

Os valores dos componentes químicos durante o amadurecimento para teor de SST variaram de 18,66 a 25,33% e relação SST/ATT, de 77,54 a 109,11. Em valores absolutos, observou-se que os maiores valores para SST foram obtidos com as doses de 600 kg.ha<sup>-1</sup> de N e 300 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e para a relação SST/ATT, com as maiores doses de N e K<sub>2</sub>O. Para a banana Prata e Nanicao maduras CHITARRA & CHITARRA (1994) encontraram valores de sólidos solúveis iguais a 22,36 e 19,72 %, respectivamente, e relações sólidos solúveis/acidez total de 39,30 e 38,52, respectivamente.

A relação teor de sólidos solúveis/acidez total é usada para avaliar o estado de maturação e a palatabilidade dos frutos. Se essa relação estiver acima de 25 e acidez total estiver abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração. Os valores encontrados satisfazem as preferências dos consumidores brasileiros que prefere sabores mais adocicados e menos ácidos (SALOMÃO et al., 1988).

## CONCLUSÕES

O nitrogênio influenciou os pesos do cacho e da penca e o número de frutos, sendo 340 kg.ha<sup>-1</sup> de N, a dose que proporcionou a produtividade máxima esperada (17 t.ha<sup>-1</sup>). Essa dose está no intervalo das doses de N que proporcionaram melhor teor de sólidos solúveis totais.

O potássio influenciou apenas o número de frutos por cacho e a relação SST/ATT.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A. da; OLIVEIRA, S. L. de Adubação nitrogenada e potássica para a cv. "Prata Anã": produção e qualidade dos frutos no primeiro ciclo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.2, p.179-184, 1997.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.41-47, 1994.

CODEVASF. **Cadastro frutícola do Vale do Francisco**. Brasília, 1999. CD-ROM.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro,RJ). *Manual de métodos de análises de solo*. 2ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.:il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).

IBGE (Rio de Janeiro). **Pesquisa de orçamentos familiares 1995/96: primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 1997. 247p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, 1985. v.1, 533p.

LÓPEZ, A.; ESPINOSA, J. **Manual de nutrición y fertilización del banana**. Quito, Equador: INPOFOS, 1995. 82p.

MAGEN, H. "Ferti-K": soluble KCl for fertigation experience and approach. In: FERTILIZER LATIN AMERICA INTERNATIONAL CONFERENCE, 8, 1997, Palm Beach, Florida, USA. **Anais...** Palm Beach, Florida, USA p.43-57.

SALOMÃO, L. C. C.; PINHEIRO, R. V. R.; CONDÉ, A. R.; SOUZÃO, A. C. G. de Efeito do desbaste manual de frutos em produtividade e na qualidade dos frutos de pessegueiros (*Prunus persica* (L.) Batsch), cultivar "Talismã". **Revista Ceres**, Viçosa, v.35, p.596-608, 1988.

SILVA, J. T. A. da; BORGES, A. L.; MENEGUCCI, J. L. P. Efeito do nitrogênio e potássio sobre a produção de bananeira prata-anã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Frutas**: este mercado vale ouro – resumos, Lavras: UFLA/SBF, 1998, p.150.

SILVA, J. T. A. da; BORGES, A. L.; OLIVEIRA, S. L. de Efeito do nitrogênio e potássio sobre a produção de bananeira irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DE SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBSCS, 1997. CD-ROM.

SRINIVAS, K. Growth, yield, and quality of banana in relation to fertigation. **Tropical Agriculture**. v. 74, n. 4, p.260-264, 1997.

WARNER, R. M.; FOX, R. L. Nitrogen and potassium nutrition of Giant Cavendish banana in Hawi, **Journal of American Society of Horticultural Science**. v.102, n.6, p.739-743, 1977.