

ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DA BANANEIRA ‘PRATA-ANÃ’ SOB FERTIRRIGAÇÃO NOS TABULEIROS COSTEIROS DE SERGIPE

Technical and economical aspects of the banana tree “Prata-Anã” under fertirrigation in the coastal tablelands of Sergipe

Alberto Soares de Melo¹, Lafayette Franco Sobral², Pedro Dantas Fernandes³,
Marcos Eric Barbosa Brito³, Pedro Roberto Almeida Viégas⁴

RESUMO

Neste trabalho, objetivou-se estudar os efeitos de doses de nitrogênio e potássio via água de irrigação, sobre o tempo de colheita, componentes da produção: número de pencas, número de frutos pencas⁻¹, número de frutos cacho⁻¹ e massa do cacho planta⁻¹, e lucratividade da bananeira Prata-Anã em tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe. O experimento foi conduzido no campo, utilizando um arranjo fatorial 4x4 com quatro blocos casualizados, na Estação Experimental da Universidade Federal de Sergipe. Foram testados dois fatores: nitrogênio (0; 350; 700 e 1050, em kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia) e potássio (0; 400; 800 e 1200, em kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio). O primeiro ciclo da bananeira ‘Prata-Anã’ é prolongado em situações de deficiências de N e K. O maior rendimento do cacho (32,56t ha⁻¹) é obtido com a aplicação de 1050kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e 1112kg ha⁻¹ ano⁻¹ de K₂O, cujas doses proporcionam uma lucratividade de 27,75 % e uma redução do custo de produção de 40,54%.

Termos para indexação: *Musa* spp., rendimento de fruto, lucratividade.

ABSTRACT

The objective of the work was to study the effects of doses of N and K applied through irrigation water, on the number of days between planting and harvesting, yield components (number of hands, number of fruits per hands, number of fruits per bunch, bunch weight per plant) and the profitability of the ‘Prata-Anã’ banana, in the coastal tablelands of Sergipe State. The experiment was carried out in the field at the Sergipe Federal University Experimental Station. A 4² factorial in a randomized block experimental design was used. Treatments were nitrogen (0; 350; 700 e 1050, kg ha⁻¹ of N, as urea) and potassium (0; 400; 800 e 1200, kg ha⁻¹ of K₂O, as potassium chloride). Nitrogen and potassium deficiencies increased the number of days between planting and harvesting in the first cycle. Maximum yield of 32.56 t ha⁻¹ was associated with 1050 kg ha⁻¹ year⁻¹ of N and 1112kg ha⁻¹ year⁻¹ of K₂O. These doses were able to increase net income by 27.75% and reduced costs by 40.54%.

Index terms: *Musa* spp., yield, net income.

(Recebido em 24 de outubro de 2008 e aprovado em 13 de julho de 2009)

INTRODUÇÃO

A bananeira, por ser um vegetal essencialmente de trópico úmido, pode ser cultivada em todas as zonas agroecológicas localizadas entre 30° de latitude Norte e Sul, onde as temperaturas se situam entre os limites de 10°C e 40°C, sendo a ótima em torno de 28°C. A temperatura e a altitude estão diretamente correlacionadas ao seu crescimento, em razão de exercer efeito direto sobre a velocidade da maioria dos processos metabólicos, influenciando no ciclo vegetativo, nas atividades fotossintética e respiratória.

Estudos sobre nutrição mineral em bananeira têm demonstrado exigências nutricionais elevadas e, concomitantemente, a importância de fornecimento

equilibrado dos nutrientes para obtenção de produções econômicas. Dentre os nutrientes, destacam-se o potássio e o nitrogênio como os requeridos em maiores quantidades, sendo indispensáveis ao incremento da produtividade (Lahav & Turner, 1983; Teixeira, 2000; Mahalakshmi et al., 2003; Silva, J. et al., 2003).

A essencialidade do nitrogênio para as plantas está em exercer funções fisiológicas importantes na formação de compostos orgânicos, destacando-se aminoácidos, proteínas, coenzimas, ácidos nucleicos, vitaminas e clorofila, entre outros. Como constituinte destes compostos, o nitrogênio está envolvido nos processos que ocorrem no protoplasma, em reações enzimáticas e na fotossíntese (Epstein & Bloom, 2006). Em estudos com bananeira, Pinto et al. (2005) concluíram que o nitrogênio

¹Universidade Estadual da Paraíba – Departamento de Ciências Agrárias e Exatas, Campus IV – 58.884-000 – Catolé do Rocha, PB – alberto@uepb.edu.br

²Embrapa Tabuleiros Costeiros – Aracaju, SE

³Universidade Federal de Campina Grande – Departamento de Engenharia Agrícola – Campina Grande, PB

⁴Universidade Federal de Sergipe – Departamento de Engenharia Agrônoma – São Cristóvão, SE

(340kg ha⁻¹) aplicado via fertirrigação influenciou o rendimento da bananeira cv. Pacovan (17,43t ha⁻¹). Já, Silva, J. et al. (2003), trabalhando com banana cv. Prata-Anã, constataram que o aumento da dose de N (de 0 a 1600 kg ha⁻¹ ano⁻¹) promoveu redução em torno de 10,61% no rendimento de frutos. Tais variações nas respostas ocorreram, possivelmente, em decorrência do manejo da adubação, do tipo de solo e, notadamente, das exigências dos cultivares em ambientes distintos.

Quanto ao potássio, considera-se o elemento mais importante para a cultura da banana (Lahav & Turner, 1983). Atuando como um osmorregulador dissolvido no suco celular, sua acumulação cria um gradiente osmótico que permite o movimento de água, regulando a abertura e fechamento dos estômatos, exercendo um papel essencial na economia de água e na turgescência das células, transporte de carboidratos e respiração (Epstein & Bloom, 2006). Neves et al. (1991), avaliando a nutrição mineral da bananeira, observaram ser o potássio o elemento mais exportado pelos frutos, aproximadamente 35% do total absorvido. Enquanto Silva, J. et al. (2003) verificaram que a produção máxima da cv. "Prata-Anã" foi obtida na dose estimada de 962,5kg de K₂O ha⁻¹ ano⁻¹. Lahav & Turner (1983) mencionaram que a elevada demanda de K favorece a resposta da bananeira à aplicação desse elemento mesmo em solos com teores de 0,4cmol_c dm⁻³.

Neste contexto, a análise do custo de produção na fruticultura tem sido utilizada para verificar como os recursos empregados no processo produtivo estão sendo remunerados, averiguar a rentabilidade da atividade frutícola, comparando-a a outra atividade, planejar e operacionalizar o sistema produtivo e servir como ferramenta na tomada de decisões seguras e corretas (Zonetti et al., 2002; Almeida et al., 2004; Silva et al., 2005). Nesse sentido, funções de respostas das culturas obtidas por meio de dados experimentais tornam-se informações importantes que podem ser utilizadas na gestão das empresas agrícolas.

Apesar de existirem publicações sobre a nutrição mineral da bananeira (Brasil et al., 2000; Borges et al., 2002; Mahalakshmi et al., 2003; Silva, J. et al., 2003; Guerra et al., 2004; Pinto et al., 2005), não existem informações disponíveis baseadas em dados experimentais sobre a aplicação de nutrientes via fertirrigação sobre aspectos agroeconômicos do cultivo irrigado de bananeira no Estado de Sergipe. Nesse sentido, objetivou-se avaliar doses crescentes de nitrogênio e potássio, via água de irrigação, sobre o tempo de colheita, o rendimento de frutos e a lucratividade da bananeira Prata-Anã, em tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado (novembro de 2003 a março de 2005) no Câmpus Experimental da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão-SE, em solos de tabuleiros costeiros, cujas coordenadas geográficas são: latitude 10°19'S; longitude 36°39'O, com altitude de 20m.

A região possui clima, de acordo com a classificação de Köppen, do tipo As', Tropical chuvoso com verão seco e pluviometria em torno de 1200mm anuais, com chuvas concentradas nos meses de abril a setembro. O solo local é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico textura franco-arenosa (Embrapa, 1999), com as seguintes características físico-químicas: pH = 5,2; P = 2,4mg_c.dm⁻³; K = 0,8mmol_c.dm⁻³; Ca²⁺ + Mg²⁺ = 8,9mmol_c.dm⁻³; Al³⁺ = 2mmol_c.dm⁻³; H + Al³⁺ = 25,6mmol_c.dm⁻³; Na⁺ = 0,55mmol_c.dm⁻³; V = 42,47%; CTC = 44,5mmol_c.dm⁻³; M.O = 2,1dag dm⁻³; areia, silte e argila com 632g kg⁻¹, 296g kg⁻¹ e 72g kg⁻¹, respectivamente; densidade do solo de 1,59kg dm⁻³; capacidade de campo determinada "in situ" = 0,199m³ m⁻³ e ponto de murcha permanente (1500kPa) = 0,033m³ m⁻³.

Foram testados dois fatores: nitrogênio (0; 350; 700 e 1050, em kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia) e potássio (0; 400; 800 e 1200, em kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio) aplicados via fertirrigação, durante o primeiro ciclo da bananeira cv. Prata-Anã, no delineamento em blocos ao acaso em arranjo fatorial 4x4, com quatro repetições. A parcela foi constituída de 32 plantas, quatro fileiras de 8 plantas, ocupando uma área de 160m². Foram consideradas como área útil as 8 plantas (40m²) no centro da parcela, acrescentando-se que o experimento ocupou uma área total de 12.000m² (2.400 plantas).

Previamente, o preparo da área foi realizado por meio de aração e, em seguida, gradagem para incorporação de 2,5t ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT=65%) a 20cm, sessenta dias antes do plantio. O cálculo do corretivo foi baseado na análise química do solo, de modo a elevar a saturação de bases a 70% (Raij et al., 1996). Posteriormente, foi feito coveamento tratorizado por meio de broca helicoidal com 0,50m de diâmetro e 0,5m de profundidade. A adubação de plantio foi executada com 300g de superfosfato simples (18% P₂O₅), 60g de micronutrientes na forma de FTE-BR12 (9% Zn; 1,8% B; 0,85% Cu; 3% Fe; 2,1% Mn e 0,10% Mo), 200 g de calcário dolomítico e 10 litros de esterco bovino misturados ao solo de cada cova, 45 dias antes do plantio. O plantio foi realizado em fileira dupla no espaçamento de 3,00m x 2,0m x 2,0m.

O bananal foi irrigado por microaspersão com vazão nominal de 1,94x10⁻⁵m³ s⁻¹ (70Lh⁻¹) de modo a deixar o solo próximo à capacidade de campo. O manejo da irrigação foi realizado com base no monitoramento climático, sendo a evapotranspiração de referência calculada pelo modelo de Penman-Monteith padronizado por Allen et al. (1998). As

variáveis meteorológicas foram obtidas por meio de uma estação agrometeorológica instalada próximo à área experimental. As fertirrigações, conforme cada parcela, foram aplicadas quinzenalmente por meio do injetor do tipo Venturi com vazão calculada de 100L h⁻¹.

O período compreendido entre o transplântio e a colheita do cacho foi quantificado (DAP) segundo a recomendação de Moreira (1999). Quanto às variáveis de produção, foram coletados dados de número de pencas por cacho, número de bananas por penca, número de bananas por cacho e de massa do cacho (kg planta⁻¹) (Brasil et al., 2000; Pereira et al., 2000; Maia et al., 2003; Lima et al., 2005). De posse desses dados, foi estimado o rendimento (t ha⁻¹), com base na massa e no número de frutos colhidos na área útil da parcela.

A partir da função de produção ($Y(NK) = \beta_0 + \beta_1 N_1 + \beta_2 N_2^2 + \beta_3 K_3 + \beta_4 K_4^2 + \beta_5 NK + e$) e do custo de produção (Zonetti et al., 2002; Silva et al., 2005), foram calculados: a receita líquida, o preço de equilíbrio e o índice de lucratividade.

$$CP = Co + Cv = Co + Pi \times X \quad (1)$$

$$RB = Y(NK) \times Py \quad (2)$$

$$RL = Y(NK) \times Py - CP \quad (3)$$

$$PE = CP \div Y(NK) \quad (4)$$

$$IL = (RL \div RB) \times 100 \quad (5)$$

Em que: CP = custo de produção; Co = custos fixos; Cv = custos variáveis; X = doses dos insumos (uréia e cloreto de potássio); Pi = preço dos insumos (uréia e cloreto de potássio); Py = preço de venda da banana; RL = receita líquida; RB = receita bruta; PE = preço de equilíbrio; IL = índice de lucratividade.

A planilha de custos foi baseada no levantamento de preços de insumos e de frutos, fundamentando-se na atividade da Empresa Fruticultura São José LTDA, localizada no Platô de Neópolis-SE e do mercado local. Ressalte-se que os principais mercados consumidores desse fruto são as CEASAS: Aracaju, Salvador e Recife.

Os dados das variáveis respostas foram submetidos à análise de variância pelo teste F, à 5% de significância, e os respectivos modelos de regressão foram ajustados de acordo com a análise de variância de regressão ($F < 0,01$) e conforme o coeficiente de determinação da equação, utilizando-se os programas SAEG 9.0 e Table Curve 2D e 3D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intervalo entre o plantio e a colheita do cacho foi modelado pela superfície de resposta com alta capacidade preditiva ($R^2=0,86^{**}$) (Figura 1), notando-se ponto de mínimo na dose estimada de 1016kg ha⁻¹ de N, inferindo-se o intervalo de 440,22 dias. Verificou-se, também, que na situação de deficiência de N e K, o tempo de duração do 1º ciclo foi reduzido em 39,53 dias, quando se realizou somente fertirrigação potássica. Porém, as parcelas que receberam conjuntamente 1016kg ha⁻¹ de N e 1200kg ha⁻¹ de K₂O distribuídos ao longo desse ciclo, tiveram antecipação da colheita em 103 dias. O efeito de N sobre a duração do ciclo da bananeira 'Prata-Anã', nesse trabalho, foi semelhante à resposta da 'Nanicão' observado por Teixeira (2000) e corrobora com Gomes (2004). Em relação ao K, esse último autor observou que o intervalo do plantio à colheita da 'Prata-Anã' foi de 383 dias, quando foram aplicados 800kg ha⁻¹ de K₂O. Em algumas regiões produtoras de bananas no Brasil, Pereira et al. (2000) em Jaíba, norte de Minas Gerais, e Oliveira et al. (2007) na Zona da Mata Mineira, reportaram que o ciclo da 'Prata-Anã' foi de 411 e 466,99 dias, respectivamente. Enquanto Lima et al. (2005), estudando várias cultivares no Recôncavo Baiano, constataram que a 'Pacovan' do grupo (AAB) teve início na produção com 362,36 dias. Portanto, pode-se deduzir que as fertirrigações conjuntas de N e K exerceram influências positivas sobre o desenvolvimento das plantas quando relacionadas aos mencionados na literatura, propiciando a colheita mais precoce, sem comprometer o rendimento da cultura.

Analisando-se a Figura 2a, o número de pencas aumentou linearmente quando se executou fertirrigação com N, atingindo-se o valor estimado de 7,92 pencas cacho⁻¹. Esse resultado correspondeu ao ganho de 1,34% para cada 100kg ha⁻¹ aplicados. Essa tendência, também, foi observada por Pinto et al. (2005) estudando doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação em bananeira 'Pacovan' no município de Petrolina-PE. Brasil et al. (2000), trabalhando com "Pioneira" no nordeste do Estado do Pará, obtiveram, em média, 6 pencas cacho⁻¹ na dose de 240g de N touceira⁻¹. Os resultados obtidos no presente trabalho foram semelhantes as 7,9 pencas cacho⁻¹ e inferiores as 9,3 pencas cacho⁻¹ verificadas em 'Prata-Anã' por Gomes (2004) Guerra et al. (2004), respectivamente. Esses autores não observaram diferenças estatísticas dos tratamentos utilizados. Para o último autor, a não ocorrência de efeito para aplicação de K, notadamente no primeiro ano de cultivo, foi decorrente da utilização das reservas do solo (1,3 a 7,2mmol_c dm⁻³) para suprir as exigências nutricionais do nutriente, principalmente, em condições de irrigação.

Sobre a variável número de frutos por penca, estima-se que a aplicação conjunta de 1050kg ha⁻¹ de N e 1200kg ha⁻¹ de K₂O promoveu em média 16,7 frutos penca⁻¹ (Figura

2b). Deve-se destacar, nessa superfície de resposta, que a adição isolada de N propiciou ganho de 23,21%; ao passo que na aplicação de K, o ganho foi de 16,59%, ambos relacionados à supressão desses elementos. No entanto, o efeito da interação N e K incrementou 43,22% nessa variável. Gomes (2004), estudando fertirrigação com potássio sobre o rendimento de bananeira cv. Prata-Anã, obteve 13,6 e 15,2 frutos penca⁻¹ no primeiro e no segundo ciclos, respectivamente. Já, na Figura 2c, nota-se que os 130 frutos cacho⁻¹ foram obtidos na combinação 1050kg ha⁻¹ de N e 1200kg ha⁻¹ de K₂O, inferindo-se aumento no rendimento de 50,77%, referentes às parcelas deficientes em N e K. Esses valores foram superiores aos reportados por Brasil et al. (2000) e Pinto et al. (2005), testando adubação com N e K. Também foram maiores que os 92,38 frutos cacho⁻¹ observados por Pereira et al. (2003) no primeiro ciclo da bananeira 'Prata-Anã' no município de Lavras-MG e aos 97,52 frutos cacho⁻¹ verificados por Lima et al. (2005) em bananeira do grupo 'Prata' no Recôncavo Baiano. Por sua vez, foram próximos aos comentados por Silva, S. et al. (2003) quando avaliaram vários genótipos em diferentes ambientes.

A massa do cacho planta⁻¹ cresceu com o aumento das doses de potássio e nitrogênio, com valor estimado de 16,28kg planta⁻¹ na combinação de 1050kg ha⁻¹ de N e 1112kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 2d). A diferença entre o rendimento que correspondeu à ausência de fertirrigação com N e K e a obtida na combinação anteriormente mencionada foi de 123,93%. Deve-se mencionar que do total do incremento verificado de 9,1kg planta⁻¹, o potássio teve participação de 56,16%, o nitrogênio 31,63% e a interação NxK 12,21%. Ressalte-se que durante observações visuais no campo, as parcelas que não receberam fertirrigação expressaram cachos raquíticos. Além disso, nas plantas sob efeito isolado de nitrogênio, em especial na maior dose do intervalo, foram observadas pencas esparsas com frutos magros. O efeito expressivo do potássio em relação ao nitrogênio, explica-se em função do N ser considerado um elemento que intervém no crescimento, desenvolvimento e produção de massa seca; ao passo que o K é responsável pelo transporte e acumulação de açúcares no fruto. De fato, a nutrição desbalanceada (N e K) causa a produção de cachos menores e com problemas de enchimento dos frutos (Lahav & Turner, 1983; Silva, J. et al., 2003). Os citados autores destacaram, também, que a queda de frutos das pencas já amadurecidas está associada ao excesso de nitrogênio. Esse problema se torna evidente em áreas tropicais, na estação úmida e com baixo suprimento de potássio. Nessa situação ocorre alta suscetibilidade aos danos decorrentes do manuseio e transporte, pois o pedicelo dos frutos se apresenta fraco, os quais, ao amadurecerem, soltam-se das pencas.

Adotando-se a densidade de 2000 plantas ha⁻¹, a produtividade esperada seria de 30,16t ha⁻¹ próxima de 32,22t

ha⁻¹ verificadas no terceiro ciclo da 'Prata-Anã' em solo de tabuleiros costeiros da Bahia (Coelho et al., 2006). Porém, ficou bem acima da média nacional (12,53t ha⁻¹) mencionada por Maia et al. (2003) e dos rendimentos de 17,43 e 18,45t ha⁻¹ constatados por Pinto et al. (2005) e Gomes (2004), respectivamente.

O equilíbrio de cátions e de adequados níveis de potássio e nitrogênio disponíveis às raízes são condições químicas importantes no cultivo de bananeiras. Lahav & Turner (1983) citam que o K por ser um elemento extraído em grandes quantidades pela cultura da banana, em situações de deficiência há depleção na massa seca total causada pela redução no ajuste osmótico e, conseqüentemente, na fotossíntese líquida. Essas ponderações confirmam os resultados constatados no presente experimento, onde houve redução nas plantas com deficiências de nitrogênio e potássio de 123,93% no rendimento comercial da bananeira.

A partir da equação que modelou o rendimento do fruto (Vide Figura 2d) foi possível estimar a lucratividade da 'Prata-Anã' sob regime de fertirrigação (Tabela 2). Nota-se que, apesar da fertirrigação nitrogenada, aplicada isoladamente, ter promovido incremento na produtividade de 39,20%, em relação às parcelas não fertirrigadas, verificou-se índice de lucratividade negativo. Isso se deveu aos baixos rendimentos observados nesses tratamentos. Observou-se que na dose de 1050kg ha⁻¹ de N, onde o rendimento dos frutos foi de 20,24t ha⁻¹, a relação benefício / custo foi de R\$0,97. Isso indica que para cada R\$1,00 investido na atividade, houve prejuízo de 3,37%. Por outro lado, verificou-se uma lucratividade de 14,89% quando as parcelas receberam 1200kg ha⁻¹ de K₂O. Esse resultado pode ser atribuído ao efeito expressivo do potássio na produção do cacho. Já quando se realizou a aplicação conjunta de N e K, o índice de lucratividade variou de 11,80% a 27,37%. Deve-se salientar que na fertirrigação com 1050kg ha⁻¹ de N e 1112kg ha⁻¹ de K₂O, o índice foi de 27,75% e a relação benefício / custo de 1,38. Além disso, o aumento na produtividade de 123,93% (de 7,27 para 16,28kg planta⁻¹) resultou numa redução de 40,54% no custo de produção da bananeira (de R\$ 0,37 para R\$ 0,22) e consequente aumento no lucro da atividade, evidenciando a importância da fertirrigação conjunta de N e K sobre a resposta produtivo dessa fruteira. Zonetti et al. (2002) obtiveram lucratividade de 68,20% no primeiro ciclo da bananeira 'Nanicão Jangada', numa densidade de 2500 plantas ha⁻¹; enquanto Silva et al. (2005) observaram o índice de 33,75% em bananeira "Maça". Em outras fruteiras, Pelinson et al. (2005) verificaram lucratividade de 51,51% no cultivo de pinha (*Annona squamosa* L.) tecnificado, enquanto Silva et al. (2004) observaram em mamoeiro 'Formosa' uma taxa de 28,73%. Esses resultados indicam que a fruticultura é uma excelente alternativa de investimento agrícola.

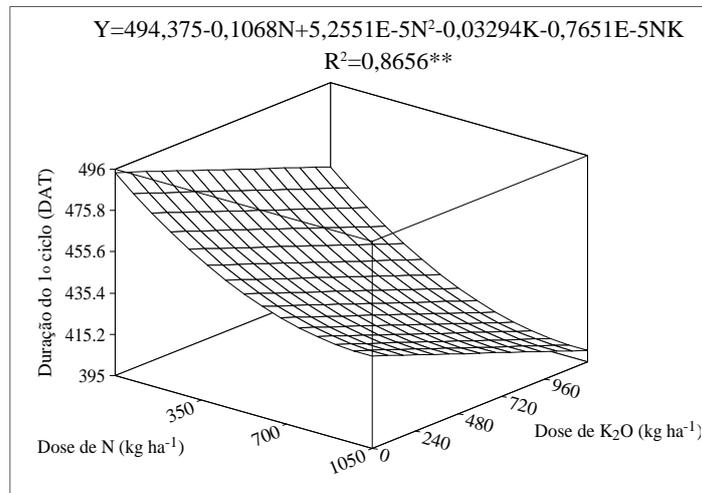


Figura 1 – Efeito combinado de N e K sobre a duração do primeiro ciclo da bananeira cv. Prata-Anã sob fertirrigação em solo de tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe.

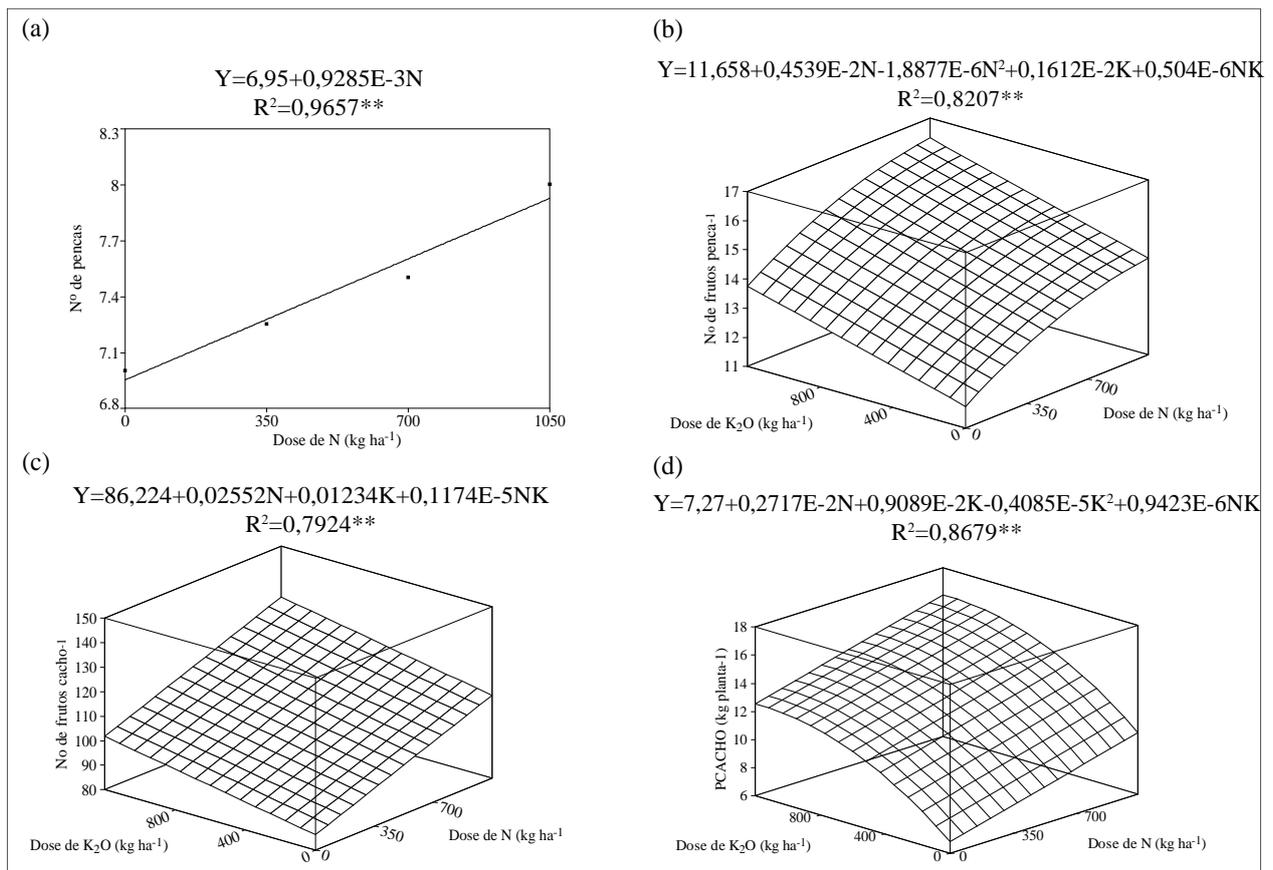


Figura 2 – Efeito isolado de nitrogênio sobre o número de pencas (a) e combinado de N e K sobre o número de frutos penca⁻¹ (b), número de frutos cacho⁻¹ (c) e massa do cacho planta⁻¹ (d) da bananeira cv. Prata-Anã sob fertirrigação em solo de tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe.

Tabela 2 – Estimativas de custos e da lucratividade da bananeira fertirrigada nos tabuleiros costeiros do Estado de Sergipe.

N	K ₂ O	Produtividade ⁽¹⁾	Custo fixo ⁽²⁾	Custo variável ⁽³⁾	Custo total	Receita bruta ⁽⁴⁾	Receita líquida	Benefício/Custo	Preço de equilíbrio	Índice de lucratividade
0	0	14,54	5438,58	0,00	5438,58	4362,00	-1076,58	0,80	0,37	-24,68
0	400	20,50	5438,58	280,00	5718,58	6151,20	432,62	1,08	0,28	7,03
0	800	23,86	5438,58	560,00	5998,58	7156,08	1157,50	1,19	0,25	16,18
0	1200	24,58	5438,58	840,00	6278,58	7376,64	1098,06	1,17	0,26	14,89
350	0	16,44	5438,58	280,00	5718,58	4932,57	-786,01	0,86	0,35	-15,94
350	400	22,66	5438,58	560,00	5998,58	6800,92	802,35	1,13	0,26	11,80
350	800	26,28	5438,58	840,00	6278,58	7884,96	1606,38	1,26	0,24	20,37
350	1200	27,28	5438,58	1120,00	6558,58	8184,67	1626,09	1,25	0,24	19,87
700	0	18,34	5438,58	560,00	5998,58	5503,14	-495,44	0,92	0,33	-9,00
700	400	24,84	5438,58	840,00	6278,58	7450,65	1172,07	1,19	0,25	15,73
700	800	28,72	5438,58	1120,00	6558,58	8613,83	2055,26	1,31	0,23	23,86
700	1200	29,98	5438,58	1400,00	6838,58	8992,70	2154,12	1,31	0,23	23,95
1050	0	20,24	5438,58	840,00	6278,58	6073,71	-204,87	0,97	0,31	-3,37
1050	400	27,00	5438,58	1120,00	6558,58	8100,37	1541,79	1,24	0,24	19,03
1050	800	31,14	5438,58	1400,00	6838,58	9342,71	2504,13	1,37	0,22	26,80
1050 ^b	1112 ^b	32,56 ^b	5438,58 ^b	1618,40 ^b	7056,98 ^b	9767,26 ^b	2710,28 ^b	1,38 ^b	0,22 ^b	27,75 ^b
1050	1200	32,66	5438,58	1680,00	7118,58	9800,73	2682,15	1,38	0,22	27,37

⁽¹⁾ Estimado por: $Y=7,27+0,2717E-2N+0,9089E-2K-0,4085E-5K^2+0,9423E-6NK$; ⁽²⁾ Valores baseados na atividade da Fruticultura São José LTDA localizada no Platô de Neópolis-SE; ⁽³⁾ Preço médio do mercado regional; ⁽⁴⁾ Produtividade (kg ha⁻¹) x preço médio (R\$0,30/kg de frutos): valor médio dos anos 2004 e 2005, tendo como base o preço pago ao produtor. Fonte: Fruticultura São José Ltda, 2006.
Valores em negrito são: b) referentes ao ponto de máximo da dose de potássio.

CONCLUSÕES

O primeiro ciclo da bananeira 'Prata-Anã' é prolongado em situações de deficiências de N e K. O maior rendimento do cacho (32,56t ha⁻¹) obtido com a aplicação de 1050kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e 1112kg ha⁻¹ ano⁻¹ de K₂O, cujas doses proporcionam uma lucratividade de 27,75 % e uma redução do custo de produção de 40,54%.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado ao primeiro autor; a FINEP pelo financiamento do projeto e a Empresa Boa Safra Fertilizantes S/A pela doação dos fertilizantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**: guidelines for computing crop water requirements. Roma: FAO, 1998. 300p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALMEIDA, F.T.; BERNARDO, S.; SOUSA, E.F.; MARIN, S.L.D.; GRIPPA, S. Análise econômica baseada em funções de resposta da produtividade versus lâminas de água para o mamoeiro no norte fluminense. **Revista de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.675-683, 2004.
- BORGES, A.L.; SILVA, T.O.; CALDAS, R.C.; ALMEIDA, I.E. Adubação nitrogenada para bananeira "Terra" (Musa sp. AAB, subgrupo Terra). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.189-193, 2002.
- BRASIL, E.C.; OEIRAS, A.H.L.; MENEZES, A.J.E.A. de; 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.
- COELHO, E.F.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O. Produtividade da bananeira "Prata-Anã" e "Grande Naine" no terceiro ciclo sob fertirrigação por microaspersão em tabuleiros costeiros da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.435-438, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2.ed. Londrina: Planta, 2006. 392p.
- GOMES, E.M. **Crescimento e produção de bananeira "Prata-Anã" e "Maçã" fertirrigadas com potássio**. 2004. 76f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.
- GUERRA, A.G.; ZANINI, J.R.; NATALE, W.; PAVANI, L.C. Frequência de fertirrigação da bananeira prata-anã com nitrogênio e potássio aplicados por microaspersão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.80-88, 2004.
- LAHAV, E.; TURNER, D. **Bananas nutrition**. Bern: International Potash Institute, 1983. 62p. (Bulletin, 7).
- LIMA, M.B.; SILVA, S.O.; JESUS, O.N.; OLIVEIRA, W.S.J.; GARRIDO, M.S.; AZEVEDO, R.L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.515-520, 2005.
- MAHALAKSHMI, M.; KUMAR, N.; SOORIANATHASUNDARAM, K. Effect of fertirrigation and irrigation on the yield of high-density plantations of cv. "Robusta". **InfoMusa**, Montpellier, v.12, n.1, p.42-44, 2003.
- MAIA, V.M.; SALOMÃO, L.C.C.; CANTARUTTI, R.B.A.; VENEGAS, V.H.A.; COUTO, F.A.D. Efeitos de dose de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas 'Prata Anã' no distrito agroindustrial de Jaíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.319-322, 2003.
- MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. CD-ROM.
- NEVES, R.L.L.; FERREIRA, F.F.H.; MACIEL, R.E.P.; FROTA, J.N.E. Extração de nutrientes em banana (*Musa spp.*) cv. Pacovan. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.22, n.2, p.115-120, 1991.
- OLIVEIRA, C.A.P.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, S.O.; LEDO, C.A.S.; SALOMÃO, C.C. Genótipos de bananeiras em três ciclos na Zona da Mata Mineira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.173-181, 2007.

- PELINSON, G.J.B.; BOLIANI, A.C.; TARSITANO, M.A.A.; CORREA, L.S. Análise do custo de produção e lucratividade na cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) na região de Jales-SP, ano agrícola 2001-2002. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.226-229, 2005.
- PEREIRA, L.V.; SILVA, S.O.; ALVES, J.E.; SILVA, C.R.R. Avaliação de cultivares e híbridos em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.1, p.17-25, 2003.
- PEREIRA, M.C.T.; SALOMÃO, C.C.; SILVA, S.O.; SEDIYAMA, C.S.; COUTO, F.A.A.; SILVA NETO, S.P. Crescimento e produção do primeiro ciclo da bananeira Prata-Anã (AAB) em sete espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1377-1387, 2000.
- PINTO, J.M.; FARIA, C.M.B.; SILVA, D.S.; FEITOSA FILHO, J.C. Doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em bananeira. **Irriga**, Botucatu, v.10, n.1, p.46-52, 2005.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L.; CARVALHO, J.G.; DAMASCENO, J.E.A. Adubação com potássio e nitrogênio em três ciclos de produção da bananeira cv. Prata-Anã. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.152-155, 2003.
- SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; DONATO, S.L.R.; SALOMÃO, L.C.C.; PEREIRA, L.V.; RODRIGUES, M.A.V.; LIMA NETO, F.P.; LIMA, M.B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.4, p.737-748, 2003.
- SILVA, M.C.A.; TARSITANO, M.A.A.; BOLIANI, A.C. Análise técnica e econômica da cultura da bananeira “Maçã” (*Musa* spp.) no noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.139-142, 2005.
- SILVA, M.C.A.; TARSITANO, M.A.A.; CORRÊA, L.S. Análise do custo de produção e lucratividade do mamão “Formosa” cultivado no município de Santa Fé do Sul, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.40-43, 2004.
- TEIXEIRA, L.A.J. **Adubação nitrogenada e potássica em bananeira “Nanicão” (*Musa* AAA subgrupo Cavendish) sob duas condições de irrigação**. 2000. 132f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.
- ZONETTI, P.C.; TARSITANO, M.A.A.; SANTOS, P.C.; SILVA, S.C.; PETINARI, R.A. Análise de custo de produção e lucratividade de bananeira “Nanicão Jangada” sob duas densidades de cultivo em Ilha Solteira-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.406-410, 2002.