

Crescimento e produção de bananeira nanica em resposta ao superfosfato simples e fosfato monoamônico aplicados em área irrigada com água calcária

Edinon Manoel Nascimento¹, Dilermando Dourado Pacheco², Tatiane Carla Silva³,
Walisson Fagunde Jacome⁴, Sérgio Ferreira Alcântara⁵, Rafael Montanari⁶

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), – Campus Januária, engenheiro agrônomo. edinonmanoelagro@yahoo.com.br

² IFNMG – Campus Januária, professor associado. ddpacheco.agro@gmail.com

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), doutoranda em Agronomia. tatiane.carla@unesp.br

⁴ IFNMG – Campus Januária, engenheiro agrônomo. wfagundesj@gmail.com

⁵ IFNMG – Campus Januária, engenheiro agrônomo. sergio.agro@yahoo.com.br

⁶ UNESP, professor livre-docente. r.montanari@unesp.br

Submetido em: 16/10/2021 | Aceito em: 29/11/2021

Resumo

A oferta de água com adequada qualidade para fins de irrigação tem sido cada vez mais escassa, obrigando os produtores ao uso daquelas restritivas, como as contendo elevadas concentrações de bicarbonato de cálcio, de forte abrangência no Norte de Minas Gerais, o que resulta em severos desequilíbrios químicos no solo e nas plantas, reduzindo a longevidade das explorações agrícolas consideravelmente. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o crescimento e a produção de bananeira Nanica, ao longo de um ciclo produtivo, em resposta à adubação fosfatada à base de superfosfato simples e fosfato monoamônico (MAP) em solo irrigado com água calcária. As doses testadas foram 0 g, 5 g, 10 g, 20 g e 30 g de P_2O_5 a partir dos fertilizantes superfosfato simples (18 % P_2O_5) e MAP (48 % P_2O_5), totalizando nove tratamentos veiculados a cada três meses. Utilizou-se na adubação mensal de sulfato de amônio e cloreto de potássio; na adubação trimestral, de ácido bórico, sulfato de magnésio, sulfato de zinco, esterco bovino curtido comum a todas as plantas. De acordo com os resultados obtidos, o adubo superfosfato simples, comparado ao MAP, permitiu maior resposta produtiva da bananeira Nanica na maioria das doses testadas. Desse modo, o hipotético desequilíbrio químico induzido por irrigação com água de natureza calcária e potencializado com adubo superfosfato simples não foi observado no primeiro ciclo de cultivo da bananeira Nanica.

Palavras-chave: *Musa paradisiaca* L. Qualidade de água de irrigação. Adubação fosfatada.

Introdução

A bananeira (*Musa* spp.) é uma das fruteiras mais cultivadas nos países tropicais e seu fruto um dos mais consumidos no mundo. O Brasil é atualmente o quarto maior produtor de bananas do mundo, com área de 466 mil hectares e produção estimada de 6,7 milhões de toneladas. É a fruta mais consumida no Brasil e a segunda mais produzida, perdendo somente para a laranja (FAO, 2020).

A produtividade nacional é muito baixa comparada com muitos países produtores, devido às grandes diferenças tecnológicas entre os estados produtores e o grau de exigência dos consumidores locais (NOMURA *et al.*, 2020). O Norte de Minas Gerais produz banana irrigada

em razão da baixa precipitação anual e da alta taxa de evapotranspiração, sendo esta cultura a de maior importância econômica em perímetros irrigados da região (VIANA *et al.*, 2020). Ainda na região, a bananicultura predomina em Latossolos, solos naturalmente muito deficientes em P-disponível, pois esse elemento tem alta capacidade de adsorção, em consequência da acidez e dos elevados teores de óxido de ferro e de alumínio presentes nesses solos (SILVA *et al.*, 2011).

Quanto à irrigação, a escassez de água de superfície no norte de Minas Gerais levou à necessidade de explorar água proveniente de poços tubulares, e essas normalmente dispõem de altas concentrações de bicarbonato de cálcio, oriundo de formações cársticas no Norte de

Minas Gerais (VIANA *et al.*, 2020). No entanto, o uso de águas de irrigação ricas em carbonato de cálcio promove alterações nas características químicas dos solos, com elevação do pH e dos teores de cálcio, como relatado por Nunes *et al.* (2008), o que desencadeia precipitação do P, pois íons de $H_2PO_4^-$ formam compostos de baixíssima solubilidade com o Ca (BROGGI, 2004).

A maioria dos fertilizantes fosfatos utilizados na agricultura nacional é à base de fosfato biácido de cálcio $Ca(H_2PO_4)_2$, cujas fontes comerciais mais comuns são o superfosfato simples e o superfosfato triplo. Tais fontes de P podem aumentar o desequilíbrio promovido pelo excesso de cálcio. Sabendo ou não disso, os técnicos da região insistem em recomendar supersimples ou supertriplo como fonte de P (ALCÂNTARA *et al.*, 2021).

Deste modo, faz-se necessário minimizar as quantidades veiculadas de cálcio em áreas irrigadas com água calcária. Uma das alternativas a serem adotadas é a utilização de fosfato de cálcio como fonte de fósforo. Ele é comercialmente conhecido como MAP (Fosfato monoamônico) e não possui cálcio em sua formulação.

Estudos para avaliar os benefícios que esse fertilizante pode gerar são necessários. Objetivou-se com este trabalho comparar o efeito de doses e fontes de adubos fosfatados à base de superfosfato simples e de MAP ao longo de um ciclo produtivo de bananeira “Grand Naine” irrigada com água de natureza calcária.

Material e métodos

O experimento foi realizado em 2016, na área experimental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, no *campus* de Januária, latitude $15^{\circ}27'S$, longitude $44^{\circ}22'W$ e altitude de 474 m. Essa região está sob um clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (MOREIRA, 1985), e apresenta temperatura média anual de $27^{\circ}C$, umidade relativa de 60 % e precipitação de 850 mm.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com 6 repetições e 9 tratamentos, sendo que cada parcela foi constituída de quatro famílias de bananeira Nanica. O solo da área experimental foi um Latossolo Vermelho Amarelo, cuja caracterização física e química antes da implantação da cultura encontra-se na Tabela 1.

Os tratamentos foram constituídos conforme os adubos superfosfato simples ou fosfato monoamônio (MAP), aplicados trimestralmente, nas doses de 5 g, 10 g, 20 g e 30 g de P_2O_5 . Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados com três repetições, em um esquema fatorial incompleto pela matriz experimental Quadrado Duplo. Sendo assim, foram distribuídos os seguintes tratamentos: superfosfato simples (18 % P_2O_5) nas doses de 27,78 g; 55,67 g; 111,11 g e 166,67 g; MAP (48 % P_2O_5) nas doses de 10,42 g; 20,83 g; 41,67 g e 62,50 g e um tratamento sem adubação fosfatada. Essas doses foram utilizadas baseando-se na recomendação de Borges e Souza (2004).

Tabela 1. Características químicas e físicas das amostras coletadas nas camadas de 0 cm - 20 cm e de 20 cm - 40 cm de profundidade, antes da implantação do experimento. IFNMG, *Campus* Januária, MG.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Areia	Silte	Argila
	dag/kg	mg/dm ³		cmolc/dm ³				mg/dm ³					dag/kg		
7,43	0,9	97,6	63	3,1	0,6	0,0	0,73	0,2	0,8	20,0	27,6	6,4	75	15	11
7,47	0,3	31,9	38	2,1	0,4	0,0	0,74	0,2	1,0	22,1	17,5	2,1	74	13	14

Extratores: pH: H_2O (1:2,5); P, K, Zn, Mn, Fe e Cu: Mehlich-1x; Ca^{2+} , Mg^{2+} : KCl 1 mol L⁻¹. H+Al: pH SMP ; M.O (Matéria Orgânica): colorimetria.

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Utilizou-se também, em todas as parcelas, do sulfato de amônio (125 g) e do cloreto de potássio (97 g), aplicados mensalmente; ácido bórico (5 g), sulfato de magnésio (18,75 g), sulfato de zinco (10 g) e esterco bovino curtido (5 L), aplicados trimestralmente com o adubo fosfatado. Todas essas recomendações de acordo com Ribeiro *et al.* (1999).

Para o plantio, foram utilizadas mudas de rizomas oriundas de bananeira adulta da cultivar “Nanica” (AAA) adquiridas de um bananal comercial localizado na Fazenda Triunfo no município de Pedras de Maria da Cruz (MG). O solo foi preparado por meio de aração e gradagem, e as covas foram abertas com dimensões de 50 cm x 50 cm x 50 cm, espaçando-as em 3,0 m x 2,5 m. No plantio foram utilizadas as doses de P_2O_5 conforme tratamento, bem como os adubos sulfato de amônio, cloreto de potássio e esterco bovino curtido, nas doses anteriormente indicadas. Utilizou-se de irrigação localizada por microaspersão, com um microaspersor com vazão de 45 litros de água por hora, para quatro plantas, com água proveniente de poço artesiano.

O experimento foi realizado no primeiro ciclo de produção e os dados foram obtidos no momento do florescimento e da colheita. No florescimento, entre a emissão da inflorescência até a abertura da terceira bráctea, mediu-se a circunferência da planta nas alturas de 30 cm e 130 cm, a altura da planta, o número de folhas verdes, a largura e o comprimento da terceira folha e a data do florescimento. Na colheita, mensurou-se a massa total do cacho, o número de pencas, o número de frutos, os frutos na segunda penca (a partir da inserção do cacho), a massa da segunda penca, a data da colheita e a amostra fresca da segunda penca com três frutos centrais.

A amostra fresca da segunda penca foi seca à sombra e em seguida desidratada em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C até massa constante (72 horas). Após, obtiveram-se as massas secas dos frutos e de pencas.

Diante da heterogeneidade das variâncias, os dados referentes às variáveis número de folhas, pencas, frutos na segunda penca e frutos totais do cacho foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão. Os modelos de regressão foram selecionados com base na significância dos coeficientes dos parâmetros de regressão até o nível de 5 % de probabilidade pelo teste t, com o auxílio do software Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas da Universidade Federal de Viçosa (SAEG v.9.1).

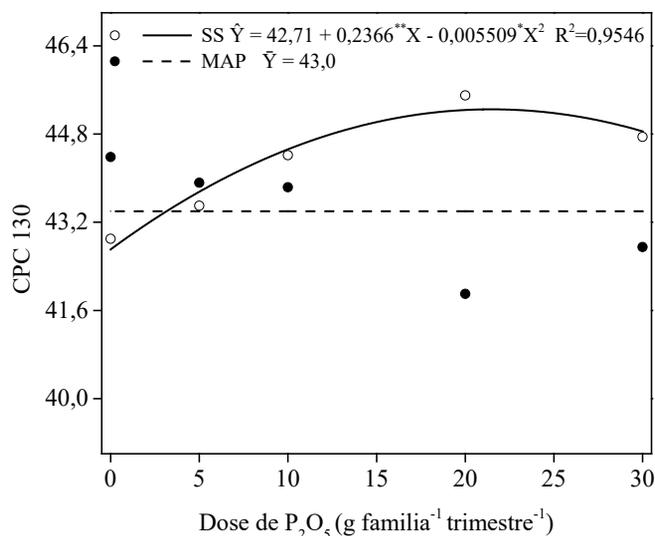
Resultados e discussão

Todas as características estudadas não foram influenciadas pela dose de MAP.

O efeito do superfosfato simples (SS) deu-se de forma quadrática à circunferência do pseudocaule a 130 cm, com máximo estimado igual a 45,25 cm na dose 21,47 g família⁻¹ trimestre⁻¹ (20,61 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P_2O_5), valor 5,6 % superior ao da testemunha (FIGURA 1). Na maior dose de SS (30 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de P_2O_5), as bananeiras Grand Naine diminuíram o crescimento, mas ainda com circunferência do pseudocaule 5 % superior comparado à testemunha. A partir de doses próximas a 5 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de P_2O_5 , a fonte SS superou o MAP como principal meio de o P aumentar a circunferência de pseudocaule das bananeiras.

A resposta da circunferência do pseudocaule a 130 cm do solo no primeiro ciclo da bananeira Grand Naine às doses de P encontra respaldo em Robinson e Saúco (2010), que informam que a bananeira absorve a maior parte do P entre três meses e nove meses após o plantio e reduz a absorção do nutriente em 80 % na fase reprodutiva. Hoffmann *et al.* (2010) verificaram que a plantamãe da bananeira ‘Prata Anã’ acumula em torno de 22 kg ha⁻¹ de P, o qual é translocado para os demais membros da “família”, podendo um percentual de 78 % ser restituído ao solo por meio dos restos culturais.

Figura 1 – Circunferência do pseudocaule a 130 cm (CPC130) de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, *campus* Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Os sintomas de deficiência de P em bananeira são incomuns no campo, uma vez que a planta perde relativamente pouco por exportação pelo cacho (ROBINSON; SAÚCO, 2010). Além disso, eles indicam que o nutriente é facilmente redistribuído para as brotações mais novas da família após a colheita de cacho na planta mãe.

A circunferência do pseudocaule a 30 cm teve resposta linear positiva ao SS, com valor máximo igual a 59 cm estimado na dose de 30 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de P_2O_5 (FIGURA 2). Semelhante à característica avaliada a 130 cm, a partir de doses próximas a 5 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de P_2O_5 , a fonte SS superou o MAP como principal fonte de P ao aumentar a circunferência de pseudocaule das bananeiras a 30 cm.

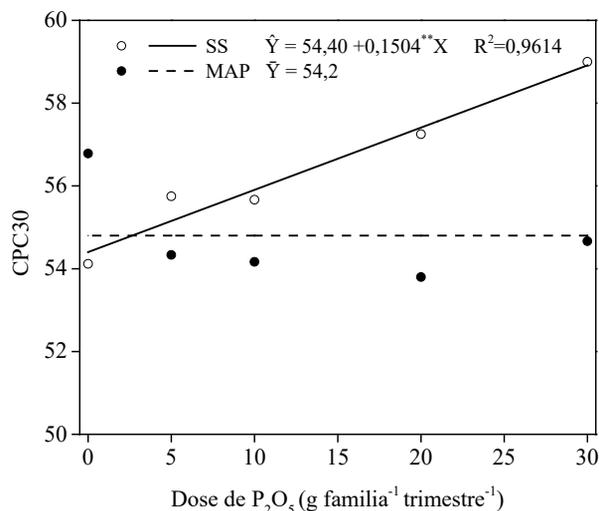
Melo *et al.* (2006) não verificaram resposta da circunferência do pseudocaule a 30 cm do solo às doses de P, atribuindo tal efeito à elevada disponibilidade inicial de P, a qual possivelmente supriu as necessidades da planta durante o primeiro ciclo mesmo na ausência de adubação fosfatada. Por outro lado, Silva e Rodrigues

(2013), avaliando a adubação fosfatada em bananeira “Prata anã” irrigada com água calcária no Norte de Minas Gerais observaram resposta linear à circunferência do pseudocaule a 30 cm no primeiro ciclo de produção. Silva *et al.* (2011) também encontraram resposta positivas à aplicação de doses de P em mudas de bananeira “Prata anã”, com aumento no diâmetro do pseudocaule em solos com baixo teor de P disponível, variando entre 3,3 mg dm⁻³ e 2,4 mg dm⁻³.

Damatto Junior *et al.* (2011) relatam a importância de altos valores de circunferência do pseudocaule de bananeira para que ela resista à ação destrutiva dos ventos, principalmente no período de reprodução no qual a planta deve sustentar o cacho. Soto Ballester (2000) observou correlação significativa entre a circunferência do pseudocaule e da superfície foliar e o número de frutos e de pencas, o que demonstra a importância de maior valor de comprimento ou diâmetro do pseudocaule a fim de ganhos mais expressivos de produção.

A massa seca do terceiro fruto teve resposta de forma quadrática à adubação fosfatada,

Figura 2 – Circunferência do pseudocaule a 30 cm de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

com máxima estimativa igual a 112,56 g na dose 23,04 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de SS (22,11 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P_2O_5) (FIGURA 3). Em todas as doses, a massa seca do terceiro fruto foi superior ao utilizar o adubo SS comparado ao MAP. Na melhor dose de SS, o incremento produtivo foi de 11,15 % em relação à testemunha. Resultados diferentes foram encontrados por Crisostomo *et al.* (2008), que não detectaram efeito significativo da adubação fosfatada sobre a produção de bananeira Pacovan, muito embora existisse influência positiva dela sobre os teores de açúcares (reduzidor e total) e acidez.

A massa fresca total de pencas teve resposta de modo linear positivo às doses de SS (FIGURA 4). Na maior dose desta fonte, a bananeira Grand Naine produziu 22,88 kg de pencas. As respostas ao SS tornaram-se mais efetivas, comparado ao MAP, a partir de doses próximas de 8 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de P_2O_5 . Maia *et al.* (2003b) não obtiveram efeito significativo da adubação fosfatada sobre os componentes da produção e da qualidade de bananeira 'Prata anã' em Jaíba (MG).

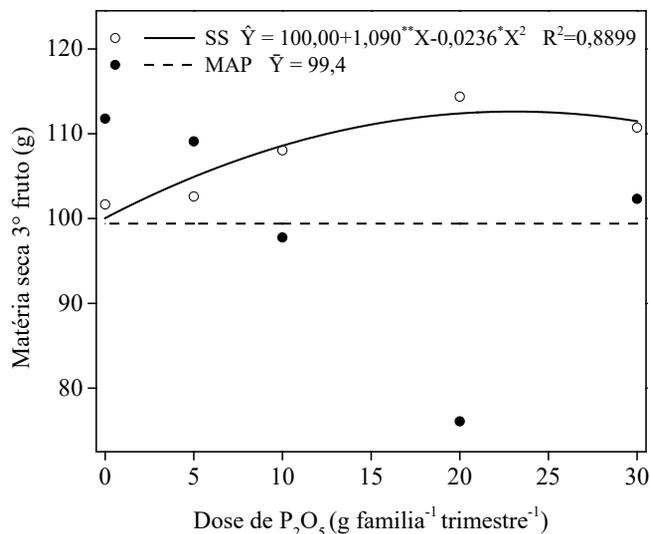
O comprimento da terceira folha de bananeira Grand Naine exibiu resposta linear positiva ao

SS, atingindo 196,99 cm com a aplicação de 30 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P_2O_5 (FIGURA 5). Em todas as doses testadas, a fonte SS superou o MAP como medida de vigor das plantas.

A massa fresca do cacho respondeu de forma quadrática às doses de P, com máxima estimativa igual a 24,29 kg na dose 19,46 g família⁻¹ trimestre⁻¹ de SS (18,68 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P_2O_5) (FIGURA 6). O incremento produtivo com a referida dose foi de 13 % em relação à testemunha. Melo *et al.* (2006) não obtiveram efeito de doses de P sobre a massa fresca de cacho de bananeira "Grand Naine", explicando isso pela alta concentração de P extraída do solo com o extrator P-Resina, 25 mg dm⁻³. Entretanto, Silva e Rodrigues (2013), avaliando adubação fosfatada em bananeira "Prata anã" irrigada com água calcária no Norte de Minas Gerais, detectaram resposta linear da massa fresca de cacho no primeiro ciclo de produção.

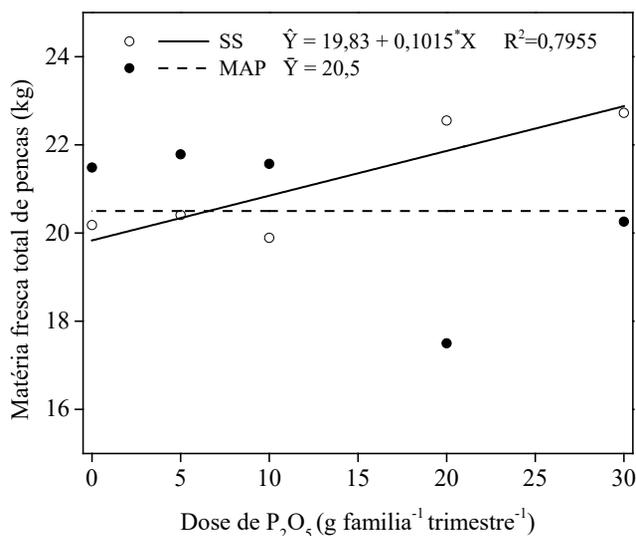
O efeito de SS apresentou-se de forma quadrática sobre o número total de frutos por cacho (FIGURA 7), com a máxima estimativa igual a 137,2 frutos, na dose 20,03 g família⁻¹ trimestre⁻¹ (19,22 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P_2O_5). Tal produção foi 9,7 % superior àquela obtida sem

Figura 3 – Massa seca do terceiro fruto de banana Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Figura 4 – Massa fresca total de pencas de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



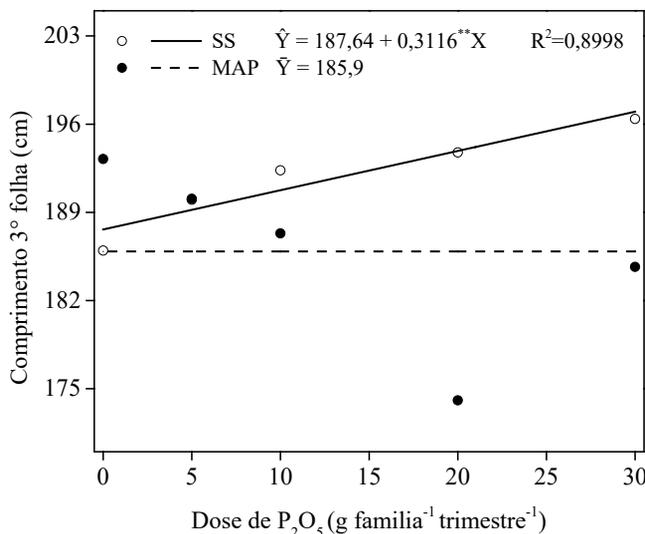
Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

adubação. Silva e Rodrigues (2013) também obtiveram efeito da adubação fosfatada sobre o número de frutos por cacho no primeiro ciclo de produção. No entanto, Maia *et al.* (2003b) não observaram efeito significativo das doses de P.

O número de pencas por cacho teve resposta linear positiva ao SS (FIGURA 8). Na maior

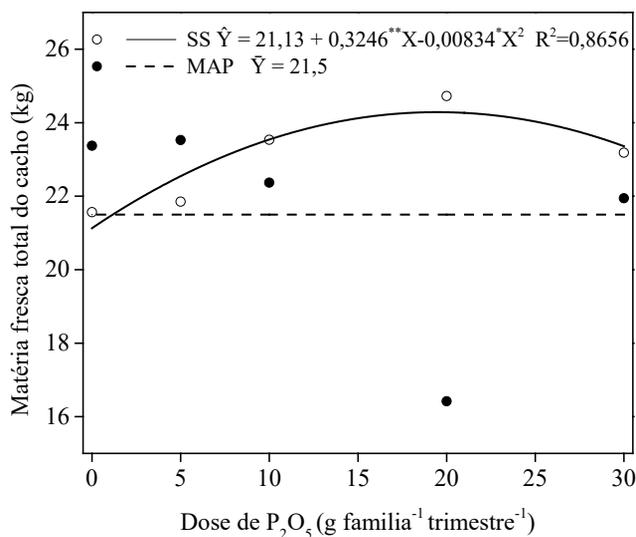
dose, as plantas produziram 8,65 pencas por cacho. Silva e Rodrigues (2013), avaliando adubação fosfatada em bananeira “Prata anã” irrigada com água calcária no Norte de Minas Gerais, não obtiveram resposta significativa ao número de pencas no primeiro ciclo de produção. Crisostomo *et al.* (2008) e Maia *et al.* (2003b)

Figura 5 – Comprimento de terceira folha de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Figura 6. Massa fresca de cacho de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



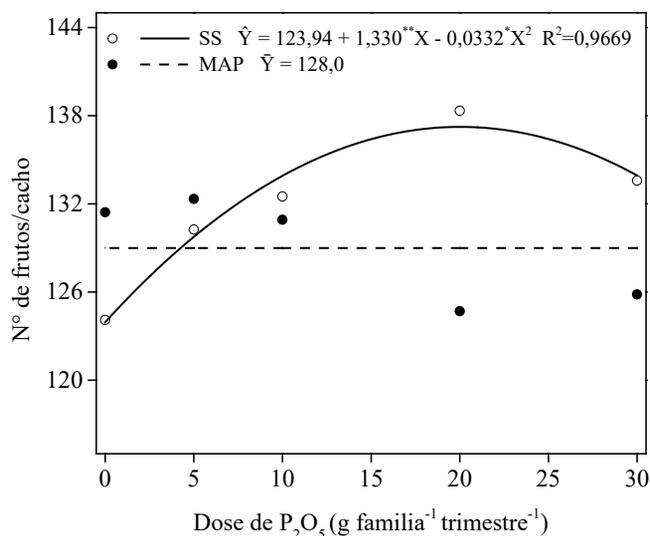
Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

também não encontraram efeito positivo da adubação fosfatada sobre o número de pencas por cacho em bananeiras cv. “Pacovan” e “Prata anã”, respectivamente.

A largura da terceira folha teve resposta linear positiva às doses de SS, atingindo máximo valor igual a 85,58 cm (FIGURA 9). Provavelmente

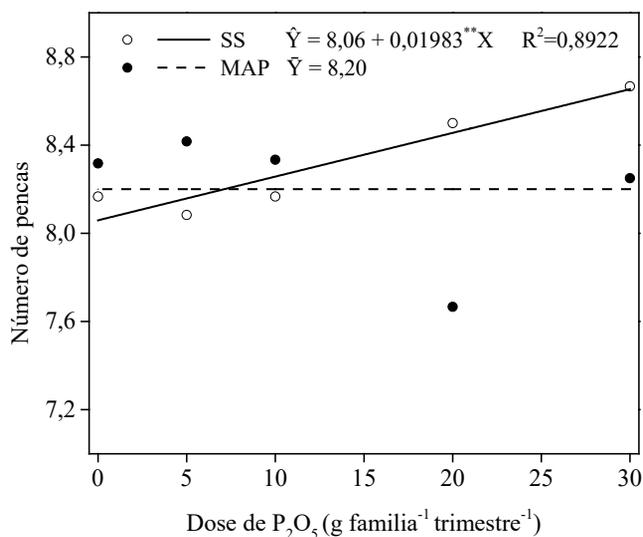
a participação do P na divisão celular indicada por Marschner (1995) explica esse modelo de resposta. Segundo Moreira (1999), a área foliar da bananeira está diretamente relacionada à massa do cacho e, sendo maior, ela aumenta a produção de fotoassimilados. Silva e Rodrigues (2013), avaliando a adubação fosfatada em bananeira “Prata Anã” em quatro ciclos de

Figura 7 – Número de frutos por cacho de bananeira irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

Figura 8 – Número de pencas de bananeira Grand Naine irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, campus Januária, MG-2014.



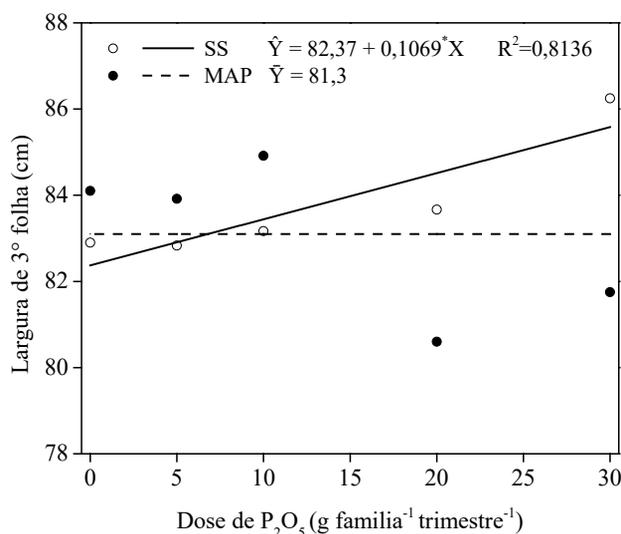
Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

produção, não observaram efeito significativo do nutriente sobre a largura de folha, fato atribuído aos teores desse se encontrar na faixa de suficiência nutricional.

As características altura de plantas, número de folhas, ciclo do florescimento à

colheita em dias, número de frutos da segunda penca, massa fresca do engajo, massa fresca da segunda penca, massa fresca do terceiro fruto da segunda penca, massa seca total de pencas no primeiro ciclo da bananeira não responderam significativamente às doses de SS, a exemplo de MAP (TABELA 2). A altura

Figura 9 – Largura de terceira folha de bananeira irrigada no Norte de Minas Gerais em função das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . * e **, significativos a 5 % e 1 % de probabilidade pelo teste t. IFNMG, Campus Januária, MG-2014.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

média das plantas foi de 211 cm e 210 cm respectivamente ao SS e MAP. Semelhante efeito foi detectado por Melo *et al.* (2006) em bananeira “Grand Naine”. No entanto, Silva e Rodrigues (2013) constataram resposta linear dessa característica à adubação fosfatada no primeiro ciclo de produção. Silva *et al.* (2011) também detectaram resposta positiva na altura de “Prata anã” ao fornecimento de P em solos com teores originalmente baixos, entre 2,4 mg dm⁻³ e 3,3 mg dm⁻³.

O número médio de folhas mantidas na bananeira foi de 15, tanto em resposta ao SS quanto ao MAP (TABELA 2), valor que é tido como suficiente para uma produção satisfatória, conforme descrito por Rodrigues *et al.* (2009). Esses autores concluíram a necessidade de ao menos 12 folhas para mais pencas e frutos e, conseqüentemente, uma maior massa de cachos. Ao contrário do presente trabalho, Nunes (2008) obteve resposta linear positiva do número de folhas em resposta às doses de P.

Tabela 2 – Valores médios para altura de plantas, número de folhas, ciclo em dias do florescimento à colheita, número de frutos da segunda penca, massa fresca do engaço, massa fresca da segunda penca, matéria fresca do terceiro fruto e massa seca total de pencas de bananeira “Grand Naine” irrigada no Norte de Minas Gerais das fontes superfosfato simples (SS) e MAP e das doses de P_2O_5 . IFNMG, campus Januária, MG-2014.

Variáveis	SS	MAP
Altura de plantas (cm)	$\bar{Y} = 211,07$	$\bar{Y} = 209,70$
Número de folhas	$\bar{Y} = 14,66$	$\bar{Y} = 14,50$
Ciclo do florescimento-colheita Fruto (dias)	$\bar{Y} = 107,08$	$\bar{Y} = 107,10$
Nº de frutos segunda penca	$\bar{Y} = 19,5$	$\bar{Y} = 19,0$
Massa fresca do engaço (kg)	$\bar{Y} = 1,64$	$\bar{Y} = 1,70$
Massa fresca segunda penca (kg)	$\bar{Y} = 3,49$	$\bar{Y} = 3,50$
Massa fresca terceiro fruto (g)	$\bar{Y} = 538,71$	$\bar{Y} = 534,40$
Massa seca total de pencas (kg)	$\bar{Y} = 4,14$	$\bar{Y} = 4,20$

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

A massa fresca da segunda penca teve valor médio similar de 3,49 kg e 3,50 kg em resposta aos adubos SS e MAP (TABELA 2). Também o número de frutos da segunda penca não foi afetado significativamente pelas doses de adubação fosfatada, atingindo médias de 19,5 e 19,0 na ordem dos dois adubos. Conforme relatado por Azevedo (2010), a segunda penca é referência para uma série de características na bananeira. Particularmente para cultivares do tipo Cavendish, há relação bem estabelecida entre a massa das pencas com a massa da segunda penca (JARAMILLO, 1982). Maia (2003a) também não encontrou efeito significativo de doses de P em relação ao número de frutos da segunda penca na bananeira 'Prata Anã'. Este autor explicou o fato pelo baixo requerimento de fósforo pela cultura, sendo de 6,3 g por planta, excetuando rizoma e raízes, no primeiro ciclo, evidenciando que uma pequena dose aplicada, somada ao P-disponível no solo, já seria suficiente para uma produção satisfatória.

O ciclo do florescimento à colheita foi de 107 dias em média, tanto para SS quanto para MAP (TABELA 2). Segundo Silva *et al.* (2002) e Rodrigues *et al.* (2006), a duração do ciclo tem reflexo no retorno econômico e além disso uma menor permanência do cacho na planta reduz sua exposição a agentes causadores de danos, com reflexo em menor uso de defensivos agrícolas, melhorando a qualidade biológica da produção.

Como já discutido, também foi hipótese deste trabalho que o uso de águas de irrigação ricas em carbonato de cálcio poderia promover alterações nas características químicas dos solos quando adubados com superfosfato simples. Entretanto, esse efeito não foi observado no primeiro ciclo de cultivo da bananeira Nanica.

Conclusão

O adubo superfosfato simples, comparado ao MAP, permitiu maior resposta produtiva da

bananeira Nanica na maioria das doses testadas. Assim, o mencionado desequilíbrio químico de solo e de plantas, induzido por irrigação com água de natureza calcária e teoricamente potencializado com adubo superfosfato simples, não foi observado no primeiro ciclo de cultivo da bananeira Nanica.

Referências

ALCÂNTARA, S. F.; PACHECO, D. D.; SILVA, T. C.; SILVA, H. R. F.; PASSOS, I. M. dos. Crescimento e Produção de Bananeira 'Nanica' Irrigada com Água Calcária no Norte de Minas Gerais. **Ensaios e Ciência**, v. 25, n. 3, p. 337-345, 2021.

AZEVEDO, V. F. de; DONATO, S. L. R.; ARANTES, A. M.; MAIA, V. M.; OLIVEIRA E SILVA, O. Avaliação de bananeiras tipo prata, de porte alto, no semiárido. **Ciência e Agrotecnologia** [online]. v. 34, n. 6, p. 1372-1380, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000600003>. Acesso em: 15 out. 2021.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.

BROGGI, F. Adsorção e disponibilidade de fósforo em solos com diferentes composições mineralógicas. 2004. 54 f. **Dissertação: (Mestrado em Ciência do Solo)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2004.

CRISOSTOMO, L. A.; MONTENEGRO, A. A. T.; SOUSA NETO, J. de; LIMA, R. N. de. Influência da adubação NPK sobre a produção e qualidade dos frutos de bananeira cv. "Pacovan". **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 45-52, jan.-mar., 2008.

DAMATTO JUNIOR, R. E.; BÔAS, V. L. R.; LEONEL, S.; NOMURA, S. E.; FUZITANI, J. E. Crescimento e produção de bananeira prata-anã

adubada com composto orgânico durante cinco safras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, Volume Especial, e. 713-721, outubro/2011.

FERNANDES, L. A.; RAMOS, S. J.; VALADARES, S. V.; LOPES, P. S. N.; FAQUIN, V. Fertilidade do solo, nutrição mineral e produtividade da bananeira irrigada por dez anos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1575-1581, nov. 2008

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. FAO. 2021. **Banana Statistical Compendium 2020**. Rome. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb6637en/cb6637en.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T.; SOUZA, A. P.; GHEYI, H. R.; SOUZA JÚNIOR, R. F. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 268-275. 2010.

JARAMILLO, R. C. **Lãs principais características morfológicas del frutos de banano, variedade Cavendish Gigante (Musa AAA) em Costa Rica**. Panamá: Upeb-Impretex S.A. 1982. 42p.

MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; CANTARUTTI, R. B.; VENEGAS, V. H. A.; Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o acúmulo de macronutrientes e a suscetibilidade da banana 'Prata Anã' ao dano mecânico. **Revista Ceres** (online), Viçosa, v. 50, n. 292, p. 753-765, 2003a. Disponível em: <https://locus.ufv.br//handle/123456789/20503>. Acesso em: 15 out. 2021.

MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; CANTARUTTI, R. B.; VENEGAS, V. H. A.; COUTO, F. A. D. Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas no Distrito Agroindustrial de Jaíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2,

p. 319-322, 2003b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452003000200034>. Acesso em: 15 out. 2021.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 2. ed. New York: Academic

MELO, F. B.; CARDOS, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. DE; RIBEIRO, V. Q. Crescimento e produção de frutos de bananeira cultivar "Grand Naine" relacionados à adubação química. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 246-249, 2006.

MELO, F. B.; CARDOS, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. DE; RIBEIRO, V. Q. Crescimento e produção de frutos de bananeira cultivar "Grand Naine" relacionados à adubação química. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 246-249, 2006.

MOREIRA, I. A. G. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo, Moderna, 1985. 230p.

MOREIRA, R. S. **Banana Teoria e Prática de Cultivo**. 2. ed. Fundação Cargill, São Paulo, 299p. 1999.

NOMURA, E. S.; DAMATTO JUNIOR, E. R.; MARUYAMA, I. S.; MENDONÇA, J. C.; SAES, L. A.; PENTEADO, L. A. C.; KOBORI, R. T.; MORAES, W. S. **Cultivo da Bananeira**. Campinas, CDRS, 2020. 178p. (Manual Técnico, 82).

NUNES, W. A. G. A.; KER, J. C.; NEVES, J. C. L.; RUIZ, H. A.; BEIRIGO, R. M.; BONCOMPANI, A. L. P. Características químicas de solos da região de Janaúba, MG, irrigados com água de poços tubulares e do Rio Gortuba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 227-236, 2008.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359 p.

ROBINSON, J. C.; SAÚCO, V. G. **Bananas and plantains**. 2. ed. Oxford: CAB International, 2010. 311p. (Crop production science in horticulture, 19).

RODRIGUES, M. G. V.; DIAS, M. S. C.; PACHECO, D. D. Influência de diferentes níveis de desfolha na produção e qualidade dos frutos da bananeira 'Prata Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n.3, p. 755-762, set. 2009.

SILVA, A. T. J.; RODRIGUES, V. G. M. Produção da bananeira 'Prata Anã' em função da aplicação de adubo fosfatado, em quatro ciclos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 48, n. 6, p. 613-618, jun. 2013.

SILVA, J. T. A. da; SILVA, I. P.; PEREIRA R. D. Adubação fosfatada em mudas de bananeira 'Prata anã'(AAB), cultivadas em dois Latossolos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 1, p. 238-242, mar./abr., 2011.

SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; DIAS, M. S. C.; COSTA, E. L.; PRUDÊNCIO, J. M. **Diagnóstico nutricional da bananeira Prata-anã para o Norte de Minas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002, 16 p. (Boletim Técnico, 70).

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. San José: Imprenta Lil, 2000. 1 CD-ROM.

VIANA, A. F.; PACHECO, D. D.; SILVA, T. C.; OLIVEIRA, N. L. C. de; BARBOSA, M. G. Production of banana 'Prata Anã' under potassium and magnesium fertilizations in an area irrigated with limestone in the locality of Januária - MG. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e573986093, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6093.