

Produtividade da batata-doce em função de doses de K_2O em solo arenoso

Carlos Henrique de Brito²; Ademar P de Oliveira¹; Adriana Ursulino Alves²; Carina S M Dorneles²; João F dos Santos²; José P R Nóbrega²

UFPB, C. Postal 02, 58397-000 Areia-PB; ¹Bolsista CNPq; ²Programa de Pós-graduação em Agronomia; E-mail: ademar@pesquisador.cnpq.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a resposta da batata-doce cultivar Rainha Branca a doses de K_2O , foi realizado um trabalho em NEOSSOLO REGOLÍTICO Psamítico típico, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia (PB), no período de julho a novembro de 2004. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com seis tratamentos (0; 50; 100; 150; 200 e 250 kg ha⁻¹ de K_2O), em quatro repetições. A parcela constou de 48 plantas, espaçadas de 0,80 m entre linhas x 0,30 m entre si. As doses de 194 e 174 kg ha⁻¹ de K_2O , proporcionaram as máximas produções total e comercial de raízes (14,8 e 8,4 t ha⁻¹), respectivamente. Entretanto, a dose mais econômica para a produção de raízes comerciais foi alcançada com 163 kg ha⁻¹ de K_2O , que produziu 6,0 t ha⁻¹ de raízes comerciais. As doses de K_2O , com as quais obtiveram-se a máxima produção e retorno econômico de raízes comerciais, se correlacionam, respectivamente, com 125 e 121 mg dm⁻³ de K disponível no solo, obtido pelo extrator Mehlich 1. A probabilidade para ocorrência de resposta da batata-doce à adubação potássica em solos semelhantes ao do presente estudo será minimizada quando o teor de K disponível for superior a 121 mg dm⁻³. Para o solo em estudo, a dose de 163 kg ha⁻¹ de K_2O deve ser recomendada para a fertilização da batata-doce.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas*, nutrição mineral, produção de raízes.

ABSTRACT

Sweet potato yield as a function of K_2O levels in a sandy soil

The response of sweet potato Rainha Branca cv., cultivated under different K_2O levels was evaluated. The experiment was carried out in randomized blocks design with four replications in a Quartz psamment soil at Universidade Federal da Paraíba, Paraíba State, Brazil, from July to November/2004. The K_2O levels applied were 0; 50; 100; 150; 200 and 250 kg ha⁻¹. The plots consisted of 48 plants, spaced of 0.80x0.30 m. The maximum estimated values, 14.8 and 8.4 t ha⁻¹ of total and commercial roots yield, were obtained with 194 and 174 kg ha⁻¹ of K_2O , respectively. However, the most economic level of commercial roots yield (6.0 t ha⁻¹) was reached using 163 kg ha⁻¹ of K_2O . The K_2O levels resulting in maximum roots yield and economic return, were correlated respectively with 125 and 121 mg dm⁻³ of available K with Mehlich 1 extractor. The probability for sweet potato response under potassic fertilization in similar soils will be minimized if the level of available K in the soil were superior to 121 mg dm⁻³. For utilized soil in this study, 163 kg ha⁻¹ of K_2O can be recommended for sweet potato fertilization.

Keywords: *Ipomoea batatas*, mineral fertilization, roots production.

(Recebido para publicação em 7 de junho de 2005; aceito em 29 de agosto de 2006)

A batata-doce é cultivada com maior intensidade nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, sendo que nessa última, assume alta importância social, principalmente por participar na geração de emprego e de renda para os pequenos agricultores. Além disso, faz parte da cadeia alimentar da região, por se constituir em alimento rico em carboidratos (Soares *et al.*, 2002).

No estado da Paraíba, a batata-doce é mais cultivada e difundida nas regiões próximas aos grandes centros consumidores, especialmente nas microregiões do brejo e litoral paraibano, sendo considerado o maior produtor nordestino e o quarto produtor nacional (Soares *et al.*, 2002). Contudo, apesar deste destaque, é paradoxalmente um dos estados que possui uma das mais baixas produtividades média a nível nacional, 6,8 t ha⁻¹, sendo a falta de um programa de nutri-

ção mineral para a cultura, um dos principais fatores responsáveis por este fato (Silva *et al.*, 2002).

A batata-doce possui sistema radicular ramificado, o que a torna eficiente na absorção de nutrientes. Contudo, sua resposta à adubação depende das condições do solo. Quando cultivada em solos com fertilidade natural de média à alta, geralmente não há resposta. No entanto, em solos pouco férteis, o uso de fertilizantes minerais e orgânicos proporciona incremento significativo na produtividade (Monteiro *et al.*, 1997). Nesse sentido, Mendonça & Peixoto (1991), avaliando diferentes níveis de adubação para a batata-doce, obtiveram respostas significativas para a produtividade, produção por planta e peso médio de raízes comerciais.

As hortaliças são exigentes em K disponível no solo, sendo esse o primei-

ro macronutriente em ordem de extração, para a maioria delas. O potássio favorece a formação e translocação de carboidratos e o uso eficiente da água pela planta; equilibra a aplicação de nitrogênio e melhora a qualidade do produto e, conseqüentemente, o valor de mercado (Filgueira, 2003).

O potássio juntamente com o fósforo é responsável pelo aumento da produtividade (Pimentel, 1985), sendo necessária a remoção de 340 kg ha⁻¹ de K_2O para que ocorra produção máxima de raízes comerciais (Potafos, 1990), já que o potássio desempenha papel importante na formação das raízes tuberosas. Em função disso quando ocorre deficiência desse nutriente, há redução da produção de raízes comerciais, e maior formação de raízes curtas e irregulares (Chaves & Pereira, 1985; Barreira, 1986; Mendonça, 1991).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade total e comercial de raízes de batata-doce cultivada com doses crescentes de K₂O, em solo representativo de áreas de cultivo, na região de Areia (PB).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre julho e novembro de 2004, em área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB, localizada na microregião do Brejo Paraibano. Pela classificação de Koppen, o clima é do tipo AS' (quente e úmido), precipitação pluviométrica média anual em torno de 1.400mm e temperatura média anual entre 23° e 24 °C. A temperatura média em °C, a precipitação pluviométrica em mm e a umidade relativa em % do período experimental foram, respectivamente: julho= 20,3; 259; 90,7; agosto= 20,9; 71; 88; setembro= 21,3; 51; 85; outubro= 22,4; 15; 81; e novembro= 23; 14; 77. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos constituídos de seis doses de K₂O (0, 50, 100, 150, 200, e 250 kg ha⁻¹), com quatro repetições e parcelas compostas de 48 plantas úteis.

O solo da área experimental foi classificado de acordo com Embrapa (1999), como NEOSSOLO REGOLITICO Psamítico típico, textura franco-arenosa, com relevo local suave ondulado e regional forte ondulado e fase floresta subperenifólia (Brasil, 1972). As análises química e física da camada de 0-20 cm, resultaram em: pH (H₂O)= 6,3; P= 10,14 mg dm⁻³; K= 37,4 mg dm⁻³; Na⁺= 0,07 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺= 1,32 cmol_c dm⁻³; Al³⁺= 0,0 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺= 2,4 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺= 0,7 mol_c dm⁻³; SB= 3,27; CTC= 4,59 e matéria orgânica= 15,8 g dm⁻³; areia grossa= 672 (g kg⁻¹); areia fina= 125 (g kg⁻¹); silte= 126 (g kg⁻¹); argila= 77 (g kg⁻¹); densidade do solo= 1,28 (g cm⁻³), conforme Embrapa (1997). O preparo da área constou de aração, gradagem e construção de leirões com aproximadamente 30 cm de altura, com auxílio de enxada.

A adubação de plantio constou da aplicação de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 t ha⁻¹ de esterco bovino e 50% das doses

de K₂O. Na adubação de cobertura foram fornecidos os 50% restantes das doses de K₂O e 20 kg ha⁻¹ de N, parcelados em partes iguais aos 30 e 60 dias após o plantio. Na adubação de plantio, os adubos foram distribuídos até 15 cm de profundidade em sulco contínuo, aberto no topo dos leirões, e na adubação de cobertura, distribuídos em linha lateral aos leirões. Posteriormente, os adubos foram cobertos com fina camada de solo. Como fontes de P₂O₅, de N e de K₂O, foram empregados, respectivamente, o superfosfato simples, sulfato de amônio e cloreto de potássio.

No plantio foram utilizadas ramas da variedade Rainha Branca, espaçadas de 0,80 m entre linhas x 0,30 m entre si, retiradas de plantio jovem, em área próxima ao experimento. As ramas foram cortadas com um dia de antecedência, para facilitar o manejo e seccionadas em pedaços de, aproximadamente, 40 cm de comprimento, contendo em média oito entrenós e enterradas pela base com auxílio de pequeno gancho, na profundidade de 10 a 12 cm.

Durante a condução do experimento foram realizadas irrigações, pelo sistema de aspersão convencional, nos períodos de ausência de precipitação, com turno de rega de três dias; capinas manuais com auxílio de enxada para manter a cultura livre de competição com plantas daninhas; amontoas para proteger as raízes contra a incidência de luz e manter a formação dos leirões. Não foram efetuadas aplicações de defensivos devido à ausência de pragas ou de doenças.

A colheita foi realizada aos 120 dias após o plantio, anotando-se os dados de produtividade total e comercial de raízes. A produtividade comercial correspondeu ao peso das raízes de formato uniforme e lisas, com peso igual ou superior a 80 g, conforme Embrapa (1995). Ao final da colheita, efetuou-se a amostragem do solo (0-20 cm de profundidade), coletando-se dez amostras simples por parcela para determinar as concentrações de K-disponível pelo extrator Mehlich 1.

Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, utilizando-se o "software" SAEG (2001), sendo selecionado para

expressar o comportamento das doses de K₂O sobre as características avaliadas, o modelo significativo que apresentou maior coeficiente de determinação. Nas significâncias das análises de variância e de regressão foi considerado o nível de probabilidade de até 5% pelo teste F.

Também foi determinada a dose mais econômica de K₂O para a produção de raízes comerciais, conforme Raij (1991). Os valores utilizados para as variáveis raízes comerciais e K₂O, foram R\$ 0,50/kg de raízes e R\$ 2,00/kg de K₂O. No entanto, a fim de atenuar os problemas de variação cambial, para o resultado que permitiu o cálculo da dose mais econômica, trabalhou-se com uma relação de troca ao invés de moeda corrente (Natale *et al.*, 1996), procurando-se assim dados mais estáveis. Portanto, a "moeda" utilizada nos cálculos, foi a própria produção de raízes comerciais, considerando-se a seguinte relação de equivalência: quilograma de K₂O/kg de raízes igual a 4,0, sendo a dose mais econômica calculada baseando-se na derivada da equação de regressão entre a produção de raízes e as doses de K₂O por meio da relação de dy/dx= a₁+2a₂x. A dose mais econômica (x') foi então calculada por: x'= a₁ - relação de equivalência/2(-a₂), onde x' representa a dose econômica, a₁ a taxa de incremento de produção e a₂, o ponto de máxima produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As relações entre as produtividades total e comercial de raízes com as doses de potássio, foram de natureza quadrática (Figura 1). As máximas produtividades, total e comercial, estimadas de raízes de batata-doce, em função das doses de K₂O foram, respectivamente, 14,8 e 8,4 t ha⁻¹, sendo obtidas, respectivamente, com 194 e 173 kg de K₂O ha⁻¹. A produtividade de raízes comerciais, embora inferior a média nacional, definida em 10 t ha⁻¹ por Soares *et al.* (2002), foi superior ao rendimento médio de raízes comerciais para a batata-doce no estado da Paraíba, estabelecida em 6,8 t ha⁻¹ por Silva *et al.* (2002).

A redução das produtividades verificadas em doses de K₂O acima

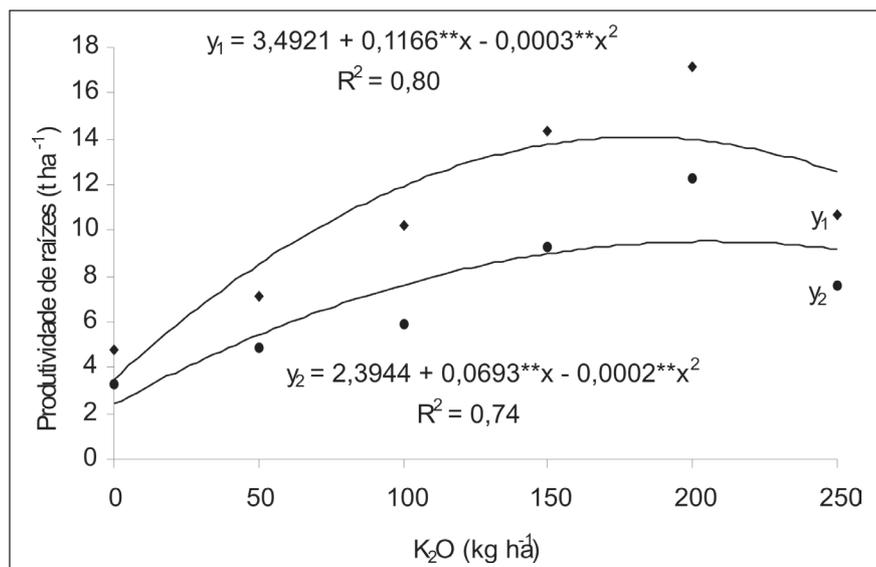


Figura 1. Produtividades total (y_1) e comercial (y_2) de raízes de batata-doce em função do uso de doses de K_2O no solo. UFPB, Areia, 2004.

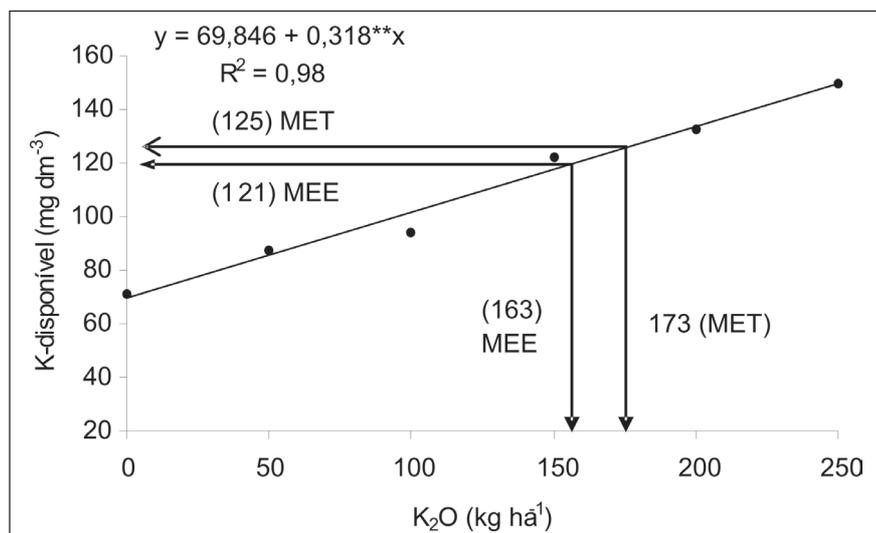


Figura 2. Relação entre o teor de K-disponível no solo (Mehlich-1) antes do plantio e as doses de K aplicadas. Os valores entre parênteses indicam doses de K o teor de K disponível no solo que correspondem a máxima eficiência técnica (MET) para a produção de raízes comerciais e a máxima eficiência econômica (MEE). UFPB, Areia, 2004

daquelas responsáveis pelos máximos valores, possivelmente foi decorrente da elevação da salinidade do solo proporcionada pelas maiores concentrações do adubo potássico nas raízes (Raij, 1991), com elevação da pressão osmótica da solução do solo. Isso porque a adubação excessiva com potássio, pode levar ao aumento da concentração salina do solo e à redução na absorção de outros cátions, principalmente Ca e Mg, promovendo redução na produtividade da cultura (Pereira & Fontes, 2005).

A fórmula obtida para a dose econômica de raízes comerciais foi:

$$\text{Dose de } K_2O = \frac{0,0693 - 4,0}{2(0,0002)}$$

onde 4,0 é a relação de equivalência. Dessa forma, a dose mais econômica de K_2O foi de 163 kg ha^{-1} . O ganho previsto devido apenas à aplicação do K_2O , calculado pelo aumento de produção de raízes comerciais, foi de $6,0 \text{ t ha}^{-1}$, que deduzido da quantidade de raízes ($0,55 \text{ t ha}^{-1}$) necessária para aquisição

de 163 kg ha^{-1} de K_2O , resultou em superávit de $5,45 \text{ t ha}^{-1}$ de raízes comerciais.

A dose mais econômica representou 93% da máxima eficiência técnica (M.E.T), a qual representa a dose de fertilizante em que a resposta da produção atinge o máximo (Natale *et al.*, 1996), e indica a viabilidade do emprego do potássio no cultivo da batata-doce. As doses de K_2O responsáveis pela máxima produção de raízes comerciais e pelo máximo retorno econômico se correlacionaram, respectivamente, com 125 e 121 mg dm^{-3} de K disponível (Figura 2).

A produção de raízes comerciais e os teores de K disponível no solo após a colheita foram influenciados significativamente pelas doses de K_2O . Contudo, a probabilidade de ocorrência de resposta da batata-doce à adubação potássica, cultivada em solos semelhantes ao do presente estudo, será minimizada quando o teor de K disponível for superior a 121 mg dm^{-3} .

O baixo teor inicial de potássio no solo (EMATER, 1979; Potafos, 1990), possivelmente tenha sido forte aliado para a resposta da batata-doce a esse nutriente. Isso porque os efeitos da adubação potássica sobre as culturas é especialmente acentuada em solos arenosos e de baixa fertilidade (Raij, 1991). Em solos com essa característica, a necessidade de fertilizante potássico é, freqüentemente, maior do que a necessidade de K da cultura. Por outro lado, naqueles solos com teor elevado de K disponível, a aplicação desse fertilizante, resulta apenas em pequeno aumento de produção (Mengel, 1982). Em solos arenosos do Litoral e Agreste paraibano, Soares *et al.* (2002), relatam efeitos significativos do emprego do potássio sobre o aumento de produção na batata-doce.

Nas espécies produtoras de raízes tuberosas, doses adequadas de potássio favorecem a formação e translocação de carboidratos e melhora a absorção de nitrogênio e a produção de raízes comerciais (Filgueira, 2003). Portanto, é provável que durante o crescimento e desenvolvimento da batata-doce, as doses de K_2O responsáveis pelas máximas produções, juntamente com os nutrientes adicionados ao solo, supriram de

forma equilibrada as necessidades nutricionais da espécie. Segundo Mengel (1982), altas produções são obtidas quando as exigências de potássio da planta são totalmente atendidas.

Nas condições regionais de Areia-PB, para o estabelecimento da batata-doce em Neossolo Regolítico Psamítico Típico, textura franco-arenosa, com características químicas semelhantes ao solo onde este trabalho foi conduzido, deve ser recomendada a aplicação de 163 kg ha⁻¹ de K₂O. Esta dose extrapola a recomendação média de 90 a 120 kg ha⁻¹ de K₂O, para essa hortaliça, em solos com baixo a médio teor deste elemento, conforme Filgueira (2003). Possivelmente, isso esteja relacionado com o fato de o solo empregado ser de textura arenosa. Nesses solos, é necessário que se forneça maiores quantidades de fertilizantes potássicos para atender as necessidades das culturas (Mengel, 1982).

REFERÊNCIAS

- BARREIRA P. 1986. *Batata-doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo*. São Paulo: Ícone. 91p.
- BRASIL. 1972. Ministério da Agricultura. *Levantamento Exploratório- Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba*. Rio de Janeiro: MA/SUDENE. p. 669-670 (Boletim técnico, 15).
- CHAVES LHG; PEREIRA HHG. 1985. *Nutrição e adubação de tubérculos*. Campinas: Cargill. p. 46-67.
- EMATER-Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba. 1979. *Sugestões de adubação para o estado da Paraíba: 1ª aproximação*. João Pessoa. 105p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. 1995 *Cultivo da batata-doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)*. 3. ed. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento e Reforma Agrária. 8p. (EMBRAPA-CNPQ. Instruções técnicas, 7).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 412p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 212p.
- FILGUEIRA FAR. 2003. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. Viçosa: UFV. 412p.
- MENDONÇA ATC; PEIXOTO N. 1991. Efeitos do espaçamento e de níveis de adubação em cultivares de batata-doce. *Horticultura Brasileira* 9: 80-82.
- MENGEL K. 1982. Fatores e processos que afetam as necessidades de potássio das plantas. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, *Anais...* Londrina: Instituto da potassa & fosfato: Instituto Internacional da potassa. p. 195-226.
- MONTEIRO FA; DECHEN AR; CARMELO QCA. 1997. Nutrição mineral e qualidade de produtos agrícolas. In: ABEAS. *Curso de nutrição mineral de plantas*. Piracicaba: ABEAS-ESALQ 11, 27p.
- NATALE W; COUTINHO ELM; BOARETTO A; PEREIRA FM. 1996. Dose mais econômica de adubo nitrogenado para a goiabeira em formação. *Horticultura Brasileira*. 14: 196-199.
- PEREIRA PRG; FONTES PCR. 2005. *Nutrição mineral de hortaliças*. In FONTES PCR (ed). Olericultura: Teoria e Prática. Viçosa: UFV. p. 39-55.
- PIMENTEL AAMP. 1985. *Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia*. São Paulo: Agronômica Ceres. 322p.
- POTAFOS-Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato. 1990. *Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna*. 45p.
- RAIJ BV. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba. Ceres. 343p.
- SAEG. 2001. *Sistema para Análises Estatísticas e Genética*; versão 8.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes.
- SILVA JBC; LOPES CA; MAGALHÃES JS. 2002. Cultura da batata-doce. In: CEREDA MP. *Agricultura: Tuberosas amiláceas Latino Americanas*. São Paulo: Cargill 2: 449-503.
- SOARES KT; MELO AS; MATIAS EC. 2002. *A Cultura da batata-doce (Ipomoea batatas (L.) Lam)*. João Pessoa: EMEPA-PB. 26p. (EMEPA-PB. Documentos, 41).