

# MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA A BATATA-DOCE: FONTES E PARCELAMENTO DE APLICAÇÃO

## Management of nitrogen fertilization for sweet potato: sources and application parceling

Anarlete Ursulino Alves<sup>1</sup>, Ademar Pereira de Oliveira<sup>2</sup>, Edna Ursulino Alves<sup>3</sup>,  
Araldo Nonato Pereira de Oliveira<sup>4</sup>, Edson de Almeida Cardoso<sup>5</sup>, Bruno Ferreira Matos<sup>6</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o rendimento da batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.], cultivar Rainha Branca, submetida a fontes e parcelamentos da aplicação de 80 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, instalou-se um experimento, no período de abril a agosto de 2007, na Universidade Federal da Paraíba, em Areia. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7, com duas fontes de nitrogênio (uréia e sulfato de amônio) e oito de épocas parcelamentos da aplicação (100% no plantio; 100% aos 30 dias após o plantio (DAP); 100% aos 60 DAP; 50% no plantio e 50% aos 30 DAP; 50% no plantio e 50% aos 60 DAP; 50% aos 30 e 50% aos 60 DAP; 33% no plantio, 33% aos 30 e 33% aos 60 DAP), com quatro repetições. Foram avaliados o peso médio de raízes comerciais, a produção e o número de raízes comerciais por planta e as produtividades total e comercial de raízes de batata-doce. O maior peso médio de raízes comerciais (294 g) foi obtido com o parcelamento do N, como uréia, 50% no plantio e 50% aos 30 DAP. O parcelamento de N 33% no plantio, 33% aos 30 DAP e 33% aos 60 DAP na forma sulfato de amônio foi responsável pela maior produção de raízes comerciais por planta (337 g). Para o número de raízes comerciais e as produtividades total e comercial, o N na forma de sulfato de amônio parcelado 33% no plantio, 33% aos 30 DAP e 33% aos 60 DAP proporcionou os maiores valores, 1,50 raízes, 30,5 e 28,4 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Termos para indexação:** *Ipomoea batatas*, sulfato de amônio, uréia, época de aplicação, rendimento.

### ABSTRACT

For the purpose of evaluating the yield of the sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.], variety "Rainha Branca", subjected to sources and parceling of nitrogen, an experiment was carried out in soil classified as typical "Inceptisol Regolítico Psamítico" at the Universidade Federal da Paraíba, Areia county, from April to August 2007. The experimental design used was one of randomized blocks, with a factorial scheme of 2 x 7, using two sources of nitrogen fertilizer (urea and ammonium sulfate) and eight application times (100% at planting; 100% at 30 days after planting (DAP); 100% at 60 DAP; 50% at planting and 50% at 30 DAP; 50% at planting and 50% at 60 DAP; 50% at 30 and 50% at 60 DAP; and 33% at planting, 33% at 30 and 33% at 60 DAP), with four replicates. The following variables were evaluated: average weight of the commercial roots plant<sup>-1</sup>, the total, commercial, and non-commercial productivities of sweet potato roots. The highest average weight of the commercial roots was obtained with urea in parceling 50% at planting and 50% at 30 DAP, (293.75 g). Parceling 33% at planting, 33% at 30, and 33% at 60 DAP were responsible for the highest yield of commercial roots per plant. The lowest yield of commercial roots per plant was obtained in the same source with parceling 50% at 30 and 50% at 60 DAP (26.48 g). For the number of commercial roots, total and commercial productivities, ammonium sulfate parcelled 33% at planting, 33% at 30, and 33% at 60 DAP provided the highest values (1.50 roots, 30. and 28.4 t ha<sup>-1</sup>, respectively).

**Index terms:** *Ipomoea potatoes*, urea, ammonium sulfate, yield.

(Recebido em 5 de junho de 2008 e aprovado em 6 de março de 2009)

### INTRODUÇÃO

A batata-doce [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.], quarta hortaliça mais consumida no Brasil. Além de ser uma espécie rústica, de fácil aquisição e manutenção, é considerada tolerante à deficiência hídrica no solo e destaca-se pela elevada produtividade (Miranda, 2003). Por possuir boa capacidade de adaptação é cultivada em

praticamente todos os estados brasileiros. Esses atributos lhe conferem importância social e econômica, contribuindo para o suprimento de calorias, vitaminas e minerais na alimentação humana.

No contexto mundial, o continente asiático detém 90% da produção de batata-doce; o africano 5% e os 5% restantes estão distribuídos nos demais continentes

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UNESP – FCAV – Depto. de Produção Vegetal – 14.884-900 – Jaboticabal, SP – urlino@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Dr. do Depto. de Fitotecnia, Campus II – CCA-UFPB – Cx. P. 02 – 58397-000 – Areia, PB – bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq – ademar@cca.ufpb.br

<sup>3</sup>Professora Dra. Depto. de Fitotecnia, Campus II – CCA-UFPB – Cx. P. 02 – 58397-000 – Areia, PB – ednaursulino@cca.ufpb.br

<sup>4</sup>Graduação em Agronomia, Vila Acadêmica do CCA-UFPB – 58397-000 – Areia, PB – bolsista de iniciação científica do CNPq – araldononato@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduação em Agronomia, Vila Acadêmica do CCA-UFPB – 58397-000 – Areia, PB – bolsista de iniciação científica do CNPq – edsonagro@hotmail.com

<sup>6</sup>Graduação em Agronomia, Vila Acadêmica do CCA-UFPB – 58397-000 – Areia, PB – ferreira@hotmail.com

(Soares et al., 2002). Na América do Sul, o Brasil aparece como principal produtor, sendo a sexta hortaliça mais cultivada, a qual é plantada em todas as regiões do País, principalmente nas regiões Sul e Nordeste, destacando-se os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Paraíba e Pernambuco (Silva et al., 2002).

No Estado da Paraíba, a batata-doce é mais cultivada e difundida nas regiões próximas aos grandes centros consumidores, principalmente nas microrregiões do brejo e litoral paraibano, sendo considerado o maior produtor nordestino e o quarto em escala nacional. No entanto, é um dos Estados que possui uma das mais baixas produtividades média (6,8 t ha<sup>-1</sup>), sendo a falta de um programa de adubação para a cultura um dos principais fatores responsáveis por este fato (Oliveira et al., 2005).

Com relação à nutrição de hortaliças, o nitrogênio é o segundo nutriente mais exigido pelas mesmas (Filgueira, 2000). Seu fornecimento, via adubação, funciona como complementação à capacidade de suprimento dos solos, geralmente baixos em relação às necessidades das plantas (Malavolta, 1990). Em solos com deficiência desse nutriente, as folhas das plantas ficam cloróticas e produzem menos. Quando há excesso, a planta vegeta excessivamente, produz menos frutos e as raízes transpiram demasiadamente, ficando sujeitas à seca e ao ataque de pragas e moléstias (Malavolta et al., 2002).

Na batata-doce, a utilização do nitrogênio merece atenção especial, pois seu excesso causa crescimento desordenado da parte aérea, em detrimento da formação de raízes tuberosas (Chaves & Pereira, 1995). Portanto, o ideal é acompanhar o crescimento da cultura e aplicar o nitrogênio na época certa e em quantidade adequada (Silva et al., 2002).

As informações sobre o parcelamento de nitrogênio na batata-doce ainda são conflitantes. Independentemente do ciclo da cultivar, Oliveira et al. (2005) e Ferreira (2006) recomendam o fornecimento de todo o nitrogênio em cobertura, aos 30 e 60 dias após o plantio, e a Embrapa (1995) sugere o fracionamento do nutriente, 1/3 no plantio e o restante em 30 a 45 dias após o plantio, como forma de elevar a produtividade de raízes.

Como para as condições do Estado da Paraíba, especialmente de Areia, não existem informações sobre o melhor do nitrogênio para a batata-doce, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar o seu comportamento submetida a fontes e parcelamento da aplicação do nutriente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de abril a agosto de 2007, em condições de campo na Universidade Federal

da Paraíba. O solo da área experimental, um Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico, textura franca-arenosa (Santos et al., 2006), apresentava os seguintes resultados de análise química (amostra coletada na camada de 0-20 cm): pH (H<sub>2</sub>O) = 5,9; P (Mehlich) = 9,9 mg dm<sup>-3</sup>; K = 38,4 mg dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 1,3 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,6 molc dm<sup>-3</sup>; H + Al = 3,3 cmolc dm<sup>-3</sup> e matéria orgânica = 33 g dm<sup>-3</sup>. A temperatura, a precipitação pluviométrica e a umidade relativa do período experimental foram, respectivamente: abril = 24,6 °C, 211,7 mm, 84%; maio = 22,4 °C, 151 mm, 89%; junho = 23,5 °C, 285,9 mm, 92%; julho = 20,6 °C, 158,3 mm, 91%; e agosto = 20,2 °C, 156,8 mm, 88%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 7, com duas fontes de N (uréia e sulfato de amônio) e oito parcelamentos da aplicação de N (100% no plantio; 100% aos 30 dias após o plantio (DAP); 100% aos 60 DAP; 50% no plantio e 50% aos 30 DAP; 50% no plantio e 50% aos 60 DAP; 50% aos 30 DAP e 50% aos 60 DAP; 33% no plantio, 33% aos 30DAP e 33% aos 60 DAP), com quatro repetições.

A adubação de plantio foi realizada conforme recomendação do Laboratório de Solos e Engenharia Rural da Universidade Federal da Paraíba e constou da aplicação de 15 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino, 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio) e a adubação nitrogenada em cobertura correspondeu a 80 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, nas formas e parcelamentos descritos nos tratamentos. Na adubação de plantio, os adubos foram distribuídos a 15 cm de profundidade em sulco contínuo aberto no topo dos leirões e, na adubação de cobertura, distribuídos em linha na lateral dos leirões e, posteriormente, cobertos.

O solo foi preparado por meio de roço e confecção de leirões com aproximadamente 30cm de altura. As parcelas foram compostas por quatro leirões, cada um medindo 2,10 m de comprimento e distanciados 0,80 m entre si, perfazendo uma área de 6,72 m<sup>2</sup> com 28 plantas úteis. No plantio, foram utilizadas ramas da cultivar Rainha Branca (cultivar regional e de ciclo precoce cerca 120 dias), retiradas de plantio jovem, em área próxima ao experimento, cortadas com antecedência de um dia do plantio 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 um 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 com o objetivo de 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.

A colheita foi realizada aos 120 dias após o plantio, por ocasião da maturação fisiológica da batata-doce. As raízes colhidas foram acondicionadas em sacos plásticos para avaliação do peso médio de raízes comerciais, produção e número de raízes comerciais por planta e as produtividades total e comercial de raízes. Foram consideradas raízes comerciais aquelas com formato uniforme, lisas e com peso entre 80g e abaixo de 500g, como recomendado pela Embrapa (1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios, e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de médias Scott Knott, ao nível de 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio de raízes comerciais foi influenciado ( $P < 0,05$ ), apenas, pelo parcelamento do N, enquanto que a produção e o número de raízes comerciais por planta e as

produtividades total e comercial de raízes de batata-doce foram influenciadas pelo parcelamento e fonte de N e pela da interação entre esses dois fatores.

O peso médio de raízes comerciais foi menor (198,0 g), quando o N, na forma de sulfato de amônio, foi fornecido 100% no plantio. O parcelamento do N, como uréia, 50% no plantio e 50% aos 30 DAP proporcionou o maior peso médio de raízes comerciais (294g). Contudo, não foram verificadas diferenças entre as fontes (Tabela 1). Os pesos médios obtidos nos parcelamentos, independentemente das fontes de N, foram superiores àquele obtido por Ferreira (2006), que forneceu 85 kg ha<sup>-1</sup> de N à batata-doce na forma de sulfato de amônio, parcelado em duas aplicações (30 e 60 DAP), o qual obteve peso médio de 216,3g. Todos os valores para o peso médio de raízes comerciais, independentemente da fonte e do parcelamento do N, ficaram dentro do padrão para o peso médio de raízes comerciais de batata-doce. De acordo com a Embrapa (1995), raízes com peso acima de 80g e abaixo de 500g são adequadas à comercialização.

Tabela 1 – Peso médio de raízes comerciais (PMRC), número de raízes comerciais planta<sup>-1</sup> (NRCP) e produção de raízes comerciais planta<sup>-1</sup> (PRCP), de batata-doce, em função de fontes e épocas de aplicação de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2007.

Fonte	Parcelamento (%)			PMRC (g)	NRCP	PRCP (g)
	Plantio	30DAP	60DAP			
Sulfato de amônio	100	0	0	198,00 b	1,22 a	262,00 b
	50	50	0	241,00 a	1,28 a	309,00 a
	50	0	50	240,00 a	0,96 b	239,75 b
	33	33	33	225,00 a	1,50 a	337,25 a
	0	100	0	239,00 a	1,15 b	319,25 a
	0	0	100	225,00 a	1,45 a	323,25 a
	0	50	50	250,00 a	0,98 b	226,25 b
Média				231 A	1,22 A	288 A
Uréia	100	0	0	205,00 b	0,99 a	206,00 b
	50	50	0	294,00 a	1,18 a	251,00 a
	50	0	50	232,00 b	0,94 a	226,75 b
	33	33	33	241,00 b	1,34 a	287,75 a
	0	100	0	221,00 b	1,00 a	190,75 b
	0	0	100	205,00 b	0,80 a	175,00 b
	0	50	50	220,00 b	1,04 a	262,25 a
Média				231,10 A	1,04 B	228 B
CV (%)				11,1	20,4	12,5

Letras minúsculas comparam médias do parcelamento dentro de cada fonte. Letras maiúsculas comparam médias entre as fontes. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de agrupamento Scott Knott.

Os resultados obtidos indicam que para elevar o peso médio de raízes comerciais, o uso de N como sulfato de amônio não deve ser fornecido antes de a batata-doce iniciar o processo de formação da área foliar (todo no plantio). Resende & Souza (2001) determinaram elevação no peso de bulbos no alho, aplicando todo o sulfato de amônio após a formação de área foliar definitiva. De forma contrária, para elevar o peso de raízes quando a fonte de N for a uréia é imprescindível que seja fornecida uma quantidade antes da formação da área foliar e outra, após seu surgimento (50% no plantio e 50% aos 30 DAP).

Para a variável produção de raízes comerciais por planta, com exceção do fornecimento de N (sulfato de amônio) 50% no plantio e 50% aos 60 DAP; e 50% aos 30 e 50% aos 60 DAP, todos os parcelamentos do N, quando a batata-doce já apresentava área foliar, proporcionaram os mais elevados valores, com destaque para o parcelamento em três vezes, o qual produziu 337,75 g de raízes por planta. Essa produção foi superior a todos os parcelamentos de N na fonte uréia (Tabela 1).

Com relação à uréia, os parcelamentos do N, 50% no plantio e 50% aos 30 DAP, 50% aos 30 DAP e 50% aos 60 DAP e 33% no plantio, 33% aos 30 DAP e 33% aos 60 DAP propiciaram as mais elevadas produções de raízes comerciais por planta, sendo as menores produções obtidas quando a uréia foi fornecida em uma única vez, possivelmente pela ocorrência de lixiviação do nutriente. Melo & Marques (2000) relataram que o N tem a inconveniência de ser facilmente lixiviado da solução do solo.

Comparando-se as duas fontes de N isoladamente, o sulfato de amônio foi superior à uréia, portanto, quando houver a necessidade do uso de N nessa hortaliça para elevar a produção de raízes comerciais por planta, deve-se parcelar o sulfato de amônio em partes iguais no plantio, aos 30 DAP e aos 60 DAP, isso porque o uso dessa fonte de N reduz suas perdas por volatilização de amônia, além de favorecer o seu aproveitamento pelas plantas, principalmente quando é aplicado na época de maior exigência da cultura, pois quando esse nutriente não é absorvido é perdido por lixiviação ou volatilização.

Os números mais elevados de raízes comerciais por planta na batata-doce foram obtidos quando o N, na forma de sulfato de amônio, foi fornecido 100% no plantio; 50% no plantio e 50% aos 30 DAP; 33% no plantio, 33% aos 30 e 33% aos 60 DAP e 100% aos 60 DAP. A resposta significativa dessa hortaliça ao emprego do N fornecido todo no plantio foge ao comportamento verificado para as características de peso médio e produção de raízes comerciais planta<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Na fonte uréia, independentemente do parcelamento do N, não houve alterações significativas no número de raízes de batata-doce, sendo a média de todos os parcelamentos inferior àquela obtida na fonte sulfato de amônio (Tabela 1). Essa inferioridade, possivelmente deve-se à alta concentração de N na uréia, a qual pode ter prejudicado a formação de raízes comerciais em função da elevada produção de massa verde e formação de raízes adventícias na batata-doce (Embrapa, 1995). A alta disponibilidade de N na batata-doce favorece o intenso crescimento da parte aérea, em detrimento da formação de raízes tuberosas (Chaves & Pereira, 1995), possivelmente pelo efeito tóxico do amônio proveniente da uréia, reduzindo a absorção de outros cátions, isto é, exercendo forte efeito competitivo sobre os cátions (K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>) de tal forma que a absorção destes seriam reduzida pela planta (Carnicelli et al., 2000).

Com relação à produtividade total de raízes, o N na forma de sulfato de amônio parcelado 33% no plantio, 33% aos 30 DAP e 33% aos 60 DAP proporcionou o maior valor para essa característica (30,54 t ha<sup>-1</sup>). Todas as formas de fornecimento de N quando a batata-doce tinha algumas folhas, com exceção de 100% aos 60 DAP produziram as maiores elevadas produtividades total de raízes, quando a fonte de N foi a uréia. Contudo, não houve diferença significativa entre as fontes (Tabela 2).

Quanto à produtividade de raízes comerciais, o uso de sulfato de amônio como fonte de N, os parcelamentos 33% no plantio, 33% aos 30 DAP e 33% aos 60 DAP e 100% do N fornecido aos 30 DAP foram aqueles responsáveis pelas maiores produtividades (28,4 e 25 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente). Quando foi usada a uréia como fonte de N, os parcelamentos que mais se destacaram foram 50% no plantio e 50% aos 30 DAP (20,9 t ha<sup>-1</sup>); 33% no plantio, 33% aos 30 e 33% aos 60 DAP (23,9 t ha<sup>-1</sup>) e 50% aos 30 DAP e 50% aos 60 DAP (21,2 t ha<sup>-1</sup>). (Tabela 2). As produtividades que mais se destacaram nos parcelamentos nas duas fontes, superaram as produtividades obtidas por Silva et al. (2002), de 22,0 t ha<sup>-1</sup>, e por Oliveira et al. (2005), de 18,8 t ha<sup>-1</sup> em batata-doce adubada com matéria orgânica, fósforo e potássio em adubação de plantio, e o nitrogênio em cobertura de forma parcelada.

Também todas as produtividades de raízes comerciais obtidas com o uso do N, independentemente do parcelamento e da fonte superaram a média do Estado da Paraíba para batata-doce definida em 6,8 t ha<sup>-1</sup> por Silva et al. (2002) e, a média nacional estabelecida em 10 t ha<sup>-1</sup>, conforme Soares et al. (2002), com destaque para o N parcelado em três vezes.

Tabela 2 – Produtividades total (PTR) e comercial (PRC) de raízes de batata-doce, em função de fontes e épocas de aplicação de nitrogênio. CCA-UFPB, Areia-PB, 2007.

Fontes de N	Parcelamento (%)			PTR (t ha <sup>-1</sup> )	PRC (t ha <sup>-1</sup> )
	Plantio	30DAP	60DAP		
Sulfato de Amônio	100	0	0	25,8 b	21,4 b
	50	50	0	25,8 b	22,8 b
	50	0	50	23,1 c	20,0 b
	33	33	33	30,5 a	28,4 a
	0	100	0	26,6 b	25,0 a
	0	0	100	23,6 c	21,3 b
	0	50	50	22,4 c	21,4 b
	Média			23,35 B	22,9 A
Uréia	100	0	0	19,8 b	17,4 b
	50	50	0	25,6 a	20,9 a
	50	0	50	25,2 a	18,3 b
	33	33	33	27,4 a	23,9 a
	0	100	0	23,2 a	15,7 b
	0	0	100	19,0 b	15,3 b
	0	50	50	22,9 a	21,2 a
	Média			23,3 A	18,9 B
CV (%)			11,1	11,3	

Letras minúsculas comparam médias do parcelamento dentro de cada fonte. Letras maiúsculas comparam médias entre as fontes. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de agrupamento Scott Knott.

Comparando-se os efeitos isolados das fontes sobre as produtividades total e comercial verificaram-se diferenças significativas entre as mesmas, com superioridade do sulfato de amônio apenas na produtividade comercial de raízes (Tabela 2). A maior eficiência do sulfato de amônio pode ser atribuída à presença do enxofre contido na sua composição (23%). Segundo Mendonça & Peixoto (1991), o enxofre é importante para a produção de proteínas e clorofila e, ainda é componente de alguns hormônios da planta, o qual melhora o crescimento das raízes e aumenta a produtividade, aliado ao fato de o sulfato de amônio ser absorvido na forma amoniacal e, o íon amônio por ser um cátion é facilmente retido nas cargas eletronegativas das argilas e da matéria orgânica do solo, o que minimiza a suas perdas (Novais et al., 2007). Isso indica que essa fonte tendeu a se concentrar em torno da região de aplicação do adubo, concordando com o que foi observado por Rodrigues & Kiehl (1992).

A inferioridade da uréia em relação ao sulfato de amônio, deve-se ao fato de que a uréia quando aplicada no solo é hidrolisada rapidamente, produzindo se

perdendo por lixiviação e volatilização e, ainda se transforma em gás amônia, o qual é perdido para a atmosfera. Também sua volatilização é mais significativa quando é aplicada em solos arenosos e, em condições de alta precipitação, características presentes nas condições deste estudo.

### CONCLUSÕES

O sulfato de amônio é mais eficiente do que a uréia no rendimento da batata-doce.

A aplicação de N, independentemente da fonte, estimula mais o rendimento da batata-doce, quando uma parte é fornecida no plantio e o restante, em partes iguais, aos 30 e 60 dias após o plantio.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNICELLI, J.H.A.; PEREIRA, P.R.G.; FONTES, P.C.R.; CAMARGOS, M.I. Índices de nitrogênio na planta relacionados com a produção comercial de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.808-810, 2000. Suplemento.

- CHAVES, L.H.G.; PEREIRA, H.H.G. **Nutrição e adubação de tubérculos**. Campinas: Fundação Cargill, 1995. 97p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortalças. **Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batatas*)**. 3.ed. Brasília, 1995. 8p.
- FERREIRA, L.A. **Características produtivas de genótipos de batata-doce (*Ipomoea batatas* L) em Areia-PB**. 2006. 23f. Monografia (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortalças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402p.
- MALAVOLTA, E. Pesquisa com nitrogênio no Brasil, passado, presente e perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE NITROGÊNIO EM PLANTAS, 1., 1990, Itaguaí. **Anais...** Itaguaí: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 1990. p.89-177.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.
- MELO, W.J.; MARQUES, M.O. Potencial do lodo como fonte de nutrientes para as plantas. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p.109-142.
- MENDONÇA, A.T.C.; PEIXOTO, N. Efeitos do espaçamento e de níveis de adubação em cultivares de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.9, n.2, p.80-82, 1991.
- MIRANDA, J.E.C. **Batata-doce**. Brasília: Embrapa, 2003. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/cultivares/batata-doce>>. Acesso em: 23 jul. 2007.
- NOVAIS, R.F.; VICTOR, H.A.V.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. 1017p.
- OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, M.R.T.; BARBOSA, J.A.; SILVA, G.G.; NOGUEIRA, D.H.; MOURA, M.F.; BRAZ, M.S.S. Rendimento e qualidade de raízes de batata-doce adubada com níveis de uréia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.925-928, 2005.
- RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre a produtividade e características comerciais de alho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.126-129, 2001.
- RODRIGUES, M.B.; KIEHL, J.C. Distribuição da amônia proveniente da uréia aplicada ao solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.16, n.3, p.403-408, 1992.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBREVOS, J.K.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- SILVA, J.B.C.; LOPES, C.A.; MAGALHÃES, J.S. Cultura da batata-doce. In: CEREDA, M.P. **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Cargill, 2002. p.449-503.
- SOARES, K.T.; MELO, A.S.; MATIAS, E.C. **A cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas*)**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2002. 26p. (EMEPA-PB. Documento, 41).