



Revista Brasileira de Ciência do Solo

ISSN: 0100-0683

revista@sbcs.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Brasil

Sobral, Lafayette Franco; Nogueira, Luis Carlos
Influência de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, em atributos do solo, níveis críticos foliares e
produção do coqueiro-anão
Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 32, núm. 4, agosto, 2008, pp. 1675-1682
Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180214233031>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

INFLUÊNCIA DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO, VIA FERTIRRIGAÇÃO, EM ATRIBUTOS DO SOLO, NÍVEIS CRÍTICOS FOLIARES E PRODUÇÃO DO COQUEIRO-ANÃO⁽¹⁾

Lafayette Franco Sobral⁽²⁾ & Luis Carlos Nogueira⁽²⁾

RESUMO

O plantio de coqueiro-anão irrigado, com o objetivo de produzir coco para aproveitamento de água, tem se expandido muito no Brasil. As maiores produtividades, obtidas sob irrigação, influenciam nas quantidades de N e de K requeridas pela planta, o que altera as relações entre os seus teores no solo e na planta. Um experimento com plantas de coqueiro-anão, irrigado por microaspersão, foi conduzido em um Argissolo Amarelo da unidade de paisagem dos tabuleiros costeiros no Nordeste do Brasil. Foi utilizada a matriz Pan Puebla III em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos de fertirrigação foram dez combinações de N e K, utilizando uréia e cloreto de potássio como fontes dos nutrientes, aplicados semanalmente durante 52 meses. Amostras de solo foram coletadas na zona de influência do microaspersor e amostras de folhas foram coletadas nas posições 9 e 14. A aplicação de uréia reduziu o pH e os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} no solo. O maior valor de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo foi de $0,65 \text{ dS m}^{-1}$, na profundidade 0–5 cm, e decresceu com a profundidade. Os coeficientes de correlação entre os teores de K na folha e no solo, nas profundidades 0–5, 0–20 e 20–40 cm, foram similares, indicando que a amostragem de solo para fertilidade na cultura do coqueiro-anão fertirrigado pode ser feita na profundidade de 0–20 cm. Maior quantidade de massa do fruto e mais volume do alúmen líquido foram obtidos com a menor dose de N, dado o menor número de frutos por árvore. Os tratamentos de N e K não influenciaram o valor do pH da água do coco, porém alteraram o valor do brix. O teor de K na água do coco aumentou com a quantidade de K aplicada e do teor de K na folha. Os níveis críticos de N e K nas folhas 9 e 14 foram 19,2, 20,5, 12,1 e 9,4 g kg^{-1} , respectivamente. O nível crítico de K no solo pelo Mehlich-1, na profundidade 0–20 cm, foi 45 mg dm^{-3} .

Termos de indexação: coqueiro, adubação, análise foliar.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em agosto de 2006 e aprovado em maio de 2008.

⁽²⁾ Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Avenida Beira Mar 3250, CEP 49025-040 Aracaju (SE). E-mails: lafayette@cpatc.embrapa.br; nogueira@cpatc.embrapa.br

SUMMARY: INFLUENCE OF N AND K APPLIED BY FERTIRRIGATION ON SOIL PROPERTIES, CRITICAL LEAF LEVELS AND YIELD OF DWARF COCONUT

Irrigated plantations of dwarf coconut for the production of coconut water have expanded considerably in Brazil. Higher yields obtained under irrigation affect the amount of N and K required by dwarf coconut, influencing the relationships between yield and soil and leaf contents of these nutrients. An experiment was set up on an Ultissol in the Brazilian Northeast coastal tablelands, following a Pan Puebla III experimental matrix in a randomized block design. Ten combinations of urea and potassium chloride were weekly injected during 52 months. Soil samples were collected in the irrigated area and leaf samples taken from the leaves 9 and 14. Soil pH, Ca and Mg contents decreased as urea doses increased. The highest electrical conductivity value was 0.65 dS m^{-1} in the 0–5 cm layer and it decreased with depth. Correlation coefficients between leaf K and soil K in the layers 0–5, 0–20 and 20–40 cm were very similar, indicating that layer 0–20 cm can be sampled for fertility purposes in irrigated coconut. Highest fruit weight and coconut water volume were obtained with the lowest N level, due to the lower number of nuts per tree. Nitrogen and K combinations did not influence the coconut water pH, but increased coconut water brix. The K content in the coconut water increased along the K doses; leaf K and K in the coconut water were directly related. Nitrogen and K critical levels for leaves 9 and 14 were 19.2 and 20.5 g kg^{-1} and 12.1 and 9.4 g kg^{-1} , respectively. The critical level of soil K by Mehlich-1 in the 0–20 cm layer was 45 mg dm^{-3} .

Index terms: coconut, fertilization, leaf analysis.

INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos, tem sido observada grande expansão de plantios de coqueiros-anões irrigados, com produtividade superior à obtida em cultivos sem irrigação. Cuenca (1998) estima produtividade de 90 e 150 frutos planta⁻¹ ano⁻¹ para o coqueiro-anão aos oito anos, sem e com irrigação, respectivamente.

As deficiências de N e K são as mais comuns nos coqueirais (Sobral, 1998), e as quantidades dos dois nutrientes removidas pelo coqueiro é alta, pois a planta desenvolve-se continuamente. Silva et al. (2005) observaram que, em área não irrigada, a remoção de N e K pelos frutos colhidos aos sete meses foi 23 e $76 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, respectivamente. Os mesmos autores concluíram que, em área irrigada, a remoção foi de 74 e $243 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Sob fertirrigação, maiores requerimentos podem influenciar os níveis críticos foliares dos dois nutrientes. Holanda et al. (2007) observaram que em coqueiro-anão verde fertirrigado, os níveis críticos de N e K na folha 14 estão entre $18,7$ e $19,3 \text{ g kg}^{-1}$ e entre 9 e 10 g kg^{-1} , respectivamente. O nível crítico de K é maior que a faixa de 6 a 8 g kg^{-1} proposta por Magat (2005) para a folha 14 do coqueiro-anão sem irrigação.

O N e o K influenciam a qualidade dos frutos do coqueiro-anão. Teixeira et al. (2005a) concluíram que o N diminuiu o volume da água do coco e a massa do fruto, e o K teve efeito inverso. Silva et al. (2006) e Ferreira Neto et al. (2007) observaram que o N diminuiu o teor de sólidos solúveis e o K aumentou.

A aplicação freqüente de pequenas quantidades de N e K mantendo os nutrientes ao alcance das raízes é uma das vantagens da fertirrigação. Entretanto, a aplicação de fertilizantes pode influenciar os atributos químicos do solo, principalmente naqueles com baixos teores de argila e matéria orgânica. Teixeira et al. (2005b) concluíram que doses superiores a 240 kg ha^{-1} de N na forma de nitrato de amônio provocaram acidificação do solo, diminuindo a saturação por bases. O comportamento produtivo do coqueiro em resposta à salinidade no solo foi avaliado em pesquisas no Rio Grande do Norte e na Paraíba (Ferreira Neto et al., 2002; Marinho et al., 2006).

Os objetivos deste trabalho foram: (a) estudar a influência do N e do K na produção e na qualidade dos frutos do coqueiro-anão fertirrigado; (b) determinar as relações entre teores de K no solo e de N e K na folha com a produção, visando à obtenção de níveis críticos no solo e na planta; e (c) estudar as modificações nos atributos químicos do solo, provocadas pela aplicação continuada de uréia e cloreto de potássio via água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis, cujas coordenadas geográficas são $10^\circ 17' \text{ S}$ e $36^\circ 38' \text{ O}$, e altitude de 120 m. Na classificação de Köppen, o clima da região do baixo São Francisco, onde está localizado o Distrito, é do tipo semi-úmido, com temperatura e umidade médias de 26° C e 77 % respectivamente.

O solo da área do experimento foi classificado como Argissolo Amarelo, e nas profundidades 0–20 e 20–40 cm, os teores de areia foram 892,1 e 863,3 g kg⁻¹, os de silte 50,2 e 51,4 g kg⁻¹ e os de argila 57,7 e 85,2 g kg⁻¹, respectivamente (Peixoto, 2001). Antes da aplicação dos tratamentos, amostras de solo foram coletadas por bloco nas profundidades 0–20 e 20–40 cm. Os valores de pH foram 5,4 e 5,0, e os teores de matéria orgânica, K, Na, Ca²⁺ e Mg²⁺ foram 15,1 e 12,6 g dm⁻³, 13,6 mg dm⁻³ (nas duas profundidades), 7,4 e 6,0 mg dm⁻³, 6,60 e 3,3 mmol_c dm⁻³ e 4,2 e 3,3 mmol_c dm⁻³, respectivamente. O teor de P na profundidade 0–20 cm foi 8,3 mg dm⁻³ e os valores de CTC foram 33,0 e 30,2 mmol_c dm⁻³ nas duas profundidades.

O experimento foi instalado em um plantio de coqueiro-anão verde com quatro anos de idade, plantado em espaçamento 7,5 x 7,5 x 7,5 m em triângulo. A parcela útil foi constituída de seis plantas, separadas por uma linha neutra. A área do experimento foi de 2,86 ha. Foi utilizada a matriz Pan Puebla III modificada (2^k + 2 x k + 1 + 1) em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos de fertirrigação foram dez combinações de N e K, cujas doses foram 135, 810, 1.350, 1.890 e 2.565 g planta⁻¹ ano⁻¹. Foram utilizadas as fontes uréia e cloreto de potássio, as quais foram aplicadas semanalmente, durante 52 meses. Foram feitas adubações em todos os tratamentos com P na forma de superfosfato triplo na dose de 1 kg planta⁻¹; com Mg na forma de óxido de Mg na dose de 0,800 kg planta⁻¹; com S na forma de S elementar na dose 0,100 kg planta⁻¹; com B na forma de ácido bórico na dose de 0,050 kg planta⁻¹; com Zn na forma de sulfato de Zn na dose de 0,100 kg planta⁻¹ e com Mn na forma de sulfato de Mn na dose de 0,100 kg planta⁻¹. O Ca foi provido por meio da aplicação de calcário de forma localizada e a lanço, nas doses de 2,5 kg planta⁻¹ e de 2 t ha⁻¹.

O sistema de irrigação foi o de microaspersão, com dois emissores autocompensantes por planta, com vazão de 40 L h⁻¹ cada, operando a uma pressão de serviço de 240 kPa. O monitoramento da pressão foi feito por manômetros instalados no início da tubulação dos tratamentos, e o volume de água aplicado diariamente foi de 150 L por planta.

Durante a condução do experimento, foram coletados dados de frutos por planta, consolidados para cada ano. Amostras dos frutos foram tomadas por tratamento, nas quais foram determinados a massa, o volume de água, o pH e o brix da água do coco. Amostras das folhas 9 e 14 foram coletadas anualmente para determinação do N e do K (Silva, 1999). Os teores de P, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu, Fe, B e Cl também foram determinados para acompanhamento do estado nutricional das plantas.

Amostras de solo foram coletadas na área de influência da microaspersor, nas profundidades 0–5 e 0–20 e 20–40 cm nas quais foram determinados o pH (H₂O), o K e o Na pelo Mehlich-1 (modificado para

uma relação solo: solução 1:10), o Ca²⁺ e o Mg²⁺ por meio de extração com KCl 1 mol L⁻¹. Um outro conjunto de amostras de solo foi coletado nas profundidades 0–5, 5–10, 10–20 e 20–40 cm, para a determinação da condutividade elétrica do extrato de saturação, de acordo com Silva (1999).

Os dados médios de colheita das plantas com seis anos de idade foram submetidos às análises de variância e regressão utilizando-se o Sistema de Análise Estatística (SAS, 1994). Para o cálculo das doses econômicas, utilizou-se o método proposto por Black (1992). O número de frutos foi multiplicado por 0,20 (assumindo-se R\$ 0,20 por fruto) e uma nova equação foi ajustada. A segunda derivada desta equação foi igualada à derivada do custo do fertilizante (R\$ 1,78 kg⁻¹ de N na uréia e R\$1,40 kg⁻¹ de K no cloreto de K).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da uréia via água de irrigação, durante 52 meses, causou decréscimo significativo no pH e nos teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ no solo (Figura 1a,b,c) e ao longo do tempo, a aplicação de 2.565 g N na forma de uréia acentuou a acidificação do solo (Figura 1d). Esse efeito pode ser atribuído às reações de hidrólise da uréia no solo, que produzem H⁺ e contribuem para decrescer o pH e os teores de Ca²⁺ e de Mg²⁺. Silva et al. (2005b) também observaram diminuição do pH e do teor de Ca²⁺ do solo com a fertirrigação com uréia. Teixeira et al. (2005b) observaram decréscimo do pH do solo e na saturação por bases, quando as doses de N foram maiores que 240 kg ha⁻¹ na forma de nitrato de amônio.

Os tratamentos não influenciaram significativamente a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) nas profundidades amostradas (Quadro 1). Depois de 52 meses de aplicações semanais de uréia e cloreto de potássio, o maior valor de CEes encontrado foi 0,65 dS m⁻¹ observado na profundidade 0–5 cm, que decresceu com a profundidade. Ferreira Neto et al. (2002) aplicaram água com salinidade de até 15 dS m⁻¹ e observaram que a CEes ficou acima de 4 dS m⁻¹, sem, contudo, comprometer a produtividade do coqueiro. Entretanto, Marinho et al. (2006) observaram diminuição do peso e do número de frutos colhidos, quando a condutividade elétrica da água de irrigação foi maior que 5 dS m⁻¹.

As relações entre o N aplicado via água de irrigação, a produção de frutos e os teores de N nas folhas 9 e 14 são mostradas na figura 2a,b,c. A dose de N que proporcionou a produção máxima foi 1.716 g de N planta⁻¹ ano⁻¹, e a dose econômica foi 1.567 g de N planta⁻¹ ano⁻¹ (Figura 2a). Os níveis críticos de N nas folhas 9 e 14, foram 19,2 e 20,5 g kg⁻¹, respectivamente, obtidos relacionando-se os teores foliares com a produção de frutos (Figura 2b,c). O

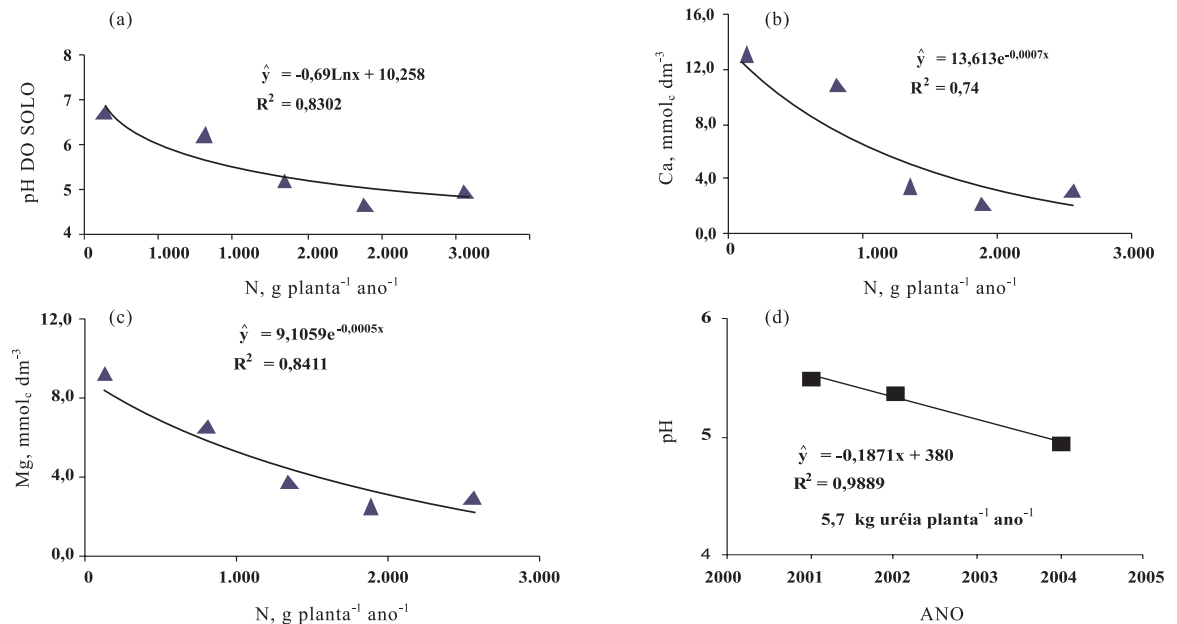


Figura 1. Influência de doses de N-uréia no pH (a), nos teores de cálcio (b) e de magnésio trocáveis (c) e no decréscimo do pH em função do tempo (d) na profundidade 0–20 cm.

Quadro 1. Condutividade elétrica no extrato saturado de amostras coletadas em quatro profundidades do solo, na área de influência do microaspersor

Tratamento		Profundidade			
N	K	0–5 cm	5–10 cm	10–20 cm	20–40 cm
— g planta ⁻¹ ano ⁻¹ —		dS m ⁻¹			
810	810	0,31	0,44	0,29	0,28
810	1.890	0,62	0,53	0,31	0,28
1.890	810	0,41	0,31	0,34	0,25
1.890	1.890	0,59	0,34	0,36	0,40
135	810	0,65	0,40	0,37	0,40
2.565	1.890	0,37	0,31	0,32	0,31
810	135	0,53	0,32	0,27	0,34
1.890	2.565	0,52	0,40	0,37	0,38
1.350	1.350	0,41	0,42	0,31	0,25
135	135	0,42	0,31	0,27	0,31
F		1,84ns	1,16ns	1,08ns	1,00ns
CV (%)		35,32	36,07	23,26	35,49

nível crítico N na folha 14 foi ligeiramente superior à faixa de 18 a 20 g kg⁻¹ proposta Magat (2005) para o coqueiro-anão sem irrigação.

As relações entre o K aplicado via água de irrigação, a produção de frutos, e os teores de K nas folhas 9 e 14 são mostradas na figura 3. A dose de K₂O que maximizou a produção de frutos foi 1.892 g planta⁻¹ ano⁻¹, e a dose econômica foi 1.654 g de K₂O planta⁻¹ ano⁻¹ (Figura 3a). Os níveis críticos de K nas

folhas 9 e 14, calculados a partir das equações da figura 3b,c, foram 12,1 e 9,4 g kg⁻¹, respectivamente, sendo ambos superiores à faixa de 6 a 8 g kg⁻¹ proposta por Magat (2005) para a folha 14 do coqueiro-anão sem irrigação.

As diferenças entre níveis críticos de coqueiros-anões irrigados e não irrigados foram maiores para o K, pois este nutriente é removido pelos frutos em maior quantidade que o N (Silva et al., 2005). Esses resultados

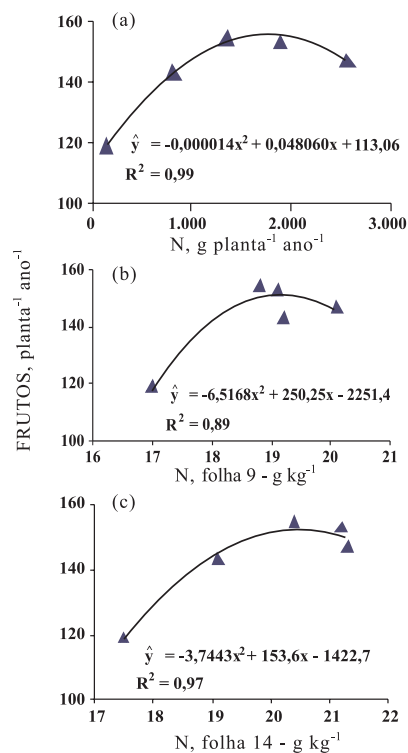


Figura 2. Influência do N na produção de frutos(a) e relação entre o teor foliar de N nas folhas 9 (b) e 14 (c) e a produção de frutos em coqueiros de seis anos de idade.

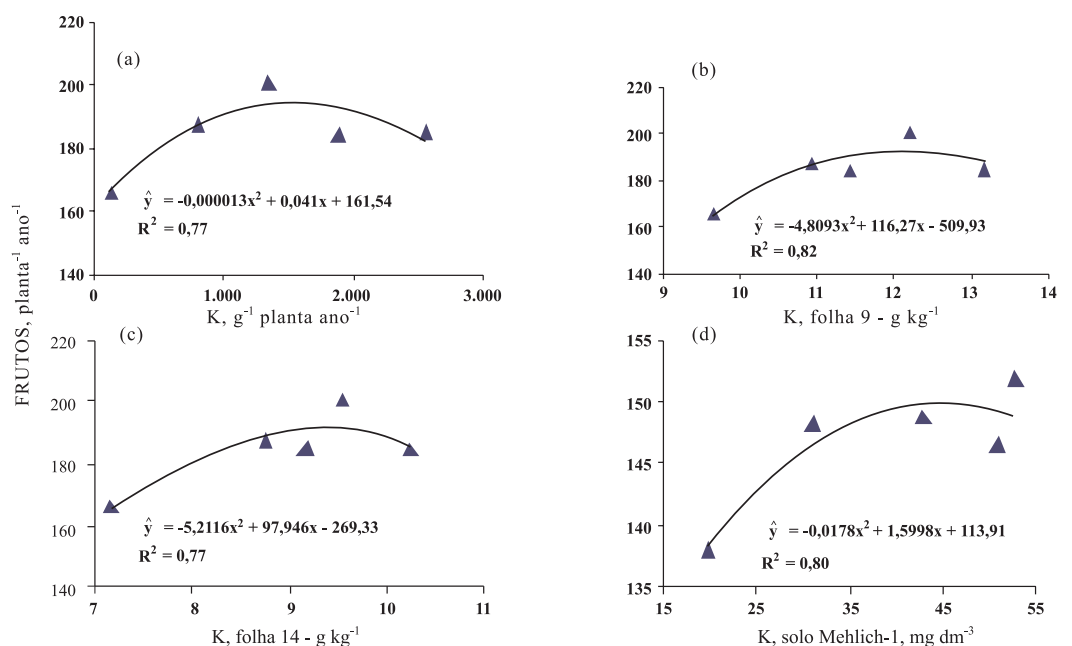


Figura 3. Efeitos do K na produção de frutos (a) e relação entre os teores de K nas folhas 9 (b), 14(c), no solo(d), e a produção de frutos (d) em coqueiros de seis anos de idade.

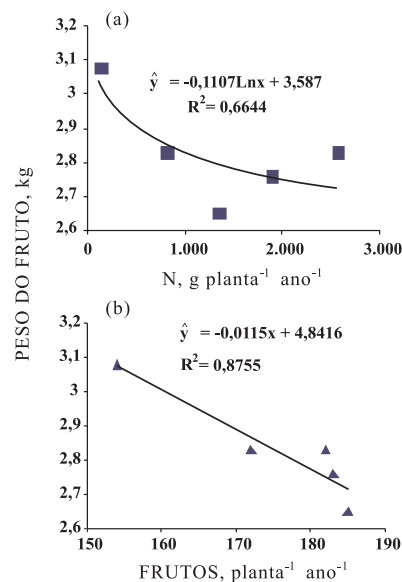
confirmam a hipótese de que, sob irrigação, o alto potencial de produtividade e o contínuo suprimento de água e de nutrientes, aplicados via fertirrigação, alteram as relações entre os teores na folha.

Os teores de K no solo pelo método Mehlich-1, nas profundidades 0–5, 0–20 e 20–40 cm, foram relacionados aos teores de K nas folhas 9 e 14. Os coeficientes de determinação para a folha 9 foram 0,88, 0,86 e 0,87, e para a folha 14 foram 0,89, 0,89 e 0,86, os quais são muito próximos. Estes resultados indicam que a amostragem feita na área de influência do microaspersor, na profundidade 0–20 cm atualmente estudada, é adequada para estimar o teor de K no solo. O nível crítico de K no solo pelo Mehlich-1, para a profundidade 0–20 cm, foi estimado em 45 mg dm⁻³ (Figura 3d).

A análise de variância mostrou efeitos significativos dos tratamentos nas variáveis massa do fruto, volume do albúmen líquido e brix da água do coco. Não foram observados efeitos significativos no pH da água do coco (Quadro 2). A massa do fruto variou de 2.655,2 a 3.078,2 g, valor superior ao obtido por Silva et al. (2006): 2,23 kg. Doses maiores de N causaram diminuição do tamanho do fruto dado o maior número de frutos produzidos (Figura 4a,b). O volume do albúmen líquido variou de 550,8 a 612,5 mL, maior que o observado por Silva et al. (2006): 417 mL, e que o observado por Ferreira Neto et al. (2007): 500 mL, com a menor dose de N. A variação do brix foi de 5,30 a 5,80, valor menor que o encontrado por Teixeira et al. (2005a): 7,0 a 7,5. Esses valores estão associados

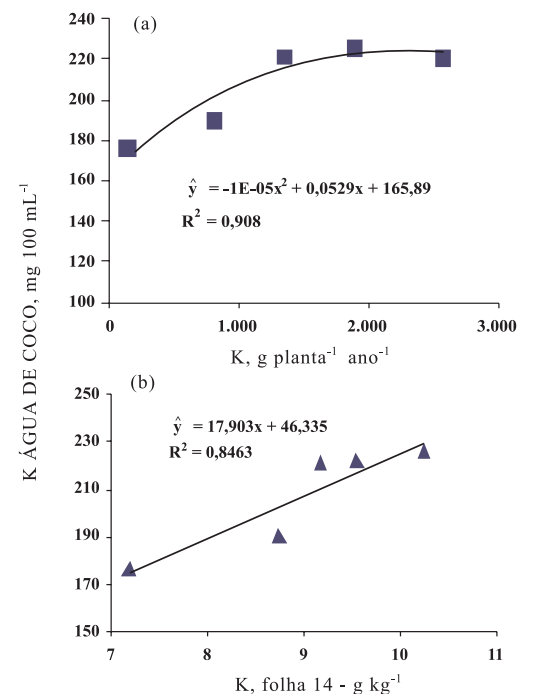
Quadro 2. Peso de fruto, volume de albúmen líquido, brix e pH da água de coco, em função de doses de N e K aplicados via água de irrigação

Tratamento		Massa do fruto	Volume de albúmen líquido	Água do coco colhido aos seis meses	
N e K				Brix	pH
-g planta ⁻¹ ano ⁻¹ -		g	mL		
810	810	2828,0ab	563,7 ab	5,30 b	5,02 a
1.890	1.890	2887,7ab	598,3 ab	5,62 ab	5,12 a
1.890	810	2765,3ab	591,7 ab	5,57 ab	5,15 a
135	1.890	2874,7ab	587,1 ab	5,65 ab	5,10 a
2.565	810	3078,2 a	685,3 a	5,52 ab	5,17 a
810	1.890	2831,7ab	594,6 ab	5,80 a	5,07 a
1.890	135	2875,9ab	612,5 ab	5,47 ab	5,10 a
1.890	2.565	2673,0b	587,4 ab	5,67ab	5,12 a
1.350	1.350	2655,2 b	550,8 b	5,72a	5,15 a
135	135	2959,7ab	653,3 ab	5,52 ab	5,12 a
F		2,58*	2,41*	3,01*	0,72ns
CV (%)		5,53	8,54	2,92	1,97

**Figura 4. Massa do fruto de coqueiro-anão verde de seis anos de idade em função de doses de N (a) e do número de frutos por planta (b).**

a valores de volume de água de coco bem menores que os encontrados neste trabalho, indicando um possível efeito diluição. Os valores de pH da água de coco estão próximos daqueles obtidos por Teixeira et al. (2005a): 4,9 a 5,2. As doses econômicas 1.716 e 1.654 g planta⁻¹ ano⁻¹ de N e K₂O estão associadas a uma massa de fruto superior a 2.600 g, a um volume de água superior a 550 mL e a um brix superior a 5,3. Em situações em que o volume de água é menor, pode-se obter um brix maior (Teixeira et al., 2005a).

Tanto o K aplicado quanto o teor de K da folha 14 influenciaram o teor de K na água de coco (Figura 5a,b). Teixeira et al. (2005a) sugerem que o teor de K pode estar associado à aceitabilidade da água de coco. Entretanto, os autores não observaram diferenças na aceitabilidade, quando as doses de K₂O variaram de 0

**Figura 5. Teor de K na água do coco do coqueiro-anão verde em função do K aplicado (a) e do teor de K na folha 14 (b).**

a 360 kg ha⁻¹. Da figura 5a, pode-se inferir que 172,84 mg K 100 mL⁻¹ de água de coco corresponde a uma dose de 135 g K planta⁻¹ ano⁻¹ e que 235,78 mg K 100 mL⁻¹ de água de coco corresponde a uma dose de 2.565 g K planta⁻¹ ano⁻¹. A partir deste intervalo, pode-se criar uma tabela de recomendações de K com base na análise da água do coco. Entretanto, como o teor de K na água variou com o estágio de maturação, a época de amostragem é um fator crítico.

CONCLUSÕES

1. A aplicação de uréia reduziu o pH e os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ no solo.
2. A aplicação de uréia e KCl via fertirrigação, durante cinquentena e dois meses, elevou a condutividade elétrica do extrato saturado para um valor máximo de 0,65 dS m⁻¹.
3. A amostragem de solo para fertilidade na cultura do coqueiro-anão fertirrigado pode ser feita na profundidade de 0–20 cm.
4. Os tratamentos não influenciaram o pH da água do coco, porém influenciaram o peso do fruto, o volume de água e o Brix da água do coco.
5. O teor de K na água do coco aumentou com as quantidades de K aplicadas e com o teor de K na folha.
6. Os níveis críticos de N e K nas folhas 9 e 14 foram 19,2 e 20,5 g kg⁻¹ e 12,1 e 9,4 g kg⁻¹, respectivamente.
7. O nível crítico de K no solo pelo Mehlich-1, na profundidade 0–20 cm, foi 45 mg dm⁻³.
8. As doses que maximizaram a produção de coco foram 1.716 g de N e 1892 g de K₂O planta⁻¹ ano⁻¹.

AGRADECIMENTOS

Ao Assistente de Pesquisa Erivaldo Fonseca Moraes e aos estagiários, representados por Derivan Santos da Silva (in memoriam), pela assistência durante a condução do experimento. Aos proprietários e funcionários da Empresa H Dantas, nas pessoas do Sr. Marcelo Prado e do Sr. Hildeberto Barboza dos Santos, pela importante colaboração para este trabalho.

LITERATURA CITADA

- CUENCA, M.A.G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N. & SIQUEIRA, L.A., eds. A cultura do coqueiro no Brasil. Aracaju, Embrapa, 1998. p.17-56.
- BLACK, C.A. Soil fertility evaluation and control. Boca Raton, Lewis Publishers, 1992. p.79-144.
- FERREIRA NETO, M.; GHEYI, H.R.; HOLANDA, J.S.; MEDEIROS, J.F. & FERNANDES, P.D. Qualidade de fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina. R. Bras. Eng. Agríc. Amb., 6:69-75, 2002.
- FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, J.S.; FOLEGATTI, M.V.; GHEYI, H.R.; PEREIRA, W.E. & CAVALCANTE, L.F. Qualidade de fruto de coqueiro-anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. R. Bras. Eng. Agríc. Amb., 11:453-458, 2007.
- HOLANDA, J.S.; FERREIRA NETO, M.; SILVA, R.A.; CHAGAS, M.C.M.; SOBRAL, L.F. & GHEYI, H.R. Tecnologias para a produção intensiva de coco anão verde. Natal, EMPARN, 2007. (Boletim de Pesquisa, 34)
- MAGAT, S.S. Coconut. In: World fertilizer use manual. International Fertilizer Association, 2005. Disponível em: <<http://www.fertilizer.org>, Acesso em 04 Junho 2007.
- MARINHO, J.L.M.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D.; HOLANDA, J.S. & FERREIRA NETO, M. Cultivo do coco “Anão Verde” irrigado com águas salinas. Pesq. Agropec. Bras., 41:1277-1284, 2006.
- PEIXOTO, J.F.S. Teores de macro e micronutrientes na cultura do coqueiro-anão verde fertirrigado com N e K no nordeste do Brasil. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2001. (Tese de Mestrado)
- SILVA, F.C., org. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- SILVA, J.Q.; RAMOS, J.M.V.; REIS, H.S. & LIMA, E. Exportação de nutrientes pelo fruto do coqueiro-anão verde em área irrigada no litoral sul do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., Recife, 2005. Anais. Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005a. CD-ROM.
- SILVA, R.A.; HOLANDA, J.S.; CAVALCANTE, L.F.; FERREIRA NETO, M.; GUERRA, A.G. & MOURA, M.F. Teores de Al, P, Ca, Mg e pH em três camadas de um solo quartzarênico fertirrigado com nitrogênio e potássio e cultivado com coqueiro-anão verde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., Recife, 2005. Anais. Recife, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005b. CD-ROM.
- SILVA, R.A.; CAVALCANTE, L.F.; HOLANDA, J.S.; PEREIRA, W.E.; MOURA, M.F. & FERREIRA NETO, M. Qualidade de frutos do coqueiro-anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. R. Bras. Frutic., 28:310-313, 2006.
- SOBRAL, L.F. Nutrição e Adubação do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N. & SIQUEIRA, L.A., eds. A Cultura do coqueiro no Brasil. Aracaju, Embrapa, 1998. p.129-157.
- SAS Institute. Statistical Analysis System. User's guide. Cary, 1994.

TEIXEIRA, L.A.J.; BATAGLIA, O.C.; BUZZETI, S. & FURLANI
JUNIOR, E. Adubação com NPK em coqueiro-anão-verde
(*Cocos nucifera* L.) - Rendimento e qualidade de frutos.
R. Bras. Frutic., 27:120-123, 2005a.

TEIXEIRA, L.A.J.; BATAGLIA, O.C.; BUZZETI, S. & FURLANI
JUNIOR, E. Adubação com NPK em coqueiro-anão-verde
(*Cocos nucifera* L.) - Atributos químicos do solo e nutrição
da planta. R. Bras. Frutic., 27:115-119, 2005b.