

## QUALIDADE DO FRUTO DE COQUEIRO ANÃO VERDE EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO POTÁSSICA<sup>1</sup>

GUILHERME RIBEIRO<sup>2\*</sup>, PEDRO HENRIQUE MONNERAT<sup>2</sup>, MARCELA CAMPANHARO<sup>3</sup>, WANDERSON SOUZA RABELLO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Avaliou-se a influência de doses de KCl aplicadas via solo e via axila foliar na qualidade do fruto e no teor de K na água e casca do fruto. O experimento foi conduzido num pomar comercial de coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.) em Campos dos Goytacazes, em Neossolo Quartzarênico Órtico típico, durante um ano, utilizando o delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e dezesseis repetições. Os tratamentos consistiram de duas formas de aplicação (no solo e na axila da folha 9) e dois níveis de adubação, 1666 e 3333 g de KCl planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, no solo e 833 e 1666 g de KCl planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> na axila, parceladas em quatro aplicações trimestrais, além de uma testemunha, sem KCl. A aplicação de K resultou no aumento do teor e do conteúdo de K na água e na casca do fruto. A massa, o volume, o pH, a C.E. e os SST da água de coco não foram influenciados pela adubação potássica. A aplicação das altas doses de K deve ser revista, considerando a baixa recuperação do fertilizante potássico aplicado.

**Palavras-chave:** *Cocos nucifera* L. Cloreto de potássio. Axila foliar.

## FRUIT QUALITY OF GREEN DWARF COCONUT TREE IN RESPONSE TO POTASSIUM FERTILIZATION

**ABSTRACT** - It was evaluated the influence of doses of KCl applied to soil and to the leaf axil of the the quality of the fruit and on the concentration of K in the water and peel of the fruit. The experiment was carried out at a commercial orchard of green dwarf coconut tree (*Cocos nucifera* L.) in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro state, Brazil, in a typical Ortio Quartzarenic Neossol, during one year, using a randomized complete block design with five treatments and sixteen replicates. The treatments consisted in two application ways (in the soil and in the axil of the leaf number nine) and two manuring levels (1666 and 3333 g of KCl plant<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> in the soil and 833 and 1666 g plant<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> in the leaf axil, with three month intervals), besides a control, without KCl. The application of KCl resulted in the increase of the concentration and of the content of K in the water and in the peel of the fruit. There was no influence of potassium fertilization on the mass, the volume, the pH, C.E. and SST of the coconut water. The application of high doses of K should be reviewed in view of the low recovery rate of the potassium fertilizer.

**Keywords:** *Cocos nucifera* L. Potassium chloride. Leaf axil.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 04/01/2010; aceito em 10/10/2010.

Trabalho de dissertação para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal do primeiro autor.

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, UENF, av. Alberto Lamego, 2000, P4, sala 118, Parque Califórnia, 28.015-620, Campos dos Goytacazes – RJ; guilherme.uenf@gmail.com; phmonnerat@yahoo.com.br; rabellosouza@hotmail.com

<sup>3</sup>Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, FAPES, av. Vitória, 2045, Nazareth, 29.041-230, Vitória – ES; marcelacampanharo@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A exploração da cultura do coqueiro tem sido uma das alternativas para a Região Norte Fluminense, contribuindo para a fixação do homem no campo, sendo mais uma opção de emprego, além do consumo da água de coco ter aumentado nos centros urbanos, melhorando a renda dos comerciantes e o escoamento da produção.

O coqueiro possui crescimento contínuo, o que implica na remoção de grandes quantidades de nutrientes, os quais necessitam ser repostos por meio da aplicação de fertilizantes. No caso do coqueiro anão, esta remoção é ainda maior, porque sua produtividade é superior a dos genótipos de coqueiro gigante cultivados tradicionalmente (SOBRAL, 2003).

A adubação é a prática de maior impacto sobre a produtividade dessa cultura (SOBRAL, 1998; SOBRAL e LEAL, 1999; SILVA et al., 2009). Isso porque, o baixo rendimento dos coqueiros em algumas regiões do Nordeste é devido a fatores relacionados à fertilidade do solo. Magat (2005), em sua revisão sobre manejo e adubação do coqueiro, apresentou dados sobre a absorção de potássio que chegam a 248,1 kg ha<sup>-1</sup>, onde 78% do K são removidos pelos frutos. Dentre os teores de nutrientes presentes na água de coco, o teor de potássio é importante por melhorar a qualidade sensorial da água desse fruto. Quanto maior o seu teor, maior é a translocação de açúcares, o que aumenta a apreciação desse produto pelo consumidor (ARROUCHA et al., 2005).

As adubações nitrogenadas e potássicas são de grande importância para a produção frutícola, uma vez que não interferem somente na quantidade produzida, mas também na qualidade dos frutos (FONTES et al., 2000; SILVA et al., 2009; COSTA et al., 2009) e no número de flores femininas (MARINHO et al. 2006). Isso porque, o nitrogênio e o potássio são os nutrientes que apresentam maiores respostas no que se refere à essa característica, desempenhando função fundamental na síntese de pro-

teínas, carboidratos, açúcares, ácidos orgânicos, entre outras características relacionadas à qualidade dos frutos (ARAÚJO et al. 2005).

Doses mais elevadas de nitrogênio reduzem o teor de sólidos solúveis da água dos frutos e doses mais elevadas de potássio proporcionam aumento desse teor. Em trabalho realizado com coqueiro anão foi verificado efeito do nitrogênio no volume, pH e teor de sólidos solúveis e do potássio sobre a condutividade elétrica e o teor de sólidos solúveis da água de coco. Ao avaliarem doses de K em coqueiro anão, Teixeira et al. (2005b) e Sobral e Nogueira (2008) observaram que a massa média dos frutos e o volume da água de coco aumentaram em resposta à aplicação de K, indicando que o balanço de nitrogênio e de potássio é extremamente importante para a qualidade desses frutos (FERREIRA NETO, 2007).

Resultados satisfatórios a partir da adubação potássica não têm sido frequentes, não só em termos de produção como do próprio teor foliar. Apesar disso, quantidades substanciais de fertilizantes potássicos são aplicadas nas culturas de maneira geral. Com os altos preços dos fertilizantes químicos, há necessidade de otimizar as adubações. A aplicação do fertilizante na axila foliar pode ser uma alternativa a exemplo do que se faz com o boro em coqueiro (PINHO, 2008).

Neste trabalho teve-se por objetivo avaliar a influência de doses de KCl, aplicados via solo e via axila foliar na qualidade do fruto e no teor de K na água e na casca do fruto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um pomar comercial com 14,5 mil plantas de coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.), na Fazenda Taí Agropecuária, município de Campos dos Goytacazes, RJ, em um Neossolo Quartzarênico Órtico típico (Tabela 1), no período de 31/05/2007 a 31/05/2008.

**Tabela 1.** Valores de pH e teores de K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> do Neossolo Quartzarênico Órtico típico em duas profundidades.

Profundidades (cm)	pH*	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>		Mg <sup>2+</sup>	
			----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			
0-10	5,57	3,42	54,92		22,89	
10-20	5,49	1,7	56,07		20,18	

\*pH em água (1:2,5).

Um lote localizado nas coordenadas (21° 48' 31"S e 41° 10' 47"W), com 720 plantas com cinco anos de idade, no espaçamento triangular de 7,5 m, foi empregado no experimento.

O delineamento experimental foi o em blocos casualizados com 16 repetições. Os tratamentos consistiram de duas formas de aplicação e dois níveis de

KCl mais uma testemunha, sem KCl, em esquema fatorial 2x2+1. Foram realizadas aplicações no solo (faixa entre 0,5 m e 1,5 m do caule) e na axila da folha 9 (que possui uma espata prestes a se abrir). No solo, os níveis foram 1666 e 3333 g de KCl planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, o último corresponde a recomendação de Sobral (2003). Na axila, os níveis corresponderam à

metade do empregado no solo, ou seja, 833 e 1666 g planta<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Durante o experimento foram realizadas quatro aplicações trimestrais, empregando 1/4 das dosagens acima em cada aplicação, iniciando-se em 31 de maio de 2007.

Cada unidade experimental foi constituída de uma planta. As 80 plantas foram amostradas dentro do lote de 720 plantas, escolhendo-se aquelas que apresentavam relativa uniformidade no que se refere ao número de folhas, de cachos e frutos por cacho. As plantas foram numeradas de 1 a 80 e retiradas amostras foliares de cada uma delas, constando de quatro folíolos, dois de cada lado da parte central da folha 14, utilizando-se apenas os 10 cm centrais dos folíolos. Após limpeza com algodão embebido em água desionizada e remoção da nervura central, os folíolos foram secos em estufa de circulação forçada de ar a 75 °C durante 48 horas, moídas em moinho tipo Willey, passadas em peneira de 20 mesh e armazenadas em frascos hermeticamente vedados.

Após a determinação de K por espectrofotometria de emissão atômica, os blocos foram estabelecidos com base no teor foliar de K na folha 14 do seguinte modo: as cinco plantas com o teor de K menor constituíram o bloco 1; as outras cinco menores, o bloco 2 e assim por diante até o bloco 16, cujas plantas apresentaram os maiores teores de K. Dentro de cada bloco sortearam-se os cinco tratamentos. As adubações foram realizadas utilizando-se cloreto de potássio vermelho na forma de cristais (48,2% de K e 37,6% Cl).

Para avaliação da qualidade dos frutos coletados aos doze meses após a primeira adubação foram coletados dois frutos por planta, do sétimo cacho, totalizando 32 frutos por tratamento, os quais foram pesados antes e após a coleta da água e determinados o pH, a condutividade elétrica (CE), os teores de sólidos solúveis totais (SST), °Brix e K. Para a determinação do °Brix utilizou-se um refratômetro de bancada. A CE e o pH foram medidos diretamente em condutivímetro e peagâmetro, respectivamente. O teor de K da água foi determinado por espectrofotometria de emissão atômica. Quatro amostras da casca de cada coco (epicarpo e mesocarpo) foram retiradas com o auxílio de um furador de rolha com diâmetro de 2,3 cm, para avaliar o teor de K. As amostras foram pesadas antes e após a secagem a 75 °C, por 48 horas, em estufa de circulação forçada de ar. Após a moagem em moinho tipo Willey e digestão nítrico-perclórica (HNO<sub>3</sub> e HClO<sub>4</sub>) determinaram-se os teores de K por espectrofotometria de emissão atômica.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados por meio de contrastes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação potássica proporcionou aumento no teor e no conteúdo de K da água de coco, porém,

não houve diferença entre os locais de aplicação e níveis de KCl (Tabela 2). A influência da adubação potássica no aumento do teor de K na água de coco também foi observada por Teixeira et al. (2005a,b), que constatarem valores de K na água de coco igual a 210 mg L<sup>-1</sup>, em média; no entanto, esses valores são muito inferiores aos encontrados neste trabalho (1744 mg L<sup>-1</sup> em média). Sobral e Nogueira (2008) concluíram que tanto o K aplicado, quanto o teor de K da folha 14 influenciaram o teor de K na água do fruto.

A massa do fruto e o volume de água (Tabela 2) não foram influenciados pelos tratamentos. Teixeira et al. (2005a,b), Silva et al. (2006) e Sobral e Nogueira (2008) verificaram aumento do volume de água, massa média dos frutos e quantidade de frutos por cacho. Em contrapartida, o volume médio de água, 455 ml encontrado nesse trabalho (Tabela 2), foi superior ao verificado por esses mesmos autores, que foi 310 mL para o coqueiro anão verde. Ferreira Neto (2007) também não constatou efeito da adubação potássica na massa e no volume de água do fruto. Esse mesmo autor citou, ainda, que o volume da água de coco geralmente apresenta tendência semelhante à massa do fruto, o que pôde ser confirmado neste trabalho.

A adubação potássica não afetou o pH, CE, sólidos solúveis totais (SST) e °Brix da água do fruto. Sobral e Nogueira (2008) também não observaram efeito do K no pH da água de coco, porém constataram aumento no Brix com maiores doses de K. Os valores de pH e SST estão próximos dos relatados por Benassi (2007).

Os valores de CE (Tabela 2) estão próximos ou acima dos verificados por Silva et al. (2006) e Ferreira Neto et al. (2007) ao estudarem qualidade do fruto de coqueiro anão verde fertirrigado com N e K, com valores entre 4,45 e 5,97, referentes ao estudo realizado em 2006, e 5,22 e 5,28, no estudo realizado em 2007. Porém, há divergências nos resultados obtidos pelos autores, pois Silva et al. (2006) observaram que a CE aumenta com maiores doses de K. Segundo estes autores, possivelmente o cloreto de potássio promoveu a produção de compostos mais solúveis que o N. Já Ferreira Neto et al. (2007) constataram que, com doses acima de 3 kg de K<sub>2</sub>O, dose essa bastante elevada para fertirrigação em coqueiro, a CE decresceu significativamente. Silva et al. (2006) relataram que, devido à escassez de trabalhos na literatura que avaliem a CE, ainda não é possível determinar qual é o melhor valor para esta variável, entretanto, a CE pode ser considerada de grande importância por influenciar no sabor e no valor nutritivo da água de coco.

A adubação potássica também promoveu aumento no teor e no conteúdo de K na casca do fruto (Tabela 2). No tratamento testemunha, 47,5% do K contido no fruto encontravam-se na casca, enquanto que, no nível 2 de K na axila, esse percentual subiu para 56,1%. Em coqueiro gigante, Carsalade (1992)

**Tabela 2.** Efeitos de doses de KCl aplicadas via axila e via solo nas características dos frutos de coqueiro anão verde.

Tratamentos <sup>1</sup>	GL	Massa do fruto		Água do fruto				K na casca do fruto		K no fruto	
		(g)	(mL)	pH	CE (dS m <sup>-1</sup> )	°Brix	K (mg L <sup>-1</sup> )	K (mg)	(mg g <sup>-1</sup> )	(mg)	
Test.		1449	413	4,77	6,00	4,28	1651	659	5,94	598	1257
N <sub>1</sub> /Axila		1434	432	4,76	5,79	4,48	1778	753	8,41	848	1600
N <sub>2</sub> /Axila		1677	497	4,74	5,77	4,41	1768	870	9,44	1112	1981
N <sub>1</sub> /Solo		1565	476	4,78	5,98	4,34	1740	813	7,86	881	1694
N <sub>2</sub> /Solo		1549	459	4,77	5,92	4,39	1784	796	9,50	1018	1814
Média		1535	455	4,76	5,89	4,38	1744	778	8,23	891	1670
Valores de F											
KxTest	1	1,03	3,13	0,25	0,85	0,84	4,46*	14,1**	37,7**	20,2**	21,2**
Nível	1	1,46	0,8	0,77	0,09	0,01	0,12	1,96	10,1**	7,54**	6,25*
Local/N <sub>1</sub>	1	0,96	1,37	0,75	1,03	0,58	0,31	1,47	0,87	0,10	0,44
Local/N <sub>2</sub>	1	0,93	1,06	1,61	0,70	0,01	0,05	2,17	0,01	0,82	1,40
CV%		24,5	23,3	1,3	8,80	11,4	11,3	18,2	20,3	32,8	24,0

<sup>1</sup>Test= sem K; N<sub>1</sub>/Axila= 208 g planta<sup>-1</sup> e N<sub>2</sub>/Axila= 416 g planta<sup>-1</sup> de KCl na axila da folha 9; N<sub>1</sub>/Solo= 416 g planta<sup>-1</sup> e N<sub>2</sub>/Solo= 833 g planta<sup>-1</sup> de KCl no solo; todas as doses aplicadas a cada 3 meses. \* e \*\* = significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

constatou que 67% do K estavam na casca do fruto do coqueiro gigante. Tal diferença pode ser devida a uma maior proporção casca/água no coco gigante.

As questões relativas ao manejo de nutrientes e também a sua importância requer a adoção de técnicas corretas no que se refere à fonte, dose, época de aplicação dos fertilizantes, não somente por motivos econômicos e ambientais, como também para o uso racional dos recursos não renováveis, dos quais, depende a produção de alimentos (Fixen, 2009).

Esses resultados reforçam a necessidade de mais pesquisas sobre a adubação potássica, de modo a se obter maior eficiência na utilização do adubo, maior retorno econômico e menor impacto ao meio ambiente, pois, ainda é comum a aplicação de quantidades demasiadas de adubos, que na maioria das vezes são importados, sem que isso resulte em ganhos satisfatórios.

## CONCLUSÕES

O teor e o conteúdo de K na água e na casca do fruto aumentam em resposta à aplicação de níveis de K, tanto no solo quanto na axila foliar;

A massa, o volume, o pH, a C.E. e os SST da água de coco não são influenciados pela adubação potássica, nas condições estudadas;

A adubação na axila foliar não difere da adubação no solo, embora a quantidade aplicada na axila tenha sido a metade daquela aplicada no solo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. da C. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 128-131, 2005.

AROUCHE, E. M. M. et al. Características físicas e químicas da água de coco anão verde e anão vermelho em diferentes estádios de maturação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 82-87, 2005.

BENASSI, A. C. et al. Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anão verde, em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 302-307, 2007.

CARSALADE, H. Coconut. **Oléagineux**, v. 47, n. 6, p. 327-346, 1992.

COSTA, S. C. et al. Comportamento dos parâmetros indicativos de produção da bananeira Pacovan submetida a diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio na Chapada do Apodi - Limoeiro do Norte-CE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 46-52, 2009.

FERREIRA NETO, M. et al. Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 5, p. 453-458, 2007.

FIXEN, P. E. World Fertilizer Nutrient Reserves - a view to the future. **Better Crops**, v. 93, n. 3, p. 8-11, 2009.

- FONTES, P. C. R.; SAMPAIO, R. A.; FINGER, F. L. Fruit size, mineral composition and quality of trickle-irrigated tomatoes as affected by potassium rates. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 21-25, 2000.
- MAGAT, S. S. **Coconut**. In: world fertilizer use manual. International Fertilizer Association (IFA) 2005. Disponível em: <<http://www.fertilizer.org/ifa/Home-Page/LIBRARY/Our-selection2/World-Fertilizer-Use-Manual/by-type-of-crops>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2010.
- MARINHO, F. J. L. et al. Cultivo de coco 'Anão Verde' irrigado com águas salinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 8, p. 1277-1284, 2006.
- PINHO, L. G. da R. et al. Absorção e redistribuição de boro em coqueiro anão verde. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1769-1775, 2008.
- SILVA, R. A. da. et al. Qualidade de frutos do coqueiro-anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 310-313, 2006.
- SILVA, R. A. da. et al. Crescimento e produção do coqueiro anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 161-167, 2009.
- SILVA, A. B. da. et al. Rendimento e qualidade da cana-de-açúcar irrigada sob adubações de nitrogênio e potássio em cobertura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 236-241, 2009.
- SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1998. p. 129-157.
- SOBRAL, L. F.; LEAL, M. L. S. Resposta do coqueiro à adubação com uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio em dois solos do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, p. 85-89, 1999.
- SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação. In: FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. **Coco produção e aspectos técnicos: frutas do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. n. 27, p. 44-52.
- SOBRAL, L. F., NOGUEIRA, L. C. 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**, Viçosa, MG, v. 32, p. 1675-1682, 2008.
- TEIXEIRA, L. A. J. et al. Adubação com NPK em coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.): atributos químicos do solo e nutrição da planta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 115-119, 2005a.
- TEIXEIRA, L. A. J. et al. Adubação com NPK em coqueiro anão verde (*Cocos nucifera* L.) - Rendimento e qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 120-123, 2005b.