



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Telefone (0xx85) 299-1800; Fax (0xx85) 299-1803
www.cnpat.embrapa.br

Pesquisa em Andamento
Embrapa Agroindústria Tropical

Nº 81, maio/2001, p.1-4

DESENVOLVIMENTO DO COQUEIRO-ANÃO VERDE EM FUNÇÃO DE DOSES DE N E K EM FERTIRRIGAÇÃO: AVALIAÇÃO INICIAL

José de Arimatéia Duarte de Freitas¹
Lafayette Franco Sobral²
Lindbergue Araújo Crisóstomo¹
Raimundo Nonato de Lima³
Adroaldo Guimarães Rossetii⁴
Oswaldo de Sousa Martins Neto⁵

Originário do Sudeste da Ásia, provavelmente do Sul da Índia e Sri Lanka (Opeke, 1982), o coqueiro é uma planta tropical de baixas altitudes que se desenvolve bem em regiões com precipitação média anual em torno de 1.300 mm, temperatura média anual de 27 °C, umidade relativa do ar entre 80 e 90% e luminosidade superior a 2.000 horas de luz/ano (Passos, 1994).

As variedades predominantes de coqueiro cultivadas na região litorânea do Ceará são a gigante e híbridos naturais, mas a área ocupada com coqueiro-anão tem aumentado significativamente, especialmente com utilização da irrigação. A área plantada com coqueiro-anão verde nessa região é estimada em 5.000 ha (Anuário...1996), especialmente nos ecossistemas baixada litorânea e tabuleiros costeiros, onde os solos são de baixa fertilidade natural.

A quantidade de nutrientes extraída pelo coqueiro é alta, pois a planta desenvolve-se continuamente, com floração, frutificação e maturação de frutos simultâneas, demandando, em consequência, adubações constantes (Ohler, 1984).

A obtenção de elevadas produtividades e de frutos de boa qualidade está diretamente ligada a uma nutrição balanceada. Havendo maior produtividade, além de maior remoção de nutrientes ocorrerá, também, maior imobilização nas folhas, estipe e inflorescência. Para o coqueiro-anão verde fertirrigado, inexistem informações sobre a relação entre os teores de N e K no solo e na folha que possam respaldar recomendações de adubação.

¹Eng. agrôn., Dr., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE.

²Eng. agrôn., Dr., Embrapa Tabuleiros Costeiros.

³Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

⁴Matemático, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

⁵Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Ceará/Estagiário da Embrapa Agroindústria Tropical.

Desenvolveu-se o presente estudo com o objetivo de determinar as doses de N, P e K, adicionadas via água de irrigação, que correspondam à máxima eficiência física e econômica com relação à produção e qualidade de frutos de coqueiro-anão verde nas condições edafoclimáticas do Ceará e definir faixas de teores ótimos de N, P e K no solo e/ou na folha, que possibilitem a fertirrigação do coqueiro-anão verde, com base nas análises de solo e folha.

O experimento foi conduzido em plantação comercial do coqueiro-anão verde, no Município de Paracuru, CE, em um Neossolo Quartzarênico. A região apresenta um clima do tipo Aw pela classificação de Köppen. A precipitação média anual, de uma série histórica de 30 anos, é de 900 mm. A temperatura e a umidade relativa média anual são de 26,5 °C e 70%, respectivamente.

A cultura foi implantada e está sendo conduzida de acordo com as recomendações técnicas da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, antes da instalação do experimento, para caracterização física, química e físico-química do solo. Foram determinados: granulometria, matéria orgânica, pH, Ca, Mg e Al trocáveis, H⁺Al, P e K disponíveis, Mn, Zn, Cu e Fe (Tabelas 1 e 2). A calagem foi realizada em toda a área de acordo com os resultados da análise de solo.

Tabela 1. Características físicas e físico-químicas do solo da área experimental.

Profundidade (cm)	Areia grossa	Areia fina g/kg	Silte	Argila	pH-CaCl ₂ -
0-20	726	500	25	33	5,30
20-40	759	427	19	33	5,10
40-60	752	194	19	35	4,90

Tabela 2. Características químicas do solo da área experimental.

Profundidade (cm)	M.O g/dm ³	P mg/dm ³	K ⁺	mmol _c /dm ³				V	mg/dm ³			
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	CTC	Cu		Fe	Mn	Zn	
0-20	6,04	5,97	0,70	14,6	1,97	37,67	60,18	0,13	13,22	4,22	1,63	
20-40	2,74	5,00	0,75	8,58	1,41	29,74	56,29	0,11	14,04	2,00	0,53	
40-60	1,37	4,27	0,70	6,42	1,61	28,73	51,27	0,18	22,28	1,88	0,82	

Os tratamentos, em número de dez, consistiram da combinação de cinco doses de nitrogênio e cinco doses de potássio, compostos utilizando-se a matriz experimental Plan Puebla III modificada por Leite (Leite, 1984), onde se definiu o intervalo para N (30 a 570 g/planta/ano) e K₂O (25 a 475 g/planta/ano). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, totalizando-se em 40 unidades experimentais. Assim, foram aplicados os tratamentos consistindo das combinações das doses de N de 30(2), 180(3), 300(1), 420(3) e 570(1) g/planta/ano e de K₂O de 25(2), 150(3), 250(1), 350(3) e 475(1) g/planta/ano.

Foram utilizadas plantas de coqueiro anão-verde, plantadas em janeiro de 2000, no espaçamento 7,0 x 9,5 m. A parcela útil foi composta por dez plantas em duas fileiras, com bordadura simples no contorno da área experimental.

As doses de nitrogênio e potássio foram divididas em parcelas iguais e distribuídas semanalmente via água de irrigação nas formas de uréia e cloreto de potássio. A aplicação de fósforo e micronutrientes foi realizada a cada seis meses, de acordo com os resultados da análise de solo e foliar. A aplicação de matéria orgânica foi realizada também a cada seis meses, na quantidade de 5.000 kg de esterco bovino curtido/ha/ano.

Foi utilizado o sistema de irrigação por microaspersão, com emissores auto-compensantes, com vazão de 50 L/h, operando a uma pressão de serviço de 200 kPa, inseridos diretamente na linha lateral de polietileno. A estação de controle, localizada na área experimental, foi composta por um filtro de tela, um filtro de areia, injetores de fertilizantes, válvulas volumétricas, hidrômetros e registros para controle da irrigação.

As lâminas de irrigação aplicadas com uma frequência diária, foram calculadas considerando-se a porcentagem da evaporação do tanque classe A, medidas no período previsto entre duas irrigações. A eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação, a vazão média dos microaspersores e o espaçamento entre eles, foram medidos ao longo da linha de irrigação e entre linhas.

O fornecimento de água às parcelas foi efetuado, de forma independente, mediante a colocação de registros de gaveta no início das linhas de derivação. Os controles da vazão e pressão de operação foram processados por válvulas volumétricas, de forma a possibilitar a adequada aplicação de água às parcelas, mesmo após o desligamento sucessivo das que tiveram suas lâminas de irrigação já aplicadas.

Os efeitos dos tratamentos nas plantas foram avaliados através da mensuração da altura da planta, circunferência do coleto, número de folhas vivas e número de folíolos na folha três. Foram coletadas e analisadas amostras de folhas em todas as plantas da parcela útil, para se estabelecer níveis críticos para nitrogênio e potássio, também foram coletadas amostras de solo, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm em cada tratamento, para se estabelecer níveis críticos para potássio.

A análise dos efeitos dos tratamentos, quatro meses depois do plantio, foi feita através de análise de regressão com o emprego de modelos quadráticos para obter uma superfície de resposta para N e K, observando-se as variáveis altura da planta, circunferência do coleto, número de folhas vivas e número de folíolos na folha, para as quais se obteve efeitos altamente significativos apenas para os interceptos (Tabela 3), mostrando que, para essas variáveis, o uso da adubação nitrogenada e potássica proporcionou efeito ($P < 0,01$) apenas na menor dose estudada.

Para os teores foliares de N e de K foram observados, além de efeitos para os interceptos ($P < 0,01$), efeitos lineares das doses ($P < 0,01$ para N e $P < 0,05$ para K) (Tabela 3), mostrando que embora o uso da adubação nitrogenada e potássica tenha proporcionado efeito positivo evidenciado nas variáveis estudadas, as doses empregadas no espaço experimental não possibilitaram, nessa primeira avaliação, a obtenção de máxima eficiência física.

O efeito linear ($P < 0,05$) das doses de K_2O nos teores de K no solo, apenas na profundidade de 20 a 40 cm, indica, possivelmente, que esteja ocorrendo lixiviação do K da camada de 0 a 20 cm para 20 a 40 cm, através da água de irrigação.

A máxima eficiência física das variáveis (altura, circunferência do coleto, número de folhas vivas e número de folíolos na folha três) foram estimadas, em 103 cm, 19,0 cm, 9 folhas e 42 folíolos, respectivamente, correspondendo à aplicação de doses de N entre 424 e 605 g/planta/ano e de K_2O entre 351 e 389 g/planta/ano.

O teor foliar máximo de N foi estimado em 25 g/kg, que será obtido com a aplicação de 692 g de N e de 487,25 g de K₂O/planta/ano. A resposta do teor foliar de K₂O na folha foi negativo, provavelmente pelo curto período em que as plantas estiveram submetidas aos tratamentos, bem como ao estágio inicial de desenvolvimento das plantas.

Os teores máximos de potássio no solo foram estimados em 2,24 mmol_c/dm³ na profundidade de 0 a 20 cm e de 2,02 mmol_c/dm³ na profundidade de 20 a 40 cm, correspondendo à aplicação das doses de 476 e 370 g de K₂O/planta ano, respectivamente.

Tabela 3. Estimativas dos coeficientes de determinação (R²), dos níveis de significância dos parâmetros dos modelos de regressão e superfície de resposta para N e K₂O, em função de variáveis de vigor. Paraipaba, CE, 2000.

Variável	R ²	Modelos estimados
Altura (cm)	0,75	$Y = 94,930018^{**} + 0,034364N - 0,011454K + 0,000032N^2 - 0,000186NK + 0,000155K^2$
Circunferência do coleto (cm)	0,24	$Y = 18,243844^{**} + 0,004571N + 0,000915K - 0,00001279N^2 + 0,00001678NK - 0,00001075K^2$
Folhas vivas (N°)	0,38	$Y = 8,023933^{**} + 0,001930N - 0,000307K - 0,000000339N^2 - 0,00000433NK + 0,000004178K^2$
Folíolos na folha três (N°)	0,45	$Y = 39,767895^{**} + 0,007418N + 0,000327K + 0,000006703N^2 - 0,00004037NK + 0,000028857K^2$
N na folha (g/kg)	0,60	$Y = 23,790172^{**} + 0,007135N^0 - 0,003321K + 0,000004054N^2 - 0,000026163NK + 0,00002199K^2$
K na folha (g/kg)	0,88	$Y = 8,719221^{**} + 0,005669N + 0,014873K^* - 0,000006773N^2 - 0,000016593NK - 0,000009754K^2$
K no solo* (mmol _c /dm ³)	0,84	$Y = 0,361844 + 0,000811N + 0,007492K - 0,000001863N^2 + 0,000000157NK - 0,000007914K^2$
K no solo** (mmol _c /dm ³)	0,77	$Y = 0,331738 + 0,001033N + 0,005457K^* + 0,00000000816N^2 - 0,00000335NK - 0,000001426K^2$

** , * e ° - Significativos aos níveis de 1, 5 e 10 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.
1 = 0-20 cm; 2 = 20-40 cm.