



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845
Artigo Científico

TEORES DE NUTRIENTES EM FOLHAS DE GOIABEIRA 'PALUMA' EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO MINERAL

Eudes de Almeida Cardoso

Professor Dr. Sc. do DCV/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: eudes@ufersa.edu.br

José Tarciso Alves Costa

Professor Dr. Sc. do CCA/UFC. Fortaleza - CE. E-mail: fitotec@ufc.br

Ismail Soares

Professor Dr. Sc. do CCA/UFC. Fortaleza - CE. E-mail: ismail@ufc.br

Roseano Medeiros da Silva

Graduando em Agronomia/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: rosenomedeiros@ufersa.edu.br

Ana Verônica Menezes de Aguiar

Graduanda em Agronomia/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: ana_aguiar_@live.com

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi determinar a influência da adubação mineral no estado nutricional da goiabeira 'Paluma' na microrregião do vale do Curu – CE. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Ceará, em um pomar de goiabeira 'Paluma', localizada no Vale do Curu, em Pentecoste – CE. Foi adotado um delineamento em blocos casualizados, com dezesseis tratamentos: T1 (294-89-202); T2 (294-89-360); T3 (294-162-202); T4 (294-162-360); T5 (541-89-202); T6 (541-89-360); T7 (541-162-202); T8 (541-162-360); T9 (415-128-274); T10 (42-89-202); T11 (793-162-360); T12 (294-15-202); T13 (541-241-360); T14 (294-89-29); T15 (541-162-533); T16 (42-15-29) g planta⁻¹ ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O respectivamente, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas. Foram avaliados os teores de nutrientes nas folhas de goiabeira na época da floração em função dos tratamentos. Os teores de NPK nas folhas de goiabeira não foram influenciados pelos tratamentos de adubação.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L., concentração de nutriente na folha, adubação.

LEVELS OF NUTRIENTS IN LEAVES OF GUAVA 'PALUMA' FUNCTION IN MINERAL FERTILIZERS

ABSTRACT - The objective of this study was to determine the influence of mineral fertilization on nutritional status of guava 'Paluma' in the micro region Vale do Curu - CE. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the Universidade Federal do Ceará, in a guava orchard 'Paluma', located in Vale do Curu on Pentecoste - CE. We adopted a randomized block design, with sixteen treatments: T1 (294-89-202), T2 (294-89-360), T3 (294-162-202) and T4 (294-162-360), T5 (541-89-202), T6 (541-89-360), T7 (541-162-202), T8 (541-162-360), T9 (415-128-274) T10 (42-89-202), T11 (793-162-360) T12 (294-15-202), T13 (541-241-360) T14 (294-89-29), T15 (541-162-533) T16 (42 -15-29) g plant⁻¹ year⁻¹ N-P₂O₅-K₂O respectively, with four replications. Each experimental unit consisted of five plants. We evaluated the levels of nutrients in guava leaves during flowering depending on the treatments. The levels of NPK in guava leaves were not affected by fertilization treatments.

Keywords: *Psidium guajava* L., leaf nutrients concentration, fertilization.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), nativa da América Tropical, é a espécie mais importante da família das mirtáceas, e é cultivada em todas as regiões

tropicais e subtropicais do mundo. Seu fruto destaca-se pelo alto valor nutricional, tendo em sua composição teores elevados de vitamina C, açúcares, sais minerais e fibras, além de ser apreciado pelas características de sabor e aroma (PEREIRA, 1995).

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de goiaba. Em 2001, foram produzidas cerca de 300 mil toneladas e, deste montante, somente 0,06% foi exportada. As regiões Sudeste e Nordeste lideram a produção com respectivamente 60,65% e 39,35% deste total (CHOUDHURY et al., 2002).

Apesar da grande importância econômica do cultivo da goiabeira no Brasil, são poucos os resultados de pesquisa realizados no sentido de estabelecer as verdadeiras necessidades nutricionais dessa cultura. Geralmente é realizada de maneira empírica, não tendo as recomendações sobre a adubação com o devido respaldo técnico – científico (GONZAGA NETO; SOARES, 1994). Segundo Natale et al. (1996), os estudos sobre nutrição e adubação em goiabeira ainda são poucos, não só no Brasil, como em todo o mundo. Alguns trabalhos estudando o efeito da adubação mineral já foram realizados, mas não são determinantes quanto as recomendação adequadas para cada nutriente.

A avaliação do estado nutricional das culturas constitui um dos maiores desafios para pesquisadores em fertilidade do solo e nutrição de plantas, sobretudo em países onde ocorrem limitações na produtividade decorrentes de desequilíbrios nutricionais (CARVALHO et al., 2002). Com isso, Brizola et al. (2005), ressalta que, o emprego da análise foliar como diagnose do estado nutricional de plantas, torna-se fundamental, sobremaneira ao se basear na premissa de existência de correlações significativas entre teores de nutrientes determinados nas amostras e o crescimento ou os componentes de produção da cultura.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar a influência da adubação mineral no estado nutricional da goiabeira ‘Paluma’ na microrregião do vale do Curu – CE.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março de 2001 a junho de 2003 na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Ceará, em um pomar de goiabeira ‘Paluma’, instalado no espaçamento de 6 x 5 m, em maio de 1999, localizada no Vale do Curu, em Pentecoste – CE, a 3° 48’ 15”

latitude sul e 39° 20’ 00” longitude W de Greenwich. A altitude média local é de 47 m. O clima segundo a classificação de Köeppen, é do tipo BSw’h – semi-árido, com pluviosidade em torno de 750 mm/ano, distribuída em duas estações, uma chuvosa, de janeiro a junho, com mais de 80% das precipitações, e outra seca, com chuvas esparsas no restante do ano. A temperatura média anual do ar é de 27 °C, com médias máxima e mínima de 39,2 °C e 22,1 °C, respectivamente. A área tem relevo plano e solo do tipo Planossolo Nátrico Órtico Arênico, com horizonte de superfície “A” moderado (EMBRAPA, 1999a). O solo da área experimental, na projeção da copa das plantas de goiabeira foi caracterizado quimicamente (Tabela 1), apresentando altos teores de P, K e Mg, médio de Ca e baixo de matéria orgânica, de acordo com Fernandes (1993).

Foi adotado um delineamento em blocos casualizados, com dezesseis tratamentos: T1(294-89-202); T2 (294-89-360); T3 (294-162-202); T4 (294-162-360); T5 (541-89-202); T6 (541-89-360); T7 (541-162-202); T8 (541-162-360); T9 (415-128-274); T10 (42-89-202); T11 (793-162-360); T12 (294-15-202); T13 (541-241-360); T14 (294-89-29); T15 (541-162-533); T16 (42-15-29) g planta⁻¹ ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O respectivamente, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas.

Os tratamentos consistiram de doses combinadas de nitrogênio, fósforo e potássio. As doses de NPK foram definidas, tomando-se como base o tratamento T9 (Tabela 2), de acordo com a matriz experimental *Pan Puebla II*, desenvolvida por Turrend e Laird, modificada por Leite (1984). Na composição das adubações utilizou-se como fonte de NPK uma mistura de uréia (45% N) e sulfato de amônio (20% N) na proporção de 1,5: 1, superfosfato triplo (41% de P₂O₅) e cloreto de potássio (58% de K₂O). O teor de cálcio na formulação de NPK foi balanceado com aplicação de calcário calcítico (95% de CaCO₃) e as doses de NPK foram distribuídas mensalmente a lanço na projeção da copa. Além dos tratamentos, cada planta recebeu, semestralmente, 15 Kg de esterco bovino. As plantas sofreram duas podas de frutificação, realizadas ao final de cada período de frutificação. Adotou-se o sistema de irrigação por microaspersão, sendo a lâmina de água estimada pela equação Penman-Monteih de acordo com a

Tabela 1 – Características químicas do solo da área experimental na projeção da copa de plantas de goiabeira ‘paluma’, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Pentecoste – CE, 2002.

Profund.	pH H ₂ O	M.O.	P	K	Na	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺ + Al ³⁺	SB	T	V
--- cm ---		g kg ⁻¹	-- mg dm ⁻³ --			----- cmol _c dm ⁻³ -----					(%)
0 – 20	7,1	13,2	73,2	122,5	0,34	2,2	2,1	1,1	4,6	5,7	86,7
20 – 40	6,7	15,7	66,9	97,6	0,45	2,7	2,1	1,4	5,1	6,5	85,3

Fonte: Autoria própria.

evapotranspiração potencial de referência (*E_{to}*) média dos últimos cinco dias, utilizando-se o coeficiente de cultura (*K_c*) de 0,8.

Na época do florescimento das plantas foram feitas as coletas das folhas para análise, seguindo a recomendação de Natale et al. (1994), que sugerem a coleta do 3º par de folhas recém-maduras (com pecíolo), na época de pleno florescimento, em número de 30 pares. Cada amostra foi inicialmente acondicionada em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, durante 72 horas e trituradas em moinho “Wiley”, com malha de 40 mesh.

A determinação dos teores foliares de nutrientes foi realizada seguindo-se metodologia descrita pela EMBRAPA (1999b). O nitrogênio foi mineralizado por digestão sulfúrica e determinado pelo método Kjeldahl e os demais nutrientes, no extrato nitro-perclórico (2:1 v/v), sendo o fósforo por colorimetria com molibdato de amônio, o potássio e sódio por fotometria de emissão de chama, o enxofre por turbidimetria do sulfato de bário e o cálcio, magnésio,

ferro, cobre, zinco e manganês por espectrofotometria de absorção atômica.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias estimadas foram agrupadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores N, P, K, Ca, Mg e Zn nas folhas da goiabeira não se diferiram significativamente a um nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey em função das doses de NPK aplicadas (Tabela 2). Apenas os de Cu, Fe, S e Mn foram influenciados. De modo geral, os teores de N, K, Ca, Mg, Fe, Mn e Zn estão dentro da faixa considerada adequada à cultura, entretanto o teor de Cu foi inferior, conforme os valores indicados por Natale et al. (1996).

No entanto, o teor de Cu foi compatível, e os de N, P, K, Mg e Zn foram superiores aos obtidos por Salvador et al. (2000) na goiabeira ‘paluma’. Os teores de N encontrados nas folhas dos tratamentos

Tabela 2 – Teores de nutrientes em folhas de goiabeira ‘Paluma’, na época da floração, em função de doses de N-P₂O₅-K₂O. Pentecoste – CE, 2002.

TRAT	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g pl ⁻¹ ano ⁻¹)	-----g Kg ⁻¹ -----						-----mg Kg ⁻¹ -----				
		N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
T1	294-89-202	19.60	4.44	18.77	7.18	3.18	0.32abc	6.62 abcde	69.51abcd	33.87abcd	23.24	
T2	294-89-360	18.69	4.63	18.36	7.61	3.52	0.37abc	7.43 abc	91.58 abc	48.60abcd	25.97	
T3	294-162-202	18.25	3.57	19.45	8.98	3.04	0.36abc	6.48 abcdef	75.80 abcd	41.21abcd	25.10	
T4	294-162-360	21.38	4.15	16.38	7.00	2.81	0.30 abc	5.88 abcdef	79.18 abcd	42.83abcd	22.32	
T5	541-89-202	20.13	4.22	15.89	8.19	2.96	0.30 abc	6.97 abcdef	79.82 abcd	70.91a	23.64	
T6	541-89-360	17.72	3.74	15.47	6.54	2.73	0.31bc	6.37 abcdef	76.25 abcd	44.89abcd	23.23	
T7	541-162-202	17.91	3.63	17.20	7.53	3.62	0.35abc	4.51 abcdef	86.89 abcd	35.36abcd	24.00	
T8	541-162-360	19.24	3.75	15.73	7.26	2.88	0.35abc	5.36 abcdef	103.28 a	45.51abcd	24.28	
T9	415-128-274	20.01	4.17	17.41	7.15	3.50	0.38abc	6.17 abcdef	91.41 abc	56.30ab	23.97	
T10	42-89-202	19.68	4.35	17.58	7.74	2.22	0.32abc	7.92 ab	87.40 abc	26.21abcd	24.32	
T11	793-162-360	19.67	3.33	16.45	6.98	3.43	0.38abc	4.89 abcdef	93.25 abc	42.00abcd	24.51	
T12	294-15-202	20.00	3.38	16.61	6.67	2.77	0.32bc	4.84 abcdef	92.38 abc	33.90abcd	23.26	
T13	541-241-360	21.43	3.31	18.90	8.21	2.99	0.46ab	4.31 abcdef	95.72 ab	52.95abc	23.43	
T14	294-89-29	20.20	3.59	20.53	8.79	2.73	0.34abc	5.43 abcdef	99.12 a	54.70abc	25.49	
T15	541-162-533	21.68	4.33	16.57	8.72	2.66	0.47abc	5.91 abcdef	91.97 abc	50.65abc	24.50	
T16	42-15-29	20.82	4.18	18.34	8.18	3.63	0.42ab	9.11a	95.36 ab	48.32abcd	27.98	
Média		19.77	3.92	17.48	7.67	3.04	0.36	6.14	88.06	45.51	24.31	
DMS (5%)		ns	ns	ns	ns	ns	0.15	2.29	17.47	22.21	ns	
CV(%)		11.27	13.20	13.59	13.38	19.47	16.14	14.57	7.43	19.03	10.35	

Valores seguidos de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

(T10) e (T16) com as menores doses deste elemento estão na faixa considerada adequada, muito embora algumas plantas apresentassem sintomas visíveis de deficiência do elemento. A observação dos teores de N, na faixa adequada, nesses tratamentos pode ser atribuída ao efeito de acumulação de N, conforme foi observado por Feitosa (2003).

Os teores foliares de P (Tabela 2) não diferiram significativamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Dal Bó; Ducroquet (1992). Raij (1991) ressalta que em culturas perenes lenhosas, uma vez estabelecidas, tendem a responder pouco ao fósforo.

Os resultados dos trabalhos conduzidos em condições de campo com nutrição mineral, muitas vezes chegam a dados conflitantes, uma vez que, são conduzidos em regiões fisiográficas diferentes e sofrerem influência de fatores que interferem no desenvolvimento e no balanço nutricional das plantas.

CONCLUSÕES

Os teores de NPK nas folhas de goiabeira não foram influenciados pelos tratamentos de adubação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIZOLA, R. M. de O.; LEONEL, S.; TECCHIO, M. A.; HORA, R. C. da.; Teores de macronutrientes em pecíolos e folhas de figueira (*Ficus carica* L.) em função da adubação potássica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.3, p.610-616, 2005.

CARVALHO, A. J. C. DE.; MONNERAT, P. H.; MARTINS, D. P.; BERNARDO, S.; SILVA, J. A. da. Teores foliares de nutrientes no maracujazeiro amarelo em função de adubação nitrogenada, irrigação e épocas de amostragem. **Scientia Agricola**, v.59, n.1, p.121-127, 2002.

CHOUDHUR, M. M.; COSTA, T. S. da.; ARAÚJO, J. L. P. **Goiaba: Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2002, 45p. (Série Frutas do Brasil).

DAL BÓ, M. A.; DUCROQUET, F. P. H. J. Efeito do pH e teor de P no solo sobre o crescimento e absorção de nutrientes pela goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p.109-114, 1992.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa - Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 412p., 1999a.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solo, planta e fertilizantes**. SILVA (Org.). Brasília: EMBRAPA – Comunicação para transferência de tecnologia, 1999b. 370p.

FEITOSA, V. S. **Estado nutricional e produção da goiabeira em função da adubação com NPK**. 2003, 54f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciência do Solo, Fortaleza, 2003.

FERNANDES, V. L. B. (Coord.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993. 247p.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 49p. (Série publicações técnicas).

LEITE, R. A. **Uso de matrizes experimentais e de modelos estatísticos nos estudos de equilíbrio de fósforo – enxofre na cultura de soja em amostras de dois Latossolos de Minas Gerais**. 1984, 87f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

NATALE, W., COUTINHO, E. L. M., BOARETTO, A. E., BANZATTO, D. A. Influência da época de amostragem na composição química das folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.69, n.3, p.247-255, 1994.

NATALE, W.; COUTINHO, E. L. M.; BOARETTO, A. E.; PEREIRA, F. M.; MONDENESE, S. H. **Goiabeira: calagem e adubação**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 48p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: POTAFOS, 1991.343p.

SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Nutrição mineral, adubação e irrigação: nutrição mineral e adubação. **In: MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. (Eds.). Fruticultura Tropical: goiaba**. Porto Alegre: cinco continentes, 2000. p.135-168.