

EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES EM BANANA (*MUSA* sp.) cv. PACOVAN¹

Ricardo Luiz L. Neves²
Fernando F. H. Ferreyra³
Raimundo F. P. Maciel³
José Nelson E. Frota³

RESUMO

Com o objetivo de quantificar a extração e a translocação dos nutrientes N, P, K, Ca e Mg pela bananeira (*Musa* sp.) cv. Pacovan, analisou-se a parte aérea de planta em três estádios de desenvolvimento: colheita do cacho, florescimento e com cinco folhas, correspondendo, respectivamente, à planta-mãe, filha e neta. Foram analisados, também, os renovos remanescentes da touceira de onde se retirou a planta no estádio cinco folhas. Os resultados mostraram que a cultura (1.666 touceiras) extraiu, por hectare, aproximadamente: 296 kg de N, 116 kg de P₂O₅, 1.512 kg de K₂O, 401 kg de CaO e 157 kg de MgO. Foram translocadas por tonelada de frutos: 1,9 kg de N, 0,68 kg de P₂O₅, 7,04 kg de K₂O, 0,53 kg de CaO e 0,44 kg de MgO.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura da bananeira, extração de nutrientes, exigências minerais.

NUTRIENTS EXTRACTION IN BANANA (*MUSA* sp.) cv. PACOVAN

SUMMARY

In order to investigate the nutrients extraction and export of N, P, K, Ca and Mg by banana crop (*Musa* sp.) cv Pacovan, the aerial parts was analysed for three development stages bunch harvest, flowering and five leaves.

The results showed that banana crop (1.666 clusters/ha) extracted: 296 kg of N, 116 kg of P₂O₅,

1.512 kg of K₂O, 401 kg of CaO and 157 kg of MgO and translocated to each ton fruits: 1,9 kg of N, 0,68 kg of P₂O₅, 7,04 kg of K₂O, 0,53 kg of CaO and 0,44 kg of MgO.

KEY WORDS: Banana crop, nutrients, extraction.

INTRODUÇÃO

A banana está situada entre os frutos tropicais de maior consumo no mundo. Sua importância na alimentação humana deve-se ao fato de ser um alimento de fácil assimilação, podendo ser consumida em todas as faixas etárias, como também, por ser muito rica em carboidratos e apresentar valores apreciáveis de vitaminas e sais minerais (SIMMONDS¹⁵; CHAMPION⁶; BRAGA²; CAMPOS³).

Embora seja o maior produtor mundial, o Brasil exporta apenas 1,6 a 2% da sua produção estimada em 6.000.000 a 7.500.000 toneladas anuais (CAVALCANTE et alii⁵, CAMPOS³). O estado de São Paulo é o principal exportador e os mercados da Argentina e Uruguai os maiores importadores.

Segundo FIBGE⁸, o estado da Bahia é o maior produtor nacional, posição que vem mantendo, acompanhado de perto pelo estado de São Paulo, durante os últimos cinco anos. O estado do Ceará, que já chegou a ser o maior produtor nacional, caiu da terceira posição em 1984 para quinto lugar em 1987, situando-se, atualmente, na sétima posição em termos de rendimento mé-

1 Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Federal do Ceará, pelo primeiro autor, financiado pelo Projeto BID/CNPq/UFC-PDCT/CE 17.

2 Pesquisador do Projeto PDCT/CE 17.

3 Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

dio por hectare, não obstante ser o terceiro Estado em área colhida.

De acordo com CAVALCANTE et alii⁵, o cultivar PACOVAN, que é um mutante da PRATA, com características semelhantes, porém mais produtivo e com excelente penetração no mercado, tem merecido, ultimamente, maior preferência dos bananicultores do Nordeste brasileiro e, como consequência, a área ocupada com esse cultivar vem sendo ampliada consideravelmente.

Conforme constatamos em BAILLON et alii¹, MARTIN-PRÉVEL¹², TWFORD¹⁶, MARTIN-PRÉVEL et alii¹⁴, GALLO et alii⁹ e MARTIN-PRÉVEL¹³ a bananeira extrai quantidades elevadas de K e de N, bem como valores apreciáveis de Ca, Mg e de P. Segundo CARVALHO et alii⁴ esta musácea é uma das culturas que mobilizam uma das maiores massas minerais por hectare de vegetação.

Apesar da importância econômica do cultivar PACOVAN, especialmente para o estado do Ceará, praticamente inexistem na literatura trabalhos quantificando as exigências minerais do cultivar mencionado. Neste sentido, com o intuito de fornecer subsídios que possam vir a preencher essa lacuna, realizamos o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

Por ocasião da colheita da produção de 2º ciclo de um pomar comercial localizado no município de Canindé-CE, Brasil, foram selecionadas três plantas de diferentes touceiras, em três estádios de desenvolvimento: colheita do cacho, florescimento e plantas com cinco folhas, correspondendo, respectivamente, à planta mãe, filha e neta. Foram selecionados também renovos remanescentes da touceira de onde foi retirada a planta no estádio cinco folhas. As plantas foram cortadas rente ao solo para análise da extração de nutrientes pela sua parte aérea. Estas plantas cresceram em um solo aluvial eutrófico e receberam no primeiro ano 130, 80 e 180 g de N, P₂O₅ e K₂O por touceira, respectivamente, e no segundo ano 100, 40 e 120 g de N, P₂O₅ e K₂O, na forma de sulfato de

amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Após o corte e determinação do peso fresco de todos os órgãos de cada planta, foram obtidas as amostras para análise, conforme descrito a seguir. Os pseudocaules foram cortados transversalmente em cinco fatias de 5 cm de largura. Os pecíolos foram divididos em duas seções de 5 cm de comprimento, obtidas junto ao caule e junto à folha; para as nervuras, tomou-se um seção de 5 cm de comprimento, correspondendo à parte mediana das mesmas e nos limbos, seções transversais de 5 cm de largura tomadas na zona central da folha. Amostraram-se três frutos da penca central do cacho. Do broto floral (coração), foi retirada uma fatia de 5 cm de largura e outras duas cortadas das extremidades do ráquis. A inflorescência foi dividida no sentido transversal, em cinco seções de 5 cm de largura. Os renovos remanescentes foram analisados por inteiro. Após a obtenção das amostras, procedeu-se a pesagem e acondicionamento do material em sacos plásticos. No laboratório, as amostras foram lavadas com água destilada, colocadas em sacos de papel e secas em estufa a 700°C até peso constante. Depois de pesadas foram moídas e conservadas em dessecador até a realização das análises químicas para determinação dos elementos N, P, K, Ca e Mg. O nitrogênio total foi determinado pelo método KJELDAHL descrito por LOTT et alii¹⁰; com extrato nitroperclórico, o fósforo total pelo método vanadato molibdato; o potássio por fotometria de chama (CHAPMAN & PRATT⁷); o cálcio + magnésio por titulação em EDTA; o magnésio pelo método do amarelo de tiazoli e o cálcio por diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são mostradas as quantidades de matéria seca produzida e o total de nutrientes contidos na cultura, expressos em kg/ha, considerando-se uma densidade de plantio correspondente a 1.666 plantas por hectare. Destaca-se a elevada quantidade de potássio extraído pelas plantas, sendo também consideráveis as extrações de nitrogênio e de cálcio e menores as imobilizações de magnésio.

TABELA 1a - Peso e Quantidade de Nutrientes Extraídos (kg/ha) pela Parte Aérea de um Touceiro de Bananeira (*Musa sp.*) cav. Pacovan, Mantida com Três Plantas. Canindé, Ceará, Brasil, 1989.

Estágio de Desenvolvimento	Parte da Planta	Peso Seco	N	P	P ₂ O ₅	K
P M	Pseudocaule	8.821	60,24	12,08	27,42	405,30
L ã	Limbos	2.147	43,45	12,08	7,56	46,16
A E	Pecíolos+nervuras	1.638	7,36	1,60	3,63	40,00
N	Frutos	6.526	64,47	10,11	22,95	197,72
T	Coração+ráquis	450	6,68	0,95	2,16	26,47
A	Total planta-mãe	19.582	182,41	28,07	63,72	715,60
P F	Pseudocaule	6.747	47,36	15,04	34,14	349,51
L	Limbos	1.629	34,04	2,93	6,65	58,11
A L	Pecíolos+nervuras	1.199	7,81	2,01	4,56	51,98
N H	Inflorescência	240	4,78	0,62	1,41	15,71
T A	Total planta-filha	9.815	93,99	20,6	46,76	475,31
A						
P N	Pseudocaule	716	5,26	1,67	3,79	50,95
L E	Limbos	143	3,05	0,32	0,73	5,31
A T	Pecíolos+nervuras	102	0,87	0,17	0,38	4,66
N A	Total planta-neta	961	9,18	9,16	4,90	60,92
T						
A						
	Filhotes remanescentes	115	1,66	0,45	1,02	8,65
	Total	30.473	296,42	49,12	116,40	1.260,48

TABELA 1b - Peso e Quantidade de Nutrientes Extraídos (kg/ha) pela Parte Aérea de um Touceiro de Bananeira (*Musa sp.*) cav. Pacovan, Mantida com Três Plantas. Canindé, Ceará, Brasil, 1989.

Estágio de Desenvolvimento	Parte da Planta	Peso Seco	K ₂ O	Ca	CaO	Mg	MgO
P M	Pseudocaule	8.821	486,30	112,04	156,86	36,43	60,84
L Ã	Limbos	2.147	55,39	22,41	31,37	5,90	9,85
A E	Pecíolos						
N	+						
T	nervuras	1.638	48,00	36,68	51,35	5,25	8,77
A	Frutos	6.526	237,26	12,79	17,90	8,81	14,71
	Coração						
	+						
	ráquis	450	31,76	2,46	3,44	1,07	,79
	Total						
	planta-mãe	19.582	858,71	186,38	260,92	57,46	95,96
P F	Pseudocaule	6.747	419,41	65,72	92,01	24,29	40,56
L	Limbos	1.629	69,73	12,58	17,61	4,15	6,93
A L	Pecíolos						
N H	+						
T A	nervuras	1.199	62,38	12,11	16,95	3,56	5,94
A	Inflorescência	240	18,85	1,28	1,79	0,80	1,34
	Total						
	planta-filha	9.815	570,37	91,69	128,36	32,80	54,77
P N	Pseudocaule	716	61,14	5,75	1,05	2,50	4,17
L E	Limbos	143	6,37	0,85	1,19	0,35	0,58
A T	Pecíolos						
N A	+						
T	nervuras	102	5,59	0,97	1,36	0,32	0,53
A	Total						
	planta-neta	961	73,10	7,57	10,6	3,17	5,28
	Filhotes						
	remanescentes	115	10,38	0,60	0,84	0,43	0,72
	Total	30.473	1.512,56	286,24	400,72	93,86	156,73

Na referida tabela, verifica-se que a cultura extraiu em maior quantidade o potássio (1.260,48 kg/ha) seguido do nitrogênio (296,42 kg/ha); do cálcio (186,24 kg/ha); do magnésio (93,86 kg/ha) e do fósforo (49,12 kg/ha). As quantidades de potássio e de nitrogênio imobilizadas foram equivalentes às indicadas por MARTIN-PRÉVEL¹³ para outros cultivares (em média: 1.350 kg de K e 302 kg de N por hectare), embora a produtividade do cultivar estudado (34 t/ha) fosse menor do que a encontrada pelo referido autor (média de 48 t/ha). Com relação ao fósforo, cálcio e magnésio as imobilizações foram superiores às indicadas por MARTIN-PRÉVEL¹³ (médias para o P: 34 kg/ha, Ca: 173 kg/ha e Mg: 66 kg/ha). Essa diferença pode ser atribuída ao bom nível desses nutrientes no solo onde foi conduzido o experimento.

Para o cultivar PACOVAN estudado, encontrou-se uma relação de extração dos elementos N: P: K, considerando-se os dois últimos como óxidos, igual a 1: 0,35; 4,7. MALAVOLTA & VITTI¹¹ assumem essa relação como: 1,0: 0,35: 3,7. Os autores anteriormente citados estabeleceram, para a mesma relação, os valores 1: 0,27: 5,30 obtidos com cultivares do grupo AAA. A diferença entre as relações de exportações é justificada pelo fato de os cultivares do grupo AAA produzirem cachos mais pesados e apresentarem menor porte do que os cultivares do grupo AAB.

O total de nutrientes extraídos pelos frutos no cultivar estudado foi, aproximadamente: 64 kg de N/ha, 23 kg de P₂O₅/ha, 237 kg de K₂O/ha, 18 kg de CaO/ha, e 15 kg de MgO/ha (Tabela 1a). Considerando-se uma produção de 33.053 kg de frutos /ha/ciclo, o total de nutrientes presentes em uma produção de frutos seria: 1,9 kg de N, 0,68 kg de P₂O₅, 7,04 kg de K₂O, 0,53 kg de CaO e 0,44 kg de MgO. Do trabalho de GALLO et alii⁹, para uma produção de 76.975 kg de cachos por hectare, obtivemos as seguintes quantidades de nutrientes, presentes em uma tonelada de cachos do cultivar NANICÃO: 1,8 kg de N, 0,57 kg de P₂O₅, 9,34 kg de K₂O, 0,35 kg de CaO e 0,45 kg de MgO. Para os cultivares GROS

MICHEL NANICA, NANICÃO e POYO, MARTIN-PRÉVEL et alii¹⁴ obtiveram 2,04 kg de N, 0,66 kg de P₂O₅, 7,12 kg de K₂O, 0,35 kg de CaO e 0,43 kg de MgO por tonelada de frutos. Os dados apresentados nos levam a concluir que o cultivar PACOVAN é menos eficiente do que os cultivares do grupo AAA no aproveitamento de nutrientes para a formação dos frutos, uma vez que extrai e transloca quantidades aproximadas às dos outros cultivares, porém é menos produtivo.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos para as condições em que foi realizado o presente trabalho, as seguintes conclusões foram estabelecidas:

- A bananeira cv. Pacovan, (1.666 touceiras com plantas nos estádios ("mãe, filha e neta")) extraiu por hectare aproximadamente: 296 kg de N, 116 kg de P₂O₅, 1.512 kg de K₂O, 401 kg de CaO e 157 kg de MgO. Sendo exportados por tonelada de frutos: 1,9 kg de N, 0,68 kg de P₂O₅, 7,04 kg de K₂O, 0,53 kg de CaO e 0,44 kg de MgO.
- O cultivar PACOVAN (Grupo AAB) é menos eficiente do que os cultivares do grupo AAA no aproveitamento de nutrientes para a formação dos frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAILLON, A.F., HOLMES, E. & LEWIS, A.H. The composition and nutrient uptake of banana plant with special reference to the Canaries. *Trop. Agric.* 10(5):139-144. 1933.
2. BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará.** 2ª. ed. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1960. 540p.
3. CAMPOS, G.M. **Bananicultura nos perímetros irrigados.** Fortaleza, DNOCS, 1982. 61p.
4. CARVALHO, J.C. de; PAULA, M.B. de &

- NOGUEIRA, F.D. Nutrição e adubação da bananeira. *Inf. Agropec.*, 12(133):20-32. 1986.
5. CAVALCANTE, A.T.; MELO, G.S. de & CAVALCANTE, V.T.M. **Cultivo da bananeira *Musa sp.* em Pernambuco.** Instruções Técnicas IPA-14. 1983. 4p.
 6. CHAMPION, J. **El plátano.** Barcelona, Blume, 1968. 247p.
 7. CHAPMAN, H.D. & PRATT, P.F. **Methods of analysis for soils, plant and waters.** University of California, Division of Agricultural Sciences, 1961. p. 161-174.
 8. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil.** Rio de Janeiro. IBGE. 1987/1988, p. 333-336.
 9. GALLO, J.R.; BATAGLIA, O.C.; FURLANI, P.R.; HIROCE, R.; FURLANI, A.M.C.; RAMOS, M.T.B. & MOREIRA, R.S. Composição química inorgânica da bananeira (*Musa acuminata* Simmonds, cultivar Nanico). **Ciência e Cultura**, 24(1):70-79. 1974.
 10. LOTT, W.L.; NERY, J.P.; GALLO, J.R.; MEDECALF, J.C. **Leaf analysis technique in coffee research.** IBEC Res. Inst. Bull, 9, 1965.
 11. MALAVOLTA, E. & VITTI, G.C. **Desordens nutricionais e adubação de bananeiras.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA 1. Jaboticabal, SP. 1984. Anais. Jaboticabal, SP. UNESP, 1984.
 12. MARTIN-PRÉVEL, P. Os elementos minerais da bananeira e dos seus frutos. **Fertilité**, 22: 3-14. 1964.
 13. ----- . La nutrition minérale du bananier dans le monde. première partie. **Fruits**, 35(9):503-518. 1980.
 14. ----- . LACOEUVILLE, J.J. & MARCHAL. Les éléments minéraux dans le bananier "Gros Michel" au Camaron. **Fruits**. 23(5):529-269. 1968.
 15. SIMMONDS, N.W. **Bananas.** London, Longmans, 1959. 466 p.
 16. TWYFORD, I.T. Banana nutrition: a review of principles and practice. *J. Sci. Fd. Agric.* 18(5):177-183. 1967.