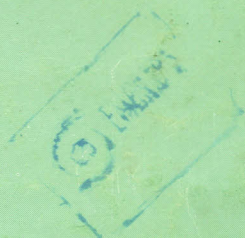


630.5

AGROTROPICA

Volume 1 Nº 1 Janeiro-Abril 1989



Revista de Agricultura dos Trópicos Úmidos
Journal of Agriculture for the Humid Tropics

Centro de Pesquisas do Cacau

BRASIL

AGROTROPICA
v.1, n.1, JAN 1989.



78 - 13

AVALIAÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTES PARA VIVEIRO DE SERINGUEIRA NO SUL DA BAHIA¹

Edson Lopes Reis², Moema M.B. Cartibani³ e Charles J.L. de Santana²

Resumo

Foi avaliada a redução de doses de fertilizantes recomendadas para plântulas enviveiradas de seringueira. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Djalma Bahia, município de Una, Bahia, em um solo Haplortox (variação Tabuleiro). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos corresponderam a cinco doses de NPK, com intervalos regulares de 60, 140 e 35 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Os fertilizantes foram aplicados na forma de

sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, 2, 4 e 8 meses após o plantio, em cobertura, na linha das plântulas de seringueira. Os resultados obtidos permitem recomendar as doses de 120 kg.ha⁻¹ de N, 280 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg.ha⁻¹ de K₂O por terem proporcionado um índice de aproveitamento de 93% de plantas aptas para enxertia e 80% de porta-enxertos comerciáveis bem como melhor resultado econômico.

Palavras-chave: *Hevea* spp., adubação mineral

Evaluation of fertilizer doses for rubber plants in nursery in southern Bahia

Abstract

The reduction of the doses of fertilizer recommended for rubber plants in nurseries was evaluated. The experiment was conducted at the Experimental Station Djalma Bahia, municipality of Una, Bahia, Brazil in Haplortox soil (variation Tabuleiro). The experimental design used was randomized blocks of five treatments and four repetitions. The treatments corresponded to five doses of NPK of multiples of the 60, 140 and 35 kg.ha⁻¹ of N, P₂O₅ and K₂O respectively. The fertilizer was in

the form of ammonium sulphate, triple superphosphate and potassium chloride, and was applied along the rubber plant rows at 2, 4 and 8 months after planting. The results obtained indicate that the doses of 120 kg.ha⁻¹ N, 280 kg.ha⁻¹ P₂O₅ and 70 kg.ha⁻¹ K₂O were better, proportionately producing an utilization index of 93% of plants suitable for budding and 80% commerciable budded stumps and also better economic results.

Key words: *Hevea* spp., mineral fertilization

Introdução

As doses de fertilizantes recomendadas para aplicação em viveiros de seringueira pelos Sistemas de Produção nas diferentes regiões do Brasil são, em geral, muito elevadas e variáveis. Em alguns casos, a

amplitude de variação chega a ser tão grande que torna difícil desenvolver um trabalho de adequação a nível nacional, mesmo considerando-se as variações edafo-climáticas entre as regiões. Segundo Viégas e Cunha (1982) e Bueno et al (1984), respectivamente, doses

¹ Trabalho elaborado com recursos do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA/CEPLAC. Apresentado na XVIII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Guarapari, Espírito Santo, Brasil, 1988.

² Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Área de Geociências, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

³ CEPEC, Área de Sócio-Economia.

cinco e três vezes menores que as recomendadas pelos Sistemas de Produção têm proporcionado desenvolvimento normal das plantas e um maior aproveitamento do viveiro. Do mesmo modo, resultados de pesquisas encontrados por Cabala-Rosand e Maia (1973), Valois e Berniz (1974), Reis, Souza e Caldas (1977) e Alves et al (1984) mostraram que doses ainda menores que as consideradas pelos autores acima citados, promoveram respostas similares às preconizadas pelo Sistema de Produção para a Bahia (Convênio CEPLAC/EMBRAPA, 1983).

No Sul da Bahia, a adubação recomendada para viveiro de seringueira pelo Sistema de Produção (CEPLAC/EMBRAPA, 1983) teve como base os requerimentos nutricionais e indicação de adubação para seringueira consideradas por Santana, Cabala-Rosand e Miranda (1974) e Reis, Cabala-Rosand e Santana (1982), a qual se fundamenta nas exigências nutricionais do cultivo e nos resultados experimentais de outros países produtores de borracha natural.

Este trabalho foi conduzido com a finalidade de se estudar a redução das doses de fertilizantes recomendadas para plântulas enviveiradas de seringueira, avaliando-se as respostas de cinco doses de NPK no desenvolvimento e o rendimento dos portas-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Djalma Bahia, município de Una, Estado da Bahia, em solo Haplortox (variação Tabuleiro).

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por 20 plantas úteis, separadas por bordaduras duplas, entre fileiras, e triplas, com ruas de 50 cm de largura, entre plantas, espaçadas 80 x 20 cm. Os tratamentos corresponderam a cinco níveis de NPK, com intervalos regulares de 60, 140 e 35 kg.ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Os nutrientes foram aplicados na forma de sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, aos 2, 4 e 8 meses após o plantio, em cobertura, nas linhas das plântulas de seringueira. Antes do plantio, foram aplicados 50 g de superfosfato simples por metro linear em sulco de mais ou menos 10 cm de profundidade.

Para avaliação e interpretação dos resultados experimentais, foram tomados dados de diâmetro do caule a 5 cm do solo, número de plantas enxertadas e rendimento de porta-enxertos comerciáveis 8, 10 e 12 meses após o plantio.

Baseando-se no número de mudas comercializáveis estimadas por hectare, realizou-se a análise econômica por tratamento, através da margem bruta (MB), que se fundamenta na teoria da firma. A margem bruta

(MB), também chamada de margem bruta de contribuição para pagamento dos custos fixos, é obtida pela diferença entre receita e custo operacional (custos variáveis totais) e expressa o valor que remunera os demais fatores fixos e o trabalho de administração, de acordo com Ferreira et al (1983).

Matematicamente obtém-se a MB através da expressão:

$$MB_i = RT_i - CVT_i \quad i = 1, \dots, n \text{ para cada um dos tratamentos}$$

onde: RT = receita total

CVT = custo variável total

Para estimativas dos custos, utilizou-se a técnica de orçamentação parcial, tomando-se, para efeito de cálculos, coeficientes levantados no projeto "Levantamento de custo/benefício de práticas agrícolas", integrante do Programa Nacional de Pesquisas de Seringueira (PNP-Seringueira) (Cartibani, 1987).

Na estrutura do orçamento, computaram-se despesas diretas para cada tratamento, utilizando-se coeficientes constantes do Sistema de Produção da Bahia (CEPLAC/EMBRAPA, 1983) e juros reais sobre custo (custo de oportunidade) de 12% ao ano.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise química de amostras do solo coletadas no início e término do experimento (Quadro 1) mostram redução nos valores do pH e aumento nos teores trocáveis de alumínio decorrentes da aplicação de sulfato de amônio. Esses resultados são consistentes com os dados publicados por Bolton (1961), Middleton e Tsoy (1964), Pushpadas et al (1974) e Yogaratnam e Pereira (1981).

Os teores de fósforo disponíveis no solo aumentaram em função das doses aplicadas desse elemento, confirmando resultados obtidos por Bolton (1961; 1964) e Pushpadas et al (1974). Quanto ao potássio, as doses utilizadas não promoveram aumento nos teores trocáveis desse elemento no solo. Nesse caso, observou-se uma diminuição em todos os tratamentos, contrastando, portanto, com os resultados obtidos por Bolton (1961) e Pushpadas et al (1974). O decréscimo observado para o cálcio mais magnésio durante o período considerado deve estar correlacionado com a aplicação de sulfato de amônio, como sugerido por Bolton (1964) e Pushpadas et al (1974). Esse decréscimo está relacionado com o ânion SO₄²⁻, que favorece a lixiviação das bases.

Os resultados do desenvolvimento de diâmetro do caule de plântulas enviveiradas de seringueira e o rendimento de porta-enxertos estão apresentados no Quadro 2. Os dados de diâmetro do caule evidencia-

ram, 8, 10 e 12 meses após o plantio, efeitos significativos para diferentes níveis de NPK em relação à testemunha. O mesmo verificou-se comparando-se rendimentos de porta-enxertos enxertados x comerciáveis.

Com base nesses resultados, observa-se que a aplicação de apenas 50% das quantidades de fertilizantes recomendadas pelo sistema de produção da Bahia (240, 560 e 140 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente) promovem o mesmo desenvolvimento das plantas e um melhor aproveitamento do rendimento de porta-enxertos comerciáveis.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Viégas e Cunha (1982), os quais constataram que as adubações mais eficientes foram obtidas com aplicações de 107 kg.ha⁻¹ de N e K₂O, 240 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 10 kg.ha⁻¹ de MgO. Do mesmo modo, Bueno et al (1984) concluíram que as doses de 190 kg.ha⁻¹ de N, 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 165 kg.ha⁻¹ de K₂O e 50 kg.ha⁻¹ de MgO, as quais são três vezes menores que as recomendadas pelo Sistema de Produ-

ção da Amazônia, promoveram desenvolvimento normal das plantas e um maior rendimento do viveiro. Estudos desenvolvidos por Viégas (1985) mostraram que aplicações de 330 kg.ha⁻¹ de N, 340 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 190 kg.ha⁻¹ de K₂O e 60 kg.ha⁻¹ de MgO propiciaram maior produção de plantas de seringueira aptas para enxertia.

Os resultados da análise econômica (Quadro 3) indicam que todos os tratamentos apresentam margens brutas (MB) positivas, evidenciando a rentabilidade do empreendimento produção de mudas.

Em termos totais, destacam-se os tratamentos com 50% e 75% das doses, estatisticamente semelhantes, com MB de até 4,5 vezes maior que o tratamento testemunha e um retorno médio de 250% para cada unidade de capital investido. Em termos unitários, considerando o preço da muda como 4% da OTN, os referidos tratamentos, que apresentam os mesmos custos médios, obtêm margens de 2,4% da OTN para cada muda comercializável.

Quadro 1 – Algumas características químicas do solo no início e término do experimento (0 – 20 cm de profundidade).

Tratamento			Início do experimento					Término do experimento				
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	meq/100 cm ³			P	pH	meq/100 cm ³			P
				Al	Ca+Mg	K			(μg/cm ³)	Al	Ca+Mg	
00	00	00	4,4	1,4	0,5	0,08	2	4,1	1,8	0,3	0,03	4
60	140	35	4,4	1,6	0,7	0,11	4	4,0	1,8	0,1	0,05	4
120	280	70	4,5	1,1	0,4	0,07	3	3,2	2,0	0,1	0,05	4
180	420	105	4,5	1,4	0,3	0,06	2	3,9	2,1	0,2	0,05	8
240	560	140	4,5	1,5	0,5	0,08	3	3,8	2,1	0,3	0,05	13

Quadro 2 – Influência de cinco níveis de NPK sobre o desenvolvimento do diâmetro do caule e rendimento de porta-enxertos de plântulas enviveiradas de seringueira.

Tratamentos			Diâmetro do caule			Porta-enxertos	
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Meses após plantio			Enxertados	Comerciáveis
			8 ^o	10 ^o	12 ^o		
kg . ha ⁻¹			cm			%	
00	00	00	0,93 b	1,12 c	1,37 c	49 b	40 b
60	140	35	1,03 ab	1,32 bc	1,65 b	79 a	64 ab
120	280	70	1,16 a	1,49 ab	1,89 ab	93 a	80 a
180	420	105	1,15 a	1,50 ab	1,90 ab	89 a	85 a
240	560	140	1,25 a	1,61 a	1,99 a	79 a	69 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quadro 3 – Indicadores econômicos para os diferentes tratamentos.

Indicadores	Tratamentos (N P ₂ O ₅ K ₂ O)				
	0-0-0	60-140-35	120-280-70	180-420-105	240-560-140
Rendimento (Nº mudas comercializáveis/ha) ¹	25.000	38.844	50.000	53.125	42.969
Renda bruta (OTN/ha)	1.000,00	1.533,76	2.000,00	2.125,00	1.718,76
Custos variáveis totais (OTN/ha)	728,50	764,54	799,08	833,63	868,17
Custos variáveis médios (OTN/muda)	0,02914	0,01968	0,01598	0,01569	0,02020
Margem bruta (OTN/ha)	271,50	789,22	1.200,92	1.291,37	850,59
(OTN/muda)	0,01086	0,02032	0,02402	0,02431	0,01980
Relação receita/custo	1,37	2,03	2,50	2,55	1,98

¹ Estimativas feitas a partir das médias dos tratamentos.

OBS.: O preço de referência da muda de seringueira é de 4% da OTN, conforme normatização da SUDHEVEA.

Valor da OTN em janeiro de 1989: NCz\$ 6,17.

Assim, admitindo-se capital como fator de produção limitante, o processo de tomada de decisão objetivando a minimização de custos seria direcionado para a escolha do tratamento que utiliza 50% da dose.

Conclusões

Entre as doses de NPK estudadas, recomendam-se as de 120 kg.ha⁻¹ de N, 280 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg.ha⁻¹ de K₂O, as quais proporcionaram um índice de aproveitamento de 93% de plantas aptas para enxertia e 80% de porta-enxertos comerciáveis.

Em termos econômicos, essa recomendação propicia maior rentabilidade face ao menor custo unitário de 1,6% da OTN e um retorno médio de 250% para cada unidade de capital investido.

Literatura Citada

- ALVES, R. N. B., ANDRADE, M. R. de, ROSSETI, A. C., PEREIRA, A. V. e BUENO, N. 1984. Estudo de dosagens de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira no Amapá. In Simpósio do Trópico Úmido, Belém, Brasil, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU. p. 244.
- BOLTON, J. 1961. The effect of fertilizers on pH and the exchangeable cations of some Malayan soils. In Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 1960. Proceedings. Kuala Lumpur, RRIM. pp. 70-80.
- _____. 1964. The response of immature *Hevea brasiliensis* to fertilizers in Malaya. I. Experiments on Shale-derived soils. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(2): 67-79.
- BUENO, N., GASPAROTTO, L., RODRIGUES, F.M. e ROSSETI, A.G. 1984. Comparação da eficiência técnica-econômica de níveis de adubação com controle de doenças foliares na produção de mudas de seringueira. Manaus, Brasil. EMBRAPA/CNPDS. Comunicado Técnico nº 33. 7 p.
- CABALA-ROSAND, P. e MAIA, F. 1973. Adubação de plântulas enviveiradas de seringueira. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1972/1973. Ilhéus. p. 12.
- CARTIBANI, M.M.B. 1987. Levantamento de custo/benefício de práticas agrícolas. Experimento 02. Avaliação econômica do pacote tecnológico recomendado pelo sistema de produção para viveiro. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/EMBRAPA. p. 10 (Projeto de Pesquisa. Form. 13. Relatório)
- CONVÊNIO CEPLAC/EMBRAPA. 1983. Sistema de produção de seringueira para a Região Sul da Bahia, pequenas e médias empresas. Ilhéus, BA, Brasil. 48 p.
- FERREIRA, Hilmar I.S. et al. 1983. Avaliação econômica do uso da casca "in natura" do cacau na alimentação de bovinos de corte. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 112. 35 p.
- MIDDLETON, K.R. and TSOY, C.T. 1964. A comparison of rock phosphate with superphosphate and of ammonium sulphate with sodium nitrate as sources of phosphorus and nitrogen for rubber seedlings. I. The effect upon growth and soil pH. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18: 109-122.

- PUSHPADAS, M.V., POTTY, S.N., GEORGE, C.M. and KRISHNKUMARI, M. 1974. Effect of long term application of NPK fertilizers on pH and nutrient levels of soil and leaf in *Hevea brasiliensis*. Journal of Plantation Crops 1 (suppl.): 38-43.
- REIS, E.L., SOUZA, L.F. da S. e CALDAS, R.C. 1977. Efeito da adubação NPK e da calagem no crescimento de plântulas enviveiradas de seringueira. Revista Theobroma (Brasil) 7(2): 35-40.
- _____, CABALA-ROSAND, P. e SANTANA, C.J.L. de. 1982. Indicações de adubação da seringueira no Sul da Bahia. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. 16 p.
- SANTANA, C.J.L. de, CABALA-ROSAND, P. e MIRANDA, E.R. de. 1974. Requerimentos nutricionais e indicações para a fertilização da seringueira. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. 22 p.
- VALOIS, A.C.C. e BERNIZ, J.M.J. 1974. Adubação mineral em viveiro de seringueira. Manaus, Brasil. IPEAAOc. Boletim Técnico nº 4. pp. 25-33.
- VIÉGAS, I. de J.M. e CUNHA, R.L.M. 1982. Avaliação da fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 (%N-%P₂O₅- %K₂O-%MgO), em viveiro de seringueira. In Seminário Nacional da Seringueira, 3º, Manaus, Brasil, 1980. Anais. Brasília, SUDHEVEA. V. 2. pp. 874-888.
- _____. 1985. Doses de NPK em viveiro de *Hevea* spp. na obtenção de plantas aptas para enxertia em latossolo amarelo textura média na ilha do Mosqueiro-PA. Tese Mestrado. Piracicaba, SP, Brasil, ESALQ. 71 P.
- YOGARATNAM, N. and PEREIRA, M.A. 1981. Urea as nitrogen fertilizer for rubber plantations in Sri Lanka. II. Agronomic investigations. Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka 59: 20-30.

* * *