

# RESPOSTAS DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA À CALAGEM<sup>(1)</sup>

A. V. PEREIRA<sup>(2)</sup> & E. B. C. PEREIRA<sup>(2)</sup>

## RESUMO

O trabalho foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), visando estudar o efeito da calagem com calcário dolomítico sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp.) num latossolo amarelo de textura muito argilosa, com acidez elevada, altos teores de alumínio trocável e matéria orgânica e baixos teores de fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Pelos resultados obtidos aos oito meses após a repicagem do viveiro, verificou-se que a calagem não surtiu efeitos positivos sobre o desenvolvimento das plantas, indicando ser a seringueira uma espécie tolerante a solos ácidos com altos teores de alumínio trocável. Verificou-se também que o solo continha magnésio em quantidade suficiente para o desenvolvimento normal dos porta-enxertos de seringueira durante o período experimental. A calagem em doses altas pode induzir deficiência de cobre em viveiro de seringueira.

Termos de indexação: Seringueira, viveiro, mudas, calcário dolomítico.

## SUMMARY: GROWTH RESPONSES OF RUBBER SEEDLINGS TO LIMING

*This work was carried out with the objective of studying the effects of different levels of dolomitic limestone on the development of rubber root-stocks. The soil utilized was a very clayey yellow Latosol with high organic matter and exchangeable aluminum contents and low pH values, low available phosphorus and potassium contents and low exchangeable calcium and magnesium contents. The results obtained eight months after field planting showed that liming did not improve the development of rubber seedlings, hence indicating their tolerance to acid soils with high aluminum contents. It was also observed that the native soil magnesium was enough to sustain the normal development of rubber seedlings during this experiment. Overliming may induce copper deficiency on rubber seedlings.*

*Index terms: Rubber seedlings, nursery, dolomitic limestone.*

## INTRODUÇÃO

A calagem tem sido utilizada com o objetivo de corrigir a acidez do solo e fornecer cálcio e magnésio às culturas. Com a elevação do pH a níveis adequados e a neutralização do alumínio tóxico, obtém-se também um efeito benéfico sobre a disponibilidade de outros nutrientes, em particular do fósforo.

Para a cultura da seringueira, entretanto, o calcário dolomítico tem sido recomendado apenas como fonte de cálcio e, principalmente, de magnésio para as plantas (Sistema de Produção. . ., 1983, Shorrocks, 1979, e Pee & Ani, 1976). Pesquisas realizadas em soluções nutritivas e em condições de campo, bem como observações em plantações

comerciais, têm mostrado ser a seringueira uma espécie tolerante à acidez elevada e a altos teores de alumínio trocável (Santana et al. 1974, 1976, 1977, 1982; Prado & Moraes, 1969; Reis et al., 1977, 1982; Reis, 1979, e Carvalho et al., 1985). Segundo Pereira & Pereira<sup>(3)</sup>, tanto em áreas experimentais como em plantações comerciais, têm-se observado seringais bem desenvolvidos em solos com pH variando de 4,0 a 5,0 e alumínio trocável de 1,0 a 2,0 meq/100 cm<sup>3</sup> de solo.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da calagem em calcário dolomítico no desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira e no rendimento do viveiro, num latossolo amarelo de textura muito argilosa, nas condições de Manaus (AM).

(1) Trabalho realizado com recursos do contrato SUDHEVEA/EMBRAPA. Recebido para publicação em outubro de 1986 e aprovado em agosto de 1987.

(2) Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS/EMBRAPA), Caixa Postal 319, CEP 69000 Manaus (AM).

(3) PEREIRA, A.V. & PEREIRA, E.B.C. Adubação de seringais de cultivo na Amazônia. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1986. (EMBRAPA CNPDS Circular Técnica, 8) No prelo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP), em Manaus (AM), de março a dezembro de 1984. A referida localidade apresenta clima quente e úmido quase todo o ano, enquadrando-se na classificação Ami, de Köppen. Durante o ano agrícola em estudo, as chuvas foram bem distribuídas, sem a ocorrência de períodos prolongados de seca (Boletim Agrometeorológico, 1984).

Efetuar-se dois ensaios em condição de campo, sendo um diretamente no solo e outro em sacos de plástico — que constituem dois procedimentos distintos para a formação de mudas de seringueira — num latossolo amarelo de textura muito argilosa, com as seguintes características na camada de 0-20 cm de profundidade: 70% de argila, 3,2% de matéria orgânica, pH de 4,2; em meq/100 cm<sup>3</sup> de solo: 0,5 de Ca, 0,3 de Mg e 1,3 de Al; 3 ppm de P e 25 ppm de K, conforme análises realizadas no Laboratório de Solos da UEPAE-Manaus.

Nos dois ensaios, a calagem foi feita uma semana antes da repicagem do viveiro, utilizando-se um calcário dolomítico com 76,5% de PRNT, 32,8% de CaO e 13,6% de MgO.

### Ensaio 1 — Diretamente no solo

Neste ensaio, o calcário foi aplicado em doses correspondentes a 0, 2, 4, 6 e 8 t/ha, uniformemente distribuído a lãço e incorporado à camada de 0-20 cm por meio de enxada rotativa.

A adubação básica do viveiro consistiu na aplicação de 40 kg/ha de N, 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O, utilizando-se como fontes o sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio respectivamente. O superfosfato triplo foi aplicado de uma só vez, incorporado ao sulco às vésperas do plantio, enquanto o sulfato de amônio e o cloreto de potássio foram parcelados em duas aplicações de cobertura, sendo uma aos dois meses e outra aos quatro meses após o plantio.

O viveiro foi instalado no espaçamento de 60 x 15 cm, em filas sêxtuplas espaçadas de 1,20 m entre si, com uma densidade inicial de plantio estimada em 95.000 plantas por hectare.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com duas repetições, utilizando-se parcelas constituídas de seis linhas de plantio com 30 mm de comprimento, as quais foram extratificadas em cinco subamostras para efeito de avaliação. Em cada subamostra, foram mensuradas 16 plantas pertencentes às quatro linhas centrais, segundo Rossetti et al. (1984).

### Ensaio 2 — Em sacos de plástico

Neste ensaio, o calcário foi incorporado manualmente ao solo em doses mais ou menos equivalentes àquelas do ensaio 1, correspondendo a 0, 1, 2, 3 e 4 kg/tonelada de solo.

O solo foi coletado da camada de 0-20 cm, após aração, gradagem e destorroamento com enxada rotativa. Depois de seco ao ar, foi peneirado, misturado e homogeneizado com o calcário e demais fertilizantes, e então utilizado para o enchimento dos sacos de plástico.

A adubação básica com os demais nutrientes consistiu na incorporação, por tonelada de solo, de 1,4 kg de super-

fosfato triplo, 0,5 kg de cloreto de potássio e 0,5 kg de FTE—BR 12, na Incorporação do calcário. A adubação nitrogenada consistiu em duas aplicações em cobertura de 2 g de sulfato de amônio por planta, sendo uma aos dois meses e outra aos quatro meses após o plantio.

Os sacos de plástico apresentavam as dimensões de 20 x 30 cm, com base nos resultados de Pereira (1983). Após o enchimento, foram colocados em trincheiras com 20 cm de profundidade, abertas no solo anteriormente mencionado, obedecendo ao espaçamento de 60 cm entre linhas e 15 cm entre plantas.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições e vinte plantas por parcela. Para fins de avaliação, foram mensuradas todas as plantas da parcela.

A avaliação de ambos os ensaios foi feita aos oito meses após o plantio do viveiro, com base no desenvolvimento dos porta-enxertos em altura e diâmetro do caule e no rendimento do viveiro. Esse rendimento foi estimado por meio da percentagem de plantas aptas à enxertia verde, isto é, aquelas com diâmetro do caule maior ou igual a 1,2 cm, a 5 cm do solo. Nessa estimativa, foi deduzida uma perda média de 25% dos porta-enxertos, pelo desbaste das plantas menos desenvolvidas, aos 90 dias após o plantio. Foram também avaliadas as alterações químicas ocorridas no solo, até os três meses após o plantio, bem como os teores de nutrientes na folha, aos oito meses.

Durante a condução dos ensaios, foram realizados todos os tratos culturais recomendados para viveiro de seringueira na região, de acordo com Pereira & Pereira (1986).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos ensaios, referentes ao desenvolvimento dos porta-enxertos e ao rendimento do viveiro, encontram-se no quadro 1. Observa-se que a adição de calcário dolomítico ao solo não teve efeito positivo no desenvolvimento dos porta-enxertos de seringueira, bem como no rendimento do viveiro. Pelo contrário, observou-se no experimento conduzido diretamente no solo um efeito depressivo da calagem nas doses de 6 e 8 t/ha sobre o desenvolvimento das plantas e no rendimento do viveiro. Nas parcelas com as doses de 6 e 8 t/ha de calcário dolomítico, várias plantas apresentaram sintomas visuais de carência de cobre, a partir do quinto mês após a repicagem, conforme Bolle-Jones (1956). Acredita-se ter sido essa a causa principal da redução de seu desenvolvimento em altura, uma vez que as análises foliares (Quadro 2) acusaram níveis deficientes (abaixo de 5 ppm) apenas para esse nutriente, em comparação com os valores encontrados por Shorrocks (1979). A calagem, nessas doses altas, provocou também a redução dos teores foliares de manganês, de 205 para cerca de 90 ppm, mantendo-se, porém, em nível adequado com relação aos padrões de Yew (1979) e Sivanadyan (1981).

No experimento conduzido em sacos de plástico (Quadro 1), a calagem nas doses mais elevadas não apresentou efeito depressivo porque os micronutrientes foram fornecidos em quantidades e formas adequadas por meio da incorporação de F.T.E. BR 12 ao solo antes do enchimento dos sacos, na dose de 0,5 kg/tonelada de solo. As análises foliares (Quadro 2) mostraram marcada redução dos teores de cobre, manganês e zinco, à medida que se aumentou a dose de calcário. No entanto, apesar dessa redução, os teores foliares

desses nutrientes se mantiveram em faixa adequada para a seringueira, de acordo com os padrões de Shorrocks (1979), Sivanadyan (1981) e Yew (1979).

Quadro 1. Valores médios de altura da planta, diâmetro do caule e percentagem de plantas de seringueira aptas à enxertia, aos oito meses após o plantio do viveiro, em função de diferentes doses de calcário. CNPSD, Manaus (AM), 1986

Dose de calcário	Altura da planta	Diâmetro do caule	Plantas enxertáveis
t/ha	m	cm	%
<b>Ensaio 1 – Diretamente no solo</b>			
0	1,51a	1,42a	75,00a
2	1,54a	1,42a	74,40ab
4	1,47a	1,35a	72,18ab
6	1,31b	1,36a	70,78ab
8	1,23b	1,34a	64,34b
C.V. %	6,10	5,42	13,10
<b>Ensaio 2 – Em sacos plásticos</b>			
kg/t de solo			
0	1,36a	1,37a	75
1	1,32a	1,36a	75
2	1,39a	1,36a	75
3	1,36a	1,35a	75
4	1,32a	1,36a	75
C.V. %	7,36	4,41	—

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Quadro 2. Teores médios de Cu, Mn e Zn na matéria seca das folhas de porta-enxertos de seringueira, aos oito meses após o plantio do viveiro, em função de diferentes doses de calcário. CNPSD, Manaus (AM), 1986<sup>(1)</sup>

Dose de calcário	Teores foliares <sup>(2)</sup>		
	Cu	Mn	Zn
t/ha	ppm		
<b>Ensaio 1 – Diretamente no solo</b>			
0	8,3	205,3	33,0
2	6,6	169,6	27,2
4	6,4	145,6	25,1
6	4,5	91,6	30,1
8	5,0	93,9	36,0
<b>Ensaio 2 – Em sacos de plástico</b>			
kg/t de solo			
0	28,0	206,2	143,6
1	25,2	202,0	115,0
2	22,2	161,6	114,6
3	15,6	142,0	70,4
4	17,2	136,6	60,8

(1) Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solo e Planta do CNPSD.

(2) Amostra constituída de folhas basais do penúltimo lançamento foliar dos porta-enxertos.

É importante salientar que, em ambos os ensaios, nas parcelas que não receberam calagem, as plantas apresentaram desenvolvimento normal, e o rendimento do viveiro foi excelente, tal qual nas parcelas que receberam calagem nas doses de 2 e 4 t/ha (Quadro 1). Esse fato evidencia a tolerância dos porta-enxertos de seringueira a solos com acidez elevada e altos teores de Al trocável, indicando ser desnecessária a prática de calagem para viveiro de seringueira. Esses dados estão de acordo com aqueles obtidos por Prado & Moraes (1969), Santana et al. (1974, 1976 e 1977), Reis et al. (1977 e 1982) e Carvalho et al. (1985).

Os resultados das análises de solo realizadas aos três meses após o plantio do viveiro, nos experimentos conduzidos diretamente no solo e em sacos de plástico, encontram-se no quadro 3. Observa-se que, à medida que se aumentaram as doses de calcário dolomítico, os teores de Al trocável reduziram, chegando a níveis baixos com as doses de 6 e 8 t/ha de calcário. Por outro lado, o pH elevou-se, atingindo valores de 5,0 a 5,4 com as referidas doses de calcário. A pequena elevação dos valores de pH observada com as doses mais altas de calcário, em ambos os ensaios, deve-se provavelmente ao efeito tampão da matéria orgânica do solo, cujo teor era de 3,2% na camada de 0-20 cm. Da mesma forma que o pH, os teores de Ca e Mg trocáveis se elevaram com a calagem, atingindo níveis médios e altos, respectivamente, com as doses mais elevadas de calcário. Apesar de os teores de Mg no solo serem relativamente baixos, por volta de 0,5 meq/100cm<sup>3</sup> (Quadro 3), verifica-se que foram suficientes para sustentar o desenvolvimento normal dos porta-enxertos de seringueira até a fase considerada, sem a ocorrência de sintomas visuais de sua deficiência.

Quadro 3. Valores médios de pH e teores médios de Al, Ca e Mg trocáveis no solo, aos três meses após plantio do viveiro, em função das diferentes doses de calcário. CNPSD, Manaus (AM), 1986<sup>(1)</sup>

Dose de calcário	pH	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
t/ha	meq/100 cm <sup>3</sup>			
<b>Ensaio 1 – Diretamente no solo</b>				
0	4,3	1,3	0,6	0,5
2	4,7	0,8	1,0	1,0
4	4,8	0,6	1,2	1,1
6	5,0	0,4	1,7	1,6
8	5,1	0,4	1,9	1,7
<b>Ensaio 2 – Em sacos de plástico</b>				
kg/t de solo				
0	4,5	1,0	1,2	0,6
1	4,7	0,6	1,7	1,5
2	4,9	0,3	2,3	1,6
3	5,0	0,2	2,4	1,6
4	5,4	0,2	2,6	2,0

(1) Análises realizadas no Laboratório de Solos da UEPAE-Manaus.

A ausência de resposta ao Mg em solos com teores mais ou menos iguais aos registrados neste trabalho também foi encontrada por outros autores (Brasil, 1974; Reis et al., 1977; Alves et al., 1984).

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

Em condições de viveiro, a seringueira não respondeu à calagem, demonstrando ser uma espécie bastante tolerante a solos ácidos, com altos teores de alumínio trocável.

O solo em estudo continha magnésio em quantidade suficiente para sustentar o desenvolvimento normal de porta-enxertos de seringueira até a fase considerada.

A calagem em doses superiores a 6 t/hectare ou 3 kg/tonelada no solo estudado pode induzir deficiência de cobre, em viveiro de seringueira.

## LITERATURA CITADA

- ALVES, R.N.B.; ANDRADE, M.R. de; ROSSETTI, A.G.; PEREIRA, A.V. & BUENO, N. Estudo de dosagens de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira no Amapá. s.n.t. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., Belém, 1984. 19p.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, nº 6, 1984.
- BOLLE JONES, E.W. Visual symptoms of mineral deficiencies of *Hevea brasiliensis*. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 14(300):493-597, 1956.
- BRASIL. SUDHEVEA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Subprograma Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, Belém, PA. Adubação NPK em viveiro. In: BRASIL. SUDHEVEA/DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Relatório anual julho 1973-julho 1974. Belém, 1974. n.p. Projeto Fertilização.
- CARVALHO, J.G. de; VIÉGAS, I.J.M. de & BUENO, N. Efeito do alumínio sobre o desenvolvimento e absorção de nutrientes pela seringueira (*Hevea brasiliensis*) em solução nutritiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20., Belém, 1985. Resumos. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1985. p.96.
- PEE, T.Y. & ANI, B.A. Land clearing, nursery establishment and planting practices. In: PEE, T.Y. & ANI, B.A. Rubber owners manual; economics and management in production and marketing. Kuala Lumpur, RRIM, 1976. p.24-63.
- PEREIRA, A.V. Efeitos de tipos e tamanhos de sacos plásticos sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* sp). Lavras, ESAL, 1983. 44p. (Tese Mestrado)
- PEREIRA, A.V. & PEREIRA, E.B.C. Mudanças de seringueira. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1986. 52p. (EMBRAPA-CNPDS. Circular Técnica, 7)
- PRADO, E.P. & MORAES, F.I.O. Adubação em plântulas enviveiradas de seringueira. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE RECUPERAÇÃO ECONÔMICO RURAL DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico CEPEC 1968/69. Ilhéus, 1969. p.128-129.
- REIS, E.L. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. no sul do Estado da Bahia. Piracicaba, ESALQ, 1979. 61p. (Tese Mestrado)
- REIS, E.L.; SANTANA, C.J.L. & CABALA-ROSAND, F.P. Influência da calagem e da adubação na produção da seringueira no sul da Bahia. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico CEPEC 1981. Ilhéus, 1982. p.40.
- REIS, E.L.; SOUZA, L.F. da S. & CALDAS, R.C. Efeito da adubação NPK e da calagem no crescimento de plântulas enviveiradas de seringueira. R. Theobroma, Ilhéus, 7:35-40, 1977.
- ROSSETTI, A.G.; VASCONCELOS, M.E.C. & PEREIRA, A.V. Amostragem e experimentação em viveiro de seringueira (*Hevea* spp). In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 4., Salvador, 1984. Resumos. s.l., SUDHEVEA, 1984. p.125-126.
- SANTANA, C.J.L. de; CABALA-ROSAND, F.P. & REIS, E.L. Influência da calagem e adubação na produção da seringueira. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico CEPEC 1976. Ilhéus, 1976. p.35.
- SANTANA, C.J.L. de; CHEPOTE, R.E. & SOUZA, C.M. Respostas da seringueira a doses crescentes de NPK em solo de tabuleiro. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico CEPEC 1980. Ilhéus, 1982. p.26-27.
- SANTANA, M.B.M.; CABALA-ROSAND, F.P. & MIRANDA, E.R. de. Efeito da concentração de alumínio sobre o desenvolvimento de plântulas de cacau e seringueira. In: COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Comunicação da Equipe de Fertilidade do Centro de Pesquisa do Cacau apresentada na 9ª Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Ilhéus, 1974. p.44-48.
- SANTANA, M.B.M.; CABALA-ROSAND, F.P. & VASCONCELOS FILHO, A.P. Fertilidade dos solos ocupados com seringueira no sul da Bahia e grau de tolerância dessa cultura ao alumínio. R. Theobroma, Ilhéus, 7(4):125-132, 1977.
- SHORROCKS, V.M. Deficiências minerais em *Hevea* e plantas de cobertura associadas. Brasília, SUDHEVEA, 1979. 76p.
- SISTEMA de produção da seringueira para a região Sul da Bahia; pequenas e médias empresas. Ilhéus, CEPLAC/EMBRAPA/SUDHEVEA, 1983. 48p.
- SIVANADYAN, K. Variation in leaf nutrient contents and their interpretation. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA, Kuala Lumpur, Malasia. RRIM training manual on soils, management of soils and nutrition of *Hevea*. Kuala Lumpur, 1981. p.101-114.
- YEW, F.K. Nutrient levels in rubber leaves. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA, Kuala Lumpur, Malasia. RRIM training manual on soils and foliar analysis. Kuala Lumpur, 1979. p.168-178.