

Comunicado técnico

Número 3

6p.

200 exemplares

Dez./99

ISSN 1517-1469

CORREÇÃO DE SOLO E ADUBAÇÃO DE SERINGUEIRA NO CERRADO

Ailton Vitor Pereira; Elaine Botelho Carvalho Pereira; Leide Rovênia Miranda de Andrade;
Josefino de Freitas Fialho; Nilton Tadeu Vilela Junqueira

RESUMO - Este trabalho foi elaborado com o objetivo de reunir as informações disponíveis sobre a correção de solo e adubação de seringueira nas suas diferentes fases, nas condições de Cerrado, de modo a atender essa demanda dos heveicultores da região. Com base nas análises de solo e planta, são feitas recomendações de calagem, fosfatagem e adubação de mudas, jardins clonais, plantio, formação e produção de seringais.

SOIL CORRECTION AND FERTILIZATION OF RUBBER TREE UNDER SAVANNA CONDITIONS

ABSTRACT - This paper aimed to assemble the available informations about liming and fertilization of rubber tree in different development stages, in order to supply the farmers demands of Cerrado region. It includes recommendations about corrective application of lime and phosphorus and fertilization of nurseries, budwood nurseries and stablishing, imature and mature rubber crop, based on the soil and plant analysis.

CORREÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

CALAGEM - A cultura da seringueira é relativamente tolerante à acidez e apresenta bom desempenho em solos com saturação por bases acima de 30%. No entanto, como os solos de Cerrado apresentam acidez elevada e baixa saturação por bases, recomenda-se, antes do plantio a calagem com calcário dolomítico ou magnesiano, na camada de 0 a 20 cm, de modo a elevar a saturação por bases para 50%, segundo a fórmula $NC = T(V_2 - V_1)P/PRNT$, onde:

NC = necessidade de calcário em t/ha, incorporada junto com a aração;

T = CTC do solo a pH 7,0 ($H + Al + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$), em $cmol_c \cdot dm^{-3}$ ou meq/100 cm^3 ;

V_2 = saturação por bases desejada (50%);

V_1 = saturação por bases encontrada no solo = $100S/T$;

S = soma de bases encontrada no solo ($K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$), em $cmol_c \cdot dm^{-3}$ ou meq/100 cm^3 ;

P = fator de incorporação do calcário (1,0 para a camada de 0 a 20 cm e 0,5 para 0 a 10 cm).



Assim, o solo fica adequadamente corrigido não somente para a seringueira como também para outras culturas mais exigentes, que possam ser consorciadas com ela, garantindo efeito residual prolongado e maior eficiência no aproveitamento da adubação fosfatada. Deve-se evitar calagem excessiva que possa elevar o pH em água do solo para valores acima de 6,0 e comprometer a disponibilidade de micronutrientes como zinco, manganês e cobre nos solos de Cerrado. Durante as fases de formação e produção do seringal, recomenda-se analisar o solo a cada dois ou três anos, e proceder a nova calagem quando a saturação por bases for igual ou menor que 35%. A incorporação de calcário em seringais estabelecidos deve ser feita com gradagem leve, na camada de 0 a 10 cm, para não danificar muito o sistema radicular das plantas, utilizando valor de $P = 0,5$ no cálculo da necessidade de calagem.

FOSFATAGEM - Devido à carência de fósforo nos solos de Cerrado e sua pouca mobilidade no solo, recomenda-se sua aplicação corretiva a lanço em toda a área e seguida de incorporação na camada de 0 a 20 cm, (Sousa, Lobato, Rein, s.d.)*. Para áreas virgens de Cerrado, a fosfatagem deve ser feita com base no teor de argila do solo, segundo a fórmula:

Quantidade de P_2O_5 total a aplicar (kg/ha) = 4 x teor de argila (%) na camada de 0 a 20 cm.

Em áreas cultivadas anteriormente, a fosfatagem deve ser feita conforme a Tabela 1, com base na interpretação dos teores de fósforo disponíveis e argila na camada de 0 a 20 cm (Tabela 2).

TABELA 1. Recomendação de fosfatagem (kg/ha de P_2O_5) para seringueira no Cerrado.

Teor de argila (g/kg ¹)	Teor de fósforo disponível no solo (Melich 1)		
	Baixo	Médio	Adequado
≤ 150	60	30	0
160-350	100	50	0
360-600	200	100	0
> 600	280	140	0

Fonte: Adaptado de Sousa *et al.**

TABELA 2. Interpretação da análise de solo para recomendação de adubação fosfatada.

Teor de argila (g/kg)	Teor de fósforo disponível no solo pelo extrator Melich 1 (mg/dm ³)		
	Baixo	Médio	Adequado
≤ 150	0 - 12,0	12,1 - 18,0	> 18,0
160-350	0 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0
360-600	0 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0
> 600	0 - 3,0	3,1 - 4,0	> 4,0

Fonte: Adaptado de Sousa *et al.**

* SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. Documento não publicado.

A aplicação e a incorporação do fosfato devem ser feitas às vésperas do plantio, após a reação do calcário no solo, utilizando fontes solúveis como superfosfato simples e triplo ou fosfatos de rocha de alta reatividade como o de Gafsa ou o da Carolina do Norte.

MICRONUTRIENTES – Os solos da região do Cerrado são normalmente pobres em zinco, cobre e boro e os seringais estabelecidos têm apresentado deficiências desses nutrientes, principalmente na fase de formação. Excessos de calagem e de adubação fosfatada, na cova de plantio, ou sua incorporação mal feita têm contribuído para o agravamento das deficiências de zinco e cobre e induzido deficiências de manganês. Para solo virgem de Cerrado, Galvão (1999) recomenda a aplicação de 6 kg/ha de zinco, 6 kg/ha de manganês, 2 kg/ha de cobre, 2 kg/ha de boro e 0,4 kg de molibdênio, enquanto nas áreas já cultivadas essas doses devem ser aplicadas caso os teores dos elementos estejam em nível baixo, conforme a Tabela 3.

TABELA 3. Valores de referência dos teores de micronutrientes em solos de Cerrado.

Teor no solo (mg/dm ³)	Boro (água quente)	Cobre	Manganês Melich 1	Zinco
Baixo	0 - 0,2	0 - 0,4	0 - 1,9	0 - 1,0
Médio	0,3 - 0,5	0,5 - 0,8	2,0 - 5,0	1,1 - 1,6
Alto	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6

Fonte: adaptado de Galvão (1999).

Adubação de plantio do seringal

A adubação da cova de plantio deve-se basear nos resultados da análise do solo e ser proporcional ao volume da cova, sendo recomendadas covas de 40x40x40 cm (64 litros). Em solos com teores baixos de fósforo disponível pelo extrator Melich 1 (Tabela 2) recomenda-se a dose de 0,8 g de P₂O₅ para cada 1% de argila. Essa dose deve ser reduzida à metade em solos com teores médios de P disponível ou que tenham recebido a fosfatagem corretiva, e dispensada em solos com teor adequado de fósforo. Em solos com teor de potássio trocável menor que 1,5 mmol/dm³, deve-se incorporar 15 g de K₂O por cova. Juntamente com o fósforo e o potássio, devem ser aplicados 2 g de zinco, 1 g de cobre, 1 g de manganês e 60 mg de boro, de modo que sejam bem misturados com toda a terra de reenchimento da cova. Recomenda-se atenção especial à dose de boro, pois o excesso desse elemento causa fitotoxicidade e danos graves às seringueiras. Após o pegamento das mudas, deve-se aplicar 5 g de N e de K₂O, em cobertura na região da cova, a cada 30 dias até o fim do período chuvoso. O enxofre (S) é suprido normalmente como elemento acompanhante de fertilizantes fosfatados e nitrogenados, tais como o superfosfato simples e o sulfato de amônio.

Adubações de formação e produção do seringal

De acordo com os resultados obtidos por Pereira et al. (1999) e as recomendações de Bataglia e Gonçalves (1997), as adubações de formação e de produção devem ser feitas com base nas análises de solo (Tabela 4), de modo a manter em níveis adequados os teores foliares dos nutrientes da Tabela 5 (Shorrocks, 1979; Pereira e Pereira, 1986 e Raij e Cantarella, 1997).

A adubação fosfatada será dispensável durante a formação do seringal, se forem feitas a fosfatagem corretiva do solo antes do plantio e a adubação de cova.

As doses de N, S, P e K indicadas na Tabela 4 devem ser aplicadas em duas ou três parcelas durante o período chuvoso, a lanço e de modo uniforme ao redor das plantas ou em faixas laterais crescentes 0,5 m ao ano até o fechamento das copas. No caso de excesso de determinado elemento, comprovado pela análise foliar (Tabela 5), sua aplicação deve ser suspensa temporariamente até nova avaliação.

Os solos com baixo teor de matéria orgânica (< 15 g/dm³) são geralmente deficientes em enxofre (S) e seu fornecimento torna-se necessário. As doses podem ser fornecidas por meio de gesso agrícola ou enxofre elementar, ou através da utilização de fertilizantes nitrogenados ou fosfatados, tais como o sulfato de amônio e o superfosfato simples.

TABELA 4. Doses de N, S, P₂O₅ e K₂O para seringais em formação e produção no Cerrado.

Idade (ano)	Nitrogênio N (kg/ha)	Enxofre S (kg/ha)	Fósforo disponível-Melich 1			Potássio trocável**		
			Baixo	Médio	Adequado	Baixo	Médio	Adequado
			P ₂ O ₅ (kg/ha)			K ₂ O (kg/ha)		
1	15	5	15	7,5	0	15	7,5	0
2	30	10	30	15	0	30	15	0
3	45	15	45	22,5	0	45	22,5	0
4-7	60	20	60	30	0	60	30	0
> 7	45	15	60	30	0	60	30	0

* Valores de referência de fósforo disponível no solo (Melich 1): vide Tabela 2.

**Potássio trocável em mmol/dm³: baixo (< 1,5), médio (1,5 a 3,0), adequado (> 3,0).

TABELA 5. Faixa considerada adequada para os teores de nutrientes em folhas de seringueira*.

Espécie de <i>Hevea</i>	Macronutrientes (g/kg)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
<i>H. brasiliensis</i>	29-35	1,8-2,5	10-15	0,5-1,0	2,0-3,0	1,6-2,6
<i>H. brasiliensis</i> x	25-28	1,4-1,7	9-12	0,5-0,8	1,8-2,2	1,4-2,5
<i>H. benthamiana</i>						
	Micronutrientes (mg/kg)					
	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
<i>H. brasiliensis</i>	20-70	10-30	60-200	40-150	0,2-1,7	20-60

Fonte: Adaptado de Shorrocks (1979), Pereira e Pereira (1986) e Raji e Cantarella (1997).

*Teores abaixo da faixa indicam deficiência e acima indicam excesso e possibilidade de desequilíbrio nutricional.

Caso não tenham sido feitas adubações corretivas de micronutrientes antes do plantio, a prevenção ou a correção de suas deficiências pode ser feita a qualquer momento durante a vida do seringal, com a aplicação, nas faixas de plantio, das doses já indicadas. Em seringueiras jovens, as deficiências de zinco, manganês e cobre podem ser mais rapidamente corrigidas via foliar com sulfato de zinco (0,5%), sulfato de manganês (0,5%) e sulfato de cobre (0,3%) neutralizado com a cal hidratada (0,3%), respectivamente. A literatura tem apontado maior absorção foliar de zinco na forma de cloreto de zinco, sendo indicado a 0,25%. A deficiência de boro também pode ser corrigida via foliar com bórax (0,5%) ou ácido bórico (0,25%).

O acompanhamento da fertilidade do solo e do estado nutricional do seringal via análise foliar, bem como do seu desenvolvimento e produção é de fundamental importância para assegurar a nutrição adequada da cultura e o máximo retorno econômico às adubações.

Para avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional de seringais em formação ou em produção, o seringal deve ser dividido em blocos de no máximo 10 ha, os quais devem ser homogêneos internamente quanto ao clone e idade de plantio, posição no relevo, tipo, cor e textura do solo, segundo a metodologia preconizada por Pereira e Pereira (1986) e Rajj e Cantarella (1997), resumida a seguir:

- a) A amostragem de solo deve ser feita em cada bloco, na área anteriormente adubada da faixa de plantio, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, tomando-se ao acaso 20 amostras simples para compor cada amostra composta de 500 g. Após a embalagem em sacos de plástico limpos, etiquetados e identificados com as informações necessárias, as amostras compostas serão enviadas ao laboratório para análise.
- b) A amostragem das folhas deve ser feita durante o verão, obedecendo a mesma divisão de blocos adotada para a amostragem de solo, colhendo-se folhas completas (três folíolos) de 25 plantas em cada bloco. Em seringais de até quatro anos, retirar duas folhas mais desenvolvidas da base do último lançamento foliar maduro, situado no exterior da copa e em plena luz. Em seringais com mais de quatro anos, colher duas folhas mais desenvolvidas do último lançamento foliar maduro, situado em ramos baixos e sombreados da copa. As folhas de cada amostra composta devem ser acondicionadas em sacos novos de papel, devidamente etiquetadas e identificadas e enviadas ao laboratório, de modo que o prazo entre a coleta e o processamento no laboratório não exceda 48 horas. Para completar a amostragem em seringais grandes, esse prazo pode ser um pouco dilatado, desde que o material fique armazenado em geladeira.

ADUBAÇÃO DE MUDAS

O substrato para o enchimento dos sacos deve ser o solo da camada arável, de preferência com teor de argila entre 30% e 60%, devendo-se evitar solos arenosos ou provenientes de áreas anteriormente ocupadas com lavouras atacadas por nematóides-de-galhas (*Meloidogyne* spp.). O preparo do solo pode ser feito por meio de grade ou enxada rotativa, dispensando o peneiramento, se o solo for trabalhado com umidade adequada.

Para a correção e a adubação, recomenda-se a amostragem e a análise química e textural do solo. A calagem deve ser feita com calcário dolomítico ou magnesiano, de modo a elevar para 50% a saturação por bases, lembrando que cada t/ha corresponde a 50 g por 100 dm³ de solo. Para solos com baixo teor de fósforo disponível pelo extrator Melich 1 (Tabela 2), aplicar 1,2 g de P₂O₅ por 100 kg de solo, para cada 1% de argila. Em solos com baixo teor de potássio trocável (Tabela 4), aplicar 24 g de K₂O por 100 dm³ de solo. As doses de P e K devem ser reduzidas à metade no caso de teores médios de P e K no solo e dispensadas se os teores forem adequados. Para cada 100 dm³ de solo, também devem ser adicionados os micronutrientes zinco (2 g), manganês (1 g), cobre (1 g) e boro (0,1 g). Recomenda-se atenção especial à dose de boro, pois o excesso desse elemento causa fitotoxicidade e danos graves às seringueiras. A adubação nitrogenada deve ser feita mensalmente, aplicando 0,2 g de N por planta, veiculados em 50 ml de água por saco com cinco a

seis litros de terra, ou diluídos na água de irrigação na concentração máxima de 20 g de N por regador de 10 litros. Para o suprimento de enxofre, recomenda-se a utilização de fontes fosfatadas ou nitrogenadas, contendo esse elemento, como o superfosfato simples ou o sulfato de amônio.

ADUBAÇÃO DE JARDIM CLONAL

A fase de viveiro inclui também o estabelecimento de um jardim clonal; onde são mantidas no espaçamento de 1 m x 1 m as plantas matrizes dos clones recomendados, visando ao fornecimento de borbulhas para a enxertia. A correção do solo e a adubação de plantio do jardim clonal devem ser feitas conforme indicado para seringais e seu efeito residual abrange a duração do jardim clonal, que é temporária, durante a implantação do seringal. Se o projeto for grande e demandar vários anos para sua implantação, justifica-se também a fosfatagem da área do jardim clonal. Nos anos seguintes ao plantio, aplicar 5 g de N e de K₂O por planta, a cada 60 dias, durante o período chuvoso. Para o suprimento de enxofre, recomenda-se a utilização de fontes fosfatadas ou nitrogenadas, contendo esse elemento, tais como o superfosfato simples ou o sulfato de amônio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O.C.; GONÇALVES, P. de S. Seringueira. In: RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C., ed. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p.243. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- GALRÃO, E.Z. **Correção da deficiência de micronutrientes em solos de cerrado para culturas anuais**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 2p. (Embrapa Cerrados. Guia Técnico do Produtor Rural, 29)
- PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C. **Adubação de seringais de cultivo na Amazônia (primeira aproximação)**. Manaus: EMBRAPA-CNPDS, 1986. 32p. (EMBRAPA-CNPDS. Circular Técnica, 8).
- PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; FIALHO, J.de F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; GOMES, A.C. **Doses de NPK para a formação de seringais em solos de Cerrado do estado de Goiás**. Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa, no prelo.
- RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H. Outras culturas industriais. In: RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. eds. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p.133-243. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- SHORROCKS, V.M. **Deficiências nutricionais em *Hevea* e plantas de cobertura associadas**. Brasília: SUDHEVEA, 1979. 76p.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Cerrados

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza, Caixa Postal 08223

CEP 73301-970, Planaltina, DF

Telefone: (61) 389-1171

FAX: (61) 389-2953