

CAPÍTULO

5

Nutrição e Adubação da Seringueira no Acre

Rogério Resende Martins Ferreira
João Batista Martiniano Pereira



Introdução

A produção e a qualidade do látex da seringueira são dependentes de fatores fisiológicos, metabólicos e nutricionais relativos à planta, além da estrutura anatômica dos vasos laticíferos (Souza, 2010). A importância da heveicultura não está somente no cenário econômico, mas também no ambiental e social. A extração do látex se estende por 11 meses, gerando emprego e renda ao longo do ano e, consequentemente, qualidade de vida e fixação de indivíduos no campo (Francisco et al., 2009).

Além dos evidentes benefícios de natureza econômica e social, a cultura da seringueira ganha cada vez mais em importância quando se apontam os aspectos ambientais inerentes à atividade. Dentre eles merecem destaque a proteção de mananciais, melhoria das propriedades químicas e físicas do solo, estabilização do clima, além do controle da erosão hídrica e recuperação de áreas degradadas ou de pastagens de baixa produtividade (Pereira, 2003). Favorece também o controle dos efeitos negativos do vento sobre as culturas agrícolas e a proteção da biodiversidade, notadamente para abrigo da fauna. Além disso, ao final do ciclo de produção do seringal, as árvores podem ser utilizadas para madeira, contribuindo para a redução da pressão sobre a vegetação nativa. Entretanto do ponto de vista ambiental, o aspecto mais importante, associado à cultura da seringueira, é a sua grande capacidade de fixação do carbono por meio de sequestro de CO₂. Suas árvores fixam o carbono tanto na biomassa (tronco, galhos, folhas e raízes) como no látex (Magiotto, 2003).

A seringueira pode ser considerada uma das poucas plantas cultivadas com baixa exigência do ponto de vista edáfico. Segundo Falesi (1978), o importante para a cultura é que o solo tenha boas propriedades físicas tais como: perfil profundo, boa aeração, boa permeabilidade, textura argilosa que permita boa retenção de umidade e boa estrutura. O plantio deve ser feito preferencialmente em áreas com topografia plana ou ligeiramente ondulada, evitando-se terrenos de baixadas com lençol freático superficial (inferior a 1,5 m).

A literatura sobre adubação da seringueira ainda é muito limitada e contraditória, indicando muitas vezes que a aplicação de fertilizantes não favorece a produção de látex.

A seringueira desenvolve-se bem em solos de textura leve, profundos e bem drenados, ligeiramente ácidos (pH = 4,5–5,5), em altitudes até 600 m (Instituto Agronômico do Paraná, 2004). Em estudo realizado por Cunha et al. (2000), foi observado um melhor comportamento do seringal nos Latossolos, quando comparados aos Argissolos, que apresentam uma forte restrição mecânica à penetração das raízes, uma porosidade globalmente reduzida e uma drenagem interna muito deficiente. Os resultados obtidos ressaltam que a seringueira é planta exigente em propriedades físicas do solo, requerendo solos profundos, porosos, bem

drenados, de textura argilosa e com boa retenção de umidade. As condições físico-hídricas são de extrema importância, considerando que a planta necessita retirar do solo uma grande quantidade de água para suportar uma produção de látex que chega a conter 68% de água.

A adubação bem conduzida possibilita ganhos significativos de produtividade na maioria das plantas cultivadas. É um fator de produção que pode ser manejado com baixo custo de investimento, porém, precisa ser conduzida tecnicamente para evitar uso desnecessário de determinados nutrientes que podem, em certos casos, até reduzir a produtividade.

Na seringueira, a adubação precisa ser definida para cada uma das fases de implantação da cultura. São objetivos diferentes. Assim, na formação de mudas, principalmente em grandes viveiros, o objetivo deve ser a produção de plântulas uniformes, portanto com elevado aproveitamento para enxertia e precocidade em algumas regiões. Nessa condição a adubação deve suprir pelo menos os nutrientes removidos para a produção da parte aérea dos porta-enxertos. Na fase de formação do seringal a precocidade, ou melhor, a redução do período de imaturidade é fundamental. É preciso ainda considerar a especificidade da função de cada nutriente na formação de copas resistentes à ação dos ventos, melhor estrutura anatômica do sistema laticífero. Na fase produtiva, a qualidade e produtividade do látex são os principais objetivos.

A recomendação de adubação correta em cada uma das fases de desenvolvimento da seringueira depende da experimentação que tem um caráter muito regional, uma vez que as respostas são muito dependentes das condições edáficas e do ambiente local. A experimentação fornece as informações básicas para o desenvolvimento de técnicas auxiliares na elaboração de diagnósticos e programas de recomendação de adubação. Destacam-se, então, a avaliação do estado nutricional por meio de diagnose visual e análise foliar, análise de látex e de solo. Todas essas técnicas apoiam seus sistemas de interpretação em resultados experimentais.

No Acre ainda não se dispõe de informações de pesquisa visando à elaboração de uma tabela específica para a seringueira. Contudo, com base nas informações existentes em outras regiões, sugerem-se os seguintes limites abaixo dos quais há grande probabilidade de resposta da seringueira na fase jovem à adubação:

O teor de Ca + Mg trocáveis e a relação Ca:Mg sugerem que a seringueira cresce melhor quando a relação é mais estreita, ou seja, 2:1. Quanto ao nível de alumínio, a maioria das culturas de porte arbóreo é pouco sensível a esse elemento, sendo importante que o teor de Ca + Mg esteja acima de determinado valor para satisfazer as exigências nutricionais da planta. De acordo com dados obtidos por Haag et al. (1982), a quantidade de macronutrientes

absorvidos pela seringueira aumenta a partir do segundo ano de plantio. Isso coincide com o maior acúmulo de matéria seca, por isso a necessidade de readubação da seringueira com o avançar da idade.

Sintomas de deficiência

O trabalho de Shorrocks (1964) é um verdadeiro manual ilustrado sobre os sintomas de deficiências nutricionais em seringueiras e plantas de cobertura associadas. Ilustrações de sintomas podem também ser encontradas nas publicações de Berniz et al. (1980) e Frazão (1983).

Os sintomas de deficiências minerais nas plantas apresentam-se em decorrência de alterações fisiológicas verificadas quando um ou mais elementos essenciais encontram-se em baixas concentrações na planta. Muitas vezes, esses sintomas só aparecem depois que o crescimento da planta já foi reduzido de modo acentuado, principalmente se o sintoma do elemento em questão não for facilmente perceptível. Uma chave para identificação de sintomas de deficiências minerais em plantas de seringueira é descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Chave para identificação de sintomas de deficiências minerais em plantas de seringueira.

1. Árvores não ramificadas (sem galhos)	
1.1. Folhas mais velhas (base dos ramos)	
1.1.1. Amarelecimento ou cloroze uniforme em toda a folha	Nitrogênio
1.1.2. Amarelecimento ou cloroze desuniforme	Nitrogênio
a) Cloroze entre as nervuras contínua até o bordo das folhas	Magnésio
b) Amarelecimento marginal mosquitoado, podendo haver queima da ponta das folhas	Potássio
1.1.3. Ausência de cloroze, mas com extensa necrose nos bordos	Molibdênio
1.2. Folhas situadas no meio do ramo	
1.2.1. Folhas amarelecidas ou cloróticas	
a) Folhas de coloração verde-pálida e com nervuras verde-escuras	Manganês
b) Folhas com a parte superior amarelada e a inferior bronzeada	Fósforo
1.3. Sintomas observados nas pontas dos ramos	
1.3.1. Folhas retorcidas ou com crescimento anormal dos ponteiros	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

1. Árvores não ramificadas (sem galhos)	
a) Folhas pequenas, alongadas, coriáceas e com bordos ondulados ou entrenós curtos e formação de tufos terminais de folhas	Zinco
b) Folhas com tamanho ligeiramente reduzido, coloração verde-escura, coriáceas, quebradiças, forma irregular. Muitas vezes a nervura central tem aspecto lenhoso, de cor mais clara contrastando com o restante da folha. Morte da gema apical (deficiência severa) seguida de turfos de brotações laterais	Boro
1.3.2. Folhas não retorcidas	
a) Queima do bordo e ápice da folha (com aspecto de papel), coloração marrom não precedida por clorose	Cálcio
b) Folhas pequenas com ápice necrosado	Cobre
c) Folhas muito pequenas, sem necrose, com coloração verde-pálida a amarelo-limão	Ferro
d) Folhas com amarelecimento uniforme seguido de necrose do ápice	Enxofre
2. Árvores ramificadas (com galhos)	
2.1. Folhas expostas ao sol (geralmente no topo da árvore)	
2.1.1. Amarelecimento uniforme	
a) Coloração verde-pálida a amarelo-limão	Ferro
2.1.2. Folhas cloróticas, mas com coloração desuniforme	
a) Amarelecimento entre as nervuras, indo até as margens das folhas	Magnésio
b) Amarelecimento irregular sem limites bem definidos entre a porção clorótica e o verde, frequentemente mais evidente nos bordos das folhas	Potássio
2.2. Folhas sombreadas	
Necrose presente, coloração marrom	Cálcio
Ausência de necrose, folhas com coloração verde-pálida com nervura mediana e demais nervuras verde-escuras	Manganês

Análise foliar

A análise química das folhas possibilita um diagnóstico mais acurado do estado nutricional das plantas, uma vez que sua interpretação permite definir situações não detectadas pela observação visual. Enquanto a diagnose visual só identifica zonas de deficiência e excesso, pela análise foliar é possível identificar fases intermediárias, como a de fome oculta, isto é, embora sem sintomas visuais, a planta já tem seu crescimento ou produtividade afetada pela deficiência.

A fim de possibilitar a interpretação dos resultados é essencial a padronização do sistema de amostragem de folhas. Seguindo os critérios recomendados por Chapman (1973), a amostragem de folhas deve ser feita no verão, aproximadamente 100 dias após o reenfolhamento. Os sistemas de amostragem são diferentes, dependendo da idade do seringal. Em plantas jovens com menos de 4 anos devem ser colhidas folhas sem pecíolo da base do último lançamento maduro em ramos expostos ao sol. Nas plantas adultas a amostragem deve ser feita nos ramos sombreados, aproveitando-se folhas da base do último lançamento também sem os pecíolos. Em cada seringal uniforme a amostra deve ser composta por cerca de 20 folhas, acomodadas em sacos de papel e enviadas para o laboratório com urgência.

A interpretação dos resultados pode ser feita pela comparação da análise da amostra com tabelas de níveis críticos ou de faixas de suficiência. Além desses critérios, cujos valores são determinados principalmente por meio da experimentação, outro critério conhecido por DRIS tem surgido como alternativa de diagnóstico, embora não existam ainda trabalhos suficientes para seu uso generalizado em seringueiras.

Os dados da Tabela 2 são valores considerados como adequados na Malásia (Pushparajah; Teng, 1972). Apesar de servirem como referência geral é possível que nas condições de clima e de solo da Amazônia brasileira os valores sejam diferentes pelo menos para alguns nutrientes.

Tabela 2. Faixas de concentração adequadas para seringais da Malásia.

Nutriente	Faixa adequada
N, g kg ⁻¹	31,2 a 35,0
P, g kg ⁻¹	2,0 a 2,7
K, g kg ⁻¹	12,6 a 16,5
Mg, g kg ⁻¹	2,1 a 2,9
Mn, mg kg ⁻¹	45 a 150

Fonte: Pushparajah e Teng (1972).

Em seringais adultos cultivados em São Paulo, Bataglia et al. (1988) observaram valores mais baixos para N e P e mais elevados para Mg. Os dados da Tabela 3 representam as médias de concentrações de nutrientes em folhas de seringueiras com diferentes níveis de produtividade. Os níveis de N e K foram estatisticamente diferentes para os dois níveis de produtividade. Os dados da tabela podem ser usados como referência, embora tenham sido obtidos com seringais velhos e clones diferentes dos atualmente cultivados no País.

Tabela 3. Concentrações de nutrientes em folhas de seringueiras adultas com diferente nível de produtividade.

Produtividade	N	P	K	Ca	Mg	S
kg ha ⁻¹	g kg ⁻¹					
<1.000	27,0	1,67	10,5	9,7	4,1	1,52
>1.500	28,7	1,73	13,2	9,2	3,8	1,58
B	Cu	Fe	Mn	Zn		
mg kg ⁻¹						
<1.000	44	9,4	146	200	26	
>1.500	32	10,5	202	182	27	

Fonte: Bataglia et al. (1988).

Os dados da Tabela 4 mostram a interpretação da análise foliar de cinco amostras coletadas em seringais sem e com problemas nutricionais usando critérios alternativos de interpretação. Pelo critério do DRIS são feitas comparações entre relações de nutrientes na amostra e na população de plantas consideradas normais ou de alta produtividade. Estabelecem-se então índices que podem ser negativos (deficiência), ter valores zero (nutrição equilibrada) e positivos (suficiência ou até excesso). Por esse critério, é possível estabelecer um ordenamento das deficiências.

Tabela 4. Composição de amostras de folhas de seringueira com diferentes situações nutricionais.

Amostra ⁽¹⁾		N	P	K	Ca	Mg	S	Situação nutricional
1	A	29,4	2,0	6,0	6,4	2,7	1,9	Deficiente: K; baixo: Ca e Mg K>Mg>Ca>N>S>P
	B	27	58	-18	-18	-21	35	
2	A	30,5	1,7	10,6	10,6	3,7	1,7	Normal
	B	-1	-6	9	9	-9	6	
3	A	26,6	3,9	15,2	15,2	4,8	1,2	Alto: P; baixo: S S>K>N>Mg>Ca>P
	B	-25	110	30	30	-3	-78	
4	A	22,6	1,7	9,6	9,6	4,1	1,1	Baixo: N; deficiente: S S>N>P>Ca>Mg>K
	B	-18	8	11	11	17	-38	
5	A	25,6	1,6	19,8	19,8	3,2	1,7	Baixo: K; alto: Ca Mg>K>N>P>S>Ca
	B	-11	-2	73	73	-40	9	

⁽¹⁾A = Concentração do nutriente (g kg⁻¹). B = Índice DRIS.

Fonte: Bataglia et al. (1998).

A diagnose foliar é ainda pouco usada no País. Geralmente é lembrada pelos técnicos quando ocorre algum problema que não é possível resolver pelos procedimentos usuais como a diagnose visual. Entretanto, seu uso como ferramenta de avaliação e acompanhamento de programas de adubação pode trazer grande retorno na qualidade das recomendações.

Adubação do viveiro

O procedimento da adubação da seringueira no viveiro depende do tipo de muda produzida, isto é, se de raiz nua ou em sacola plástica.

Adubação de muda de raiz nua

Se esse é o método de produção, o substrato de crescimento é o solo do próprio viveiro, por isso a adubação deverá ser feita em toda a sua área útil. Na região da Amazônia, os solos em geral apresentam baixos teores de fósforo disponível. Assim a estratégia para boa nutrição das mudas consiste em adotar técnicas de adubação que resultem na elevação dos teores dos elementos essenciais por um período mais longo de tempo. Para isso, sugere-se que, na área a ser utilizada para o viveiro, seja feita inicialmente uma fosfatagem, aplicando-se a lanço fósforo. A fosfatagem fornecerá parte da necessidade de fósforo e cálcio das plantas. Na época do transplantio das plântulas para o sulco, aplicar 80 g de superfosfato simples, 8 g de cloreto de potássio, 30 g de sulfato de magnésio e 5 g de FTE por metro linear, misturando bem os fertilizantes com o solo. Decorridos de 1,5 a 2 meses após o transplantio, aplicar em cobertura 25 g de sulfato de amônio por metro linear de sulco. No 4º mês repetir a mesma dosagem de sulfato de amônio e aplicar mais 10 g de cloreto de potássio por metro. Repetir a aplicação de sulfato de amônio, na mesma dosagem, no 6º e 8º meses.

Eventualmente podem aparecer, posteriormente, sintomas de deficiência de magnésio, boro e zinco. Nesse caso sugere-se a aplicação de 20 g de sulfato de magnésio em cobertura e de uma solução com 0,6% de sulfato de zinco e 0,3% de ácido bórico via foliar.

Adubação de mudas em sacolas plásticas

O substrato normalmente utilizado para o enchimento de sacolas plásticas consiste de solo argiloso, para fornecer boa proteção ao sistema radicular durante o processo de transporte e plantio das mudas no campo. Recomenda-se misturar a cada quilo de solo antes do enchimento das sacolas 5 g de superfosfato simples. Dois meses após o transplantio ou germinação (se a semeadura for feita diretamente na sacola) adicionar 20 mg de sulfato de

amônio para cada quilo de solo existente na sacola. Essa dosagem deve ser repetida no 4º, 6º e 8º mês. No 4º mês repetir a aplicação de cloreto de potássio e sulfato de magnésio. Se porventura aparecerem posteriormente sintomas de deficiências de boro e zinco, aplicar, por via foliar, solução contendo 0,6% de sulfato de zinco e 0,3% de ácido bórico.

Adubação da fase de formação do seringal

A análise da literatura sobre adubação da seringueira mostra que muitas vezes a resposta à aplicação de fertilizantes tem sido inconsistente, particularmente para alguns nutrientes como o nitrogênio e potássio. Tais fatos não podem ser tomados como definitivos e levam à conclusão de que a técnica de adubação é desnecessária para a seringueira. Essa planta típica da região tropical tem sido, na maioria das vezes, cultivada em áreas recém-desmatadas. Nessas condições, o resíduo de material vegetal deixado sobre o solo contribui com quantidades consideráveis de nutrientes para o próximo cultivo. Essa pode ser uma das razões para a falta de resposta da seringueira à aplicação de alguns nutrientes. O consórcio de leguminosa com seringueira pode ser outra razão para a falta de resposta principalmente à adubação nitrogenada.

Em regiões utilizadas por agricultura e pecuária já degradadas (baixa fertilidade natural do solo), pode-se esperar resposta à adubação da seringueira. A adubação deverá concorrer não somente para o rápido estabelecimento do seringal, mas também antecipar o estágio de sangria. Outro benefício da adubação, ressaltado por Shorrocks (1964), é a melhoria da renovação da casca após a primeira sangria, o que poderá ser benéfico na sangria seguinte. Ademais, uma boa adubação na fase de estabelecimento do seringal provavelmente reduzirá ou dispensará a aplicação de fertilizantes na fase de sangria. Geus (1967) recomenda que em todos os programas de fertilização sejam incluídos nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio. O fósforo é importante no estímulo ao desenvolvimento do sistema radicular, enquanto o nitrogênio suporta a formação da copa. Um programa de adubação de seringueira deve considerar as características climáticas, edáficas e topográficas de cada região e, ainda, quando disponíveis, informações sobre variações clonais das árvores plantadas.

Adubação na fase de sangria

Se o seringal foi adequadamente adubado na fase de estabelecimento ou formação é pouco provável que haja necessidade de adubação na fase de sangria, pois a quantidade de elementos removida no látex é relativamente pequena (Geus, 1967). Nesse caso deve-se proceder à análise de solo e de folhas para avaliar quais nutrientes e doses de adubo devem

ser aplicados. Se a plantação não foi adubada previamente, Reis et al. (1982) recomendam, para solos de fertilidade baixa, 360 g de sulfato de amônio, 168 g de superfosfato triplo e 72 g de cloreto de potássio. Após 3 meses aplicam-se 250 g de sulfato de amônio. Isso se repete por 3 ou 4 anos seguidos.

Considerações finais

A literatura sobre adubação da seringueira é limitada e contraditória. No estado do Acre ainda não há informações de pesquisa para elaboração de uma tabela específica de adubação para a seringueira. Este trabalho abordou uma revisão bibliográfica das principais publicações sobre adubação no viveiro, na fase de formação e sangria no seringal, como também, sobre a nutrição da seringueira destacando os sintomas de deficiências minerais e análise foliar.

A seringueira pode ser considerada uma das poucas plantas cultivadas com baixa exigência do ponto de vista edáfico. O importante para a cultura é que o solo tenha boas propriedades físicas, tais como: perfil profundo, boa aeração, boa permeabilidade, textura argilosa que permita boa retenção de umidade e boa estrutura. O plantio deve ser feito, preferencialmente, em áreas com topografia plana ou ligeiramente ondulada, evitando-se terrenos de baixadas com lençol freático superficial inferior a 1,5 m.

Referências

- BATAGLIA, O. C.; CARDOSO, M.; CARRETERO, M. V. Situação nutricional de seringais produtivos no estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 47, n. 1, p. 109-123, 1988.
- BATAGLIA, O. C.; SANTOS, W. R.; IGUE, T.; GONÇALVES, P. S. Resposta da seringueira clone RRIM 600 à adubação NPK em solo Podzólico Vermelho Amarelo. **Bragantia**, v. 57, n. 2, p.367-377, 1998.
- BERNIZ, J. M. J.; VIÉGAS, I. J. M.; BUENO, N. **Eficiência de zinco, boro e cobre em seringueiras**. Manaus: CNPSD/Embrapa, 1980. 21 p. (CNPSD. Circular técnica, 1).
- CHAPMAN, H. D. (ed.). **Diagnostic criteria for plants and soils**. 2. ed. Berkeley: University of California, 1973. 793 p.
- CUNHA, T. J. F.; BLANCANEAUX, P.; BRAZ, C. F.; SANTANA, C. C. A. F.; PINHEIRO, G. N. C. P.; BEZERA, L. E. M. Influência da diferenciação pedológica no desenvolvimento da seringueira no município de Oratórios, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 145-155, jan. 2000.
- FALESI, I. C. **Segmentos de solos**. Belém: FCAP: SUDHEVEA, 1978. 24 p.
- FRANCISCO, V. L. F. dos S.; BUENO, C. R. F.; CASTANHO FILHO, E. P.; VICENTE, M. C. M.; BAPTISTELLA, C. da S. L. Análise comparativa da heveicultura no estado de São Paulo, 1995/96 e 2007/08. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 9, p. 21-33, 2009.
- FRAZÃO, D. A. C. **Efeitos dos elementos e suas deficiências**. In: HHAG, H. P. (ed.). **Nutrição e Adubação de Seringueira no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 41-53.

GEUS, J. G. de **Fertilizer guide for tropical and subtropical forming**. Zurich: Centre d'Etude de l'Azote, 1967. 727 p.

HAAG, H. P.; DECHEN, A. R.; SARRUGE, J. R.; GURRINI, I. A.; WEBER, H.; TENÓRIO, Z. **Nutrição mineral de seringueira**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 102 p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **O Cultivo da Seringueira (*Hevea spp.*)**. Curitiba, 2004. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/cultsering.pdf. Acesso em: 12 jul. 2016.

PEREIRA, J. P. Seringueira no Paraná: situação atual e perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FIXAÇÃO DE CARBONO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS, 2003. Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003. 1 CD-ROM.

PUSHPARAJAH, E.; TENG, T. K. Factors influencing leaf nutrient levels in rubber. In: RRIM PLANTERS CONFERENCE, 1972, Kuala Lumpur. **Proceedings...** Kuala Lumpur: Rubber Research Institute of Malaya, 1972. p. 140-154.

REIS, E. L.; ROSAND, P. C.; SANTANA, C. J. L. **Indicações de adubação da seringueira no Sul da Bahia**. Ilhéus: Ceplac: SUDHEVEA, 1982. 16 p.

SHORROCKS, V. W. **Mineral deficiencis in *hevea* and associated cover plants**. Kuala Lumpur: Rubber Research Institute of Malaya, 1964. 76 p.

SOUZA, G. A. de **Influência do método de sangria e da adubação na produção e qualidade do látex de seringueira**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fisiologia Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras.