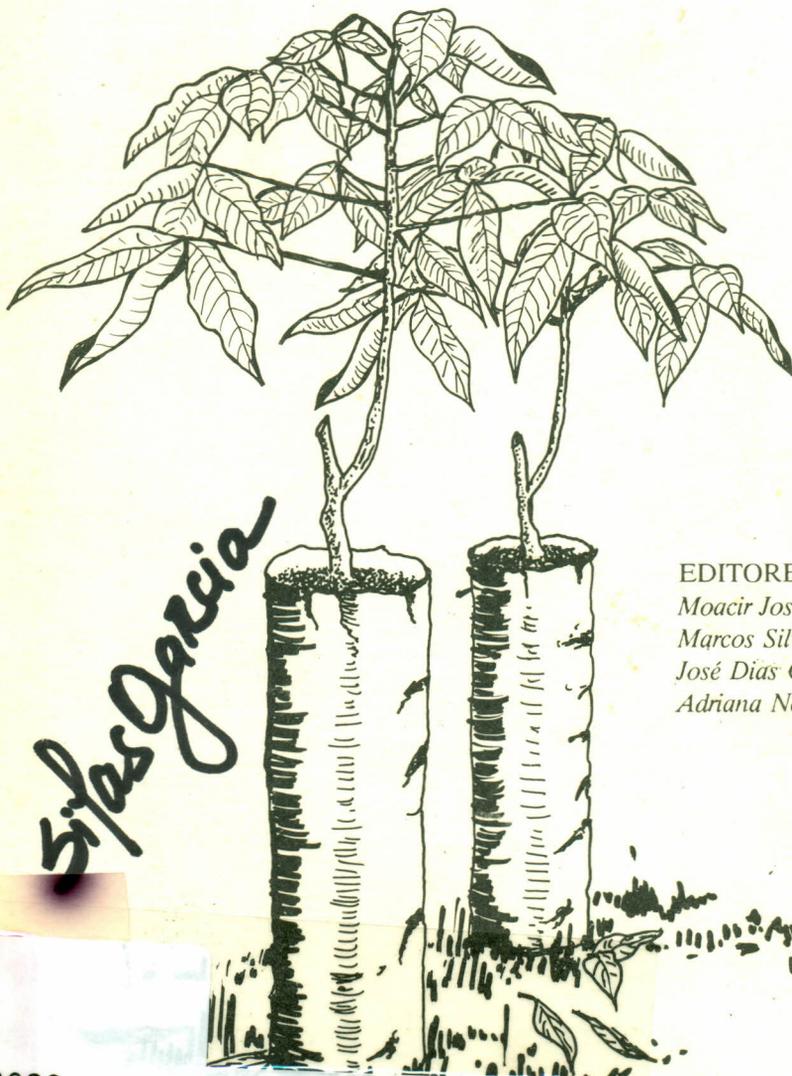


# FORMAÇÃO DE MUDAS E PLANTIO DE SERINGUEIRA



*Silas Garcia*

EDITORES:

*Moacir José Sales Medrado*

*Marcos Silveira Bernardes*

*José Dias Costa*

*Adriana Novais Martins*

952

0.00039

Formação de mudas e plantio de

1992

PC-2000.00039



4329-1

ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA  
INSTITUTO DE AGRICULTURA  
PIRACABA  
ESTRADA "LUIZ DE QUEIROZ"

# NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE VIVEIROS E JARDINS CLONAIS DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.)

Moacir José Sales Medrado<sup>1</sup>  
Frederico Ozanan M. Durães<sup>2</sup>  
José Dias Costa<sup>3</sup>  
Marcos Silveira Bernardes<sup>4</sup>  
Ivo Haiato Kitazawa<sup>5</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

SANTOS *et alii* (1982) relacionaram, em um levantamento de trabalhos publicados sobre fertilizantes de solos e nutrição da seringueira, 686 trabalhos, dos quais apenas 104 eram de autores nacionais e destes, somente 26 eram resultantes de pesquisa efetivamente concluídas.

Em 1986, o Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária (PRONAPA), apresentou 121 projetos de pesquisa para a cultura da seringueira, sendo que desses, apenas 5,8% diziam respeito à pesquisa básica em nutrição mineral (HAAG *et alii*, 1990).

O fraco desempenho da pesquisa com seringueira, nas áreas de nutrição e adubação parece não ter solução a curto prazo, face à desagregação parcial da reduzida equipe que se dedicava a esta área na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com a extinção do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (MEDRADO *et alii*, 1990). De qualquer forma espera-se que os poucos pesquisadores em solos e nutrição de seringueira do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), da EMBRAPA, da Comissão Executiva do Plano de Desenvolvimento da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), e da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), continuem desenvolvendo seus trabalhos para que, a médio e longo prazo, resultem conhecimentos necessários nessa área.

Pode-se depreender, com base no exposto, que a disponibilidade de informações específicas para as diversas condições nacionais, e em especial para São Paulo, é mínima. No entanto, neste trabalho, procura-se organizar algumas informações úteis e disponíveis

## 2. ASPECTOS NUTRICIONAIS

### 2.1. Macronutrientes

#### 2.1.1. Nitrogênio

É o macronutriente mais absorvido pela seringueira, tendo importância fundamental por ser constituinte de

<sup>1</sup> Pesquisador, Ms. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

<sup>2</sup> Pesquisador, Ms. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

<sup>3</sup> Professor, Dr. Departamento de Agricultura, ESALQ/USP

<sup>4</sup> Professor, MS. Departamento de Agricultura ESALQ/USP

<sup>5</sup> Estagiário do Departamento de Agricultura ESALQ/USP

As plantas deficientes em nitrogênio têm suas folhas mais baixas amareladas, o que demonstra a sua grande mobilidade. Quando as plantas não absorvem a quantidade necessária de nitrogênio para o crescimento, compostos nitrogenados das partes mais velhas sofrem quebra, sendo o nitrogênio proteico convertido a uma forma solúvel que é translocada para regiões meristemáticas sendo usada na síntese de novo protoplasma (fitomassa).

Plantas de seringueira bem nutridas com nitrogênio apresentam boa soltura de casca.

### 2.1.2. Fósforo

De forma geral é o macronutriente menos absorvido pelas plantas de seringueira. Apesar disto, é um dos elementos mais importantes, pois faz parte de ácidos nucléicos, fosfolipídeos, adenosina difosfato (ADP) e adenosina trifosfato (ATP), fontes de energia que as plantas utilizam na assimilação e na respiração. Uma planta de seringueira submetida a deficiência de fósforo apresenta baixa assimilação de metabólitos (resultantes da fotossíntese) e, em consequência, inibição de seu crescimento. A importância deste nutriente aumenta, mais ainda, em virtude da pobreza em fósforo da maioria dos solos cultivados com seringueira no Brasil.

O fósforo, como o nitrogênio, é móvel na planta, sendo transferido de regiões mais velhas para tecidos meristemáticos em plena atividade.

### 2.1.3. Potássio

A grande importância do potássio se relaciona com seu envolvimento na maioria dos processos fisiológicos da planta.

O potássio está envolvido nos processos de fotossíntese, síntese de proteínas e carboidratos e ainda na translocação de metabólitos pela planta. Em seringueira, tem especial relevância porque promove o balanceamento nos casos de excesso de magnésio.

Níveis adequados de potássio promovem uma boa recuperação de casca, fator de grande importância na cicatrização da zona de enxertia. Sua deficiência diminui a altura e o diâmetro das plantas, de seringueira, assim como o número e o tamanho das folhas.

Como o nitrogênio e o fósforo, o potássio é móvel na planta, mas ao contrário destes elementos não se reconhece combinações de potássio com outros elementos para formar componentes da planta. O potássio é um íon móvel, com função catalítica, e que também tem grande importância no que diz respeito à regulação osmótica (plantas deficientes são menos aptas a superar estresses hídricos, por causa de sua impossibilidade de fazer uso de toda água disponível), e à resistência as doenças (plantas deficientes acumulam açúcares solúveis e aminoácidos, compostos de baixo peso molecular, que aceleram a atividade dos patógenos). Há indícios de que uma nutrição adequada de potássio pode tornar as plantas menos sensíveis aos efeitos de baixas temperaturas.

#### 2.1.4. Cálcio

Tem grande importância para porta-enxertos de seringueira, por estar envolvido no processo de divisão celular, exercendo grande influência no desenvolvimento de regiões de crescimento na parte aérea e no sistema radicular. Também aumenta a acumulação de nitrogênio pelas plantas e portanto se interrelaciona com o metabolismo deste elemento; além disto, influencia a translocação de carboidratos na planta.

O cálcio pode ser considerado um elemento imóvel na planta.

#### 2.1.5. Magnésio

É o único mineral constituinte da molécula da clorofila, sendo de 15-20% de seu total na planta utilizado na formação desse importante pigmento.

O magnésio é um componente estrutural dos ribossomos e interfere na síntese protéica. Sua deficiência faz com que a proporção de nitrogênio protéico diminua e a de nitrogênio não protéico aumente.

Plantas de seringueira, para fotossintetizarem bem, devem estar bem nutridas com magnésio.

#### 2.1.6. Enxofre

É requerido para a síntese de aminoácidos essenciais contendo enxofre (cistina, cisteína e metionina). Vale ressaltar que 90,0% do enxofre encontrado nas plantas está na forma de tais aminoácidos, e que o grupo sulfidrílico (-SH) da cisteína está envolvido na função catalítica de enzimas, e que em alguns casos a quantidade desta forma de enxofre nas plantas pode estar associada com aumento na resistência ao frio. É também um componente vital das ferredoxinas e portanto, importante no processo fotossintético.

### 2.2. Micronutrientes

Do ponto de vista nutricional, os micronutrientes, em geral, embora exigidos em quantidades pequenas apresentam importância vital para a seringueira, com funções similares às outras plantas superiores. Dos micronutrientes essenciais, o boro, zinco, ferro, manganês e cobre são os que apresentam mais informações para a seringueira.

#### 2.2.1. Boro

Exerce papel essencial no desenvolvimento e diferenciação das plantas, e a seringueira necessita de adequadas quantidades de boro para o desenvolvimento de meristemas; translocação de açúcares, amido, nitrogênio e fósforo; síntese de aminoácidos e proteínas, e regulação do metabolismo de carboidratos.

### 2.2.2. Zinco

O zinco está associado a vários sistemas enzimáticos, influenciando inclusive a síntese de auxina.

Dos micronutrientes é, talvez, aquele cuja deficiência é observada com maior frequência.

### 2.2.3. Ferro

É componente estrutural de moléculas envolvidas nos processos de oxidação-redução, na respiração e na fotossíntese.

A deficiência de ferro é mais comum em solos calcáreos ou alcalinos. Em solos ácidos, a ocorrência de deficiência só ocorre quando há níveis muito elevado de fósforo.

### 2.2.4. Manganês

Como o ferro, o manganês é relativamente imóvel na planta.

O manganês tem importância no processo fotossintético, toma parte em processos de oxidação-redução, e relaciona-se com vários sistemas enzimáticos.

### 2.2.5. Cobre

É o micronutriente menos absorvido pela seringueira.

A maioria dos solos contém níveis adequados de cobre disponível. Apenas os solos excessivamente lixiviados, como podzólicos arenosos, e solos desenvolvidos a partir de materiais pobres em cobre podem ocasionar deficiência em viveiros e jardins clonais de seringueira.

## 3. RECRUTAMENTO DE NUTRIENTES EM VIVEIROS DE SERINGUEIRA.

No Brasil, o primeiro estudo, nesta área, foi desenvolvido no setor de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Química da ESALQ, em Piracicaba. Nesse trabalho analisou-se a produção de matéria seca, altura, diâmetro e extração de nutrientes por porta-enxertos de seringueira, dos 60 aos 240 dias, após a emissão do primeiro lançamento.

HAAG *et alii* (1990), apresentaram dados sobre a extração total de nutrientes por plantas de seringueira, no período entre 60 e 240 dias após o primeiro lançamento (Tabela 1)

Tabela 1. Extração total de nutrientes pela planta de seringueira em função da idade Média de 4 repetições

IDADE EM DIAS	N	P	K	Ca	S	Mg	B	Fe	Mn	Zn
	mg						ug			
60	267	34	99	26	9	28	229	3224	984	212
120	450	142	225	84	38	59	945	5245	3640	370
180	768	193	446	143	74	68	1498	6289	4422	692
240	619	123	305	93	60	55	503	6128	3388	814

Com base nestes dados, os autores observaram que o nitrogênio é o elemento mais acumulado nas plantas, seguido de potássio, fósforo e cálcio. O manganês e o enxofre acumularam-se ao mesmo nível. Quanto aos micronutrientes houve maior acumulação do ferro, seguido de manganês, zinco e boro.

Comparando as quantidades de nutrientes acumulados pelos porta-enxertos de seringueira com as recomendações de adubação preconizadas para os estados do Amazonas e Bahia, os autores observaram que as quantidades aplicadas nos dois estados são bem superiores ao exigido pela planta, mesmo considerando-se as perdas por erosão, lixiviação e fixação no solo, concluindo que de uma forma geral a planta de seringueira extrai pequenas quantidades de nutrientes até os 240 dias de idade.

#### 4. ADUBAÇÃO DA SERINGUEIRA

##### 4.1. Adubação de viveiros a pleno solo

Em regiões onde há facilidade de aquisição de calcário, deve-se utilizá-lo, de acordo com BUENO (1986), com o objetivo de elevar a saturação por bases a 50%-60%, sempre que seu valor for inferior a 40%, evitando-se a aplicação de doses superiores a 1,5 t/ha de calcário dolomítico. De acordo com o autor, neste caso, deve-se também usar rocha fosfatada rica em cálcio que além de minimizar a problemática do fósforo poderá contribuir para o aumento de bases.

Como ponto de partida pode-se indicar a adubação apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Esquema de adubação para viveiros tradicionais de seringueira no Estado de São Paulo, com irrigação suplementar

Meses após plantio	Nutrientes (g/m)		
	N	K <sub>2</sub> O	MgO
2	5,4	4,2	2,4
4	5,4	4,2	2,4
6	5,4	4,2	2,4
8	5,4	4,2	2,4
11	5,4	4,2	2,4

O fósforo deve ser aplicado de uma só vez, na ocasião do plantio, na quantidade de ~~20~~ gramas de  $P_2O_5$ , por metro linear de sulco.

#### 4.2. Adubação de viveiros em sacos plásticos

Deve-se utilizar de 1 a 2 gramas de superfosfato simples, por quilograma de terra, na preparação do substrato. Cerca de 10-20% do volume do substrato deve se constituir de esterco de curral curtido ou equivalente. A partir do amadurecimento do primeiro fluxo de crescimento (lançamento), deve-se fazer aplicações a cada 60 dias, em cobertura de 1.0 a 1.5 gramas de uréia e 0.8 a 1.2 gramas de cloreto de potássio, por planta.

PEREIRA (1989), avaliando os efeitos da adubação NPK em viveiros ensacolados de seringueira, em relação à desuniformidade na brotação da gema do enxerto e atrofia no crescimento de enxerto após a decepagem da parte aérea do porta-enxerto, chegou às seguintes conclusões:

a) A prática usual de simples decepagem da parte aérea do porta-enxerto, visando formar mudas ensacoladas para plantio no campo com 1 a 2 lançamentos maduros, na ausência de adubação mostrou-se inadequada;

b) Para a produção de mudas de seringueira em sacos de plástico (com capacidade de 5 Kg de substrato) as doses de NK (200 ppm) e P (70 ppm), promoveram desenvolvimento adequado de plantas, até a época do plantio definitivo;

c) Para a produção de mudas a pleno sol, mais uniformes e com um lançamento foliar completamente maduro a melhor adubação com NPK é aos 15 dias antes da decepagem do porta-enxerto. Deve-se fazer o plantio definitivo 60 dias após a decepagem da parte aérea.

d) Para a produção de mudas a pleno sol, com dois lançamentos foliares maduros a adubação correta com NPK é aos 30 dias após a decepagem dos porta-enxertos, quando as folhas do primeiro lançamento se encontram no estágio B2/C.

e) Para a produção de mudas a pleno sol, com o primeiro e segundo lançamentos foliares uniformes e vigorosos deve-se fazer adubações com NPK aos 15 dias antes da decepagem da parte aérea do porta-enxerto e aos 30 dias após.

#### 4.3. Adubação de jardins clonais

A adubação do jardim clonal é variável em função de

alguns fatores, como: clone que o compõe, solo em que está instalado e a própria forma como é conduzido, se para enxertia verde ou enxertia marrom. Neste trabalho, por falta de informações locais, será apresentada uma adaptação de uma indicação genérica, feita para as condições da Malásia, Quadro 2.

Quadro 2. Esquema de adubação para jardins clonais de seringueira

Meses após plantio	Fertilizantes (g/planta)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
0	-	100.0	-	-
2	2.5	-	2.0	0.6
4	2.5	-	2.0	0.6
6	3.8	-	3.0	0.8
8	3.8	-	3.0	0.8
11	3.8	-	3.0	0.8
13	3.8	-	3.0	0.8
15	3.8	6.0	3.0	0.8
-	-	-	-	-

## 5. FONTES DE MACRONUTRIENTES

### 5.1. Nitrogênio

As fontes mais usadas são uréia e sulfato de amônio, não havendo estudos que comparem-nas a outras disponíveis no mercado nacional como nitrato de amônio, monoamônio fosfato e diamônio fosfato (BUENO *et alii*, 1990). Deve-se considerar a perda de N quando se aplica uréia em solos franco arenosos, ao contrário do que ocorre em solos argilosos (SIVANADYAN, 1979).

### 5.2. Fósforo

Tem-se utilizado com muita frequência, superfosfato simples e superfosfato triplo, que superam os fosfatos naturais até o oitavo mês, após o plantio. Nas condições de viveiros plantados imediatamente após a queda das sementes, que poderão permanecer cerca de 18 meses no campo, deve-se aplicar metade do fósforo como fosfato natural e a outra metade na forma de fosfato prontamente solúvel.

### 5.3. Potássio

De acordo com BUENO *et alii* (1990), não há informações disponíveis que permitam estabelecer dentre as fontes comercialmente disponíveis no Brasil (cloreto de potássio, sulfato de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio), qual a mais eficiente.

### 5.4. Cálcio e magnésio

Além do calcário manganêsiano, usado como corretivo de acidez de solo, vários adubos contendo cálcio são comercializados. em São Paulo, destacando-se o nitrato de cálcio (19,5% de Ca), o nitrocálcio (8% de Ca), o gesso (29% de Ca), fosfatos naturais (30% de Ca), e o superfosfato simples (20% de Ca).

Com relação ao magnésio, pode-se usar além do calcário dolomítico, o sulfato duplo de potássio e magnésio e o sulfato de magnésio, quando o solo for pouco ácido.

### 5.5. Enxofre

Normalmente, são utilizados como fonte de enxofre alguns adubos nitrogenados, potássicos, fosfatados ou magnesianos.

## 6. FONTES DE MICRONUTRIENTES

Para suprimento de boro, pode-se usar o bórax (10,6% de B), cuja aplicação é recomendada via solo, em virtude de sua baixa solubilidade em água. Já o ácido bórico (17,5% de B), pode ser aplicado tanto via solo como via foliar. Segundo HAAG *et alii* (1990), concentrações superiores a 0,5 ppm de boro na solução provoca toxidez às plantas.

Com relação a cobre, pode-se usar o sulfato de cobre (25% de Cu), ou as fritas.

Como fonte principal de zinco, usa-se o sulfato de zinco (30% de Zn).

## 7. CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES

De acordo com BUENO *et alii* (1984), deve-se aplicar todo o fósforo em sulcos de 10-15 cm de profundidade, que após preenchido com solo recebe as mudas repicadas da sementeira. O nitrogênio e o potássio devem ser aplicados em ambos os lados da linha de plantio, a partir de 2/3 da distância do caule à projeção dos folíolos mais externos. Para viveiros em sacos plásticos a dose total de fósforo deve ser misturada ao substrato (solo + esterco) antes do enchimento do recipiente. O nitrogênio e o potássio devem ser aplicados a lanço ou em solução aquosa.

Deve-se reiterar a possibilidade de altas perdas por lixiviação, de nitrogênio e potássio, quando aplicados sem parcelamento, em solos arenosos e franco-arenosos.

Com relação à época de aplicação de adubos em viveiros e jardins clonais, deve-se evitar a aplicação dos mesmos pelo menos 30 dias antes da enxertia ou da retirada de hastes verdes ou marrons.

## 8. CHAVE PARA DETERMINAÇÃO DE DEFICIÊNCIAS MINERAIS EM SERINGUEIRA.

É importante ressaltar que a chave apresentada a seguir corresponde a uma reprodução, da parte relativa à árvores não ramificadas, publicada por SHORROCKS (1979).

1. SINTOMAS ENCONTRADOS NAS FOLHAS MAIS VELHAS E MAIS BAIXAS

- a) folhas cloróticas, geralmente, de colorido uniforme N
- b) folhas cloróticas sem colorido uniforme
- b.1. amarelecimento entre as nervuras, geralmente, contíguo ao bordo da folha Mg
- b.2. mosqueamento amarelo marginal muitas vezes com chamuscamento na ponta K
- c) folhas não cloróticas mas com amplo chamuscamento nos bordos Mo

2. SINTOMAS ENCONTRADOS NAS FOLHAS DA METADE PARA CIMA DA HASTE

- a) folhas cloróticas
- a.1. folhas de colorido verde pálido com nervura mediana e nervuras principais verde escuro Mn
- a.2. folhas com a página superior mostrando amarelecimento, página inferior com laivos bronzeados P

3. SINTOMAS ENCONTRADOS NOS NOVOS CRESCIMENTOS OU NOS VERTICILLOS DO TOPO.

- a) folhas distorcidas
- a.1. folhas pequenas alongadas e com formato de tiras, com bordos ondulados Zn
- a.2. folhas ligeiramente reduzidas no tamanho, com colorido uniforme verde escuro, de formato irregular e difícil encontrar-se duas folhas com formato semelhante B
- b) folhas não distorcidas
- b.1. chamuscamento na ponta e os bordos, colorido castanho pálido não precedido de clorose Ca
- b.2. folhas pequenas, com chamuscamento na ponta; com sinais de ramificação dos meristemas axilares Cu
- b.3. folhas muito pequenas, sem presença de chamuscamento, com colorido verde pálido até o amarelo limão Fe
- b.4. folhas primeiro com clorose generalizada, depois, mostrando chamuscamento na ponta S

9. LITERATURA CITADA

BUENO, N.; GASPAROTTO, L.; RODRIGUES, F.M.; ROSSETTI, A.G. Comparação de eficiência técnica-econômica de níveis de adubação com controle de doenças foliares na produção de mudas de seringueira. Manaus. EMBRAPA/CNPDS. Maio/1984. 7p. Comunicado Técnico, 33.

BUENO, N. Alguns aspectos sobre adubação da seringueira. In: *Simpósio da cultura da Seringueira no estado de São Paulo.*

1. Anais. Piracicaba. São Paulo 14 a 17 de abril de 1986. Campinas Fundação Cargill, 1986. p. 83-93.
- BUENO, N.; PEREIRA, J.P.; HAAG, H.P. Aspectos relevantes da adubação da seringueira (*Hevea spp.*). In: *Simpósio da cultura da seringueira*. 2. Anais. Piracicaba. São Paulo. 27 a 30 de julho de 1987. Piracicaba. ESALQ/Departamento de Agricultura, 1990. p.99-124.
- HAAG, H.P.; BUENO, N.; PEREIRA, J. da P. Alguns aspectos recentes da nutrição mineral da seringueira no Brasil. In: *Simpósio da cultura da seringueira*. 2. Anais. Piracicaba. São Paulo. 27 a 30 de julho de 1987. Piracicaba. ESALQ/Departamento de Agricultura, 1990. p.59-88.
- MEDRADO, M.J. S.; COSTA, J.D.; FONSECA FILHO, H.; POMPERMAYER, S.A. A situação atual do conhecimento sobre fertilidade e nutrição da seringueira. In: *Simpósio da cultura da seringueira*. 2. Anais. Piracicaba. São Paulo. 27 a 30 de julho de 1987. Piracicaba. 1990. p.125-140.
- PEREIRA, J.da P. Crescimento de mudas enxertadas de seringueira (*Hevea spp.*) nas condições de sombra e a pleno sol, em função da adubação nitrogenada e potássica, na presença e ausência da adubação fosfatada e de ácido giberélico, em solo podzolizado, variação Mariaia. Piracicaba, 1989. 140 p. (Doutorado-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP.).
- SANTOS, W.C. dos; NOVO, C.P.; BUENO, N. *Bibliografia de fertilidade de solo e nutrição da seringueira*. Brasília. Distrito Federal. EMBRAPA/DID. 1982. 238 P.
- SHORROCKS, V.M. *Deficiências minerais em Hevea e plantas de cobertura associadas*. Superintendência da Borracha. Brasília. DF. 1979. 76 P. Ilus (Traduzido por MENDES, L. O. T.).
- SIVANADYAN, K. Manuring of mature Hevea: recent evidences and a possible new outlook. Rubb. Res. Inst. Malaysia Plrs. Conf. Kuala Lumpur. 17-19 oct. 1983. preprint: 17. p. 1-29.