

ADUBAÇÃO FOLIAR EM VIVEIRO DE SERINGUEIRA

SUMÁRIO

	p.
1 – INTRODUÇÃO.....	3
2 – MATERIAL E MÉTODOS	4
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
4 – CONCLUSÃO	14
5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14



ADUBAÇÃO FOLIAR EM VIVEIRO DE SERINGUEIRA¹

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisas de Seringueira e Dendê, à disposição do Convênio EMBRAPA/FCAP.

Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisas de Seringueira e Dendê, à disposição do Convênio EMBRAPA/FCAP.

Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do Convênio EMBRAPA/FCAP.

RESUMO: *Com o objetivo de verificar os efeitos da adubação foliar sobre o desenvolvimento das plantas em viveiro de seringueira, como suplementação da adubação no solo, foi instalado um experimento, sob as condições de Belém-Pará, mais precisamente no campo experimental do Convênio EMBRAPA/FCAP. Os resultados obtidos seis meses após plantio, não mostraram vantagens da adubação foliar em relação a testemunha (adubação no solo).*

1 – INTRODUÇÃO

A prática da adubação foliar no Brasil tem sido bastante intensificada nos últimos anos em várias culturas.

O valor verdadeiro da nutrição foliar está na suplementação da adubação no solo (macronutrientes) e na correção mais rápida de deficiências eventuais ou sistemáticas, ANDA (1).

Segundo TISDALE & NELSON (14), quando existem problemas de fixação de nutrientes pelo solo, as adubações foliares constituem o meio mais eficaz de fornecimento de nutrientes às culturas.

¹ Trabalho realizado com participação financeira do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA/FCAP.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

Aplicações foliares da maioria dos micronutrientes são eficientes, mas, em geral, exigem várias aplicações, aumentando o custo da operação, MALAVOLTA (10).

Na Índia, deficiências de zinco em seringueiras jovens, têm sido corrigidas com aplicações foliares de 0,5% de sulfato de zinco e, sob outras condições, pulverizações foliares de uréia a 0,3% são utilizadas RRII (11).

Na Amazônia são praticamente inexistentes trabalhos experimentais sobre adubação foliar em seringueira. Sabe-se que deficiências de zinco, cobre e boro em seringueira jovens têm sido corrigidas com aplicação foliar de sulfato de zinco a 0,5%, sulfato de cobre a 0,3% e ácido bórico a 0,25%, respectivamente. (7,2).

Em viveiros de seringueira na Amazônia, tem sido observado, nos últimos anos, que vários produtores realizam a adubação foliar como um sistema de adubação suplementar, utilizando produtos comerciais mas sem resultados consistentes oriundos de pesquisas.

De acordo com CAMARGO & SILVA (6) na adubação suplementar o agricultor utiliza normalmente a adubação radicular, e a foliar com três a quatro pulverizações vem como uma adubação a mais, isto é, um investimento extra.

O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da adubação foliar sobre o desenvolvimento de plantas de seringueira, em condições de viveiro, como suplementação da adubação no solo.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), em Latossolo Amarelo textura média, cujos resultados da análise química (de rotina) no intervalo de 0-20 cm de profundidade foram: pH (H_2O) = 3,8; Al^{+++} = 1,4mE%; Ca^{++} + Mg^{++} = 0,1 mE%; K = 10 ppm e P = 1 ppm.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

Na TABELA 1, encontram-se os dados de precipitação pluviométrica durante o transcorrer do experimento.

TABELA 1 — Precipitação pluviométrica de Belém durante o período de experimento — abril a outubro/1979.

MESES	ABR.	MAIO	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	TOTAL
PRECIPI- TAÇÃO (mm)	342,9	277,3	157,9	89,2	138,3	160,6	1166,2

Fonte: Boletim Agrometeorológico do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — EMBRAPA, 1979.

Na formação do viveiro, foram utilizadas sementes oriundas dos seringais de Belterra-Pa. O espaçamento adotado foi em linhas duplas de 0,50m x 0,30m distanciadas de 1,00m. Cada unidade experimental foi constituída de 3,30m de comprimento por 2,50m de largura, totalizando 40 plantas úteis.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e dez tratamentos como segue:

A — Testemunha (adubação no solo)

B — Vuxal 2 l/ha

C — Vuxal 3 l/ha

D — Vuxal 4 l/ha

E — Bayfolan Extra 2 l/ha

F — Bayfolan Extra 3 l/ha

G — Bayfolan Extra 4 l/ha

H — Nutrion 4 l/ha

I — Nutrion 5 l/ha

J — Nutrion 6 l/ha

Todos os tratamentos com adubo foliar receberam aduba-

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

ção no solo através da fórmula comercial 12-27-12-1 (%N, % P_2O_5 , % K_2O e % MgO), sendo aplicado um total de 55 gramas por planta, parcelado em cinco aplicações mensais.

As dosagens dos adubos foliares foram baseadas nas recomendações das firmas comerciais para as culturas como café e cacau em viveiro. Foram escolhidos os adubos foliares mais utilizados pelos produtores.

Na TABELA 2, encontram-se a composição dos adubos foliares de acordo com os fabricantes.

As aplicações foliares foram feitas com pulverizador costal manual, munido de bico cônico 6002. Os adubos foliares foram aplicados em suspensão aquosa à razão de 150 l/ha.

TABELA 2 — Constituição química dos produtos comerciais testados.

NUTRIENTES (%)	PRODUTOS		
	VUXAL	BAYFOLAN EXTRA	NUTRION
N	9	11	12
P_2O_5 (ac. cítrico)	9	—	—
P_2O_5 (sol. em H_2O)	9	8	12
K_2O	7	6	12
B	0,01	0,01	0,02
Mo	0,00095	0,00095	0,0005
Fe	0,0185	0,0185	0,10
Mn	0,016	0,016	0,05
Cu	0,008	0,008	0,05
Zn	0,006	0,006	0,05
Co	0,004	0,0004	0,005

Realizaram-se três aplicações com intervalos de trinta dias, com a primeira aplicação efetuada setenta dias após o plantio. Em todas as aplicações foi adicionado adesivo, com exceção do Bayfolan Extra por já o possuir na sua composição.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

Aos seis meses após o plantio fez-se avaliação do experimento através das variáveis altura das plantas, diâmetro do caule e número de lançamentos. Nessa época foram realizadas coleta de amostras de solo e folhas de acordo com metodologia de BUENO et alii (5).

As aplicações foram realizadas quando havia boa luminosidade na atmosfera, sendo exploradas principalmente as folhas mais novas.

Durante o transcorrer do trabalho, foram realizadas pulverizações com fungicidas para controlar o "mal-das-folhas", causado pelo fungo *Microcyclus ulei* e mancha areolada, causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris*.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito da adubação foliar aos seis meses encontram-se na TABELA 3. Constata-se, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, das variáveis estudadas, diferença não significativa entre os tratamentos. As maiores médias de diâmetro do caule e altura das plantas foram proporcionadas pelos tratamentos Testemunha, Bayfolan extra 3 l/ha e Vuxal 4 l/ha. É possível que o efeito benéfico da adubação foliar se manifeste com maiores concentrações e a intervalos de aplicação mais freqüentes. SALEH (12), constatou que aplicações foliares de uréia a 2% a cada duas semanas, proporcionaram maiores incrementos de circunferência em seringueiras com nove meses de idade.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

TABELA 3 — Valores médios de altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de lançamento (NL) obtidos no experimento. Belém, 1979.

TRATAMENTOS	AP (cm)	DC (cm)	NL(1)
A = Testemunha (adubação no solo)	68,70 a	0,92 a	1,87 a
B = Vuxal 2 l/ha	64,33 a	0,81 a	1,87 a
C = Vuxal 3 l/ha	66,80 a	0,82 a	1,87 a
D = Vuxal 4 l/ha	72,63 a	0,90 a	1,87 a
E = Bayfolan Extra 2 l/ha	66,05 a	0,84 a	1,87 a
F = Bayfolan Extra 3 l/ha	70,85 a	0,91 a	1,93 a
G = Bayfolan Extra 4 l/ha	64,29 a	0,80 a	1,79 a
H = Nutrion 4 l/ha	70,48 a	0,88 a	1,93 a
L = Nutrion 5 l/ha	62,51 a	0,79 a	1,79 a
J = Nutrion 6 l/ha	67,35 a	0,85 a	1,87 a
C. V. =	10%	11%	6%
D.M.S. =	19,44	0,28	0,34

Obs.: As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

(1) Dados transformados em $\sqrt{x}$

Na TABELA 4, encontram-se os resultados da análise foliar, média de quatro repetições, também aos seis meses após plantio. De um modo geral os tratamentos com adubo foliar, como era esperado, apresentaram-se com maiores teores de nutrientes, quando comparados com os da adubação convencional.

BOLLE JONES (3) obteve aos sete meses com seedlings do Tjir 1, cultivados sob várias condições de deficiências, os seguintes valores para plantas com solução completa: nitrogênio 2,80%, fósforo 0,16%, potássio 1,0%, cálcio 0,70%, magnésio 0,23%, ferro 86 ppm e manganês 16 ppm. Comparando os valo-

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

res obtidos pelo referido autor, com relação ao nitrogênio, verifica-se que são inferiores aos encontrados nas condições de campo do presente trabalho, exceção feita aos tratamentos Vuxal 2 e 4 l/ha. Essas diferenças são perfeitamente compreensíveis, pois trata-se de um experimento realizado em casa de vegetação e outro no campo, onde as condições ambientais são totalmente diferentes. Há, dentre outras, variações na adubação, no volume do solo explorado pelas raízes e no potencial genético das sementes utilizadas. O nitrogênio foi o elemento absorvido em maiores quantidades seguido do potássio, magnésio, fósforo e cálcio (TABELA 4). Com relação ao fósforo, potássio, magnésio, ferro e manganês, foram obtidos valores bem superiores aos encontrados por BOLLE JONES (3) o mesmo não ocorrendo com cálcio, cujos teores foram inferiores (TABELA 4). Foram encontradas altas concentrações de ferro e manganês, resultados que concordam com os obtidos por SHORROCKS (13), segundo o qual esses são os micronutrientes absorvidos em maiores quantidades pela seringueira, e com os de HAAG et alii (9). Níveis altos de ferro e manganês nas plantas, podem estar associados a solos de acidez elevada como o do presente trabalho.

Os valores encontrados de zinco variaram de 11 a 24 ppm e apesar da maioria dos tratamentos apresentarem teores abaixo dos obtidos por BOLLE JONES (4) citado por SHORROCKS (13), 21 ppm para plantas sadias, não foram identificados sintomas visuais de deficiências desse elemento.

Seis meses após o plantio ocorreu engrossamento da haste dos lançamentos terminais morte do meristema apical em algumas plantas e surgimento posterior de várias ramificações. Estes sintomas assemelham-se aos de deficiência de cobre descritos por SHORROCKS (13). Na TABELA 4 e 5 encontram-se os resultados da análise foliar e caulinar, constatando-se teores extremamente baixos desse elemento quando confrontados com os obtidos por BOLLE JONES, citado por SHORROCKS (13) ou seja, 3 ppm para plantas com deficiências e 13 ppm para plantas sem deficiência de cobre.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

Essa deficiência de cobre ocorreu provavelmente em virtude da adubação fosfatada (15g P_2O_5 /planta), ratificada pelos teores elevados de fósforo encontrados tanto na análise foliar como caulinar, (TABELA 5), assim como pela análise do solo após o término do experimento (TABELA 6).

Aplicações pesadas de fertilizantes fosfatados hidrossolúveis tornam o cobre indisponível para as plantas e induzem deficiências temporárias desse elemento (13). Com efeito, posteriores aplicações de oxicloreto de cobre a 0,3% controlaram as deficiências de cobre.

Os resultados da análise química relativa ao pH, alumínio, cálcio + magnésio, potássio e fósforo assimiláveis de amostra do solo coletadas antes e depois da instalação do experimento estão contidos na Tabela 6. Constata-se que com as adubações, houve uma diminuição nos teores de cálcio mais magnésio e alumínio, ao tempo em que ocorreu um ligeiro aumento nos valores do pH. Esse aumento do pH, pode ser explicado pela reação alcalina produzida pelo fosfato diamônio próximo à zona de fertilização do solo (8).

Os teores residuais do fósforo assimilável variaram de 59 a 119 ppm, indicando acentuado efeito residual desse elemento. Situação semelhante ocorreu com o potássio disponível, cujos valores situaram-se entre 72 ppm e 185 ppm. É preciso ressaltar que a prática da enxertia verde em viveiro de seringueira, pode ser iniciada a partir do oitavo mês após plantio, logo, é de se esperar que as plantas irão se beneficiar do efeito residual do fósforo e potássio disponível, reduzindo desse modo os seus teores.

Os maiores teores residuais de fósforo e potássio encontrados no solo, foram dos tratamentos com adubação foliar.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS; Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

TABELA 4 – Concentração média de macronutrientes e micronutrientes em folhas de *Hevea* Spp em viveiro de seringueira. Belém, 1979.

TRATAMENTOS	N(%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	Ca(%)	Fe(ppm)	Cu(ppm)	Mn(ppm)	Zn(ppm)
A – Testemunha (adubação no solo)	3,51	0,31	1,26	0,56	0,19	258	2	68	15
B – Vuxal 2 l/ha	2,40	0,44	1,42	0,68	0,19	254	3	68	21
C – Vuxal 3 l/ha	4,39	0,39	1,51	0,77	0,22	284	2	74	14
D – Vuxal 4 l/ha	2,19	0,41	1,70	0,80	0,20	274	2	74	14
E – Bayfolan Extra 2 l/ha	3,63	0,40	1,07	0,81	0,19	277	3	88	11
F – Bayfolan Extra 3 l/ha	3,61	0,50	1,33	0,76	0,20	296	3	74	17
G – Bayfolan Extra 4 l/ha	4,42	0,46	1,34	0,62	0,21	287	2	77	18
H – Nutrion 4 l/ha	4,29	0,42	1,43	0,75	0,26	301	3	102	24
I – Nutrion 5 l/ha	3,44	0,43	1,21	0,60	0,18	232	2	69	14
J – Nutrion 6 l/ha	3,09	0,43	1,35	0,77	0,18	280	1	87	21

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS; Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

TABELA 5 — Concentração média de macronutrientes e micronutrientes em caule tenro de Hevea Spp em viveiro de seringueira. Belém, 1979

TRATAMENTOS		N(%)	P(%)	K(%)	Mg(%)	Ca(%)	Fe(ppm)	Cu(ppm)	Mn(ppm)	Zn(pp)
A — Testemunha (adubação no solo)		4,20	0,47	2,91	0,26	0,52	160	2	39	28
B — Vuxal	2 l/ha	4,24	0,52	2,96	0,30	0,52	188	1	60	30
C — Vuxal	3 l/ha	4,30	0,67	3,06	0,24	0,52	120	2	53	28
D — Vuxal	4 l/ha	3,60	0,50	2,96	0,24	0,58	98	2	35	26
E — Bayfolan Extra	2 l/ha	3,85	0,46	3,06	0,26	0,50	124	1	33	24
F — Bayfolan Extra	3 l/ha	4,73	0,77	2,55	0,22	0,52	186	1	55	28
G — Bayfolan Extra	4 l/ha	4,00	0,62	3,06	0,26	0,46	168	2	40	34
H — Nutrion	4 l/ha	3,92	0,56	2,86	0,30	0,76	128	1	53	36
I — Nutrion	5 l/ha	3,78	0,68	2,55	0,22	0,42	168	1	38	30
J — Nutrion	6 l/ha	4,45	0,72	3,47	0,30	0,80	210	1	75	38

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS; Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

TABELA 6 — Algumas características químicas do solo coletado no intervalo de 0–20cm de profundidade. Belém, 1979.

AMOSTRAS	pH (H ₂ O)	mE (%)				K(ppm)	P(ppm)
		Al+++	Ca++	+	Mg++		
A*	3,8	1,4		0,2		14	1
A — Testemunha (adubação no solo)**	4,2	1,2		0,1		88	59
B — Vuxal 2 l/ha**	4,1	1,0		0,1		98	87
C — Vuxal 3 l/ha**	4,3	0,9		0,1		110	93
D — Vuxal 4 l/ha**	4,1	1,1		0,1		105	75
E — Bayfolan Extra 2 l/ha**	4,1	1,1		0,1		92	67
F — Bayfolan Extra 3 l/ha**	4,5	1,0		0,1		103	84
G — Bayfolan Extra 4 l/ha**	3,9	0,8		0,1		185	119
H — Nutrion 4 l/ha**	3,9	1,1		0,1		104	85
I — Nutrion 5 l/ha**	4,1	1,2		0,1		72	60
J — Nutrion 6 l/ha**	3,8	1,0		0,1		130	103

* Amostra coletada antes da instalação do experimento.

** Amostra coletada em cada parcela experimental ao término do experimento.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

4 – CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados e nas condições em que foi realizado esse trabalho, conclui-se que:

- a) Não houve vantagens da adubação foliar em relação a testemunha (adubação no solo);
- b) A adubação fosfatada no solo induziu deficiências de cobre cujos teores nas folhas e caule variaram de 1 a 3 ppm.;
- c) Sugere-se novos estudos com aplicações foliares mais concentradas e a intervalos mais freqüentes.

(Aprovado para publicação em 18.04.83)

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Manual de adubação**. São Paulo, 1975. 346 p.
- 2 – BERNIZ, J. M. J.; VIÉGAS, I. J. M.; BUENO, N. **Deficiência de zinco, boro e cobre em seringueira**. Brasília, EMBRAPA. DID, 1980. (Circular Técnica, 1).
- 3 – BOLLE – JONES, E. W. Nutrition of *Hevea brasiliensis*. II Effect of nutrient deficiencies on growth, chlorophyll rubber and mineral contents of Tjirandji 1, seedlings. **Journal of the Rubber Research Institute of Malaya**, Kuala Lumpur, 14:209-30, 1954.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

- 4 —BOLLE — JONES, E. W. Visual symptoms of mineral deficiencies of *Hevea brasiliensis*. *Journal of the Rubber Research Institute of Malaya*, Kuala Lumpur, 14:493, 1956.
- 5 —BUENO, N.; BERNIZ, J. M. J; VIÉGAS, I. J. M. Amostragem de solo e de folha para análise e recomendação de adubação em seringueira. Manaus, Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, 1979. 13p. (Comunicado Técnico, 8).
- 6 —CAMARGO, P. N. de & SILVA, O. Manual de adubação foliar. São Paulo, Herba, 1975. 258 p.
- 7 —EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Relatório gerencial de pesquisa; 1º semestre de 1979. Manaus, Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, 1979. 19 p.
- 8 —FASSBENDER, H. W. Química de suelos: con énfasis en suelos de América Latina. San José, IICA, 1978. 398 p.
- 9 —HAAG, H. P., DECHOU, A. R.; SARRUGE, J. R.; GUERRINI, I. A.; WESER, H; TONÓRIO, Z. Nutrição mineral da seringueira: marcha de absorção de nutrientes. Campinas, Fundação Cargil, 1982. 86 p.
- 10 —MALAVOLTA, E. Micronutrientes. Curso de atualização em fertilidade do solo. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1979.
- 11 —RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF INDIA. Nutritional requirements and manurial recommendations. In: _____. Handbook of natural rubber productions in India. Kottayam, 1980. p. 159-85.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

- 12 —SALEH, M. Foliar fertilization trial on rubber seedlings.
Soil and fertilizers, Harpenden, 44 (6):585, jun. 1981.
- 13 —SHORROCKS, V. M. Mineral deficiencies in Hevea and
associated cover plants. Kuala Lumpur, Rubber
Research Institute of Malaysia, 1964. p. 512-600.
- 14 —TISDALE, S. L. & NELSON, W. L. Fertilidad de los suelos
y fertilizantes. Barcelona, Montaner y Simón, 1970.
760 p.

Adubação foliar em viveiro de seringueira

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS; Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS;
Raimundo Lázaro Moraes da CUNHA

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; VIÉ-
GAS, Rosemary Moraes Ferreira;
CUNHA, Raimundo Lázaro Moraes
da. Adubação foliar em viveiro de
seringueira. BOLETIM DA FCAP,
Belém (13): 1-17, jun. 1983.

ABSTRACT: In order to verify the effect of foliar fertilization on the development of the seedlings in the nursery as a supplemental manuring in the soil, a trial was conducted under Belém-Pará conditions precisely at the Experimental Field of Convênio EMBRAPA/FCAP. The results after six months after planting haven't shown any advantage to foliar fertilization when compared with control (in the soil).