

FUNDAÇÃO CARGILL

**NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO
DA SERINGUEIRA
NO BRASIL**

N976

Nutrição e adubação da seringueira no Brasil / coordenação Henrique Paulo Haag.
— Campinas: Fundação Cargill, 1983.
116p. : il.

Bibliografia.

1. Seringueira — Adubação — Brasil 2.
Seringueira — Nutrição — Brasil I. Haag,
Henrique Paulo, coord. II. Título

CDD — 633.895
CDU — 633.912(81)

NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DA SERINGUEIRA NO BRASIL

Henrique Paulo Haag
Coordenação

Ismael de Jesus Matos Viêgas, Dilson Augusto Capucho Frazão, Joaquim Albenisio Gomes da Silveira, George Rodrigues da Silva, Paulo Fernando da Silva Martins, Carlos Vetorazzi, Luiz Carlos Hernani, Orlandina Nylander Brito Ohashi, Renata Turbiani Pavezi, Lia Mara Sardivo Coury Câmara, Sergio Roberto Bolcão Bringel.

FUNDAÇÃO CARGILL

Campinas

1983

HOMENAGEM AO SERINGUEIRO

"Enfrentando clima hostil, "amansando o deserto", humanizando a paisagem, os intrépidos seringueiros, além de concorrer para o povoamento e desenvolvimento econômico da Amazônia, realizaram o prodígio da reincorporação do Acre ao patrimônio do País".

José Veríssimo da Costa Pereira
(Tipos e aspectos do Brasil)

PREFÁCIO

Por volta do século XVI quando os franceses, sob orientação de Charles Marie La Condamine, procederam a medição do meridiano terrestre, encontraram no vale Amazônico a floresta das árvores que choram. Naquela época Brasil e pátria da borracha eram sinônimos. Na sua monumental obra - Viagem pelo Brasil - os naturalistas alemães Sprix e Martins relatam na visita que fizeram à cidade de Santa Maria de Belém do Pará "encontramos, não raro, a notável árvore que dá a borracha ou cauchu. É chamada pelos brasileiros de seringueira, porque a princípio se faziam com a seiva leitosa somente seringas em forma de pêra, que também agora são objetos mais comuns de borracha, que aparecem no mercado. A seringueira tem tronco muito alto e esbelto, cuja casca cinzento-amarelada, embaixo cascuda, mais acima lisa, às vezes de si própria, porém sobretudo quando ferida, derrama uma seiva leitosa, o latex, que endurece ao ar e pende em longas cordas, cinzento-claras, da espessura de uma pena de ganso e, frequentemente, de muitos côvados de comprimento" -. Até o final do século passado não existia nenhuma cultura industrial da seringueira e toda a borracha consumida no mundo era produzida nos seringais nativos da Amazônia. A renda per capita da Amazônia era praticamente três vezes superior a dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, onde se concentravam os cafezais. Manaus era conhecida como a Paris dos trópicos.

A borracha de procedência asiática aparecia no mercado de modo tímido com 2% em 1900, passando a 20% em 1910 e à 95% em 1930. Em 1951 o Brasil começou a importar a borracha para suprir o seu parque manufatureiro.

As primeiras tentativas de cultivo da borracha no Brasil ocorreram na década dos 50, em Fordlândia e Belterra, sem contudo surtir os efeitos desejados. Decorridos 126 anos das primeiras extrações de borracha o Brasil tenta mais uma vez aumentar a produção, criando em 1967 o Conselho Nacional da Borracha (SUDHEVEA) e em 1972 institui o Programa de Incentivo à Produção de Borracha Vegetal que recebe a sigla de PROBOR.

O PROBOR I acolheu sô na Amazônia 310 projetos num total de Cr\$ 690 milhões para o cultivo de 23 mil hectares com seringueiras. Em 1977 surgiu o PROBOR II que teve como meta a formação de 120 mil hectares de segingais de cultivo e a recuperação de 10 mil hectares já plantados num valor global de Cr\$ 4.264.000 e finalmente em 1983 surgiu o PROBOR III.

Ante uma meta tão ambiciosa e de tão grande vulto e importância para o País vem a mente uma série de dúvidas e indagações - o que se sabe a respeito desta cultura? O que já foi pesquisado? O que falta pesquisar? Quais os caminhos a seguir.

Na tentativa de reunir em uma sô obra tudo que foi realizado em nutrição e adubação da árvore que chora no Brasil, foram convidados colegas, alunos de pós graduação, matriculados na disciplina "Nutrição e Adubação de Plantas Cultivadas", do elenco do Curso de Pós Graduação em "Solos e Nutrição de Plantas" da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, S.P. a procederem uma revisão criteriosa na literatura científica brasileira.

Para uma grata surpresa encontraram muito mais do que esperavam - 80 trabalhos - demonstrando que já existem informações, mas infelizmente dispersas.

Os autores não poderiam deixar de agradecer à Fundação Cargill na pessoa de seu Presidente Dr. Glauco Pinto Viegas pela pronta acolhida da publicação deste trabalho e pela oportunidade de divulgar em todo território nacional informações importantes e fundamentais aos que se dedicam ao cultivo da árvore que chora no Brasil.

Prof. Dr. Henrique Paulo Haag
Responsável pela disciplina
Nutrição e Adubação de Plantas Cultivadas

ÍNDICE

	Página
1. HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	1
1.1. Histórico	1
1.2. Importância Econômica	4
2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DO GÊNERO <i>HEVEA</i>	11
3. EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLO	13
3.1. Clima	13
3.2. Solo	20
4. CRESCIMENTO E NECESSIDADES NUTRICIONAIS	25
4.1. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de viveiro	25
4.2. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de seringal em desenvolvimento	29
4.3. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de seringal em produção	38
5. EFEITOS DOS ELEMENTOS E SUAS DEFICIÊNCIAS	41
5.1. Nitrogênio	41
5.2. Fósforo	41
5.3. Potássio	42
5.4. Cálcio	43
5.5. Magnésio	43
5.6. Enxofre	44
5.7. Manganês	45
5.8. Ferro	45
5.9. Boro	46
5.10. Cobre	46
5.11. Zinco	47
5.12. Molibdênio	48

6. RESULTADOS DE EXPERIMENTOS COM ADUBAÇÃO	55
6.1. Adubação mineral e orgânica em viveiro	55
6.2. Adubação foliar em viveiro	63
6.3. Adubação em seringal em desenvolvimento	65
6.4. Adubação em seringais em produção	72
6.5. Outras pesquisas	76
7. CALAGEM	77
8. RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO	79
8.1. Estados do Amazonas e Acre	80
8.2. Estado do Pará	86
8.3. Estado do Mato Grosso	91
8.4. Estado da Bahia	91
8.5. Estado de São Paulo	97
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
10. LITERATURA CITADA	107

1 - HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A. Vetorazzi

I. de J.M. Viêgas

1 - HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

1.1. Histórico

A borracha silvestre tem sido extraída no Hemisfério Ocidental desde antes de Colombo, e foi crescendo de importância até quatro séculos e meio depois. Durante aquele período a borracha era obtida de centenas de diferentes plantas nas regiões tropicais das Américas, África e Ásia. No Brasil, a principal árvore produtora de látex pertence ao gênero *Hevea*, e a extração da seiva constituiu-se na principal atividade econômica da região Amazônica durante muito tempo. Para se aquilatar a importância da seringueira para o Brasil no início do século, basta lembrar que no ano de 1925 exportamos um valor global de 102.643.000 libras esterlinas, sendo o valor do café 74.020.000 libras, e o da borracha 5.058.000 libras. Assim, numa exportação total de pouco mais de cem milhões de libras, oitenta milhões, ou seja, cerca de quatro quintos da exportação, representam o valor de dois produtos: o café e a borracha.

Sem haver plantado uma seringueira, chegamos a exportar quarenta e cinco milhões de quilos de borracha por ano. Fornecíamos ao mundo os cem por cento do seu consumo, colhendo disso resultados fabulosos. Era a chamada "Fase Áurea da Borracha" no Brasil. Porém, essa primazia foi suplantada após a década de vinte, quando os ingleses, holandeses e franceses passaram a produzi-la em grande escala, em suas colônias, nas regiões asiáticas.

As árvores produtoras de borracha foram plantadas pela primeira vez no início do século XIX. O desejo de cultivar borracha foi grandemente encorajado pela descoberta da vulcanização em 1839, e o aumento rápido na demanda por seus derivados. No século XX a borracha repentinamente assumiu uma expansão em importância devido à indústria automobilística e a consequente necessidade de pneumáticos. Isto afetou a técnica, causou uma grande exploração de todas as fontes conhecidas de borracha silvestre e intensificou a pesquisa por novas fontes, encorajou esforços

para o cultivo de plantas produtoras de borracha e motivou a pesquisa química em elasticidade e também síntese de novos materiais com a elasticidade da borracha natural. Nas duas guerras mundiais do século XX descobriu-se que a borracha era necessária para a segurança nacional. Em tempos de paz ela se tornou essencial às conveniências da vida moderna.

A principal contribuição significativa ao cultivo da seringueira foi feita quando oficiais ingleses conseguiram transportar *Hevea brasiliensis* do Brasil para o Oriente, com uma parada intermediária em "Kew Gardens", na Inglaterra, para a germinação das sementes. Sobre esse fato, encontramos na literatura opiniões diversas, das quais destacamos as duas mais curiosas. AMARAL (1958) refere-se ao episódio demonstrando claramente os brios ofendidos: "Enquanto aqui eram nativas todas as plantas produtoras de borracha, nossos concorrentes - ingleses e holandeses - tiveram de furtar, plantar e cultivar as heveias, são as heveias. Todavia, a coisa ocorreu assim, demonstrando nossa incapacidade de organização econômica. De resto, seria o caso de pensar-se que o país é mesmo ingovernável". Por outro lado, NEVES (1978), cujo pai foi uma personalidade importante dentro da história da borracha na Amazônia, é de opinião que os ingleses, ao levarem as sementes para a Ásia, prestaram um grande serviço à agricultura dos trópicos e à indústria mundial.

Aquelas fabulosas culturas de seringueiras nas regiões asiáticas devem-se aos ingleses Dr. Joseph Hooker, pesquisador botânico e diretor do então famoso Kew Gardens, e o naturalista Henry Alexandre Wickman: o primeiro como idealizador e o segundo como o executor. Estes dois cientistas conseguiram colher 70.000 sementes de seringueira nas florestas da Amazônia, entre os rios Madeira e Tapajós, notadamente *Hevea colina*, considerada inferior à *Hevea brasiliensis*.

Destas 70.000 sementes, apenas 4% germinaram, produzindo um total de 2.800 "seedlings". Após primeira seleção sobraram 1.900 mudas as quais foram enviadas para Paradenya no Ceilão, Singapura e Kuala Karigsar, no Perak, onde foram semeadas. Estas seringueiras produziram sementes, e constituíram o início das extensas plantações de todo o

extremo oriente, que alguns anos mais tarde retiraram do Brasil a posição de produtor e comercializador exclusivo desse gênero.

O fato da seringueira ter-se adaptado às condições de cultivos racionais no Oriente, despertou a atenção de empresas internacionais que tentaram cultivá-la em grande escala na Amazônia.

A primeira tentativa de implantação de seringais racionais no Brasil foi feita pela Ford Motor Company de Detroit, que instalou extensos seringais em Fordlândia em 1928 e posteriormente em Belterra, em 1932, no Estado do Pará.

Em Fordlândia foram plantadas mais de um milhão de mudas oriundas de sementes de seringais silvestres de várias áreas da Amazônia. Estas mudas em condições de plantio racional foram severamente atacadas pelo fungo *Microcyclos ulei* (P.HENN), causador da mais séria enfermidade a que está sujeita a seringueira, doença conhecida vulgarmente como "mal das folhas", sendo apontada como principal causa da não expansão da heve cultura no Brasil.

A opinião de NEVES (1978) é que: "Tivéssemos nos antecipado aos ingleses, holandeses e franceses ou, mais tarde, lhes seguido o exemplo, promovendo o plantio sistemático e racional da *Hevea*, estaríamos hoje, em condições privilegiadas. Isso porque, sendo a seringueira nativa entre nós, aqui encontraria condições mais vantajosas para um regime de cultura técnica, incomparavelmente superior às de quaisquer regiões do mundo".

Nós não só nos recusamos a formar os nossos seringais de plantação como, ainda, teimamos em explorar os nativos por processos obsoletos e, criminosos, provocando o esgotamento das árvores e consequentemente, o seu extermínio.

Até a década de quarenta nada foi concretizado no sentido de desenvolvimento da heveicultura, apesar de nossa posição de superioridade na produção de borracha passar para um extremo nível de inferioridade, suplantado pelas realizações de cultivo de *Hevea* nas regiões asiáticas.

Em 1950 foi criado o ETA-54-Projeto Borracha (Escritório Técnico de Agricultura). A finalidade desse Órgão Federal era produzir tocos enxertados de seringueira para atender aos heveicultores. Realmente, foi executado o plano, porém, não repercutiu interesse no desenvolvimento da heveicultura.

Extinto o ETA-54-Projeto Borracha, foi criado o PROHEVEA (Projeto de Heveicultura da Amazônia), instalado em Belém do Pará, que mais tarde, também foi extinto, dando lugar à SUDHEVEA (Superintendência da Borracha), com sede no Rio de Janeiro. Este órgão ficou encarregado do controle de toda a produção de borracha natural e sintética produzida no Brasil, bem como da importação do produto.

O Governo Federal, grandemente interessado no aumento da produtividade de borracha natural no País, criou o Primeiro e o Segundo Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural - PROBOR I e II, e mais recentemente, foi aprovado o PROBOR III.

Apesar das inúmeras dificuldades, principalmente, a falta de motivação e o descrédito na cultura, fundamentado nos insucessos anteriores, o PROBOR I e II atingiram seus objetivos.

1.2. Importância Econômica

Se no início do século éramos os senhores absolutos na extração e exportação de borracha, com esse produto, juntamente com o café, ocupando os primeiros lugares em nossa receita, a ponto de causar até os mais pitorescos exageros entre os "novos ricos" seringalistas, a fase seguinte também foi marcante para os brasileiros, com o declínio violento de nossa produção diante dos ascendentes seringais asiáticos cultivados.

Por várias décadas amargamos posições inferiores no setor, apesar dos programas específicos já abordados no histórico desse trabalho. Com o advento do PROBOR, a situação teve uma mudança favorável, como pode-se constatar no Relatório de Atividades da SUDHEVEA/1981 (BRASIL, 1982).

Como resultado da aplicação da política setorial, está sendo possível quebrar a situação de estagnação que prevaleceu desde a pós-guerra até a metade da última década. Em 1974 a produção de borracha natural apresentou seu mínimo histórico, com 18,7 mil toneladas de peso seco. A partir deste ano se processou uma mudança de tendência que passou a ser definitivamente crescente, tendo o resultado dos incentivos nos preços e das ações orientadas a incentivar a produção nacional.

Nos últimos três anos a tendência crescente da produção ficou fortalecida, também, pela entrada em corte dos seringais de cultivo implantados nos primeiros exercícios do PROBOR. No fim do ano de 1981, a produção originada de seringais de cultivo pode ser estimada em 6 mil toneladas, atingindo aproximadamente 20% do total. A produção de cultivo, hoje, se encontra, aproximadamente, em 70% no estado da Bahia, correspondendo o restante aos estados do Pará e Mato Grosso.

As Tabelas 1, 2, 3 e 4, também extraídas do Relatório de Atividades/1981, da SUDHEVEA (BRASIL, 1982), dão uma indicação da importância econômica da borracha.

Tabela 1. Evolução da Produção Mundial de Borrachas.
(em 1.000 toneladas/peso seco). 1974-81

Ano	Borracha Natural	Borracha Sintética	Total
1974	3.445	7.575	11.020
1975	3.315	6.850	10.165
1976	3.585	8.025	11.610
1977	3.625	8.615	12.240
1978	3.755	8.910	12.665
1979	3.860	9.360	13.220
1980	3.820	8.620	12.440
1981*	3.720	8.555	12.275
Taxa média de Cresc. Anual 1974/81	1,3	9,4	2,9
Taxa de Cresc. Anual 1980/81	-2,6	0,9	-1,3

FONTE: International Rubber Study Group

* Dados sujeitos a revisão

Tabela 2. Evolução da Produção Brasileira de Borrachas.

(em 1.000 toneladas/peso seco) 1972-81

Ano	Borracha Natural	Borracha Sintética	Borracha Regenerada	Total
1972	25,8	94,6	23,7	144,1
1973	23,4	125,6	27,8	176,9
1974	18,6	155,2	29,4	203,2
1975	19,3	128,8	28,5	176,7
1976	20,3	164,4	31,6	216,3
1977	22,6	188,1	31,6	242,3
1978	23,7	206,1	32,6	262,3
1979	25,0	223,8	32,5	282,2
1980	27,8	249,1	36,5	314,3
1981	30,3	222,9	26,0	279,2
Taxa Média de Cresc. Anual 1972-81	1.6	9.3	1.7	7.2
Taxa de Cresc. Anual 1980-81	9.0	-12.6	-27.6	-11.2

FONTE: SUDHEVEA

Tabela 3. Evolução da Produção de Borracha Natural segundo suas Fontes.
1978-81

Discriminação	Ano			
	1978	1979	1980	1981
1.000 Toneladas/Pesos seco				
seringais naturais	20,9	21,5	23,2	24,3
seringais de cultivo	2,8	3,5	4,6	6,0
TOTAL	23,7	25,0	27,8	30,3
Distribuição Percentual				
seringais nativos	88,2	86,0	83,4	80,2
seringais cultivados	11,8	14,0	16,6	19,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0
Índices				
seringais nativos	100	103	111	116
seringais cultivados	100	125	164	214
TOTAL	100	106	117	128

FONTE: SUDHEVEA

Tabela 4. Evolução das Importações Brasileiras de Borrachas.

(em 1.000 toneladas/peso seco) 1972-81

Ano	Borracha Natural	Borracha Sintética	Total
1972	18,4	29,0	47,5
1973	36,6	51,3	87,9
1974	36,5	40,4	76,9
1975	42,2	26,9	69,1
1976	50,5	22,6	73,1
1977	57,5	25,3	82,8
1978	56,2	31,7	88,0
1979	51,7	34,1	85,8
1980	56,2	46,1	102,3
1981	44,5	24,8	69,3
Taxa Média de Cresc. Anual 1972-81	10,3	1,4	5,3
Taxa de Crescimento Anual 1980-81	-20,8	-46,2	-32,3

FONTE: SUDHEVEA

A importância dos PROBOR (I, II e III) foi assumida pelo Governo Federal e Governos Estaduais que prestaram total apoio, através de órgãos relacionados com o setor gumífero. Todos estes esforços foram orientados para alcançar o objetivo dos Programas, qual seja, reduzir a dependência de importações de borracha natural, que cada vez mais vinha se

agravando, em decorrência dos efeitos combinados da redução da produção nacional e a ampliação da demanda por parte das indústrias consumidoras de borracha. A continuar como estão sendo executados os Programas, tudo indica que em 1992 estaremos com cerca de 90% de auto-suficiência, uma vez que apenas 10% de matéria-prima, cerca de 15.000 toneladas, ainda dependeriam de importações.

2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DO GÊNERO *HEVEA*

R.T.Pavezi

D.A.C.Frazão

2 - CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DO GÊNERO *Hevea*

Entre as plantas produtoras de látex, evidencia-se o gênero *Hevea*, da família *Euphorbiaceae*, pela importância econômica que a borracha representa atualmente, sendo, por isso, o grande interesse da pesquisa em estudar com maior profundidade este gênero.

ALBUQUERQUE (1981), descreve o gênero *Hevea* como árvores (ou arbustos) de folhas compostas, trifolioladas, longo-pecioladas, pilosas ou glabras, semi-coriáceas, coriáceas ou membranáceas; folíolos oblongo-lanceolados e ovalados. Gênero de árvores monóicas, com flores masculinas e femininas na mesma inflorescência, monoclamídeas; cálice com cinco pétalas; disco presente internamente ao cálice ou ausente; andróforo trifido no ápice, com um ou dois verticilos de cinco antenas bitecas, com tecas uniloculares; de pólen tricolpado. Ovário tricarpeelar, trilocular, de lóculos uniovulados; óvulos pendentes da placenta central, anátropos; estigma trilobato e sésil. Fruto cápsula tricoca, com deiscência septícida, loculícida, com testa brilhante e manchada; endosperma amplo e oleaginoso; cotilédones plano-foliados, radícula para cima.

O gênero *Hevea* possui 11 espécies conhecidas:

1. *Hevea guianensis* Aubl.
2. *Hevea benthamiana* Muell. Arg.
3. *Hevea paludosa* Ule.
4. *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss). Muell. Arg.
5. *Hevea spruceana* (Benth) Muell. Arg.
6. *Hevea pauciflora* (Spruce ex Benth.) Muell. Arg.
7. *Hevea nitida* Mart. ex Muell. Arg.
8. *Hevea rigidifolia* (Spr. ex Benth) Muell. Arg.
9. *Hevea camporum* Ducke
10. *Hevea microphylla* Ule.
11. *Hevea camargoana* Pires

Esta última foi descoberta pelo pesquisador João Murça Pires, ocorrendo de maneira abundante na Ilha do Marajó, Pará.

Das espécies conhecidas, a *Hevea brasiliensis* é a mais importante e se caracteriza por ser uma árvore de grande porte atingindo normalmente 25 a 30 metros de altura, de tronco desenvolvido, erecto e sem ramificação. Representa o tipo mais comum de seringueira na Amazônia e sua superioridade sobre as outras está na produção e qualidade do látex.

Por outro lado, a *Hevea benthamiana* já desempenhou papel relevante, pois os híbridos desta espécie com *Hevea brasiliensis*, constituíram o material básico de resistência ao *Microcyclus ulei* nos programas de melhoramento genético que se sucederam.

Atualmente a *Hevea pauciflora* vem despertando grande interesse em função de sua utilização para obtenção de híbridos com *Hevea brasiliensis*, onde os mesmos tem mostrado alta resistência ao *Microcyclus ulei*, geralmente por hiper-sensibilidade, porém com baixa produção de borracha seca. Mais recentemente, estes híbridos tem sido utilizados na enxertia de copa em material altamente produtivo, como uma das alternativas para áreas com alta incidência do *M. ulei*.

3 - EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLO

O.N.B.Ohashi
G.R.da Silva
D.A.C.Frazão
L.M.S.C.Câmara

Nos países em que não ocorre alta umidade e temperatura, condições favoráveis para o desenvolvimento de fungos causadores de enfermidades graves nas folhas, quanto mais uniforme for a distribuição mensal das chuvas, maior será a produtividade da seringueira (HAAG *et alii*, 1982).

CAMARGO (1963) fixou inicialmente um máximo de 150 mm de deficiência hídrica anual, acima da qual a seringueira não produzia economicamente.

Entretanto, existem dados demonstrativos da adaptação e produção dessa cultura em regiões com deficiência superior àquele limite, como é o caso do cultivo no Laikhê (Camboja), com déficit hídrico de 350mm (MORAES, 1977), além do Vietnã, Tailândia e Sumatra onde são obtidas boas produções de látex, apesar da existência de 4 a 6 meses secos (Ghelsen 1936, citado por REIS, 1974).

No Brasil merecem ser citados os exemplos de bons níveis de produção - mesmo com baixa disponibilidade hídrica - obtidos em seringueais ao norte e noroeste do Estado de São Paulo, Açailândia, no Maranhão, Capitão Poço, no Pará e Macapá, no Território do Amapá (EMBRAPA 1980; ORTOLANI 1980 e 1982b; PINHEIRO, 1981).

A ocorrência de *Microcyclus ulei* e *Phytophthora* sp., entre outras doenças, se constitui no principal fator restritivo do desenvolvimento da *Hevea* no continente americano, principalmente no Brasil (ORTOLANI, s.d.).

A existência de estação seca bem definida confere uma importância particular ao cultivo da seringueira na Amazônia. ORTOLANI (s.d.) cita que a "periodicidade estacional de disponibilidade hídrica interfere na curva de crescimento foliar e determina a queda e a renovação foliar em plena estação seca. Esse fato reduz sensivelmente a incidência do *M. ulei*, causador do "Mal das Folhas", e facilita o controle químico.

Umidade Relativa - A umidade relativa do ar (UR) é um dos fatores climáticos que estão estreitamente associados ao condicionamento epidemiológico do "Mal das Folhas" (ORTOLANI *et alii*, 1982).

CAMARGO *et alii* (1967), observaram que no Vale do Paraíba no Estado de São Paulo, o "Mal das Folhas" ocorre em baixadas, onde a duração de orvalho é mais prolongada. Os mesmos autores constataram que a doença ocorria quando a frequência de períodos noturnos com UR superior a 95% durante 10 horas excedia 12 vezes por mês. Semelhantes efeitos foram constatados por ROCHA e VASCONCELOS (1978) no Sul da Bahia.

Seringais próximos a grandes extensões e de superfície livre d'água apresentam menor grau de infecção pelo *Microcyclus ulei*, provavelmente, porque o gradiente de temperaturas entre água e terra provoca circulação de ar que diminui a umidade relativa nas proximidades de grandes massas de água (ORTOLANI s.d.). Observando seringais nas margens dos Rios Tapajós e Guamá, BASTOS e DINIZ (1975) constataram que as condições de umidade favoráveis à incidência do Mal das Folhas aumentava com o afastamento da superfície líquida.

Em ecossistemas como a Região Amazônica, a umidade relativa do ar (UR), que é uma variável dependente da temperatura e da tensão de vapor d'água, pode se constituir em importante indicador do potencial para enfermidades vegetais (ORTOLANI, s.d.).

A Tabela 5 mostra alguns índices climáticos para várias localidades do Brasil, além dos respectivos graus de incidência do Mal das Folhas, assim classificado: muito alto (5), alto (4), moderado (3), baixo (2) e muito baixo (1).

Tabela 5. Umidade relativa média do mês mais seco (UR_s), chuva anual (P), deficiência hídrica anual (D_a), excedente hídrico anual (Exc_a), índice hídrico (Im) e graus de incidência do Mal das Folhas (ORTOLANI, s.d.)

Local	UR_s %	P mm	D_a mm	Exc mm	Im	Grau de Incidência do mal das folhas
Iauaretê-AM	87	3502	0	2158	161	5
Uaupês-AM	87	2909	0	1528	111	5
Fonte Boa-AM	87	2795	0	1436	106	5
Belém-PA	83	2756	11	1274	85	4
Porto Velho-RO	-	2323	132	981	61	4
Manaus-AM	78	2094	171	586	29	3
Imperatriz-MA	67	1629	228	411	19	2
Vitória-ES ¹	78	1280	20	56	4	2
Catanduva-SP	57	1222	80	73	2	1
Açailândia-MA	-	1337	335	217	1	1
Cuiabá-MT	56	1331	197	24	-6	1

¹ litoral-brisa terra-mar

Zoneamento agroclimático - A figura 1 mostra os limites, parâmetros e classes de aptidão agroclimática para a heveicultura no Brasil, propostos por ORTOLANI (s.d.), que foram diferenciados para 2 grandes áreas: Região Amazônica e Outras Regiões.

Os critérios utilizados foram os seguintes:

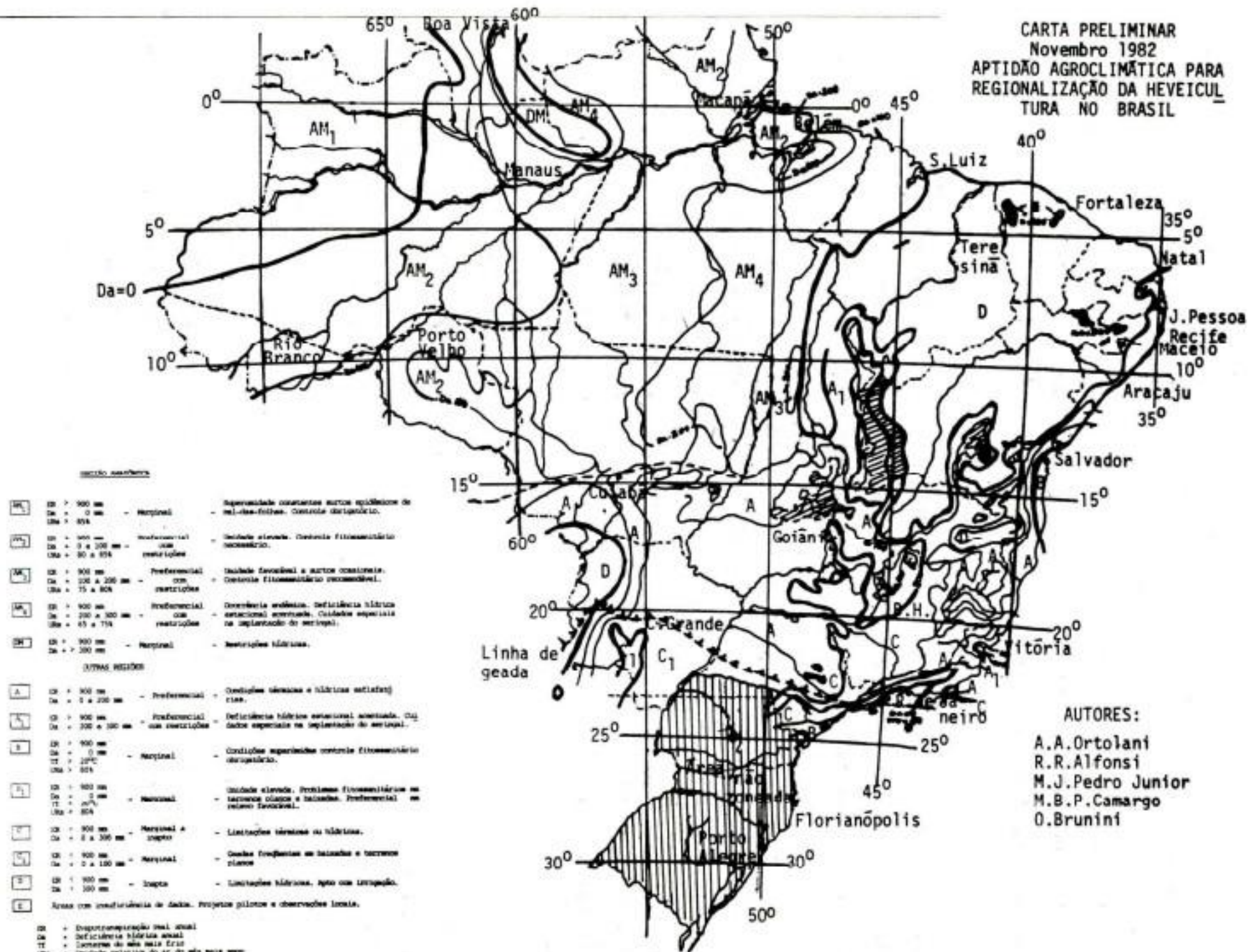
Região Amazônica

AM ₁	ER > 900mm Da = 0mm UR _S > 85%	} Marginal	{ Super umidade constante Surtos epidêmicos de mal das folhas. Controle obrigatório
AM ₂	ER > 900mm Da = 0-100mm UR _S = 80-85%	} Preferencial com restrições	{ umidade elevada controle fitossanitário necessário
AM ₃	ER > 900mm Da = 100-200mm UR _S = 75-80%	} Preferencial com restrições	{ umidade favorável a surtos ocasionais. Controle fitossanitário recomendável
AM ₄	ER > 900mm Da = 200-300mm UR _S = 65-75%	} Preferencial com restrições	{ ocorrência endêmica. Deficiência hídrica estacional acentuada. Cuidados especiais na implantação do seringal
OM	ER > 900mm Da > 300mm	} Marginal	{ Restrições hídricas

Outras Regiões

A	ER > 900mm Da = 0-200mm UR _S = 50-65%	} Preferencial	{ condições térmicas e hídricas satisfatórias
A ₁	ER > 900mm Da = 200-300mm	} Preferencial com restrições	{ Deficiência hídrica estacional acentuada. Cuidados especiais na implantação do seringal
B	ER > 900mm Da = 0mm Ta > 20°C Ur _S > 80%	} Marginal	{ Condições supe-úmidas. Controle fitossanitário obrigatório
B ₁	ER > 900mm Da = 0mm Ta < 20°C UR _S > 80%	} Marginal	{ Umidade elevada, problemas fitossanitários em terrenos planos e baixadas, preferencial em relevo favorável
C	ER < 900mm Da = 0-300mm Ta < 20°C	} Marginal a inapta	{ limitações térmicas ou hídricas
C ₁	ER > 900mm Da = 200mm	} Marginal	{ Geadas frequentes em baixadas e terrenos planos
D	ER < 900mm Da > 300mm	} Inapta	{ Limitações hídricas apto com irrigação
E	áreas com insuficiência de dados		

CARTA PRELIMINAR
 Novembro 1982
 APTIDÃO AGROCLIMÁTICA PARA
 REGIONALIZAÇÃO DA HEVEICUL-
 TURA NO BRASIL



AUTORES:

A.A.Ortolani
 R.R.Alfonsi
 M.J.Pedro Junior
 M.B.P.Camargo
 O.Brunini

3.2. Solo

Acredita-se que a seringueira é uma das poucas plantas cultivadas que apresenta pequena exigência sob o ponto de vista edáfico. Segundo FALESI (1978), o importante para a seringueira é que o solo tenha boas propriedades físicas, tais como: perfil profundo, boa aeração e, conseqüentemente, boa permeabilidade; textura argilosa que permita uma boa retenção de umidade; boa estrutura.

Praticamente, em todos os países produtores de borracha natural a maioria dos solos explorados com seringueira, são solos considerados de baixa fertilidade química, porém, trabalhos de pesquisa tem mostrado que a planta apresenta melhor performance em termos de desenvolvimento e produção, quando são utilizados fertilizantes.

Com vistas a eliminar o fator de baixa produção da cultura da seringueira no Brasil, tem sido efetuada a caracterização do estado nutricional dos solos cultivados com esta planta, porém, o País ainda carece de dados de pesquisa para que se tenha informações conclusivas com relação ao potencial dos solos, especialmente como fonte de nutrientes.

Existem diferenças de características químicas entre os solos da Malásia e os do Brasil, onde tem sido cultivada a seringueira. Por exemplo, os solos da Malásia mostram níveis mais altos de potássio, cálcio e magnésio, conforme se observa na Tabela 6 (DUTRA, 1982).

Com o fim de verificar o estado nutricional dos solos ocupados com seringueira no sul da Bahia, SANTANA *et alii* (1977) utilizaram dados analíticos de 3.457 amostras de solos coletadas em plantações de seringueira localizadas nos municípios onde esta cultura apresenta importância econômica. Os resultados desse levantamento mostraram que estes solos são quimicamente pobres e ácidos (Tabela 7), bem como o alto grau de adaptação dessa cultura a esses tipos de solos.

Tabela 6. Resultados Analíticos Médios de Alguns Solos em que se Cultiva Seringueira (DUTRA, 1982)

Países	Série de Solo	Análise Mecânica(%)			Cátions Trocáveis				Observações
		Areia	Silte	Argila	K ⁺ ^{1/}	Ca ⁺⁺ ^{1/}	Mg ⁺⁺ ^{1/}	Al ⁺⁺⁺ ^{1/}	
Malásia	Rengan	50-70	5-12	35-45	0.14	0.78	0.09	1.92	250.000 ha 73/80
		25-90	2-18	30-35					
	Selangor	5-18	30-42	30-55	0.37	1.39	1.80	12.40	300.000 ha 50/80
		2-22	25-45	20-65					
	Holly Rood	37-85	5-10	18-35	0.06	0.78	0.07	1.60	200.000 ha 63/80
		23-95	2-15	10-40					
	Malacca	27-60	15-28	30-50	0.09	1.00	0.13	1.43	250.000 ha 57/80
		18-87	10-40	20-70					
Brasil	L.V.A.a	12-13	8-10	77-70	0.05-0.08 ^{2/}	0.12-0.08 ^{3/}	0.06-0.10 ^{3/}	2.08-4.23 ^{3/}	Manaus
	L.V.A.a	3- 4	8-10	86-89	0.09-0.10	0.60-0.70	0.30-0.40	2.00-2.30	Belterra
	L.V.A.a	3-10	22-45	64-65	0.05-0.59	0.8 -3.2	0.2 -1.4	2.0 -4.0	Porto Velho
	L.V.A.plin.	33-35	34-44	14-23	0.09-0.14	1.0 -1.8	0.40-1.0	0.6 -1.8	Acre

^{1/}Cátions trocáveis extraídos com NH₄Cl IM. (Soong e Lau, 1977)

^{2/}Potássio trocável extraído com HCl 0,05N (SNLCS, 1975)

^{3/}Cátions trocáveis extraídos com KCl 1N (SNLCS, 1975)

Tabela 7. Características químicas de amostras de solos coletadas em plantações de seringueira de diferentes municípios do Sul da Bahia (SANTANA *et alii*, 1977)

Municípios	Nº amos- tras	Idade de plan- tação (anos)	Área amos- trada (ha)	pH água (1:2,5)	$Al^{3+} + Ca^{++} + Mg^{++} + K^{+}$ (meq/100ml solo)			p ppm	$\frac{Al \times 100}{Al + Ca + Mg}$	I pHvsAl	I pHvsCa+Mg
Buerarema	49	7	125	4,9	0,7	3,3	0,21	0,7	17,8	-0,8342	0,7922
Canavieiras	8	9	102	4,5	1,2	1,5	0,07	0,5	44,4	-0,7837	0,2619
Camamu	1108	9	2594	4,7	2,3	1,7	0,10	1,0	57,9	-0,2231	0,3871
Ibirapitanga	53	2	148	4,4	0,6	1,8	0,12	0,5	25,7	-0,8517	0,7497
Itacarê	17	(*)	63	5,1	0,3	2,6	0,08	0,5	11,1	-0,7802	0,8245
Itagibã	66	1	285	4,8	0,8	2,7	0,14	0,8	24,0	-0,7899	0,7895
Ituberã	575	6	1687	4,9	0,7	1,9	0,11	1,0	29,4	-0,8073	0,7770
Ilhéus	74	10	251	5,1	1,0	3,1	0,15	1,0	25,0	-0,5064	0,6653
Itabuna	35	19	157	4,9	1,0	4,7	0,11	0,8	16,8	-0,8788	0,9282
Mataui	123	3	389	4,8	0,7	2,3	0,12	0,5	24,8	-0,6052	0,7477
Nilo Peçanha	50	1	247	4,9	0,5	2,7	0,15	0,5	16,6	-0,8717	0,8176
Maiquinique	8	17	39	4,7	0,8	2,5	0,10	0,5	24,8	-0,8442	0,4423
Valença	30	4	116	4,9	0,7	2,7	0,12	0,6	20,6	-0,7484	0,7804
W.Guimarães	15	6	57	4,5	1,3	1,4	0,09	1,0	48,5	-0,5673	0,1512
Una	1078	8	3351	4,9	0,9	1,8	0,10	1,0	34,6	-0,8365	0,7718
Uruçuca	168	14	270	5,2	0,5	2,7	0,15	1,0	15,9	-0,7647	0,8860
Total	3457		9881								

(*) Área destinada a plantio

No que diz respeito ao pH do solo, tem sido observado que a seringueira apresenta melhor desenvolvimento em solos ligeiramente acidos. De acordo com CARDOSO (1980) o pH pode variar de 3,5 a 7,5, sendo que a faixa ótima, nas condições de solos brasileiros é de 5,5 a 6,5.

No Brasil a seringueira é cultivada em diferentes tipos de solo. Por exemplo, no Estado do Amazonas são utilizados: Laterita Hidromórfica, Latossolo Amarelo textura muito argilosa e Latossolo Amarelo textura argilosa. No Estado do Pará, os seringais estão instalados em Latossolo Amarelo textura média, Latossolo Amarelo textura muito argilosa, Concrecionário Laterítico, Latossolo Amarelo Húmico Antropogênico, Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Areias Quartzosas (BRASIL, 1971b).

No Estado de Rondônia, a cultura da seringueira encontra-se em solos do tipo Podzólico Vermelho Amarelo distrófico e Laterita Hidromórfica (BRASIL, 1971b).

Tem-se observado que os seringais implantados em Latossolos tem apresentado um bom desenvolvimento, enquanto que nos solos Concrecionários Lateríticos tem mostrado um crescimento retardado, devido à existência de grande número de concreções ferruginosas no perfil do solo.

O fato da seringueira ter sido distribuída por uma área que cobre grande parte do Estado de São Paulo, permite encontrar atualmente seringais formados em uma variação enorme de tipos de solos, sendo os mais importantes os solos Podzolizados e os Latossolos, por serem os mais desenvolvidos e que ocupam uma maior área do Estado (MARTINEZ, 1973). Na Região Litorânea, nos municípios de Registro, Sete Barras, Eldorado, Jacupiranga e Pariquera-Açu, os plantios ocorrem em Podzólico Vermelho Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho Amarelo; no município de Iguapé, em solo Hidromórfico; em Caraguatatuba, em solo Aluvial; em Juquiã, em Podzólico Vermelho Amarelo-Orto e em São Sebastião, em solos Campos do Jordão.

No Planalto Paulista, no município de Pindamonhangaba, os cultivos ocorrem, em Latossolo Vermelho Amarelo fase terraço; em Campinas, em Latossolo Vermelho Amarelo-Orto; nos municípios de Bãlsamo, Tabapuã e Estrela D'oeste, em solos Podzolizados de Lins e Marília e em Colina, em Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa (BRASIL, 1970).

No Estado da Bahia, os seringais acham-se implantados principalmente nos solos representados pelas Unidades Una (Latosolo Vermelho Amarelo textura argilosa), Valença (Latosolo Vermelho Amarelo textura argilosa) e Colônia (Latosolo Amarelo fase Tabuleiro). Trata-se de solos derivados de sedimentos ou rochas cristalinas de caráter ácido que invariavelmente originam solos pobres em bases, porém, de excelentes condições físicas.

4 - CRESCIMENTO E NECESSIDADES NUTRICIONAIS

J.A.G.da Silveira

4 - CRESCIMENTO E NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Sendo uma espécie arbórea, a seringueira se caracteriza por apresentar baixa taxa de crescimento ao longo de seu ciclo quando comparada com culturas de ciclo curto. Apesar dessa observação ser trivial, deve ser lembrado que a taxa de absorção da maioria dos nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio, está estreitamente relacionada com a taxa de crescimento (WILD e BREEZE, 1981). Isso deve significar que as necessidades nutricionais da seringueira, quando expressas em Kg do elemento/hectare/dia, são irrisórias em termos do potencial acumulado no solo e na matéria orgânica.

Apesar de ser uma espécie arbórea e assimilar CO_2 através da via C_3 , a seringueira se caracteriza por apresentar uma eficiência fotossintética relativamente alta, em torno de 2,8% (MORAES, 1981). Através de medidas de produtividade primária e partição de assimilados, estima-se uma produtividade máxima teórica de 6.000 kg de borracha seca/ha.

O crescimento longitudinal do caule de seringueira, até o 30º ano (incluindo a fase de viveiro), caracteriza-se por períodos sucessivos de rápido alongamento alternados por fases de inatividade, originando os "lançamentos". A duração de um ciclo de crescimento é variável, estando relacionado com a nutrição mineral e a disponibilidade hídrica, que por sua vez, são muito dependentes do crescimento radicular. De um modo geral, os novos fluxos surgem em períodos de 40 a 60 dias (MORAES, 1981).

4.1. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de viveiro

O período de crescimento da seringueira na fase de viveiro varia em função dos fatores externos do crescimento (água, nutrientes, luz e calor) e do tipo de enxertia a ser utilizado. Pelo sistema convencional, esse período é em torno de 12 meses, caracterizado o seu término quando o diâmetro da base do caule atinge cerca de 2cm, enquanto que através da "enxertia verde" o período é diminuído para até 6 meses. Obviamente,

nesse último sistema as necessidades nutricionais são muito menores que as do convencional.

O crescimento da seringueira na fase de viveiro, no sistema convencional, corresponde ao primeiro ano de crescimento de plantas de "pê-franco", que é semelhante ao crescimento de outras plantas perenes em termos de taxa de crescimento relativo. Infelizmente, ainda não foi publicado no Brasil nenhum trabalho sobre "Análise do Crescimento e marcha de absorção de nutrientes", na fase de viveiro, apesar de existir um projeto de SILVEIRA e VIEGAS (1981), atualmente paralizado. Esses estudos são fundamentais para se conhecer as necessidades nutricionais para cada elemento ao longo do crescimento, assim como as interrelações entre absorção e crescimento.

Na realidade, o problema da avaliação das necessidades nutricionais de seringueira é tratado superficialmente e com muitas especulações, na medida em que não se conhece o processo de crescimento. Assim, não se sabe com precisão a melhor época de aplicação de fertilizantes, qual a adubação de restituição (inclusive em função da densidade de plantio) e o número de aplicações.

Existe uma crença entre os técnicos da heveicultura que a seringueira é pouco exigente em nutrientes minerais. Isso é baseado, principalmente, no trabalho publicado por ALVIM e MACHADO (1972), que estudando o crescimento de seringueira e cacaueiro jovens (até 100 dias de idade), observaram que a absorção de macronutrientes foi maior nas plantas de cacau devido a uma maior intensidade de crescimento. Entretanto, como esse trabalho foi realizado em condições muito artificiais (solução nutritiva e casa de vegetação) e num período bastante curto, deve-se evitar generalizações muito amplas como a de que "a seringueira cresce bem em solos de baixa fertilidade...".

Na fase de viveiro, o crescimento de seringueira é avaliado usualmente através dos parâmetros altura de planta, diâmetro do caule e número de lançamentos. Em termos de necessidades nutricionais, o

parâmetro mais indicado seria a taxa de crescimento com base no acúmulo de matéria seca, conforme WILD e BREEZE (1981) e MENGEL e KIRKBY (1982), já que aqueles parâmetros utilizados não apresentam boa correlação com o acúmulo de matéria seca (MAGALHÃES, 1979).

A Figura 2 contém resultados relativos ao crescimento de seringueira na fase de viveiro, com base na variação da altura de plantas, em dois experimentos de adubação de autoria de RIBEIRO (1979) e CRUZ (1974). Observa-se que o padrão de crescimento apresenta diferenças relativamente acentuadas nos dois locais, observando-se um crescimento mais intenso no local (1) - Porto Velho - Rondônia. Se a altura das plantas estiver positivamente correlacionada com a matéria seca, deve-se esperar uma absorção progressiva de nutrientes até o 12º mês de idade, possivelmente sem inflexão na curva de absorção. Todavia, somente experimentos do tipo "crescimento e absorção de nutrientes" elucidarão melhor a questão.

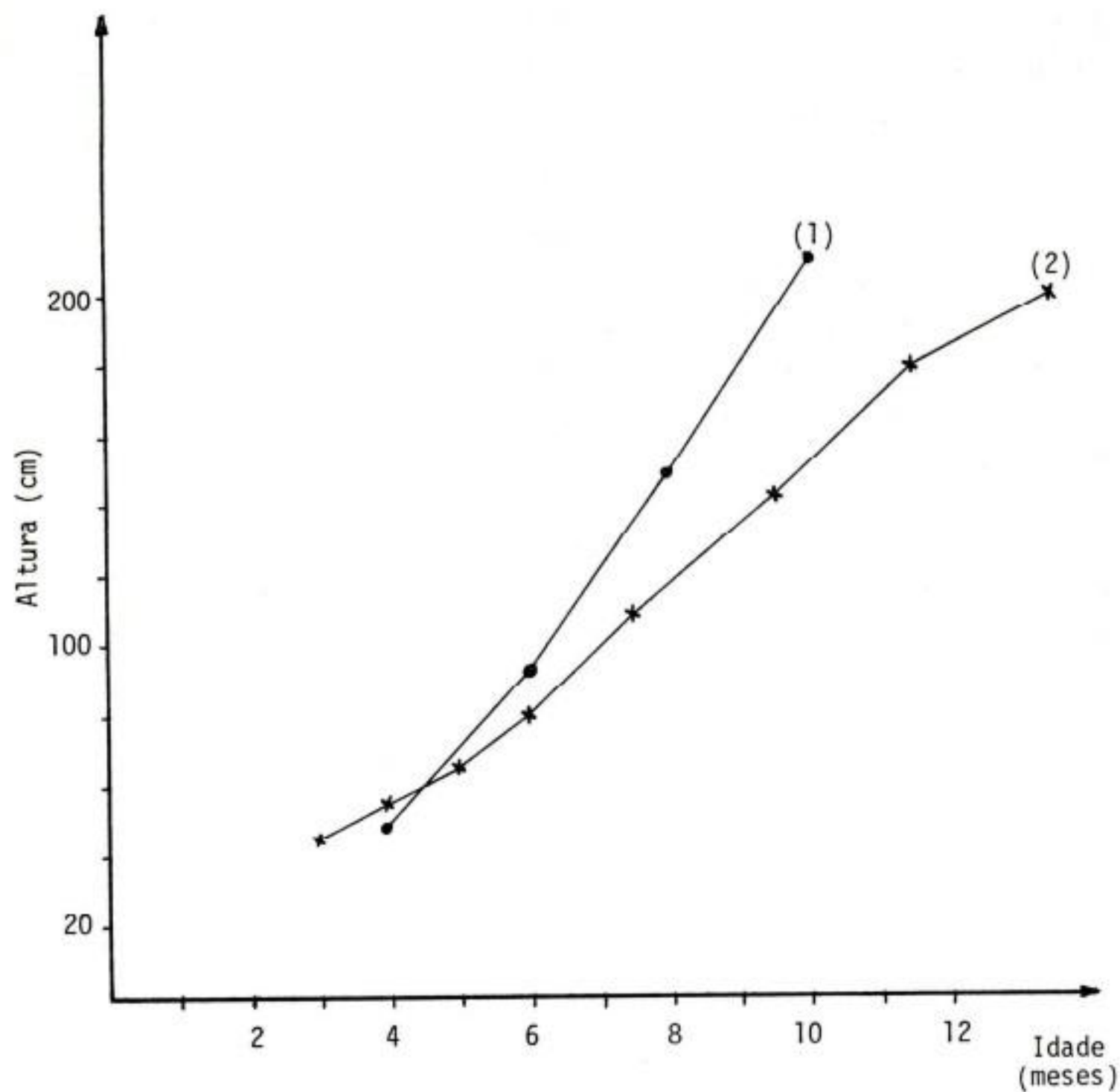


Figura 2. Crescimento de seringueira na fase de viveiro, expresso com base no aumento da altura da planta, em duas localidades: (1) Porto Velho (Rondônia), Latossolo Amarelo textura argilosa (RIBEIRO, 1979); (2) Belém (Pará), Latossolo Amarelo textura média (CRUZ, 1974).

4.2. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de seringál em desenvolvimento

A fase de seringueira em desenvolvimento, pelo sistema convencional de cultivo, compreende desde o plantio dos tocos enxertados até o início da sangria. No Brasil, particularmente na Amazônia, esse período é variável, sendo dependente principalmente do estado fitossanitário da seringueira e do sistema de manejo da cobertura do solo. Existe uma crença que "a adubação diminui o período de imaturidade da seringueira..." quando o correto é que a adubação poderá diminuir, desde que os demais fatores do crescimento não sejam limitantes. Assim, um clone não favorável em termos de crescimento (potencial genético), incidência de doenças (diminuição da área foliar) ou grande densidade de ervas daninhas poderão limitar qualquer programa de adubação.

Uma das fases mais críticas no crescimento da seringueira é o início do 1º ano, no período de enraizamento e "pega" das mudas no campo. Obviamente, as necessidades nutricionais nesse período inicial são mínimas, já que as plantas ainda se ressentem do trauma fisiológico sofrido: enxertia e arranquio das raízes do porta enxerto. As necessidades maiores serão de água, oxigênio e porosidade para a expansão radicular. Talvez assim se explique o pequeno crescimento de seringueira nessa fase em solos de textura muito argilosa, semelhante ao observado por HAAG *et alii* (1982).

Nos três primeiros anos de crescimento (período de formação da copa) a seringueira apresenta crescimento através de fluxos sucessivos de lançamentos. É um período de intenso crescimento vegetativo, com grande demanda de nutrientes para formação de tecidos no caule, galhos, folhas e raízes, conforme demonstrou SHORROCKS (1965), trabalhando na Malásia e parcialmente confirmado por HAAG *et alii* (1982), trabalhando no Brasil. O fato das plantas das parcelas do 2º ano de crescimento estarem em solo de textura muito argilosa (Podzólico Vermelho Amarelo eutrófico, textura argilosa), talvez explique, pelo menos em parte, a baixa taxa de crescimento do primeiro para o segundo ano no trabalho de HAAG

et alii (1982). As Figuras 3 e 4 contêm os dados obtidos nos dois trabalhos citados.

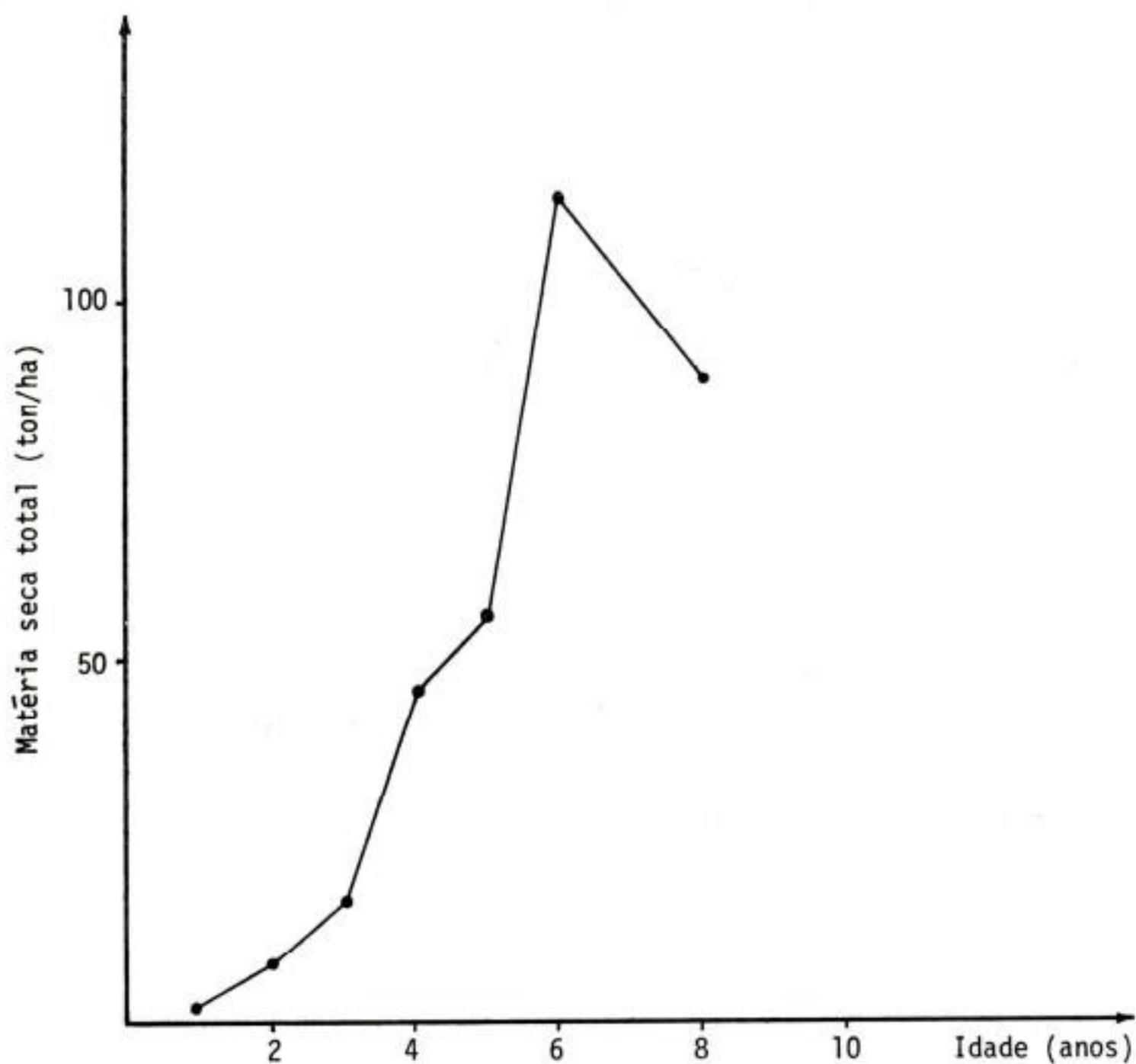


Figura 3. Crescimento de seringueira até o 8º ano, com base no acúmulo de matéria seca total (SHORROCKS, 1965)

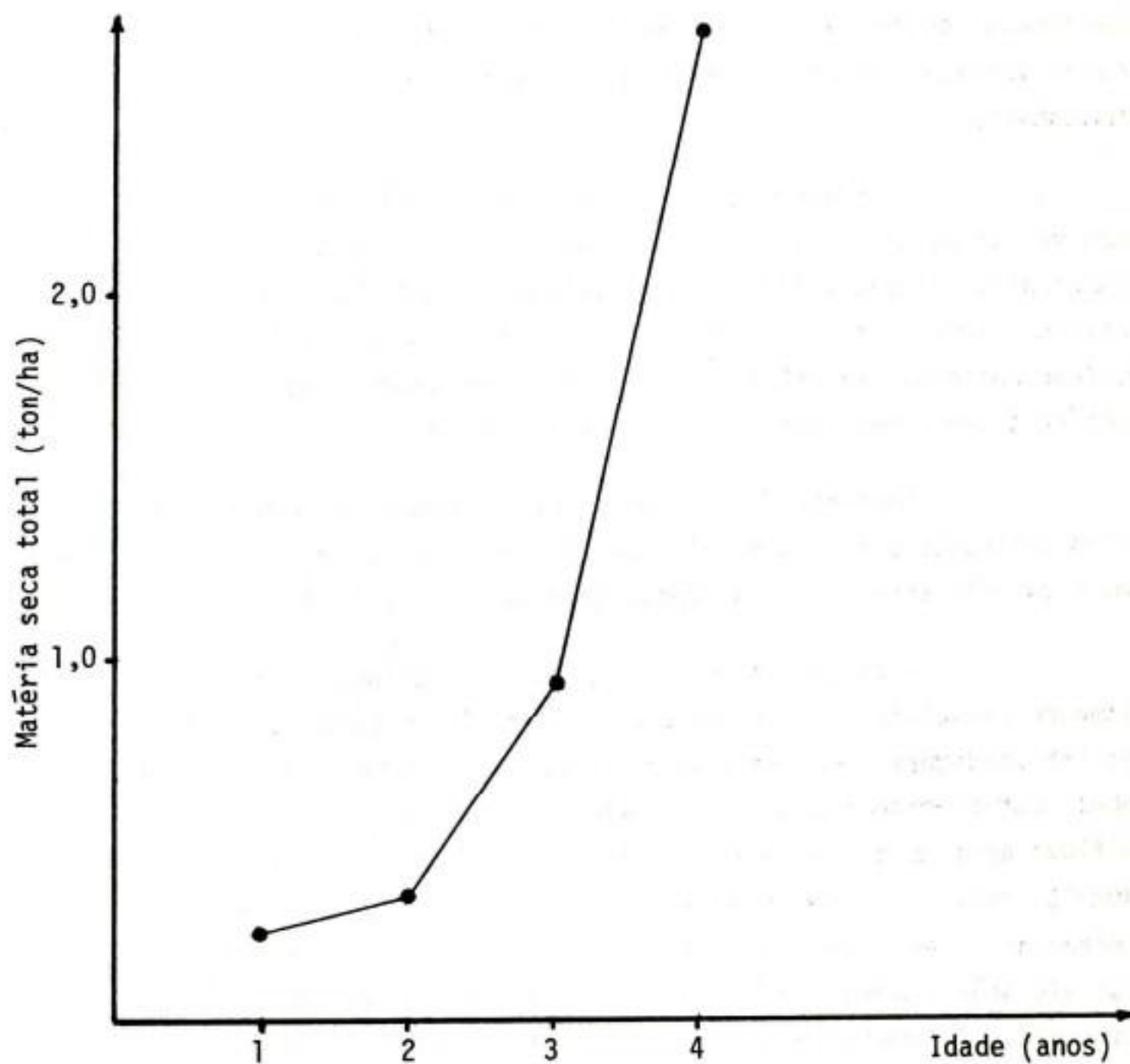


Figura 4. Crescimento de seringueira até o 4º ano, com base no acúmulo de matéria seca total (HAAG *et alii*, 1982)

Apesar das disparidades dos dados apresentados nos dois trabalhos, fica evidenciado que a seringueira apresenta um intenso crescimento a partir do 2º ano, possivelmente até o início da produção (sangria), caracterizando-se um crescimento do tipo determinado, com a fase exponencial ocorrendo, possivelmente, no período do 3º ao 6º ano, com aquelas variações esperadas em função do material genético e das condições ambientais.

O incremento no perímetro do tronco é tomado usualmente como medida de crescimento de seringueira. A Figura 5 contém dados de ALVES *et alii* (1982), VIEGAS *et alii* (1983a) e VIEGAS *et alii* (1982), relativos a três clones diferentes, cultivados sob três sistemas de cultivo (convencional sem cobertura no solo, convencional com leguminosa e consórcio com pimenta-do-reino, respectivamente).

Conforme foi afirmado anteriormente, as medidas de perímetro do tronco e altura de plantas não estão muito bem correlacionadas com a matéria seca, conforme demonstram as Figuras 3, 4 e 5.

A partir do 3º ano de idade, a seringueira modifica seu ritmo de crescimento, deixando de produzir fluxos sucessivos de lançamentos sob condições favoráveis ao crescimento, passando a ter periodicidade anual, caracterizada pela senescência e queda das folhas, seguida de novo fluxo após um período de 2 a 6 semanas em que a planta fica sem folhas (MORAES, 1981). Esse comportamento é típico para *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, ao passo que há espécies que retêm a folhagem do ano anterior até após o novo reenfolhamento, como é o caso de *H. pauciflora* e *H. spruceana*. Determinados clones, sob certas condições, trocam de folhas até duas vezes ao ano.

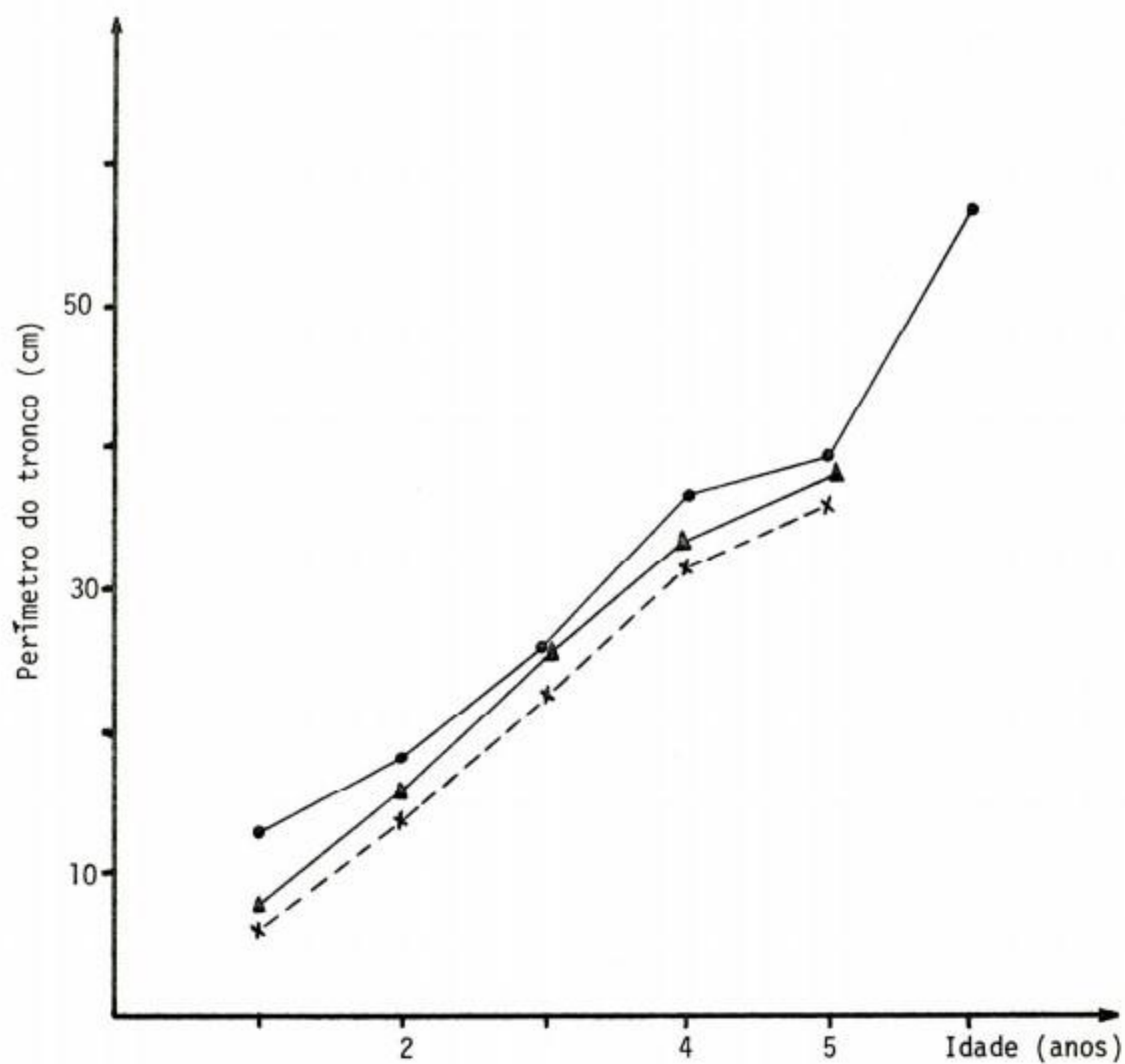


Figura 5. Crescimento de seringueira até o 6º ano, com base no aumento do perímetro do tronco, de três diferentes clones:

- Fx 3810 (ALVES *et alii*, 1982)
- ×—× Fx 3899 (VIEGAS *et alii*, 1983a)
- ▲—▲ IAN 717 (VIEGAS *et alii*, 1982)

Após a queda das folhas, antes ou após o pleno desenvolvimento inicial das novas folhas, inicia a florescência geralmente a partir do 3º ano. Essa fase é particularmente importante porque num curto período de tempo a seringueira apresenta uma grande demanda de nutrientes minerais e substâncias orgânicas de reservas a fim de satisfazer suas necessidades para formação de novas folhas, flores, frutos e sementes. A duração do período em que as plantas permanecem sem folhas depende da sua constituição genética, da intensidade e duração do déficit hídrico e das condições de nutrição mineral. A carência de Mg antecipa a senescência e a de nitrogênio retarda o aparecimento de novos fluxos, havendo maior desuniformidade entre plantas (MORAES, 1981).

Segundo dados de Sung (1977), citado por PONTE e SILVA (1981), as folhas e frutos de seringueira adulta "consomem" as quantidades de nutrientes, indicadas na Tabela 8.

Tabela 8. Retirada de NPK Mg por folhas e frutos de seringueira adulta - Dados da Malásia (Sung, 1977, citado por PONTE e SILVA, 1981)

Elemento	Folhas (Kg/ha)	Frutos (Kg/ha)
N	45-90	2,0
P	3- 7	0,2
K	10-20	2,0
Mg	9-18	0,2

Admite-se que o enfolhamento completo ocorra num período médio de 120 dias, sendo que a fase de maior atividade metabólica, particularmente quanto a síntese de proteínas, não ultrapassa 5-6 meses (CHUA, 1970). É de se esperar uma grande demanda de nutrientes nesse período. Deve ser frisado, entretanto, que o enfolhamento não ocorre simultaneamente em toda a copa, assim como os processos de senescência e queda de folhas. Esses mecanismos devem garantir uma elevada eficiência bioquímica ao sistema planta, com intensa redistribuição de nutrientes

de folhas mais velhas para folhas mais jovens e órgãos de reserva, e destes para folíolos em crescimento. Portanto, apesar da adubação, principalmente a nitrogenada, ser necessária nesse período, não deve-se subestimar a capacidade intrínseca da seringueira em "atravessar" essa fase.

Com base em resultados de pesquisa na Malásia e no trabalho de HAAG *et alii* (1982), que é o único publicado no Brasil que relaciona crescimento e absorção de nutrientes, é possível inferir que as maiores necessidades nutricionais ocorrem a partir do 2º ano de idade, com absorção mais intensa no período do 2º ao 4º ano, estando o processo de absorção, principalmente para os macronutrientes, estreitamente relacionado com o crescimento expresso em termos de acúmulo de matéria seca. As Figuras 6 e 7 representam a absorção dos "principais" macro e micronutrientes, extraído de HAAG *et alii* (1982).

É interessante observar que, com base nos dados apresentados, a absorção dos micronutrientes Zn, B e Cu apresenta um padrão ligeiramente diferente com relação aos macronutrientes. No caso do B, as maiores necessidades ocorrem a partir do 2º ano, enquanto que para Zn e B a demanda é maior a partir do 3º ano de idade. Seria interessante se os dados tivessem sido obtidos até o término do período de imaturidade.

Com relação às quantidades extraídas pela seringueira, observa-se que os valores são relativamente baixos - mesmo assumindo um maior crescimento - principalmente se forem comparadas com os de culturas de crescimento mais intenso. Fazendo-se um exercício numérico para o caso do nitrogênio, tomando-se a extração do 4º ano igual a 15,7 kg de N/ha.ano, que corresponde a 43,61 g de N/ha.dia, significaria, em termos grosseiros, a necessidade de uma concentração média de nitrogênio disponível de cerca de 0,01 ppm, considerando uma camada de 0-30cm. Apesar desse exercício não ter valor prático, serve para ilustrar quão pequena é a necessidade de nutrientes pela seringueira, ressaltando-se que em termos fisiológicos essa necessidade não pode ser avaliada com dados anuais, já que a absorção deve se processar a cada milionésimo de segundo.

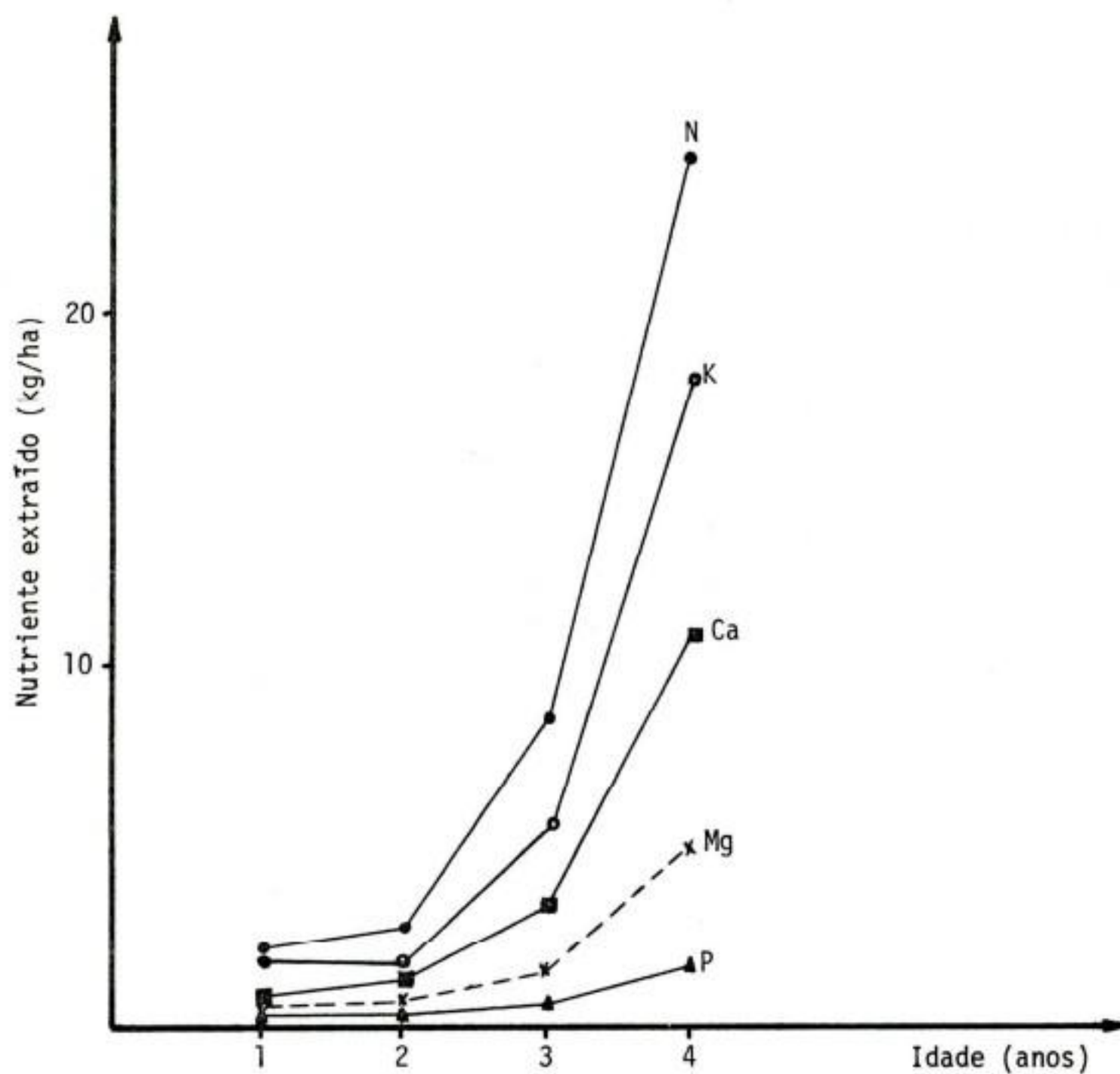


Figura 6. Absorção dos macronutrientes NPK Ca Mg por seringueira, nos quatro primeiros anos (HAAG *et alii*, 1982)

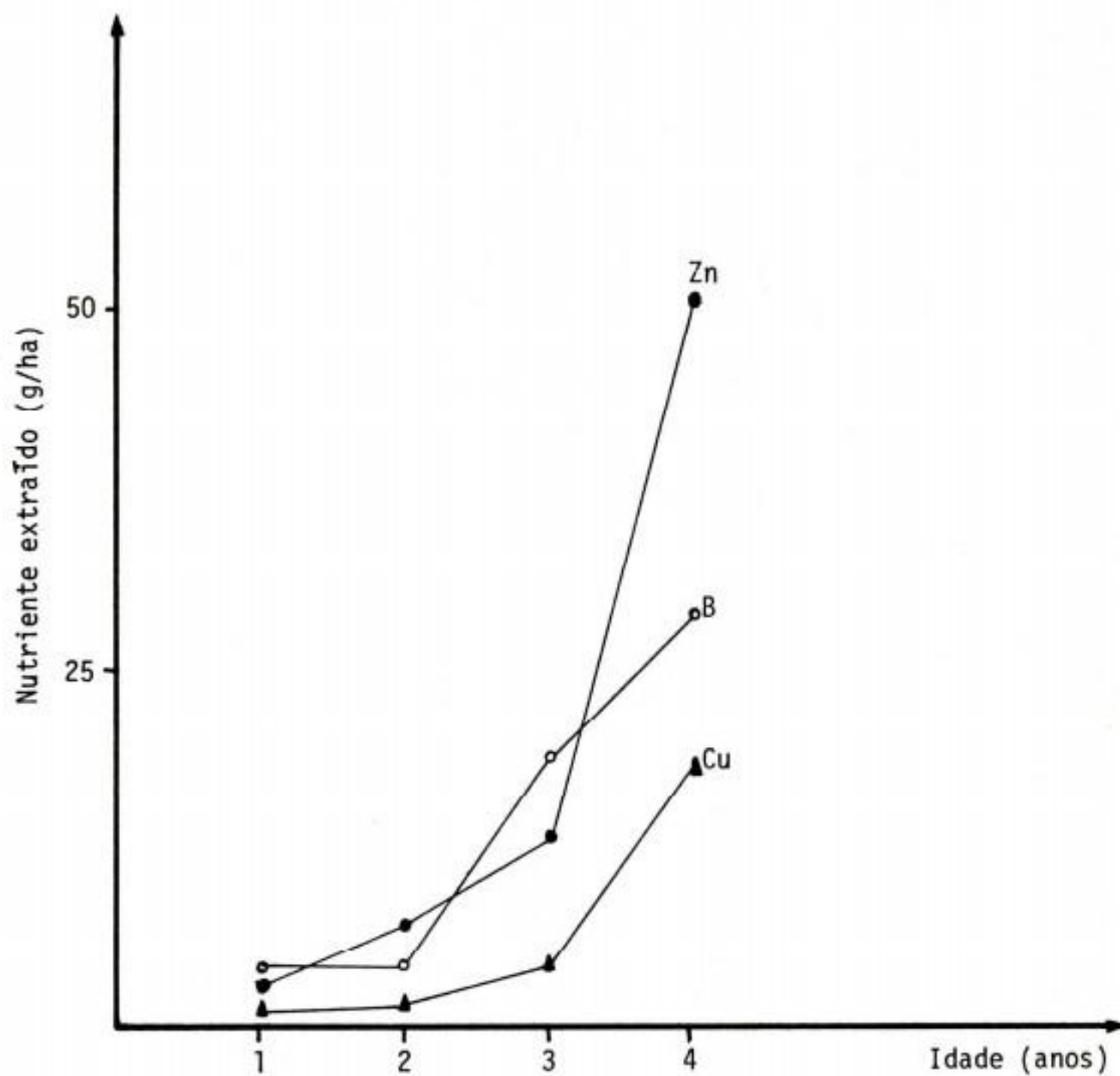


Figura 7. Absorção dos micronutrientes Zn, B e Cu por seringueira, nos quatro primeiros anos (HAAG *et alii*, 1982)

4.3. Crescimento e necessidades nutricionais na fase de seringal em produção

O período de imaturidade da seringueira é bastante variável, sendo afetado principalmente pelo tipo de clone, fatores do solo e incidência de doenças. Para as condições da Amazônia esse período está em torno de 8 anos. Após essa fase a seringueira apresenta uma baixa taxa de crescimento, à exceção do período de renovação de folhas. As necessidades de nutrientes minerais estão relacionadas, principalmente, com a biossíntese da borracha e constituintes do látex, renovação de casca, absorção de nutrientes e retiradas nas colheitas.

PONTE e SILVA (1981) apresentam na Tabela 9 dados comparativos dos nutrientes NPK extraídos nas colheitas de alguns cultivos tropicais, incluindo a seringueira.

Tabela 9. Nutrientes retirados nas colheitas de alguns cultivos tropicais (PONTE e SILVA, 1981)

Cultivo	Produto	Rendimento kg/ha	Nutriente (kg/ha)			Total (kg/ha)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Bananeira	cachos	30.000	64	19	164	247
Dendezeiro	cachos	15.000	90	20	135	245
Coqueiro	côcos	-	35	15	86	136
Cafeeiro	polpa	2.000	30	15	48	83
Cacaueiro	amêndoas	1.000	24	12	19	55
Seringueira	látex	1.500	9,5	4,4	7,8	21,7

Observa-se que as quantidades extraídas pela seringueira são relativamente baixas com relação as demais culturas. Deve ser frisado que os nutrientes minerais estão contidos principalmente na fração aquosa do látex, com concentração total em torno de 4% em relação ao volume total (DUTRA, 1982). Assim, no sistema de coleta com coagulação na

tijela ("cernambi"), quantidades apreciáveis desses nutrientes retornam ao solo juntamente com o soro do látex.

BAHIA *et alii* (1979), estudando a correlação entre o crescimento do tronco e a produção de borracha por diversos clones no Estado da Bahia, observaram para alguns casos uma correlação positiva. Em cinco anos de produção, o incremento no perímetro do tronco é bastante baixo para os diversos clones, evidenciando a baixa taxa de crescimento nessa fase, conforme dados da Figura 8.

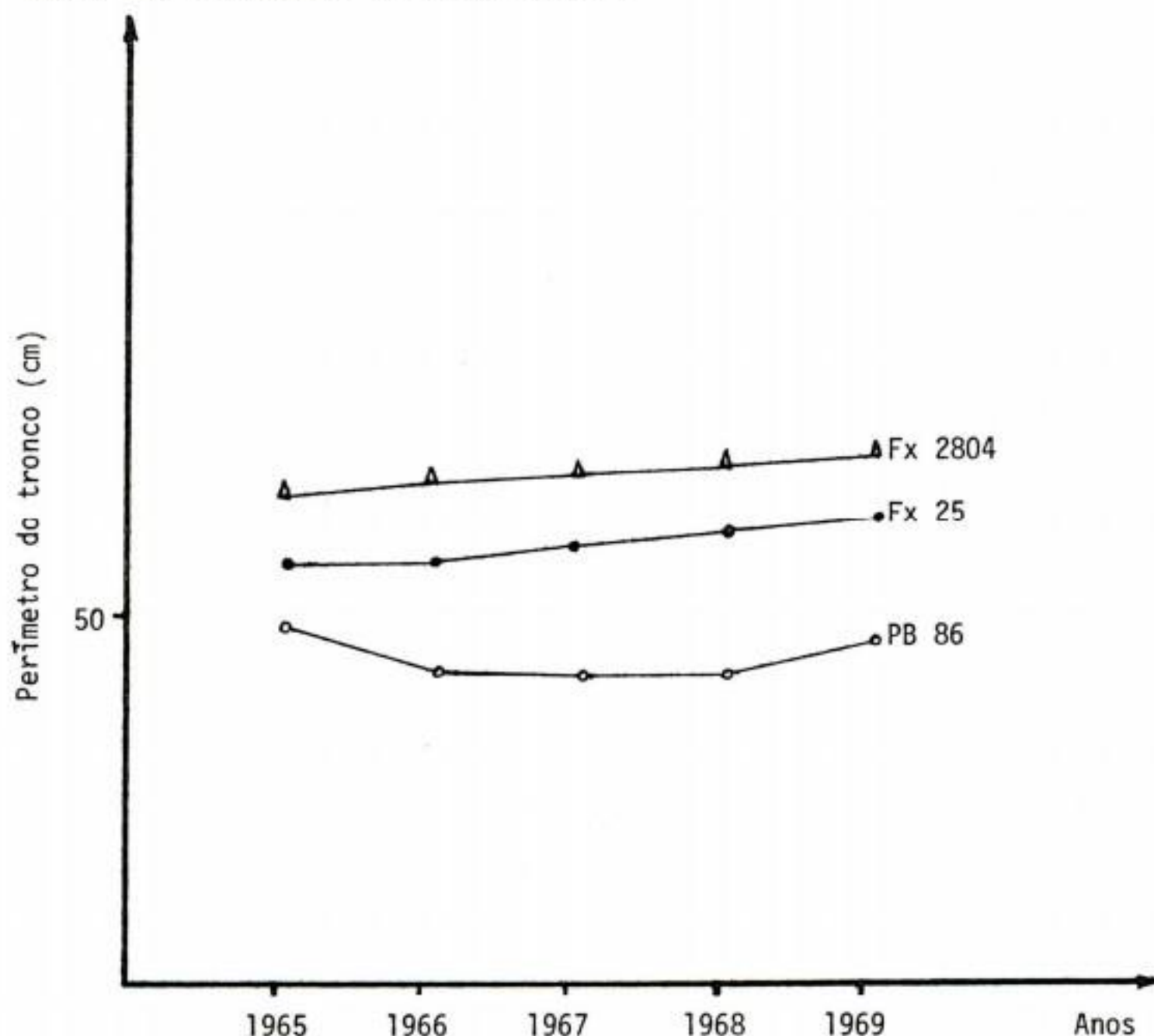


Figura 8. Variação no perímetro do tronco de seringueira durante 5 anos de produção, por 3 clones no Estado da Bahia (BAHIA *et alii*, 1979)

Portanto, quer seja pela baixa taxa de crescimento, quer seja pelas baixas quantidades de nutrientes extraídos juntamente com a borracha, a seringueira apresenta uma pequena demanda por nutrientes minerais na fase de produção. Deve ser enfatizado que nessa fase a cultura apresenta um sistema radicular ocupando grande volume do solo, com possibilidades de fortes interações com fungos micorrízicos e com bactérias fixadoras de nitrogênio, conforme relato de RUSCHEL (1980).

5 - EFEITOS DOS ELEMENTOS E SUAS DEFICIÊNCIAS

D.A.C. Frazão

5 - EFEITOS DOS ELEMENTOS E SUAS DEFICIÊNCIAS

Na planta, os elementos essenciais exercem funções extremamente importantes, e muitas vezes específicos nos processos fisiológicos. A carência de um elemento na planta provoca distúrbios fazendo com que os processos fisiológicos, dele dependente, fiquem desequilibrados.

5.1. Nitrogênio

O nitrogênio é um elemento essencial que, além de ser constituinte de compostos vitais e de participar na formação da clorofila, é de grande importância para a seringueira nas diversas fases de desenvolvimento. A ausência deste elemento, trás como consequência um amarelecimento das folhas, reduzindo assim a sua capacidade fotossintética, enquanto que, o excesso de nitrogênio provoca um desenvolvimento exagerado da área foliar e ainda uma ligeira transformação de carboidratos em proteínas, com o aumento do protoplasma e diminuição de espessura da parede celular.

Nos países produtores de borracha, os sintomas de deficiência de nitrogênio são de pouca ocorrência, devido, em grande parte, ao emprego de adubos nitrogenados e ao uso generalizado de leguminosas em plantações comerciais. Os sintomas de carência de nitrogênio se caracterizam por uma clorose generalizada nas folhas, que se tornam espessas e duras, sendo que estes sintomas aparecem inicialmente nas folhas mais velhas. Também, pode ocorrer uma diminuição no crescimento, folhagem rala, caules mais finos, conforme foi constatado no Estado do Pará, em plantas sob condições de viveiro (Foto 1).

5.2. Fósforo

Nos solos dos trópicos úmidos, o fósforo é um dos elementos mais carentes, fazendo com que os níveis de produtividades alcançados nos diversos cultivos fiquem limitados. Particularmente, no caso da seringueira, este elemento é essencial para o crescimento, manutenção e

produtividade, que requerem um teor de cerca de 20% a mais do que nitrogênio e potássio (RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1972). Desempenha na planta papel relevante em reações bioquímicas do metabolismo dos carboidratos, particularmente na respiração, divisão celular e desenvolvimento de tecidos meristemáticos, sendo também, constituinte de ácidos nucleicos (MIRANDA *et alii*, 1975).

Os sintomas de deficiência de fósforo em seringueira ocorrem inicialmente nas folhas situadas na parte mediana do ramo. Estes se caracterizam por apresentarem um amarelecimento na face ventral da folha e uma coloração bronzeada na face dorsal, que se acentua a partir do ápice, com posterior secamento deste e do resto da folha. A Foto 2 mostra sintomas de carência de fósforo obtidas em plantas de seringueira sob condições de viveiro no Estado do Pará.

5.3. Potássio

Este elemento desempenha função extremamente importante nos processos fisiológicos, como fotossíntese, respiração, síntese de proteínas, aminoácidos e transformação de carboidratos.

Quanto ao metabolismo do nitrogênio, o potássio tem uma ação específica, pois uma redução no seu fornecimento aumenta a concentração de compostos nitrogenados pouco metabolizados, como a petruscina, uma diamina tóxica às plantas, que se acumula nos ápices e margens das folhas, provocando a necrose desses tecidos ("necrose marginal"). Quando há excesso de potássio devido a alta concentração no meio, a absorção, ou mais provavelmente, a translocação de outros catiônicos pode ser diminuída (EPSTEIN, 1975). Trabalhos de pesquisa tem mostrado que uma relação equilibrada entre potássio e magnésio, bem como entre potássio e nitrogênio, é de fundamental importância para a nutrição da seringueira e consequentemente na produção.

Os sintomas de deficiência de potássio são encontrados nas folhas mais velhas e se caracterizam por uma clorose marginal e um mosqueamento amarelo das margens e algumas vezes do ápice, seguido de necrose

nessas áreas. No Estado do Pará foram observados sintomas de carência de potássio em folhas de seringueira sob condições de viveiro (Foto 3) e de seringal em formação com clone Fx - 3899 (Foto 4).

5.4. Cálcio

O cálcio é o catiônio principal da lamela média da parede celular na forma de pectato, por isso este elemento tem importante relação com a resistência mecânica dos tecidos. É indispensável para o funcionamento dos meristemas e desenvolvimento do sistema radicular. Segundo SANTANA *et alii* (1973), o cálcio atua no metabolismo do nitrogênio, pois em sua deficiência as plantas são incapazes de assimilar nitrato. Mesmo sob condições de deficiência, o cálcio não é redistribuído, pois é relativamente imóvel no interior da planta.

Os sintomas de carência de cálcio são encontrados nas extremidades dos ramos e se evidenciam por uma necrose de coloração marrom no ápice das folhas, que logo se transmite pelas margens, não sendo precedida de clorose. No Brasil há suspeitas da ocorrência de deficiência de cálcio em plantas de seringueira, porém, ainda não foram confirmadas.

5.5. Magnésio

Desempenha um papel de importância capital na fotossíntese em virtude de ser constituinte da molécula da clorofila. A síntese deste pigmento é reduzida na ausência deste elemento, com consequente diminuição do processo fotossintético. O magnésio se envolve em muitos sistemas enzimáticos, atuando, também, como ativador específico de numerosas enzimas, sempre proximamente associadas aos compostos do fósforo, fornecedores de energia, funcionando como um veículo para este elemento. O magnésio tem significado de destaque na produção do látex da seringueira, pois quando se apresenta em grande quantidade tende a afetar de maneira negativa sua estabilidade e fluxo (SHORROCKS, 1964).

O sintoma característico da deficiência de magnésio é o desenvolvimento de uma clorose entre as nervuras das folhas mais velhas, continuando até a margem. Em condições de carência mais acentuada ocorre necrose nas áreas cloróticas, com consequente redução no tamanho das folhas e posterior queda das mesmas. Estes sintomas podem ser melhor observados na Foto 5, onde são mostradas ocorrências desta deficiência em jardim clonal (clone Fx 3899) no Estado do Pará. Nas condições deste Estado, é comum plantas de seringueira com deficiência de magnésio em jardim clonal e seringal em desenvolvimento.

5.6. Enxofre

O enxofre aparece nas plantas, como um dos constituintes das proteínas e aminoácidos, bem como das substâncias reguladoras do crescimento. Este elemento tem ainda participação indireta na formação da clorofila. Como quase a totalidade do enxofre na planta está na forma orgânica, ele sofre redução no interior desta até a forma de sulfetos e sulfidrilas, quando é incorporado aos compostos orgânicos.

Entre as deficiências de enxofre e nitrogênio são observadas certas semelhanças, sendo que as características comuns a ambas deficiências são o teor reduzido de clorofila e de proteína, além de um aumento dos compostos solúveis de nitrogênio presentes na folha, decorrente de uma redução na síntese da proteína. Como o enxofre é pouco móvel na planta, os sintomas de deficiência ocorrem primeiramente nas folhas novas, ao contrário do que acontece com o nitrogênio, cuja deficiência inicial aparece nas folhas mais velhas.

Estes sintomas se caracterizam por uma clorose gradual da folha inteira, cujo tamanho é reduzido. Em deficiência acentuada, se desenvolve uma necrose no ápice, com posterior secamento. Alguns sintomas de carência de enxofre têm sido observados em seringueiras no Estado do Amazonas.

5.7. Manganês

O manganês é um elemento que desempenha várias funções na planta, sendo, também, constituinte de algumas enzimas respiratórias e de determinados sistemas enzimáticos responsáveis pela síntese de proteínas. Tem sido observado certo antagonismo entre manganês e magnésio em seringueira, pois aplicações pesadas de magnésio em plântulas cultivadas em areia causaram o aparecimento de deficiência de manganês. Ao contrário, pesadas aplicações de manganês ocasionaram redução na absorção de magnésio (BOLLE-JONES, 1957).

Embora o teor de manganês requerido pela seringueira seja relativamente baixo, os sintomas de deficiência aparecem com muita rapidez. Os sintomas de carência se caracterizam por uma clorose geral das folhas com faixas de coloração verde escura contornando as nervuras. Também no Estado do Pará foi observado estes sintomas de deficiência em seringueira em desenvolvimento (Foto 6).

5.8. Ferro

Embora não faça parte de sua molécula, o ferro é necessário para a formação da clorofila. Atua também, como um dos constituintes de diversas enzimas ligadas à respiração e a outras oxidações biológicas.

A única forma de ferro metabolicamente ativa que a planta pode absorver é Fe^{2+} , embora também existam a forma Fe^{3+} e pequenas moléculas de quelados de ferro. Reações antagônicas entre ferro e manganês na presença de teor muito alto deste último, pode levar à precipitação do primeiro em forma não aproveitável (Fe^{3+}) no interior da planta, em virtude do Mn controlar estados de oxi-redução.

A formação de quelados de ferro e a facilidade de mudança de valência $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ são fatores importantes no papel deste elemento na fisiologia das plantas.

A pouca mobilidade do ferro dentro da planta, faz com que os sintomas de deficiência apareçam primeiramente nos tecidos mais jovens,

que se caracterizam por apresentarem folhas muito pequenas, sem necrose, com coloração verde pálido até o amarelo limão. No Brasil, ainda não foi observado carência de ferro em condições de campo.

5.9. Boro

Entre as diversas funções atribuídas ao boro, provavelmente as mais importantes dizem respeito à atividade normal dos tecidos meristemáticos e à translocação de carboidratos. O limite entre a quantidade suficiente de boro e a toxidez, parece ser muito pequeno, existindo plantas muito sensíveis e tolerantes ao elemento.

As plantas deficientes em boro apresentam, como sintomas visíveis, as folhas retorcidas, reduzidas, coriáceas, algumas vezes quebradiças, sendo que a deformação não segue nenhum modelo definido. A coloração das folhas permanece verde escuro uniforme e ocasionalmente, as nervuras podem aparecer mais largas que o normal. Em plantas jovens, os primeiros sintomas podem ser evidenciados na parte superior da planta. Em caso de deficiência severa, a gema apical pode morrer e as brotações laterais se desenvolvem (BERNIZ *et alii*, 1980). As Fotos 7 e 8 mostram sintomas de carência de boro observados em plantas na fase de jardim clonal no Estado do Amazonas e em condições de Casa de Vegetação no Estado de São Paulo, respectivamente.

5.10. Cobre

O papel principal do cobre nas plantas é como ativador de enzimas oxidases, que auxiliam a metabolizar, entre outras substâncias, o ácido ascórbico e polifenóis, através da oxidação. Este elemento tem uma função importante no estágio final da cadeia de oxi-redução respiratória. Como a maior porcentagem total do cobre encontra-se nos cloroplastos, admite-se por isso, que ele participe da fotossíntese. Como ocorre com as deficiências de outros elementos importantes, a carência de cobre interfere na síntese de proteína e causa um aumento no nível de compostos nitrogenados solúveis. É um elemento relativamente imóvel no interior da planta, sendo absorvido na forma iônica Cu^{2+} e como quelado de cobre.

Os sintomas iniciais de deficiência de cobre são o secamento da extremidade e posteriormente das margens das folhas. O secamento apresenta-se com uma coloração amarronzada, que se espalha pelo centro da lâmina da folha. Com a intensidade da deficiência ocorre a desfoliação precoce, a gema apical geralmente morre e novos brotos laterais se desenvolvem (BERNIZ *et alii*, 1980). Este sintoma pode ser observado na Foto 9, em plantas sob condições de viveiro, no Estado do Pará.

5.11. Zinco

Estima-se que o zinco é necessário para a síntese do triptofano a partir do qual formam-se as auxinas para a síntese das proteínas. Além disso, desempenha um grande papel na formação e funcionamento de alguns sistemas enzimáticos, entre os quais anidrase carbônica, peptidase e aldolase. Devido a sua afinidade com a produção do regulador de crescimento (auxina), a deficiência de zinco é caracterizada pela falta de crescimento nos pontos terminais, onde estes reguladores deveriam estar ativos. Entretanto, quando se usa zinco em quantidade adequada como corretivo do solo, ou em pulverização foliar, o resultado imediato é um aumento de auxina e a pronta recuperação do definhamento.

Segundo BERNIZ *et alii* 1980, a principal característica de carência de zinco em seringueira é a redução do tamanho dos internódios, com a formação de tufos terminais de folhas, com vários internódios, muito próximos uns dos outros e no mesmo plano. As folhas novas apresentam-se pequenas, estreitas e alongadas, e frequentemente a lâmina da folha torna-se torcida e ondulada. No caso de plantas jovens, os sintomas de deficiência aparecem nos últimos lançamentos, ao passo que para SHORROCKS (1964), em plantas adultas, com ramificação, os sintomas ocorrem somente nas folhas expostas ao sol. A Foto 10 mostra sintomas de carência de zinco em plantas sob condições de jardim clonal (clone IAN-3087) no Estado do Pará. Na Amazônia, esta deficiência ocorre com maior frequência em seringueiras jovens.

5.12. Molibdênio

É um elemento essencial do sistema da redutase do nitrato, afetando, portanto, a síntese dos aminoácidos e proteínas. Quando se fornece nitrogênio amoniacal às plantas, muitos dos sintomas característicos da falta de molibdênio não se desenvolvem ou o fazem discretamente, entretanto, tais plantas entram em colapso. As plantas deficientes em molibdênio geralmente tem níveis mais baixos de açúcares e de ácido ascórbico. As concentrações de vários aminoácidos são muitas vezes mais baixos nas plantas carentes em molibdênio. O molibdênio também é muito importante na nodulação de bactérias nas leguminosas. Neste sentido suas funções são um pouco diferentes, mas ainda relacionadas com o metabolismo do nitrato na planta.

A mobilização do molibdênio na planta é limitada, por isso os sintomas de deficiência, aparecem inicialmente nas folhas jovens, as quais se caracterizam por uma queima dos tecidos nas margens com desenvolvimento de coloração marrom pálido, iniciando nas áreas próximas aos ápices das folhas (SAMPAIO, 1980).

Em seringueira nas condições de campo ainda não foi observada, no Brasil, deficiência de molibdênio.

6 - RESULTADOS DE EXPERIMENTOS COM ADUBAÇÃO

I.de J.M.Viêgas



Foto 1. Folhas com sintomas de deficiências de nitrogênio, oriundas de plantas de seringueira em condições de viveiro, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 2. Folhas com sintomas de deficiência de fósforo, oriundas de plantas de seringueira em condições de viveiro, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 3. Folhas com sintomas de deficiência de potássio, oriundas de plantas de seringueira em condições de viveiro, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 4. Folhas com sintomas de deficiência de potássio, proveniente de seringal em desenvolvimento-clone: Fx 3899, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 5. Planta com deficiência de magnésio em condições de jardim clonal - clone Fx 3899, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas.



Foto 6. Folhas apresentando deficiência de manganês, provenientes de seringal em desenvolvimento - clone Fx 3899, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 7. Planta apresentando deficiências de boro, em condições de jardim clonal, no Estado do Amazonas. Original: cortesia Dr. Henrique Paulo Haag.



Foto 8. Efeito da deficiência de boro em "seedling" de seringueira, em condições de casa de vegetação, no Estado de São Paulo. Original: cortesia Wlamir do Amaral.



Foto 10. Planta apresentando deficiência de zinco nas folhas inferiores, em condição de jardim clonal - clone IAN 3087, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas



Foto 9. Planta com deficiência de cobre, em condições de viveiro, no Estado do Pará. Original: cortesia Ismael de J.M.Viêgas

6 - RESULTADOS DE EXPERIMENTOS COM ADUBAÇÃO

A primeira tentativa de adubação da seringueira foi feita por RIDLEY (1903) objetivando reduzir o período de imaturidade da planta. O estímulo a adubação, foi devido aos altos preços da borracha. Somente no Ceilão, primeiro país a cultivar a Hevea, a prática da adubação foi difundida, tendo isto ocorrido em 1916. De acordo com LINE (1916) a adubação mais comum naquela época era de 10 a 60 kg/ha de N, 10 a 40 kg/ha de P_2O_5 e 5 a 100 kg/ha de K_2O .

No Brasil o cultivo racional da seringueira em bases sólidas foi iniciado em 1928 em Fordlândia-Pará, mas somente em 1968 foi estudado pela primeira vez o efeito da adubação mineral em viveiro de seringueira (PRADO e MORAES, 1969).

Em 1972 além dos trabalhos em viveiro tiveram início as primeiras pesquisas de adubação em seringal em desenvolvimento. Uma foi instalada no município de Bragança-Pará através do convênio SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN e outra em Una-Bahia pelo convênio SUDHEVEA/DNPEA/IPEAL (VIEGAS, 1982). Com a criação pela EMBRAPA, do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira em 1974, hoje também Dendê, as pesquisas em nutrição e adubação da seringueira tomaram novos rumos, assumindo portanto nos últimos anos importância no contexto geral do programa nacional de pesquisa de seringueira.

6.1. Adubação mineral e orgânica em viveiro

Objetivando principalmente antecipar a época de enxertia, PRADO e MORAES (1969) conduziram um ensaio de adubação no Sul do estado da Bahia. O delineamento foi de blocos ao acaso com parcelas sub-divididas, constando dos seguintes tratamentos: $N_1P_1K_1$, $N_1P_2K_1$, $N_1P_3K_1$, $N_1P_4K_1$, $N_0P_4K_1$, $N_1P_4K_2$, $N_2P_4K_0$, $N_1P_0K_1$, $N_2P_4K_2$ e $N_0P_0K_0$ e dos sub-tratamentos com e sem calagem. Os resultados obtidos oito meses após o plantio, indicaram que não houve resposta à aplicação dos nutrientes e calagem, conforme pode ser visto na Tabela 10. Os autores atribuíram tal evento, à

variabilidade das plantas utilizadas e/ou ao pequeno espaçamento empregado que provocou um crescimento excessivo das plantas, em detrimento do aumento de diâmetro do caule.

Tabela 10. Diâmetros médios e números de plantas que apresentaram condições de enxertia 8 meses após o início do ensaio (PRADO e MORAES, 1969)

Tratamentos (kg/ha)			Diâmetros (cm)		Plantas enxertadas	
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	c/Calagem	s/Calagem	c/Calagem	s/Calagem
0	0	0	1,57	1,37	1,66	1,00
60	0	60	1,40	1,39	1,00	0,33
60	45	60	1,68	1,38	3,00	1,00
60	90	60	1,54	1,46	1,66	0,66
60	135	60	1,51	1,45	1,66	1,00
60	180	60	1,24	1,44	0,00	0,66
0	180	60	1,39	1,54	0,66	1,66
60	180	120	1,57	1,47	0,66	2,00
120	180	0	1,47	1,43	1,33	0,33
120	180	120	1,45	1,33	0,66	0,66
CV %			9,6		73,0	

O efeito da adubação mineral mais adubação orgânica em viveiro de seringueira foi estudado por PONTE (1973a). A adubação mineral foi 0-90-180 kg/ha de N, 0-60-120 kg/ha de P₂O₅ e 0-50-100 kg/ha de K₂O, tendo como fontes uréia com 45% de N, superfosfato triplo com 45% de P₂O₅ e cloreto de potássio com 60% de K₂O. Como adubo orgânico foi utilizada torta de mamona na base de 5 t/ha, sendo aplicado trinta dias após o plantio em todos os tratamentos juntamente com a adubação mineral. Resultados obtidos aos nove meses após o plantio mostraram que os tratamentos N₂P₂K₁ (180 kg/ha de N, 120 kg/ha de P₂O₅ e 50 kg/ha de K₂O) e N₂P₁K₀ (180 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 0 kg/ha de K₂O) atingiram um

Índice de aproveitamento de enxertia de 100% e os demais tratamentos ficaram em torno de 30%, com exceção dos tratamentos $N_2P_0K_2$ e $N_0P_0K_0$ (testemunha) que só atingiram 70%.

PONTE (1973b) também estudou, em viveiro de seringueira, o efeito da calagem e adubação mineral em Latossolo Amarelo, textura média. As quantidades de N, P_2O_5 e K_2O foram as mesmas do trabalho anterior. Oito dias antes do transplante, foi realizada a calagem com calcário dolomítico na base de 2 t/ha. Resultados obtidos nove meses após o plantio, mostraram que o tratamento $N_2P_2K_1$ (180 kg/ha de N, 120 kg/ha de P_2O_5 e 50 kg/ha de K_2O), atingiu um índice de aproveitamento para enxertia de 100%, enquanto a testemunha ($N_0P_0K_0$) alcançou cerca de 60%.

A adubação mineral em viveiro de seringueira em Latossolo Amarelo textura pesada nas condições climáticas de Manaus, foi estudada por VALOIS e BERNIZ (1974). O delineamento foi de blocos ao acaso com três repetições, com o arranjo em fatorial de $5 \times 5 \times 1$. Os níveis de adubação foram 0-25-50-75-100 kg/ha de N, 0-50-100-150-200 kg/ha de P_2O_5 e 20 kg/ha de K_2O , sendo utilizadas as fontes uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Resultados obtidos aos 10 meses do plantio para as variáveis altura das plantas e diâmetro do caule, permitiram concluir que não houve resposta à aplicação de nitrogênio. Houve resposta significativa para o fósforo, sendo determinada como ótima para altura das plantas e diâmetro do caule a dosagem de 40 kg/ha de P_2O_5 juntamente com 20 kg/ha de K_2O . Os dados da Tabela 11, adaptados de VALOIS e BERNIZ (1974) mostram as respostas das variáveis altura das plantas e diâmetro do caule ao efeito do nitrogênio e fósforo.

Adubação NPK com e sem magnésio em viveiro de seringueira em Latossolo Amarelo textura média, instalado nas condições climáticas da ilha do Mosqueiro-Pará, foi desenvolvido por CRUZ (1974), obedecendo ao esquema fatorial $3 \times 2 \times 3$. A adubação mineral consistiu em 0-45-90 kg/ha de N, 0-90 kg/ha de P_2O_5 e 0-60-120 kg/ha de K_2O . A adubação magnesiana foi equivalente a 30 kg/ha de MgO , tendo como fonte o sulfato de magnésio. Resultados obtidos 15 meses após plantio permitiram estabelecer o seguinte:

Tabela 11. Respostas ao nitrogênio e fósforo relativos à altura de plantas e diâmetro do caule em condições de viveiro de seringueira (Modificado de VALOIS e BERNIZ, 1974)

Níveis	Altura (m)	Diâmetro (cm)
N ₀ - 0 kg/ha de N	1,01	1,33
N ₁ - 25 kg/ha de N	1,03	1,36
N ₂ - 50 kg/ha de N	1,02	1,35
N ₃ - 75 kg/ha de N	1,05	1,38
N ₄ - 100 kg/ha de N	1,04	1,42
P ₀ - 0 kg/ha de P ₂ O ₅	0,70	0,97
P ₁ - 50 kg/ha de P ₂ O ₅	1,07	1,43
P ₂ - 100 kg/ha de P ₂ O ₅	1,15	1,51
P ₃ - 150 kg/ha de P ₂ O ₅	1,09	1,41
P ₄ - 200 kg/ha de P ₂ O ₅	1,13	1,51

- a) o maior crescimento e diâmetro do caule correspondeu ao tratamento N₀P₁K₂ (0 kg/ha de N, 90 kg/ha de P₂O₅ e 120 kg/ha de K₂O) na ausência de magnésio com 198,7 cm e 2,39 cm respectivamente.
- b) na presença de magnésio destacou-se o tratamento N₀P₁K₁ (0 kg/ha de N, 90 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O) com 164,4 cm de altura e 1,97 cm de diâmetro.

Segundo CRUZ (1974), o sulfato de magnésio heptahidratado utilizado no experimento prejudicou o desenvolvimento da seringueira. Na Tabela 12 encontram-se os dados obtidos pelo citado pesquisador 15 meses após o plantio.

Tabela 12. Respostas ao nitrogênio, fósforo e potássio relativos à altura média das plantas (AP) e diâmetro médio do caule (CD) em condições de viveiro de seringueira (Modificado de CRUZ, 1974).

Tratamentos (kg/ha)			Sem Mg		Com Mg	
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	A.P. (cm)	D.C. (cm)	A.P. (cm)	D.C. (cm)
0	0	0	148,0	1,65	127,2	1,34
0	0	60	135,5	1,57	107,6	1,21
0	0	120	177,7	1,93	136,6	1,44
45	0	0	138,5	1,51	134,6	1,48
45	0	60	156,0	1,97	120,0	1,23
45	0	120	139,2	1,60	151,9	1,56
90	0	0	123,0	1,32	120,0	1,26
90	0	60	122,7	1,37	124,6	1,39
90	0	120	123,0	1,33	122,9	1,32
0	90	0	120,4	1,30	129,3	1,41
0	90	60	160,4	1,73	164,4	1,97
0	90	120	198,7	2,39	153,6	1,58
45	90	0	119,8	1,28	147,8	1,48
45	90	60	137,0	1,52	146,2	1,64
45	90	120	163,1	1,82	138,2	1,48
90	90	0	119,3	1,28	145,9	1,54
90	90	60	132,2	1,52	144,0	1,56
90	90	120	125,8	1,43	145,7	1,48

Nas condições de Manaus, em Latossolo Amarelo textura muito pesada, foi instalado um ensaio no arranjo fatorial 3x3x3x1, visando estudar o efeito da adubação mineral N P K Mg em viveiro de seringueira. Os níveis utilizados foram: 25-20-10 kg/ha de N, 50-40-20 kg/ha de P₂O₅ e 75-60-30 kg/ha de K₂O. Foi utilizada dosagem constante de magnésio na base de 12 kg/ha de MgO. Como fontes de nutrientes, foram usadas: uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de magnésio. Aos onze

meses de idade os tratamentos que mais se destacaram em função das variáveis diâmetro do caule e altura das plantas foram: $N_1P_2K_2$ com 1,34 cm de diâmetro e 111,5 cm de altura, $N_3P_1K_2$ com 1,30 cm de diâmetro e 107,6 cm de altura e $N_2P_3K_1$ com 1,24 cm de diâmetro e 103,10 cm de altura. O tratamento $N_1P_3K_3$ apresentou o menor diâmetro e altura com 0,98cm e 103,10cm, respectivamente (EMBRAPA, 1976).

REIS *et alii* (1977) estudaram nas condições edafoclimáticas de Una-Bahia, a influência de diferentes doses de NPK e da calagem no desenvolvimento da seringueira na fase de viveiro, cujo espaçamento utilizado foi de 80 cm x 20cm. Os níveis foram 0-50-100-150-200 kg/ha de N, 0-40-80-120-160 kg/ha de P_2O_5 e 0-30-60-90-120 kg/ha de K_2O . O calcário dolomítico foi aplicado à lãço e incorporado, na quantidade de 1500 kg/ha, dois meses antes do plantio, em todos os tratamentos, com exceção de dois tratamentos adicionais NPK que serviram de testemunha para avaliação do efeito da calagem. Os resultados obtidos mostraram que o fósforo e o potássio incrementaram o desenvolvimento das plântulas de seringueira a partir do 12º mês de plantio, destacando-se as doses de 160 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O (Tabela 13). O nitrogênio e a calagem não ocasionaram efeitos significativos no desenvolvimento das plantas.

RIBEIRO (1979) estudou o comportamento da seringueira em condições de viveiro, sob diferentes fórmulas de adubação NPK. O experimento foi conduzido em Latossolo Amarelo, textura argilosa na região de Porto Velho (RO), obedecendo o espaçamento de 2(0,50m x 0,30m) x 1,00m. As fórmulas de adubação NPK empregadas foram: 12-12-12 (1.200 kg/ha da mistura), 30-75-75 (358 kg/ha da mistura) 20-50-50 (240 kg/ha da mistura) e 10-25-25 (120 kg/ha da mistura), todas comparadas com a testemunha sem adubação. Os resultados obtidos permitiram ao autor concluir que:

- a) o melhor tratamento estatisticamente foi a formulação 12-12-12 (1.200 kg/ha da mistura) e em segundo lugar a fórmula 30-75-75 (358 kg/ha da mistura), que não diferiu do primeiro na variável diâmetro do caule e foi superior na variável soltura de casca.

- b) em virtude dos altos preços dos fertilizantes e a carência dos mesmos na região Amazônica, bem como dos elevados custos para a implantação de seringais de cultivo, é perfeitamente viável a recomendação da fórmula 30-75-75 para a adubação NPK em viveiro de seringueira.

Tabela 13. Efeitos do nitrogênio, fósforo, e potássio sobre o diâmetro do caule (cm) de plântulas de seringueira, Una, Bahia (REIS *et alii*, 1977)

Nutrientes	Níveis (kg/ha)	Idade (meses)				
		6	9	12	15	18
N	0	0,94	1,63	2,18	2,74	3,02
	50	0,96	1,65	2,25	2,77	3,03
	100	0,95	1,65	2,31	2,76	3,05
	150	1,00	1,74	2,41	2,92	3,21
	200	0,94	1,69	2,31	2,77	3,09
P ₂ O ₅	0	0,91	1,62	2,17	2,64	3,02
	40	0,98	1,69	2,27	2,81	3,09
	80	1,00	1,68	2,33	2,82	3,06
	120	0,91	1,63	2,24	2,72	2,98
	160	0,99	1,75	2,45	2,99	3,26
K ₂ O	0	0,95	1,62	2,21	2,68	2,92
	30	0,92	1,59	2,16	2,64	2,90
	60	0,96	1,73	2,46	2,99	3,26
	90	0,97	1,72	2,33	2,82	3,18
	120	0,99	1,71	2,30	2,85	3,13
D.M.S. Tukey a 5%		0,20	0,25	0,22	0,20	0,28
D.M.S. Tukey a 1%		0,31	0,40	0,36	0,31	0,44

VIEGAS e CUNHA (1980) avaliaram a fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 (% N, % P_2O_5 , % K_2O e % MgO), naquela oportunidade uma das mais utilizadas pelos viveiristas de seringueira no Estado do Pará. Foram testadas cinco dosagens, 100-80-60-40 e 20 gramas por planta, não tendo havido diferença significativa entre as dosagens testadas ao nível de 5% de probabilidade. Os autores admitiram como mais eficiente o tratamento 20 gramas por planta, fracionado em cinco aplicações iguais de quatro gramas por planta. A Figura 9 mostra o efeito das dosagens sobre o Índice de aproveitamento de plantas aptas para enxertia convencional aos dez meses do plantio

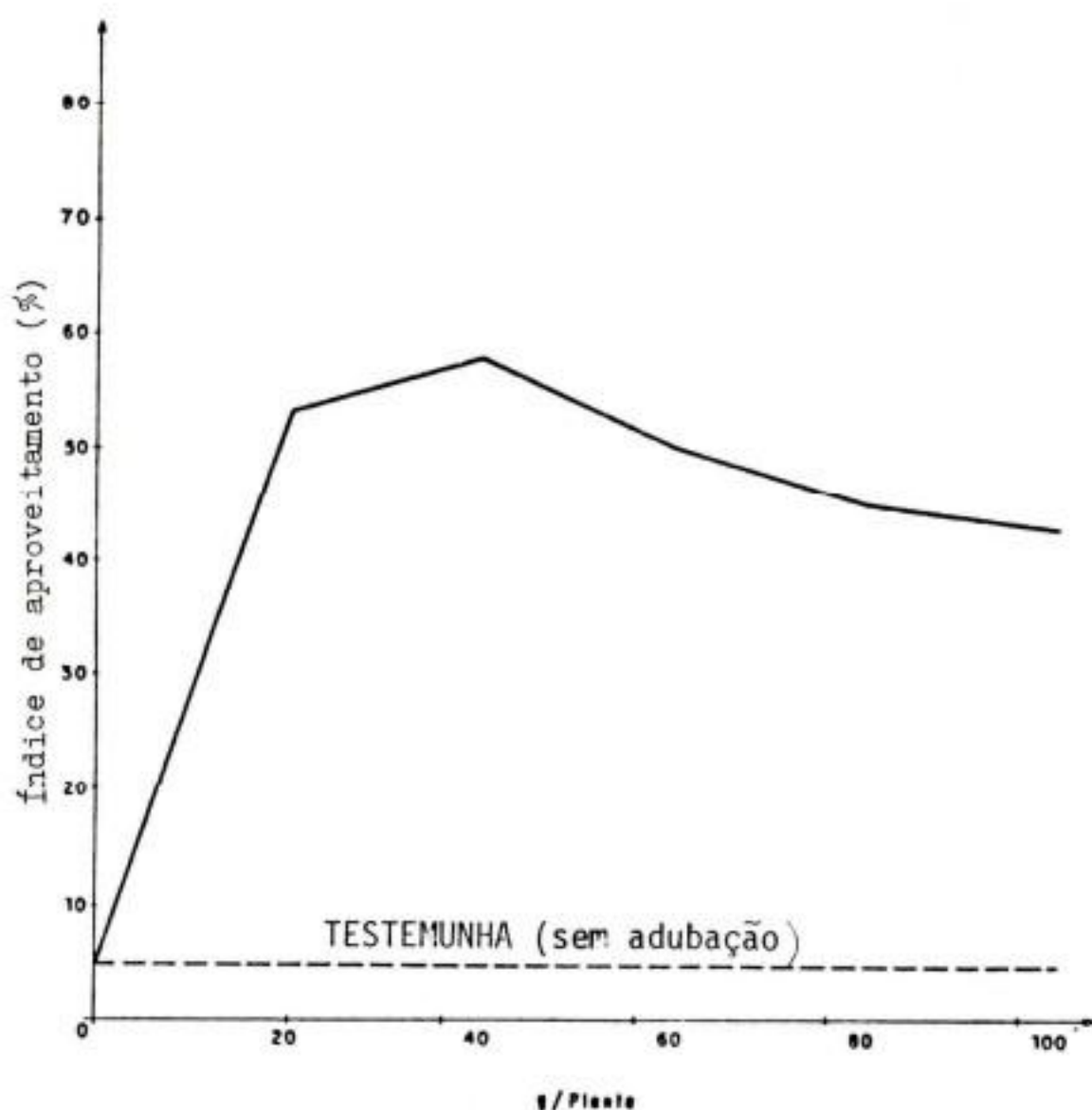


Figura 9. Efeito das dosagens da fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 sobre o índice de aproveitamento de plantas aptas para enxertia convencional, aos dez meses após o plantio (VIEGAS e CUNHA, 1980)

Foi instalado um experimento, no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê - Manaus, em Latossolo Amarelo textura média, visando estudar a influência de níveis de NPKMg, com e sem proteção fúngica das plântulas, na produção de porta-enxerto de seringueira. Os primeiros resultados obtidos mostraram que a limitação imposta pelo fósforo conduz as plantas a um desenvolvimento semelhante ao tratamento testemunha. Potássio e magnésio também são limitantes, enquanto o nitrogênio não tem apresentado maiores problemas quando ausente. Os micronutrientes cobre, boro e zinco têm-se mostrado limitantes à cultura da seringueira na fase de viveiro (BUENO, 1983a).

Já em Latossolo Amarelo textura média, de acordo com BUENO (1983b) observações visuais têm mostrado que o potássio e o magnésio parecem ser os nutrientes mais limitantes em viveiro de seringueira. O fósforo e o nitrogênio não parecem impor limitações tão sérias nas condições em que o ensaio foi conduzido neste tipo de solo.

6.2. Adubação foliar em viveiro

Na Amazônia são praticamente inexistentes trabalhos experimentais sobre adubação foliar em seringueira. Sabe-se que deficiências de zinco, cobre e boro em seringueiras jovens tem sido corrigidos com aplicação foliar de sulfato de zinco a 0,5%, sulfato de cobre a 0,3% e ácido bórico a 0,25%, respectivamente (EMBRAPA, 1979 e BERNIZ *et alii*, 1980).

Resultados positivos sobre a adubação nitrogenada por via foliar em viveiro de seringueira, foram obtidos por CARVALHO (1961), que utilizou uréia com 50% de N (5 kg de uréia em 100ℓ de água) sem qualquer adesivo, empregando, nessa concentração, pulverizadores com bicos de baixa pressão. As aplicações eram iniciadas sobre mudas de cinco meses de idade, sendo repetidas a intervalos de 15 ou 20 dias. Com esta técnica CARVALHO (1961) conseguiu aumentar a porcentagem de plantas aptas para enxerto e antecipar de dois a três meses a enxertia, permitindo deste modo o transplante para o local definitivo em época mais favorável, ou seja no início do verão.

VIÉGAS *et alii* (1983d) avaliaram os efeitos da adubação foliar de produtos comerciais sobre o desenvolvimento das plantas nas condições de viveiro de seringueira, como suplementação da adubação no solo. Foram realizadas três aplicações com intervalos de trinta dias, sendo a primeira aplicação efetuada setenta dias após plantio. Os resultados obtidos aos seis meses do plantio, não acusou diferença significativa entre os tratamentos, ou seja, não houve vantagens da adubação foliar em relação a adubação no solo, conforme pode ser visto na Tabela 14.

Tabela 14. Valores médios de altura das plantas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de lançamentos (NL) de seringueira (VIÉGAS *et alii*, 1983a)

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

¹ Dados transformados em $\sqrt{x}$

² Todos os tratamentos com adubo foliar receberam adubação no solo

6.3. Adubação em seringal em desenvolvimento

Os primeiros trabalhos sobre adubação da seringueira em fase de seringal em desenvolvimento tiveram início somente em 1972, sendo um instalado no município de Bragança, Estado do Pará, na Estação Experimental de Tracuatena - pertencente ao antigo IPEAN - através do convênio SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN e o outro em Una-Bahia pelo convênio SUDHEVEA/DNPEA/IPEAL (VIÉGAS, 1982).

Com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, que coordena a pesquisa em Hevea no Brasil, e dos Convênios EMBRAPA/FCAP e EMBRAPA/CEPLAC e de outras unidades dentro do sistema EMBRAPA, foram instalados vários trabalhos de adubação em seringal em desenvolvimento que encontram-se, atualmente, em fase de andamento.

O efeito do nitrogênio, fósforo e potássio em seringal em desenvolvimento no Sul da Bahia em Latossolo Vermelho Amarelo, foi estudado por REIS (1979). Os nutrientes foram aplicados em três níveis a intervalos de 70, 80 e 60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. As quantidades aplicadas obedeceram o seguinte esquema: no plantio e no primeiro ano, 1/5 dos níveis básicos; do segundo ao quarto ano, 2/5 dos níveis básicos; e do quinto ano em diante, os níveis básicos completos. Os resultados obtidos mostraram que a presença do nitrogênio e potássio não contribuíram para o desenvolvimento da circunferência, enquanto a presença do fósforo, houve resposta significativa (Tabela 15).

Respostas a doses crescentes de NPK em seringal em desenvolvimento no Sul da Bahia, estão sendo estudadas por REIS *et alii* (1980). As doses de N e K_2O foram 0, 60 e 120 kg/ha, respectivamente, nas formas de uréia e cloreto de potássio, e as doses de fósforo, 0, 90 e 180 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato triplo. Os dados da circunferência do tronco, tomados no oitavo ano (1980) após o plantio e após cinco anos de aplicações dos tratamentos, confirmam o efeito benéfico do fósforo, conforme mostra a Tabela 16. O nitrogênio e o potássio, não contribuíram para o desenvolvimento da seringueira. Com exceção dos tratamentos $N_0P_0K_1$ e $N_1P_0K_1$, os demais ocasionaram aumentos consideráveis na circunferência do tronco.

Tabela 15. Efeito dos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio sobre a circunferência do tronco (cm) de seringueira (Modificado de REIS, 1979).

Níveis	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
N ₀	4,97	9,13	10,90	13,84	16,74	21,70
N ₁	4,91	9,49	11,16	14,46	16,87	23,12
N ₂	5,26	10,12	12,10	15,86	18,63	25,77
D.M.S. Tukey 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
D.M.S. Tukey 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
CV %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00
P ₀	4,38	7,02	8,02	10,78	13,32	17,41
P ₁	5,38	10,68	13,21	17,21	19,66	27,18
P ₂	5,38	11,04	12,92	16,17	19,27	26,00
D.M.S. Tukey 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
D.M.S. Tukey 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
CV %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00
K ₀	5,30	9,30	11,93	15,30	18,19	23,84
K ₁	4,88	9,17	10,82	14,51	17,37	24,31
K ₂	4,96	10,28	11,40	14,34	16,69	22,43
D.M.S. Tukey 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
D.M.S. Tukey 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
CV %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00

Tabela 16. Circunferência média do tronco (cm) em seringal em desenvolvimento, clone Fx 3864 (REIS *et alii*, 1980)

Tratamento	1977	1978	1979	1980	Média
$N_0P_0K_0$	20,4	26,5	29,5	34,6	27,7
$N_0P_1K_1$	23,8	32,9	37,5	44,4	34,6
$N_1P_0K_1$	19,4	25,7	28,1	34,5	26,9
$N_1P_1K_0$	24,6	33,4	38,1	45,0	35,2
$N_1P_1K_1$	24,2	32,6	37,2	45,1	34,7
$N_1P_1K_2$	23,1	31,9	36,5	43,0	33,6
$N_1P_2K_1$	23,6	32,6	37,6	44,9	34,6
$N_2P_1K_1$	24,4	33,5	38,4	44,4	35,1
$N_1P_1K_1$ + Calagem	23,6	33,0	37,9	44,1	34,6
$N_1P_1K_1$ + Elementos menores	24,1	33,0	37,8	44,6	34,8
D.M.S.	4,0	4,9	5,3	4,3	-

Respostas da seringueira à doses crescentes de NPK na presença e na ausência de calcário dolomítico, em solo de tabuleiro submetido a dois tipos de desmatamento, com e sem queima, estão sendo estudados por SANTANA *et alii* (1980) no Estado da Bahia. Os nutrientes NPK foram aplicados em três doses com intervalos de 60 kg/ha de N e K_2O e 90 kg/ha de P_2O_5 nos clones Fx 2261, Fx 3899 e Fx 3864. Nos dois primeiros anos os fertilizantes foram aplicados em cobertura na proporção de 1/3 e 2/3 da mistura em 1977 e 1978, respectivamente. A partir de 1979 foi aplicada a dose completa em faixas laterais às plantas. O calcário foi aplicado por ocasião do balizamento à razão de 1000 kg/ha e os micronutrientes na forma de FTE (BR-10) na dosagem de 23 kg/ha. Na Tabela 17 encontram-se os resultados parciais mostrando o efeito benéfico da adubação completa, sendo melhor a combinação 60, 90 e 60 kg/ha de N, P_2O_5 e

K_2O , respectivamente. Não foi constatado efeito favorável da calagem, do queima e da aplicação de micronutrientes.

Tabela 17. Circunferência do tronco de seringueira medida a 1,60 cm do solo (SANTANA *et alii*, 1980)

Tratamentos	Clones			Média	
	Fx 3864	Fx 3899	Fx 2261		
Área c/queima	N ₀ P ₀ K ₀	9,8	12,1	9,1	10,33
	N ₀ P ₁ K ₁	11,4	14,2	10,5	12,03
	N ₁ P ₀ K ₁	12,0	14,0	10,9	12,30
	N ₁ P ₁ K ₀	14,8	13,1	15,5	14,47
	N ₁ P ₁ K ₁	14,4	19,2	14,0	15,87
	N ₁ P ₁ K ₂	14,4	14,6	15,2	14,73
	N ₁ P ₂ K ₁	12,2	16,0	15,2	14,47
	N ₂ P ₁ K ₁	16,6	15,2	13,6	15,13
	N ₁ P ₁ K ₁ + Ca1	12,2	13,7	15,5	13,80
	N ₁ P ₁ K ₁ + Ca1 + FTE	14,4	15,4	11,0	13,60
Área s/queima	N ₀ P ₀ K ₀	11,2	9,4	9,4	10,00
	N ₁ P ₁ K ₁	16,9	17,0	18,9	17,60
	N ₁ P ₁ K ₁ + Ca1	9,6	16,8	17,6	14,67
	N ₁ P ₁ K ₁ + Ca1 + FTE	15,9	14,9	16,9	15,90
	NS	NS	4,7	nd	

Respostas à aplicação de fósforo em seringal em desenvolvimento em área com três meses de estação seca definida - zona bragantina, Estado do Pará - foram obtidas por CRUZ (1974) e EMBRAPA/FCAP (s.d.), sendo que os dados deste último pode ser visto na Figura 10.

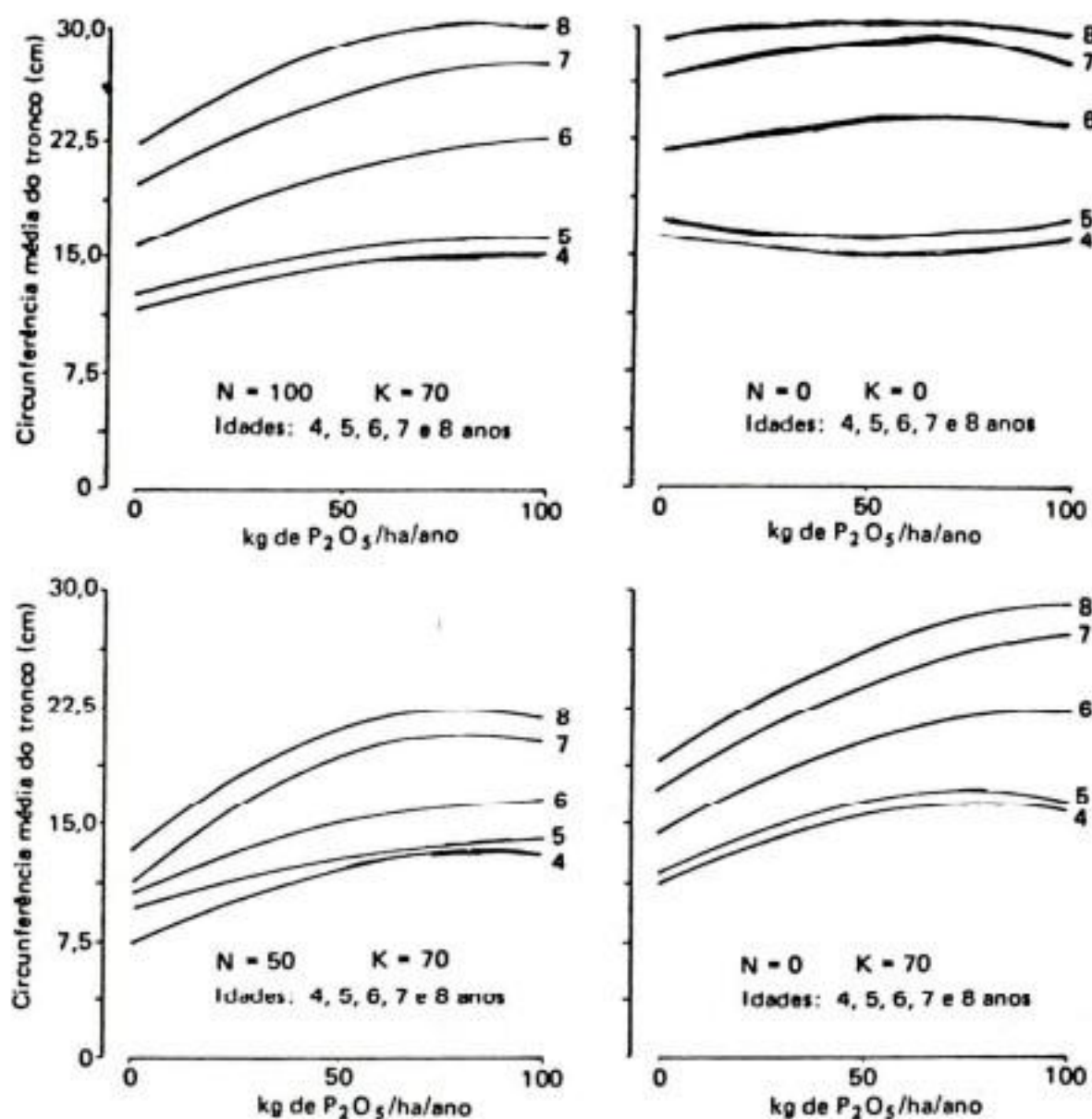


Figura 10. Respostas da cultura da seringueira a níveis de fósforo, em Latossolo Amarelo - Tracuateua, PA (EMBRAPA/FCAP, s.d.)

Resultados semelhantes ao efeito positivo da aplicação do fósforo sobre a variável circunferência do tronco em seringal em desenvolvimento, também foram obtidos por CRUZ (1974) e EMBRAPA/FCAP (s.d.) no Estado do Pará - Mosqueiro, onde não há ocorrência de seca definida. Constataram que 80 kg/ha de P_2O_5 foi a dose que correspondeu ao maior valor da circunferência do tronco (Figura 11)

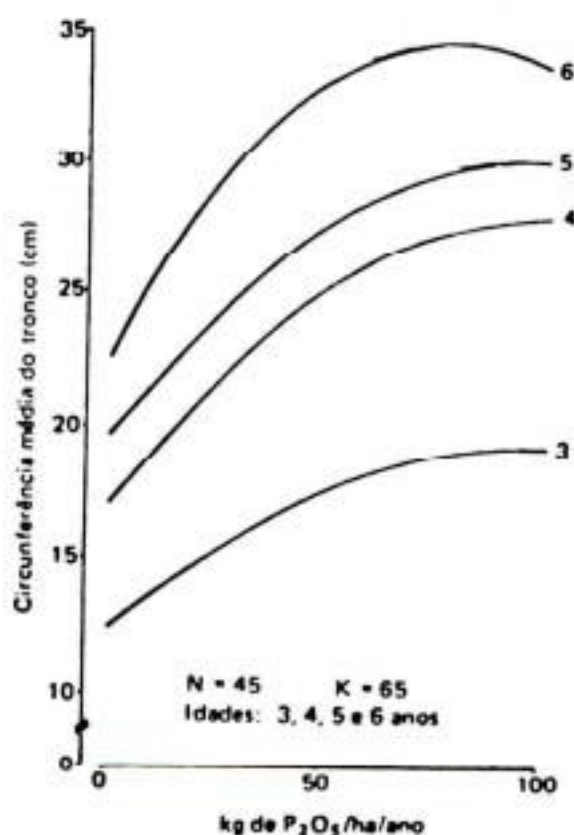


Figura 11. Respostas da cultura da seringueira a níveis de fósforo, em Latossolo Amarelo - Mosqueiro, PA (EMBRAPA/FCAP, s.d.)

VIÉGAS e VIÉGAS (1983) estudando a fertilização em seringal em desenvolvimento nas condições de Belém-Pará, em Latossolo Amarelo textura média, constataram com base nos resultados do primeiro ano, respostas significativas à aplicação de potássio e fósforo, enquanto que para o nitrogênio tal efeito não se verificou (Tabela 18).

Tabela 18. Efeito dos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio sobre as variáveis circunferência do caule e altura de plantas de seringueira (VIEGAS e VIEGAS, 1983)

Níveis	Circunferência (cm)	Altura (m)
N_0 - 0 kg/ha de N	5,55 a	2,63 a
N_1 - 20 kg/ha de N	5,24 a	2,49 a
N_2 - 40 kg/ha de N	5,56 a	2,62 a
CV	15%	12%
Tukey 5%	0,59	0,22
P_0 - 0 kg/ha de P_2O_5	4,82 b	2,33 b
P_1 - 30 kg/ha de P_2O_5	5,63 a	2,65 a
P_2 - 60 kg/ha de P_2O_5	5,90 a	2,76 a
CV	15%	12%
Tukey 5%	0,59	0,22
K_0 - 0 kg/ha de K_2O	4,69 b	2,27 b
K_1 - 15 kg/ha de K_2O	5,89 a	2,75 a
K_2 - 30 kg/ha de K_2O	5,77 a	2,71 a
CV	15%	12%
Tukey 5%	0,59	0,22

6.4. Adubação em seringais em produção

No Brasil são muito poucos os trabalhos experimentais sobre adubação da seringueira em fase de produção. Apenas o convênio EMBRAPA/CEPLAC vem desenvolvendo pesquisas nessa área, no Sul da Bahia.

Mesmo nos principais países produtores de borracha natural, até o começo da década de 60 não era considerado essencial o uso de fertilizantes em seringal adulto, somente a partir de meados de 60, a aplicação de fertilizantes, nesta fase, foi considerada de fundamental importância (AROPE, 1980).

Efeitos de doses crescentes de fósforo na produção de diferentes clones de seringueira, foram estudados por REIS (1976). Os resultados apresentados na Tabela 19 mostram acréscimos na produção de borracha seca independente do clone estudado, sendo que a melhor dosagem de fósforo situou-se em torno de 60 kg/ha de P_2O_5 , sendo, porém, evidente a superioridade genética do clone Fx 232.

Tabela 19. Produção de borracha seca, kg/ha, em função da aplicação de fósforo^{1/} (REIS, 1976)

P_2O_5 aplicado ^{2/} kg/ha	Clones	
	Fx 232	Fx 652
0	1.313	691
60	1.607	933
120	1.705	576
180	1.520	748

^{1/} Dados de 144 sangrias (400 plantas/ha)

^{2/} Adubação básica de 80 kg/ha de N, 60 kg/ha de K_2O , 4 kg/ha de Cu, 4 kg/ha de Zn, 1 kg/ha de Bo e 0,2 kg/ha de Mo.

REIS *et alii* (1980) estudaram as respostas da seringueira a doses crescentes de NPK no Sul da Bahia, em seringal em fase de corte. As doses N e K_2O foram 0, 60 e 120 kg/ha, respectivamente, nas formas de uréia e cloreto de potássio, e as doses de fósforo, 0, 90 e 180 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato triplo. As produções de borracha seca mostraram uma evolução com o decurso dos anos e, embora não tenha havido efeito significativo entre os tratamentos no ano 1980, nota-se que os incrementos da produção devido à aplicação de 180 kg/ha de P_2O_5 na presença de 60 kg/ha de N e de K_2O foram da ordem de 525 kg em comparação com a testemunha, conforme pode ser visto na Tabela 20.

Tabela 20. Produções de borracha seca do clone IAN 873, em kg/ha, em fase de produção¹ (REIS *et alii*, 1980)

Tratamentos	1978	1979	1980	Média
$N_0P_0K_0$	522	554	638	571
$N_0P_1K_1$	620	693	831	714
$N_1P_0K_1$	683	761	878	774
$N_1P_1K_0$	603	659	725	662
$N_1P_1K_1$	525	650	756	643
$N_1P_1K_2$	633	738	830	733
$N_1P_2K_1$	645	797	1163	868
$N_2P_1K_1$	636	741	938	771
$N_1P_1K_1$ + Calcário Dolomítico	540	698	734	657
$N_1P_1K_1$ + Micronutrientes	516	599	761	625
D.M.S.	256	261	370	-

¹ 150 sangrias anuais e dados ajustados para 400 árvores/ha

Os efeitos da adubação NPK, da calagem e da interação desses tratamentos sobre a produção de borracha seca em seringais de 15 anos localizados no município de Ituberã, Bahia, estão sendo pesquisados por REIS *et alii* (1981). As doses dos nutrientes durante os dois primeiros anos constaram da aplicação anual de 90 kg/ha^{-1} de N e P_2O_5 e 120 kg/ha^{-1} de K_2O , reduzindo-se essas dosagens nos três anos subsequentes, para 70, 90 e 60 kg/ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. A adubação nitrogenada foi fracionada, aplicando-se 50% por ocasião da queda de folhas, junto com o fósforo e o potássio, e os 50% restantes seis meses após. O calcário dolomítico foi aplicado à razão de 1750 kg/ha^{-1} , dois meses antes da primeira adubação. No segundo período, os mesmos efeitos foram medidos na presença e na ausência de Ethrel. Durante o primeiro período não houve diferença entre os tratamentos, porém, no segundo, em que 50% das plantas foram estimuladas com Ethrel, ocorreram efeitos significativos da adubação (Tabela 21). Concluíram ainda os autores, que os efeitos da adubação, quando associada com a estimulação, decorreu do maior consumo de nitrogênio, fósforo e potássio, o que não ocorre na ausência deste tratamento. A calagem não concorreu para aumentos de produção, tendo provocado, inclusive, redução nos teores de fósforo extraído pela solução de Mehlich.

Tabela 21. Influência da calagem, adubação e estimulação com Ethrel na produção da seringueira ($\text{kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) (REIS *et alii*, 1981)

Tratamentos	Período sem Etherel			Média	Com Ethrel		Sem Ethrel		Médias	
	72/73	73/74	74/75		72/75	75/76	76/77	75/76	76/77	c/Etherel
Testemunha	1.260	1.282	1.148	1.230	1.123	758	750	537	941	644
Calagem	1.308	1.290	1.213	1.270	1.117	694	812	655	905	733
Cal. + Adubação	1.337	1.294	1.201	1.277	1.187	890	1.013	669	1.039	841
Adubação	1.274	1.364	1.113	1.250	1.105	908	1.163	925	1.006	1.044
Médias	1.295	1.308	1.169	1.257	1.134	813	935	697	973	816
D.M.S. 5%	NS		NS						79	
D.M.S. 1%									106	

Corrigidas para 476 plantas e 144 sangrias

6.5. Outras pesquisas

Além dos trabalhos experimentais sobre a adubação da seringueira, em suas várias etapas, algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas em outras linhas de ação.

Assim é que, fontes alternativas de fertilizantes que não a convencional já vem sendo objeto de pesquisas, devido principalmente aos crescentes preços dos fertilizantes nos dias atuais.

Desta forma, VIÉGAS *et alii* (1983b), em caráter preliminar, estudou os efeitos proporcionados pela aplicação de fertilizantes na forma de tabletes em comparação com a adubação convencional, na produção de tocos enxertados de seringueira em sacos plásticos. Resultados obtidos aos doze meses mostraram que a adubação com tabletes, pode vir a constituir-se um dos meios de fertilização eficaz, necessitando, portanto, de maiores atenções.

A interação nutrição x doenças em seringueira, também vem sendo objeto de estudos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê.

Foi observado em seringais em formação no Estado do Amazonas, em áreas preparadas pelo processo tradicional de derruba e queima a ocorrência de uma doença causada por *Phytophthora* sp. Os sintomas da doença caracterizavam-se pela morte progressiva do broto terminal das plantas, com enegrecimento e secamento da parte afetada, no sentido descendente. As plantas, via de regra, apresentavam sintomas aparentes de deficiência de zinco e boro. Com base nestas observações foram realizados testes em laboratórios com várias concentrações de zinco (0, 25, 50, 75, 100, 150, 250 e 500 ppm) em placas de Petri, objetivando analisar o efeito do zinco sobre o crescimento do *Phytophthora* sp. Na concentração de 75 ppm, o crescimento do micélio foi restringido cerca da metade, enquanto a partir de 100 ppm houve inibição do crescimento do fungo (EMBRAPA, 1981). Posteriormente, em áreas de produtores e do próprio CNPSD, foram realizadas aplicações do fungicida Zincofol, que contém 6% de zinco mais o ingrediente ativo Captatol, controlando eficientemente a doença.

7 - C A L A G E M

I.de J.M.Viēgas
L.C.Hernani

7 - C A L A G E M

A correção dos solos ácidos através da calagem busca eliminar os efeitos deletérios ao desenvolvimento do sistema radicular causado pelo Al em excesso e fornecer Ca e Mg como nutrientes.

No Brasil, o uso do calcário como corretivo em solo onde se pretende estabelecer uma heveicultura é bastante discutível. A maioria dos autores tendem a não recomendar esta prática. Essa recomendação parece fundamentar-se de um lado, no alto grau de tolerância ao alumínio que esta cultura apresenta e do outro, no fato dessa planta ser originária da Amazônia, onde predomina solos com acidez excessiva e de alta saturação de Al, sendo, portanto, altamente adaptada a essas condições adversas.

SANTANA *et alii* (1977) estudando o comportamento de plântulas de seringueira sob a ação do alumínio, constataram que as doses de 8 a 32 ppm de alumínio aparentemente estimularam o seu crescimento, sendo que a partir de 64 ppm, houve diminuição no peso fresco das plântulas e nítido sintoma de toxidez (Tabela 22). Os autores compararam estes resultados com aqueles obtidos para plântulas de cacau, cujo crescimento foi reduzido a partir de 16 ppm de alumínio e mal resistiram à dose de 64 ppm desse elemento.

Tabela 22. Efeitos do alumínio sobre o peso fresco das plântulas de seringueira (gramas); valores médios obtidos antes e depois do ensaio e médias ajustadas (SANTANA *et alii*, 1977)

Alumínio ppm	X (antes)	Y (depois)	Médias ajustadas
0	5,43	27,42	29,35
8	5,77	40,13	40,93
16	6,76	43,58	40,96
32	6,20	36,35	35,66
64	6,17	27,81	27,22
128	6,48	22,64	20,99
256	5,18	10,83	13,64

Além disso, a cultura parece não responder à calagem em todas as fases do seu desenvolvimento. Neste sentido, não se obteve respostas em condições de viveiro (REIS *et alii*, 1977; PRADO e MORAIS, 1969), em seringal em desenvolvimento (SANTANA *et alii*, 1980; REIS, 1979) e em seringal em produção (REIS *et alii*, 1981).

Convém enfatizar que os resultados acima relacionados foram obtidos a partir de trabalhos realizados unicamente em solos do Sul do Estado da Bahia, não se tendo conhecimento de estudos efetuados em outros Estados onde a seringueira é cultivada. Desta forma, para se ter uma posição criteriosa a respeito do assunto sugere-se o desenvolvimento de trabalhos sistemáticos objetivando esclarecer o problema do uso do calcário não só para eliminar o excesso de Al como, também, para o fornecimento do Ca e Mg, nas diferentes regiões onde a cultura apresenta importância econômica.

Apesar dos resultados obtidos pelos pesquisadores da Bahia, REIS *et alii* (1982) recomenda para a seringueira no sul deste Estado, 400 g de calcário dolomítico para cada 9 m² de área, tomando como referência as linhas de seringueira. Segundo estes autores esta aplicação de calcário dolomítico deve ser feita após o balizamento e antes da abertura das covas, repetindo-a a cada dois anos até o sexto ano, e visa o fornecimento de cálcio e magnésio à seringueira e se restringe somente à fase de seringal em desenvolvimento.

8 - RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO

P.F.da S. Martins

G.R. da Silva

8 - RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO

Muito embora a seringueira disponha de alta capacidade de adaptação a solos ácidos e de características químicas adversas, é uma cultura que apresenta boas respostas à aplicação de fertilizantes e que armazena, ao longo de seu desenvolvimento, quantidades consideráveis de nutrientes nos seus diferentes órgãos e tecidos (SHORROCKS, 1965).

As evidências experimentais indicam que as maiores respostas à adubação ocorrem nas fases de viveiro e de seringal em desenvolvimento.

No Brasil essas recomendações são baseadas, principalmente, em resultados experimentais preliminares. Naturalmente, que com o avanço das pesquisas sobre adubação, essas recomendações deverão ser aprimoradas.

De qualquer maneira, um programa de adubação deve ser conduzido considerando-se as condições regionais de clima e solo e o nível do produtor.

Para os Estados da Região Norte são definidos sistemas de produção compatíveis com as condições do produtor. Basicamente existem dois sistemas: sistema de produção de pequenos produtores e sistema de produção de médios e grandes produtores.

O sistema de produção de pequenos produtores destina-se àqueles localizados em áreas de colonização, ou de concentração de pequenos proprietários, onde as dificuldades para a aquisição de insumos podem ser atenuados pelo uso intensivo da mão-de-obra (EMBRATER/EMBRAPA, 1980). Utilizam pequenas áreas, não produzem mudas, as práticas agrônômicas são mais simples e menos dispendiosas sem que haja preocupação no retorno mais rápido do capital investido (EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980).

O sistema de produção de médios e grandes produtores destina-se a produtores cuja capacidade econômica e gerencial lhes permita

implantar de médias a grandes áreas, executando todas as operações de cultivo e inclusive preparo de mudas. Comporta a utilização de herbicidas no controle de ervas daninhas e preparo de área total ou parcialmente mecanizado (EMBRATER/EMATER-Acre e EMBRAPA/UEPAE-Rio Branco, 1980; EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980).

Em ambos os sistemas é prevista a utilização de leguminosas como proteção do solo, o que representa também uma economia de fertilizantes.

Além dos Estados da Região Norte, a seringueira é também cultivada nos Estados do Mato Grosso, Bahia, São Paulo e Espírito Santo, dentro de sistemas de produções que corresponderiam aos indicados para médios e grandes produtores daquela região, adotando todas as operações de cultivo, inclusive, preparo de mudas e consorciação com leguminosas e outras culturas.

8.1. Estados do Amazonas e Acre

Sistema de Produção de Pequenos Produtores - O seringal entra em fase de exploração a partir do 7º ano do plantio definitivo, sendo previstos os seguintes rendimentos de borracha seca por hectare:

1º ano de sangria	250 kg
2º " "	-400 kg
3º " "	-600 kg
4º " "	-700 kg
5º " "	-800 kg
6º " " em diante	-900 kg

Este sistema admite duas opções: plantio direto no campo e plantio de mudas enxertadas, nas quais a adubação será abordada considerando-se as fases de pré-enxerto e pós-enxerto.

Fase de pré-enxerto

a) Plantio direto no campo

Aplica-se 50 kg/ha da mistura NPKMg 15-10-13-3 na forma de uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, parcelada em quatro partes de 12,5 g da mistura por planta, em sulco, guardando as seguintes distâncias da planta:

1 ^a	aplicação	- 45-60 dias	-	raio de 5 cm
2 ^a	"	- 90 "	-	" " 10 cm
3 ^a	"	- 120 "	-	" " 15 cm
4 ^a	"	- 150 "	-	" " 25 cm

b) Plantio de mudas enxertadas

Durante o preparo da cova aplica-se 22,5g de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo ou outro adubo fosfatado.

Fase de pós-enxerto - As recomendações a seguir destinam-se às duas opções, sendo que a época de aplicação do adubo toma como referência o pegamento do enxerto, no caso do plantio direto, e o plantio definitivo, no caso de mudas enxertadas.

1º ano - Aplica-se 87,5 kg/ha da mistura NPKMg(12-17-10-3) em cobertura¹, parcelada em 5 vezes, nas épocas, quantidades e distâncias indicadas em seguida:

1 ^a	aplicação	- 2 meses	-	18 g/planta	-raio de 15 cm
2 ^a	"	- 4 "	-	26 g/planta	- " " 20 cm
3 ^a	"	- 6 "	-	35 g/planta	- " " 25 cm
4 ^a	"	- 9 "	-	44 g/planta	- " " 30 cm
5 ^a	"	-12 "	-	52 g/planta	- " " 35 cm

¹ Se coincidir com uma estação seca, aplicar em sulco.

2º ano - Aplica-se 138,5 kg/ha da mistura (12-17-10-3) em cobertura¹, parcelada em 4 vezes, sendo:

1ª aplicação	- 15 meses	56 g/planta	- raio de 50 cm
2ª	" - 18 "	69 g/planta	- raio de projeção da planta
3ª	" - 21 "	69 g/planta	- idem
4ª	" - 24 "	83 g/planta	- idem

3º ano - Aplica-se 196 kg/ha da mistura (12-17-10-3), em faixa, parcelada em 3 vezes, sendo:

1ª aplicação	- 28 meses	98 g/planta	- a 1,00 m da planta
2ª	" - 32 "	137 g/planta	- a 1,25 " "
3ª	" - 36 "	157 g/planta	- a 1,50 " "

4º ano - Aplica-se 221 kg/ha da mistura NPKMg 15-10-13-3, contendo as mesmas fontes da 12-17-10-3, em faixa, parcelada em 2 vezes, sendo:

1ª aplicação	- 42 meses	- 221 g/planta	- a 1,75 m da planta
2ª	" - 48 "	- 221 g/planta	- a 2,00 " "

5º ano - Aplica-se 260 kg/ha da mistura (15-10-13-3), em faixa, no meio das entrelinhas, parcelada em 2 vezes, sendo:

1ª aplicação	- 54 meses	- 260 g/planta
2ª	" - 60 "	- 260 g/planta

6º ano - Aplica-se 260 kg/ha da mistura (15-10-13-3), em faixa, no meio das entrelinhas, parcelada em 2 vezes, sendo:

1ª aplicação	- 66 meses	- 260 g/planta
2ª	" - 72 "	- 260 g/planta

¹ Se coincidir com uma estação seca, aplicar em sulco.

Sistema de produção de médios e grandes produtores - Apesar do início de exploração ser idêntico ao daquele sistema recomendado aos pequenos produtores (7º ano), os rendimentos previstos de borracha seca por hectare são mais elevados:

1º ano de sangria	-	350 kg
2º " "	-	500 kg
3º " "	-	700 kg
4º " "	-	900 kg
5º " "	-	1.100 kg
6º " "	em diante	- 1.300 kg

As fases para adubação estão divididas em viveiro, jardim clonal e plantio definitivo.

Viveiro - Esta fase admite as opções de plantio em espaçamento tradicional (1,00 x 0,50 x 0,30m), espaçamento 0,60 x 0,15m e de mudas em sacos plásticos.

a) espaçamento tradicional (1,00 x 0,50 x 0,30m)

Aplica-se 1935 kg/ha da mistura NPKMg (12-17-10-3), sendo:

Urêia - 530 kg

Superfosfato triplo - 730 kg

Cloreto de potássio - 320 kg

Sulfato de magnésio - 355 kg, parcelados em cinco aplicações de 10g da mistura/planta, em cobertura¹, guardando as seguintes distâncias da planta:

1ª	aplicação	-	45-60 dias	-	raio de	5cm
2ª	"	-	90	"	"	10cm
3ª	"	-	120	"	"	15cm
4ª	"	-	150	"	"	20cm
5ª	"	-	180	"	"	25cm

¹ Se coincidir com uma estação seca, aplicar em sulco.

b) espaçamento 0,60 x 0,15m (96.600 plantas/ha)

Aplica-se 4.837 kg/ha de NPKMg (12-17-10-3), sendo:

Uréia - 1.325 kg

Superfosfato triplo - 1.825 kg

Cloreto de potássio - 800 kg

Sulfato de magnésio - 887 kg, nos mesmos períodos e mo-

dos de aplicação idênticos ao do espaçamento tradicional. Aplicar, também, via foliar, aos 60 e 120 dias após o plantio, 1.250g de sulfato de zinco dissolvidos em 500 l de água, por hectare, em cada aplicação.

c) mudas em saco plástico

Faz-se 6 aplicações como segue:

- | | | | |
|----|-----------|---------------------------|-------------------------------|
| 1ª | aplicação | - no plantio | - 30g de superfosfato triplo |
| 2ª | " | - 30 dias após o plantio | - 7g da mistura (12-17-10-3) |
| 3ª | " | - 60 dias após o plantio | - 14g da mistura (12-17-10-3) |
| 4ª | " | - 90 dias após o plantio | - 20g da mistura (12-17-10-3) |
| 5ª | " | - 120 dias após o plantio | - 20g da mistura (12-17-10-3) |
| 6ª | " | - 150 dias após o plantio | - 20g da mistura (12-17-10-3) |

Jardim Clonal

a) Preparo da cova - aplica-se 45g de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo ou outro adubo fosfatado.

b) Após o plantio - aplica-se 1.225 kg/ha da mistura N P K Mg (12-17-10-3) parcelados em 4 vezes em cobertura^{1/}, obedecendo as seguintes épocas, quantidades e distâncias da planta:

- | | | | | |
|----|-----------|--------------------------|--------------|-----------------|
| 1ª | aplicação | - 2 meses após o plantio | - 35g/planta | - raio de 15cm |
| 2ª | " | - 4 meses após o plantio | - 50g/planta | - raio de 20cm |
| 3ª | " | - 6 meses após o plantio | - 70g/planta | - raio de 25cm |
| 4ª | " | - 8 meses após o plantio | - 90g/planta | - raio de 30cm. |

^{1/}Se coincidir com uma estação seca, aplicar em sulco.

Aplicar ainda, via foliar, aos 90 e 120 dias após o plantio, sulfato de zinco na base de 250g/100ℓ de água, por hectare em cada aplicação.

Plantio Definitivo

a) Preparo da Cova - aplica-se 45g de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo ou outro adubo fosfatado.

b) Após o plantio

1º ano - aplica-se 166 kg/ha da mistura NPKMg (12-17-10-3) em cobertura^{1/}, parcelados em 5 vezes, na época, quantidade e distância da planta a seguir indicadas:

1ª	aplicação	- 2 meses	- 35g/planta	- raio de 15cm da planta
2ª	"	- 4 meses	- 52g/planta	- raio de 20cm da planta
3ª	"	- 6 meses	- 70g/planta	- raio de 25cm da planta
4ª	"	- 9 meses	- 87g/planta	- raio de 30cm da planta
5ª	"	- 12 meses	- 104g/planta	- raio de 35cm da planta

2º ano - Aplica-se 263 kg/ha da mistura 12-17-10-3, em cobertura^{1/}, sendo:

1ª	aplicação	- 15 meses	- 111g/planta	- raio de 15cm da planta
2ª	"	- 18 meses	- 138g/planta	- raio de projeção da copa
3ª	"	- 21 meses	- 138g/planta	- raio de projeção da copa
4ª	"	- 24 meses	- 165g/planta	- raio de projeção da copa

3º ano - Aplica-se 265 kg/ha da mistura 12-17-10-3, em faixa, sendo:

1ª	aplicação	- 28 meses	- 165 g/planta	- a 1,00m da planta
2ª	"	- 32 meses	- 196 g/planta	- a 1,25m da planta
3ª	"	- 36 meses	- 196 g/planta	- a 1,50m da planta

^{1/} Se coincidir com uma estação seca, aplicar em sulco.

4º ano - Aplica-se 304 kg/ha da mistura 15-10-13-3, contendo as mesmas fontes da mistura 10-17-10-3, em faixa, sendo:

- 1ª aplicação - 42 meses - 320g/planta - a 1,75m da planta
 2ª " - 48 meses - 320g/planta - a 2,00m da planta

5º ano - Aplica-se 334 kg/ha da mistura 15-10-13-3, em faixa, no meio das entrelinhas.

- 1ª aplicação - 54 meses - 350g/planta
 2ª " - 60 meses - 350g/planta

6º ano - Aplica-se 173 kg/ha da mistura 15-10-13-3, em uma única vez, aos 66 meses após o plantio, sendo 361g/planta, no meio das entrelinhas.

Em função dos resultados obtidos por BUENO (1983c) o CNPSD está recomendando, atualmente, para os produtores do Distrito Agropecuário de Manaus que cultivam a seringueira em solos argilosos, aplicações de fertilizantes com auxílio do espeque, fazendo 4 a 6 furos de 5 a 10cm de profundidade, na projeção de 2/3 da copa, a partir do caule.

8.2. Estado do Pará

Sistema de Produção de Pequenos Produtores - O pequeno produtor no Estado do Pará realiza o plantio de mudas enxertadas, adquiridas de viveiristas.

O seringal inicia a fase de exploração no 7º ano após o plantio definitivo, sendo previstas as seguintes produções de borracha seca por hectare:

1º ano de sangria	- 300 kg
2º ano de sangria	- 500 kg
3º ano de sangria	- 700 kg
4º ano de sangria	- 900 kg
5º ano de sangria	- 1.000 kg
6º ano de sangria em diante	- 1.200 kg

O programa de adubação para este sistema está contido na Tabela 23.

Tabela 23. Adubação em plantio definitivo de seringueira recomendada para sistema de produção de pequenos produtores, no Estado do Pará (EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980)

ÉPOCA DE APLICAÇÃO APÓS EMERGÊNCIA DO ENXERTO (MESES)	FORMULAS N(%)—P ₂ O ₅ (%)—K ₂ O(%)—Mg(%)	QUANTIDADES			MÉTODO DE APLICAÇÃO (4)
		g/p ⁽¹⁾	g/p/a ⁽²⁾	kg/ha/a ⁽³⁾	
2	15-25-12-1,8	30			Área circular c/10 cm de raio
6	15-25-12-1,8	40			Área circular c/25 cm de raio
9	15-25-12-1,8	40			Área circular c/35 cm de raio
12	15-25-12-1,8	40	150	71	Área circular c/45 cm de raio
16	15-25-12-1,8	50			Área circular c/65 cm de raio
18	15-25-12-1,8	50			Área circular c/70 cm de raio
20	15-25-12-1,8	50			Dos 20 aos 60 meses, espalhar uniformemente os fertilizantes nas linhas de plantio com distâncias progressivas variando de 1,00 m a 2,00 m.
24	15-25-12-1,8	50	200	95	
26	15-25-12-1,8	65			
28	15-25-12-1,8	65			
32	15-25-12-1,8	65			
* 36	15-25-12-1,8	65	260	124	
40	18-15-12-1,8	75			
43	18-15-12-1,8	75			
46	18-15-12-1,8	75			
48	18-15-12-1,8	75	300	143	
52	18-15-12-1,8	112			
56	18-15-12-1,8	112			
60	18-15-12-1,8	112	336	160	Após 60 meses semelhante ao anterior porém a uma distância de 3,60 m sendo que a 30 cm de raio ao redor da seringueira não colocar fertilizantes
64	18-15-12-1,8	116			
68	18-15-12-1,8	116			
72	18-15-12-1,8	116	348	166	
76	18-15-12-1,8	120			
80	18-15-12-1,8	120			
84	18-15-12-1,8	120	360	171	

(1) Gramas por planta

(2) Gramas por planta ano

(3) Quilos por hectare ano (Densidade 478 plantas/ha)

(4) Aplicação em cobertura

* Obs.: A partir dos 36 meses efetuar a adubação até 4 meses após o início do reenfolhamento.

Sistema de Produção de Médios e Grandes Produtores - Este sistema utiliza equipamentos no controle de doenças, aplicação de herbicidas e adota programa de adubação mais pesada visando encurtar para o 6º ano, após o plantio definitivo, o início da exploração (EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980), sendo previstas as seguintes produções de borracha seca por hectare:

1º ano de sangria	- 350 kg
2º ano de sangria	- 500 kg
3º ano de sangria	- 750 kg
4º ano de sangria	- 1.000 kg
5º ano de sangria	- 1.100 kg
6º ano de sangria em diante	- 1.300 kg

O programa de adubação para este sistema inclui as fases de viveiro, jardim clonal e plantio definitivo, estando contido, respectivamente, nas Tabelas 24, 25 e 26.

Tabela 24. Adubação em viveiro de seringueira no campo e em saco plástico recomendada para sistemas de produção de médios e grandes produtores, no Estado do Pará (Modificado de EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980)

Epoca de aplicação (mês)	Fonte	Quantidade	
		Campo ^{1/} (g/planta)	Saco plástico (g/saco)
(No plantio)	Superfosfato triplo	-	30
1º	Fórmula 15-25-12-1.8 ^{2/}	6	4
2º	"	6	8
3º	"	6	8
4º	"	6	15
5º	"	6	15

^{1/}As aplicações nos 1º, 2º, 3º e 4º meses, no campo, devem ser feitas em sulco a uma distância respectiva de 8, 12, 16 e 20cm das plantas. No 5º mês deve ser feita em cobertura entre as linhas.

^{2/}Fórmula N-P₂O₅-K₂O-Mg

Recentemente VIEGAS *et alii* (1983c) estudaram em Latosso-lo Amarelo textura média, vários métodos de aplicação de fertilizantes em viveiro de seringueira. Não tendo havido diferença significativa entre os métodos testados, concluíram dentre outras que a adubação em faixa lateral simples sem escarificação foi a mais econômica, por ser de mais fácil execução.

Tabela 25. Adubação em jardim clonal de seringueira recomendado para sistemas de produção de médios e grandes produtores, no Estado do Pará (EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980)

Época de Aplicação	Fórmula (%N-%P ₂ O ₅ -%K ₂ O-%Mg)	Dose de Fertilizantes
No plantio		60g/cova de superfosfato triplo
Após Brotação do enxerto (meses)		g/planta
2	15-25-12-1,8	15
3	15-25-12-1,8	15
4	15-25-12-1,8	15
5	15-25-12-1,8	15
6	Retirada de Material ^{1/}	
7	15-25-12-1,8	20
9	15-25-12-1,8	20
11	15-25-12-1,8	20
12	Retirada de Material	

^{1/} No caso de enxertia verde.

Tabela 26. Adubação em plantio definitivo de seringueira recomendada para sistemas de produção de médios e grandes produtores no Estado do Pará (EMBRATER/EMATER-Pará e Convênio EMBRAPA/FCAP, 1980)

ÉPOCA DE APLICAÇÃO APÓS EMERGÊNCIA DO ENXERTO (MESES)	FÓRMULAS N(%) - P ₂ O ₅ (%) - K ₂ O(%) - Mg(%)	QUANTIDADES			MÉTODO DE APLICAÇÃO ⁽⁴⁾
		g/p ⁽¹⁾	g/p/a ⁽²⁾	kg/ha/a ⁽³⁾	
2	15 - 25 - 12 - 1,8	40			Área circular c/10 cm de raio
4	15 - 25 - 12 - 1,8	60			Área circular c/15 cm de raio
6	15 - 25 - 12 - 1,8	60			Área circular c/25 cm de raio
9	15 - 25 - 12 - 1,8	80			Área circular c/35 cm de raio
12	15 - 25 - 12 - 1,8	100	330	157	Área circular c/45 cm de raio
14	15 - 25 - 12 - 1,8	108			Área circular c/60 cm de raio
16	15 - 25 - 12 - 1,8	108			Área circular c/65 cm de raio
18	15 - 25 - 12 - 1,8	108			Área circular c/70 cm de raio
20	15 - 25 - 12 - 1,8	108			Dos 20 a 60 meses, espelhar os fertilizantes de plantio, com distâncias progressivas variando de 1.00 m a 2.00 m.
24	15 - 25 - 12 - 1,8	108	540	257	
26	15 - 25 - 12 - 1,8	160			
28	15 - 25 - 12 - 1,8	160			
32	15 - 25 - 12 - 1,8	160			
36	15 - 25 - 12 - 1,8	160	600	286	
40	18 - 15 - 12 - 1,8	220			
44	18 - 15 - 12 - 1,8	220			
48	18 - 15 - 12 - 1,8	220	660	314	
52	18 - 15 - 12 - 1,8	240			
56	18 - 15 - 12 - 1,8	240			
60	18 - 15 - 12 - 1,8	240	720	343	
64	18 - 15 - 12 - 1,8	250			Após 60 meses, idem ao anterior porém, a uma distância de 3,80 m, sendo que a 30 cm de raio ao redor da seringueira não colocar fertilizantes.
68	18 - 15 - 12 - 1,8	250			
72	18 - 15 - 12 - 1,8	250	750	357	

(1) Gramas por planta.

(2) Gramas por planta ano.

(3) Quilos por hectare ano da fórmula (476 plantas).

(4) Aplicações em cobertura.

OBS.: A partir dos 36 meses efetuar a adubação até 4 meses após o início do reenfolhamento.

8.3. Estado do Mato Grosso

O Estado do Mato Grosso possui parte de seu território na Amazônia Legal e adota os dois sistemas de produção utilizados nos Estados da Região Norte.

Sistema de produção de pequenos produtores - Neste sistema, onde o plantio é feito diretamente no campo, são prescritas as seguintes aplicações de adubos:

a) preparo da cova (novembro a janeiro)

Aplica-se 420g de Y00RIN B2, 60g de superfosfato triplo, 34g de cloreto de potássio e 20g de sulfato de cobre.

b) plantio definitivo

A adubação toda é feita em cobertura, de acordo com a Tabela 27.

Sistema de produção para médios e grandes produtores - A adubação neste sistema inclui as fases de viveiro, jardim clonal e plantio definitivo cujas indicações estão contidas, respectivamente, nas Tabelas 28, 29 e 30.

8.4. Estado da Bahia

Na Bahia, a seringueira é cultivada no Sul do Estado, principalmente em solos de baixa fertilidade do ponto de vista químico (SILVA, 1972) e a adubação se baseia na análise do solo, em resultados de ensaios com fertilizantes em viveiro, em respostas a doses crescentes de fertilizantes e nos efeitos da adubação e calagem em presença ou ausência de estimulação (Santana *et alii*, 1978, citados por REIS *et alii*, 1982; REIS 1976 e 1979; REIS *et alii*, 1977).

As fases para adubação da seringueira estão divididas em viveiro, desenvolvimento e sangria (REIS *et alii*, 1982)

Tabela 27. Adubação em plantio definitivo de seringueira recomendada para sistemas de produção de pequenos e grandes produtores, no Estado de Mato Grosso (Modificado de EMBRATER/EMBRAPA, 1982)

Época de aplicação após o plantio ^{1/}		Fonte	Quantidade (g/planta)
Ano	Mês		
I	2º	Sulfato de amônio	100
		Cloreto de potássio	34
	10º	Sulfato de amônio	100
	12º	Sulfato de amônio	100
II	3º	Sulfato de amônio	100
	10º	Sulfato de amônio	150
		Cloreto de potássio	34
	12º	Sulfato de amônio	150
		Cloreto de potássio	34
		Sulfato de cobre	65
		Sulfato de zinco	130
		Borax	130
III	3º	Sulfato de amônio	150
	10º	Sulfato de amônio	200
		Cloreto de potássio	34
	12º	Fórmula 5-30-15 ^{2/}	500
		Sulfato de magnésio	50
IV	3º	Sulfato de amônio	200
	10º	Sulfato de amônio	250
	12º	Sulfato de amônio	250
V	3º	Sulfato de amônio	250
		Sulfato de magnésio	100
	10º	Sulfato de amônio	200
	12º	Fórmula 5-30-15 ^{2/}	500
		Sulfato de magnésio	
VI	3º	Sulfato de amônio	150
	10º	Sulfato de amônio	150
	12º	Fórmula 5-30-15 ^{2/}	500
		Sulfato de magnésio	70

^{1/} Considerando o plantio direto, no sistema para pequenos produtores, e o plantio definitivo, no sistema para grandes produtores.

^{2/} Na forma de sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

Tabela 28. Adubação em viveiro de seringueira no campo e em saco plástico, recomendada para sistema de produção de grandes produtores, no Estado de Mato Grosso (Modificado de EMBRATER/EMBRAPA, 1982)

Época de aplicação	Fonte	Quantidade	
		Campo ^{1/} (g/planta)	saco plástico (g/saco)
Antes do plantio	Y00RIN B2	100	100
	Superfosfato triplo	50	50
	Cloreto de potássio	20	30
	Sulfato de amônio	125	-
	Sulfato de cobre	3	5
4º mês	Sulfato de amônio	30	6
5º mês	" "	30	12
6º mês	" "	30	18
7º mês	" "	30	18
8º mês	" "	-	18

^{1/}A aplicação no campo deve ser feita em sulco antes do plantio e em cobertura, após o mesmo.

Tabela 29. Adubação em jardim clonal de seringueira para a obtenção de hastes marrom e verde recomendada para sistemas de produção de médios e grandes produtores, no Estado de Mato Grosso (Modificado de EMBRATER/EMBRAPA, 1982)^{1/}

Epoca de aplicação		Fonte	Quantidade (g/planta)	
Ano	Mês		Haste marrom	Haste verde
I	Plantio)	Y00RIN B2	420	420
		Superfosfato triplo	60	60
		Cloreto de potássio	34	34
		Sulfato de cobre	20	20
	2º	Sulfato de amônio	10	10
	3º	Sulfato de amônio	10	10
	4º	Sulfato de amônio	-	10
	5º	Sulfato de amônio	-	10
	6º	Sulfato de amônio	-	10
	7º	Sulfato de amônio	-	10
	8º	Sulfato de amônio	-	20
	10º	Sulfato de amônio	10	20
	11º	Sulfato de amônio	10	-
	12º	Sulfato de amônio	10	10
II	1º	Sulfato de amônio	10	20
	2º	Sulfato de amônio	10	-
	3º	Sulfato de amônio	10	20
	8º	Sulfato de amônio	-	20
	10º	Sulfato de amônio	10	20
	11º	Sulfato de amônio	10	-
III	1º		repetir a aplicação do 1º mês do ano II	repetir a aplicação feita no plantio, porém em cobertura
	2º	Sulfato de amônio	10	-
	3º	Sulfato de amônio	10	-
	4º	Sulfato de amônio	-	10
	10º	Sulfato de amônio	10	10
	11º	Sulfato de amônio	10	10
	12º	Sulfato de amônio	10	10
IV		Repetir as aplicações adotando os mesmos intervalos de tempo	do	do
V			ano	ano
VI			III	II

^{1/}Todas as aplicações, à exceção da realizada no plantio, deve ser feita em cobertura.

Viveiro

a) antes do plantio - Aplica-se 50g de superfosfato simples por metro quadrado de sulco.

b) após o plantio - Aplica-se 60g da mistura 10-18-6 por metro quadrado de sulco (800 kg/ha), nos 2º, 4º e 8º meses, em cobertura, em faixas com 0,15m de largura e afastadas 0,10m das plântulas.

Desenvolvimento

a) antes da abertura da cova - Aplica-se 400g de cálcio dolomítico em cobertura em faixas de 1,5m de cada lado da linha de plantio.

b) preparo da cova - Aplica-se 100g de superfosfato simples misturado ao solo da cova.

c) após o plantio definitivo - A adubação é feita conforme a Tabela 30.

Sangria

Seringais adultos em fase de estimulação e que não tenham sido adubados previamente, devem receber 600 gramas da mistura 12-12-6, por ocasião da queda das folhas (agosto/setembro), da mesma que a recomendada para plantas com mais de 3 anos de idade, adicionando-se, 3 a 4 meses depois, 250g de sulfato de amônio (REIS *et alii*, 1982).

Após 3 a 4 anos da fase adulta a adubação deve ser baseada em nova amostragem de solo, para possíveis reajustes das quantidades de fertilizantes a serem aplicadas, e seguir os critérios constantes da Tabela 31.

Tabela 30. Quantidade da mistura 10-18-6 recomendada para a seringueira, na fase de desenvolvimento (476 plantas/ha), no Sul da Bahia (REIS *et alii*, 1982)^{1/}

Época de aplicação após plantio		Quantidade g/planta	Modo de distribuição ^{2/}		
Ano	Mês				
I	2º	100	Raio de 0,25m da planta		
	4º	100	"	0,25m	"
	6º	100	"	0,50m	"
	8º	100	"	0,50m	"
	11º	200	"	0,75m	"
II	2º	200	"	0,75m	"
	5º	200	"	1,0m	"
	8º	200	"	1,0m	"
	12º	400	"	1,25m	"
III	4º	400	"	1,25m	"
	8º	400	"	1,25m	"
	12º	500	"	1,25m	"
IV	4º	500			
	8º	500			
V	2º	600			
	8º	600			
VI	2º	600			
	8º	600			
VII	2º	600			
	8º	600			

^{1/}A aplicação deve ser feita em cobertura

^{2/}A partir do 4º ano aplicar em faixas de 1,20m de largura, distantes 0,30m da linha de plantio

Tabela 31. Quantidade de nutrientes e fertilizantes recomendadas para seringais adultos no Sul da Bahia, em situações nutricionais específicas (REIS *et alii*, 1982)

Nutriente	Disponibilidade	Dose (kg/ha)	
		Nutriente	Fertilizante
Nitrogênio ^{1/}	Baixa	80(N)	400 Sulfato de amônio
	Média	40(N)	200 Sulfato de amônio
Fósforo ^{2/}	Baixa	90(P ₂ O ₅)	200 Superfosfato simples
	Média	45(P ₂ O ₅)	100 Superfosfato simples
Potássio ^{2/}	Baixa	60(K ₂ O)	100 Cloreto de potássio
	Média	30(K ₂ O)	50 Cloreto de potássio
Magnésio ^{1/}	Baixa	43(MgO)	238 Calcário dolomítico ^{3/}
	Média	21(MgO)	119 Calcário dolomítico

^{1/}Diagnose através de sintomas visuais ou análise foliar

^{2/}Diagnose através de sintomas visuais ou análise do solo

^{3/}18% MgO e 27% CaO

8.5. Estado de São Paulo

Cerca de 60% da área do Estado de São Paulo é apta ao cultivo de seringueira e uma parte muito pequena apresenta restrições - aproximadamente 5% (BACCHIEGA, 1982).

A produção esperada de borracha seca por hectare, a partir do 7º ano após o plantio definitivo é:

7º ano	-	350 kg
8º ano	-	500 kg
9º ano	-	700 kg
10º ano	-	800 kg
11º ano	-	1.100 kg

A adubação é feita nas fases de viveiro, plantio, formação e manutenção, sendo indicada, segundo BACCHIEGA (1982), a seguir:

Viveiro

a) no campo - Aplica-se 30g, por metro linear, de superfosfato simples no sulco de plantio cerca de 7 dias antes da repicagem.

A cada lançamento foliar, aplica-se 5g de sulfato de amônio, por planta, sendo que, conforme o desenvolvimento das mudas, deve-se fazer adubações foliares.

b) em saco plástico - Aplica-se 15g/saco de fosfato natural e a cada 15-20 dias 3g/saco de sulfato de amônio, em cobertura, aumentando progressivamente a dosagem, além de se aplicar, caso necessário, micronutrientes..

Plantio^{1/}

Antes da abertura das covas deve-se fazer a correção da acidez do solo. Cerca de uma semana antes do plantio aplica-se 200g de superfosfato simples, 200g de fosfato natural e 30g de cloreto de potássio, por cova.

Formação (inclui a fase de jardim clonal)

Para esta fase a adubação recomendada consta da Tabela 32.

^{1/} Caso necessário fazer calagem em duas aplicações: uma antes da aração e outra antes da gradagem.

Tabela 32. Adubação da seringueira na fase de formação recomendada para o Estado de São Paulo (BACCHIEGA, 1982)^{1/}

Época de aplicação (após o plantio)		Fonte g/planta		
Ano	Mês	Uréia	Fórmula 10-30-10 ou similar	Sulfato de amônio
I	1º	20	-	-
	2º	20	-	-
	3º	30	50	-
	5º	30	50	-
II	2º	40	100	-
	4º	40	100	-
	8º	40	100	-
	10º	40	100	-
	12º	40	100	-
III	2º	-	200	200
	4º	-	200	200
	8º	-	200	200
	10º	-	200	200
	12º	-	200	200
IV	2º	100	200	-
	4º	100	200	-
	8º	100	200	-
	10º	100	200	-
	12º	100	200	-
V	Repetir as aplicações do ano III			
VI	Repetir as aplicações do ano IV			

^{1/} A aplicação deve ser feita em cobertura, em um raio de 50, 100, 150, respectivamente, para os anos I, II e III. A partir do ano IV aumenta-se o raio de abrangência em 50cm, por ano.

Manutenção

Após o 6º ano do plantio deve-se adotar a adubação de restituição, alternada em cada ano com uma adubação correspondente a 1/3 da indicada para o ano IV ou VI de formação (Tabela 32).

8.6. Estado do Espírito Santo

A cultura da seringueira encontra-se em fase de implantação no Estado do Espírito Santo. A região litorânea sul apresenta excelente clima para esta cultura, não oferecendo condições para a ação do *Microcyclus ulei*, principal fator limitante da cultura em outros centros produtores (EMBRATER/EMBRAPA/EMATER-ES/EMCAPA, 1979). Quando racionalmente conduzida, a cultura entra em fase de exploração entre o 7º e o 8º ano do plantio definitivo sendo previstos os seguintes rendimentos de borracha seca por hectare:

1º ano de sangria	- 350 kg
2º ano de sangria	- 500 kg
3º ano de sangria	- 700 kg
4º ano de sangria	- 800 kg
5º ano de sangria	- 1.100 kg
6º ano de sangria em diante	- 1.300 kg

A adubação deve ser feita nas fases de viveiro, jardim clonal e plantio definitivo, como segue:

Viveiro

a) antes do plantio - Aplica-se 30g de superfosfato simples por metro linear, em sulco raso, após preparado o terreno e uma semana antes do plantio.

b) após o plantio - Aplica-se 85g da fórmula NPKMg 10-14-8-2, parceladas em 7 vezes nas seguintes épocas, quantidades e distâncias da planta:

1ª	aplicação	-	1º mês	-	5g - 10cm da planta, em sulco
2ª	"	-	2º "	-	10g-15cm da planta, em sulco
3ª	"	-	4º "	-	10g-20cm da planta, em faixa
4ª	"	-	6º "	-	15g-30 a 50cm da planta, em faixa
5ª	"	-	9º "	-	15g- idem
6ª	"	-	13º "	-	15g- idem
7ª	"	-	16º "	-	15g- idem

No 4º mês, além da adubação normal aplica-se F.T.E. (fórmula BR-12) na quantidade de 5g/planta.

Se necessário, complementar com adubações foliares.

Pode ser utilizada a enxertia verde ou a convencional, sendo que no primeiro caso a operação deve ser realizada entre o 5º e o 6º mês de idade.

Jardim clonal

a) preparo da cova - Aplica-se 100g de superfosfato simples ou outro adubo fosfatado contendo 20g de P_2O_5 , em mistura com a terra da cova.

b) após o plantio - Aplica-se 150g/planta da fórmula NPKMg 10-14-8-2, parcelada em 4 vezes, nas seguintes quantidades e distâncias da planta:

1ª	aplicação	-	2º mês	-	30g-20cm da planta, em círculo
2ª	"	-	4º "	-	40g-40cm da planta, em círculo
3ª	"	-	6º "	-	40g-entre as linhas de plantio, em faixa
4ª	"	-	8º "	-	40g-idem

Na 1ª aplicação, além da adubação normal, aplica-se F.T.E. (Fórmula BR-12) na quantidade de 30g/planta, repetindo anualmente a aplicação.

A partir do 2º ano, aplica-se 150g/planta/ano da fórmula NPKMg 10-14-8-2, em 3 aplicações iguais de 50g, em faixa, entre as linhas de plantio.

Plantio definitivo

a) preparo da cova - Aplica-se adubo fosfatado, contendo 20g de P_2O_5 , em mistura com a terra da cova.

b) após o plantio - Aplica-se a mistura NPKMg 10-14-8-2, em cobertura, nas épocas e dosagens a seguir indicadas:

<u>Meses após o plantio</u>	<u>Quantidade (g/planta)</u>
2	40
4	60
6	60
8	80
10	80
12	120
15	120
18	160
21	160
24	160
27	200
30	240
34	240
38	240
42	300
46	300
50	400
56	400
62	400

Esta adubação é recomendada para plantio definitivo em consorciação com leguminosas e até o 2º ano deve ser aplicada em semi-círculo (colocando o adubo pela parte de cima). A partir daí, distanciar as aplicações até atingir toda a faixa.

No 4º e 27º mês, além da adubação normal aplica-se F.T.E. * na base de 50 gramas/planta.

A partir do 6º ano fazer adubações de restituição de acordo com as análises foliar e do solo.

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

H.P.Haag

I.de J.M.Viêgas

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi abordado inicialmente, em 1968 foi realizado o primeiro trabalho de pesquisa sobre a adubação da seringueira na fase de viveiro. A partir de 1972 com a criação dos convênios SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN e SUDHEVEA/DNPEA/IPEAL, as pesquisas em seringueira começaram a ser encaradas com maior atenção e a partir de 1974, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira e Dendê (CNPDS), pela EMBRAPA, esses trabalhos foram grandemente incentivados.

Nas pesquisas realizadas anteriormente no Brasil, com seringueira, sempre foi dada maior ênfase às áreas de melhoramento e fitopatologia, em detrimento a de nutrição e adubação, razão pela qual, atualmente, existem poucas informações nesta área.

Pelo Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1983), pode-se constatar, conforme a Tabela 33, que um grande número de projetos de pesquisas vem sendo desenvolvidos no campo da nutrição e adubação da seringueira, abrangendo áreas tradicionais onde se cultivava a *Hevea* e algumas não tradicionais, tais como Espírito Santo, Pernambuco e Minas Gerais. Percebe-se, também, que entre os vinte projetos listados na Tabela 33, somente o de título "Características Nutricionais dos porta-enxertos melhorados de seringueira" enfoca o aspecto nutricional.

Trabalho recente e pioneiro no Brasil, publicado por HAAG *et alii* (1982) apresentou resultados interessantes, revelando a capital importância da pesquisa sobre nutrição, no desenvolvimento e produção da seringueira.

Outros pontos que deveriam merecer atenção especial, dizem respeito aos aspectos econômicos da fertilização nas várias etapas do cultivo de *Hevea*, interação nutrição x doenças e diagnose nutricional face a carência de pesquisas sobre estes assuntos.

Tabela 33. Projetos de pesquisa na área de nutrição e adubação da seringueira em execução no Brasil (EMBRAPA, 1983)

Projetos de Pesquisa	Unidade Executora
- Adubação da Seringueira no Sul da Bahia	CEPLAC
- Adubação mineral em viveiro de seringueira	EMCAPA
- Adubação, nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira	IPA
- Características nutricionais dos porta-enxertos melhorados de seringueira	CNPDS
- Determinação de níveis críticos de fósforo, potássio, cálcio e magnésio para seringueira	EPAMIG
- Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio e potássio em seringueira	CNPDS
- Efeito do potássio sobre o desenvolvimento do <i>Thanatephorus cucumeris</i>	CNPDS
- Estudo de níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em clones representativos de origem genética distinta	CNPDS
- Estudo de níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira	UEPAT-MACAPÁ
- Estudo de níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira irrigado	UEPAT-BOA VISTA
- Estudo de níveis de NPKMg em viveiro de seringueira	CNPDS
- Estudo sobre comparação de fontes e doses de fósforo em seringueira	EPAMIG
- Estudo sobre o fornecimento de cálcio e magnésio em seringueira	EPAMIG
- Estudo de diferentes níveis de fertilizantes NPKMg em clones representativos de origem genética distinta	EMAPA
- Fertilidade dos solos amazônicos e suas respostas a aplicação de corretivos e fertilizantes	CNPDS
- Manejo de irrigação e adubação em área de ocorrência de déficit hídrico	EMAPA

Tabela 33. Continuação

Projetos de Pesquisa	Unidade Executora
- Níveis crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio na adubação de viveiro e seringais em formação	UEPAE-PORTO VELHO
- Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em seringais em desenvolvimento	FCAP
- Níveis de nutrientes para a seringueira no Acre em clones representativos de origem genética distintas	UEPAE-RIO BRANCO
- Níveis de nutrientes para a seringueira no Estado de Mato Grosso	EMPA-MATO GROSSO

10 - LITERATURA CITADA

10 - LITERATURA CITADA

- ALBUQUERQUE, J.M. 1981. Segmento da Botânica. Belém, FCAP/SUDHEVEA. 16p. (FCAP-Curso de Especialização em Heveicultura, 8).
- ALVES, R.M.; PINHEIRO, F.S.V.; PINHEIRO, E. & PEREIRA, J.da P. 1982. Comportamento de clones Amazônicos da seringueira em Tracuateua. Pesq. Agropec.Bras. 17(10):1465-70.
- ALVIM, P.T. & MACHADO, A.D. 1972. Absorção de minerais e crescimento de cacaueiro e seringueira. In: — SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 1. Cuiabá-MT. Anais. p.195-97.
- AMARAL, L. 1958. História Geral da Agricultura Brasileira. São Paulo, Comp.Ed.Nacional. vol II. 2a. ed. 385 p.
- AROPE, A.; PUSHPARAJAH, E.; DOLMAT, M.T. & ISMAIL, T. 1980. Utilização de solos e fertilizantes na cultura da *Hevea* na Malásia. In: — Sem. Nac.da Seringueira 3, vol. II. Anais. Manaus-AM. p.948-67.
- BACCHIEGA, A.N. 1982. O cultivo da seringueira (*H. brasiliensis*) no planalto paulista. Noções. 83 p. (mimeog.)
- BAHIA, D.B.; SENA-GOMES, A.R. & CALDAS, R.C. 1979. Comportamento de clones de seringueira (*Hevea* sp) no Estado da Bahia. Ilheus, Bahia, CEPLAC, Rev.Theobroma 9:111-117.
- BASTOS, T.X. & DINIZ, T.D.A.S. 1975. Microclima ribeirinho. Um controle do *M. ulei* em seringueira. I Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Mossoró-RN.
- BERNIZ, J.M.J.; VIEGAS, I.de J.M. & BUENO, N. 1980. Deficiência de zinco, boro e cobre em seringueira. Brasília, EMBRAPA-DID. 21p.(EMBRAPA-CNPSD. Circular Técnica, 1).

- BOLLE-JONES, E.W.A. 1957. Magnesium-manganese interrelationship in the mineral nutrition of *Hevea brasiliensis*. J.Res.Just. Malaya Comm. Kuala Lumpur, 303:22-28.
- BRASIL. Superintendência da Borracha, 1970. Solos e clima para a seringueira. In: — Heveicultura no Brasil. Relatório do GEPLASE. p.84-94.
- BRASIL. Superintendência da Borracha. 1971a. O gênero *Hevea*: Descrição e distribuição geográfica. Ministério da Indústria e Comércio. 64p.
- BRASIL. Superintendência da Borracha. 1971b. Plano Nacional da Borracha. Anexo IX: Solos. Rio de Janeiro, 147p.
- BRASIL. Superintendência da Borracha. 1982. Relatório Anual de Atividades. 1981. 55p.
- BUENO, N. 1983a. Influência de níveis de NPK Mg em presença e ausência de fungicidas, no diâmetro do caule e altura de plântulas enviveiradas de seringueira em Latossolo Amarelo textura argilosa. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus-AM. Relatório Técnico Anual (no prelo).
- BUENO, N. 1983b. Influência de níveis de NPK Mg no diâmetro do caule e altura de plântulas enviveiradas de seringueira em Latossolo Amarelo textura média. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus-AM. Relatório Técnico Anual (no prelo).
- BUENO, N. 1983c. Eficiência de fertilizantes - aplicação de adubos. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus-AM. Relatório Técnico Anual (no prelo).

- CAMARGO, A.P. 1963. Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo. Instituto Agronômico. Campinas, 25p.
- CAMARGO, A.P.; CARDOSO, R.M.G. & SCHIMIDT, N.C. 1967. Comportamento e ecologia do Mal-das-Folhas nas condições do Planalto Paulista. *Bragantia*, 26:1-18.
- CARDOSO, M. 1980. Instruções para a Cultura da Seringueira. 2a. ed. *Boletim do Inst.Agronômico*, Campinas, 186:1-42.
- CARVALHO, F.G.de. 1961. Adubação da seringueira por via foliar. *Lavoura e Criação*, Rio de Janeiro, (137):28-9.
- CHUA, S.F. 1970. The physiology of foliage senescence and abscission in *Hevea brasiliensis*. Muell Arg. Ph.D. Thesis University of Singapore.
- CRUZ, E.S. 1974. Adubação NPK em viveiro. *In: — Relatório Anual. Convênio SUDHEVEA/DNPEA/IPEAN; período julho/1973-junho/1974*. Belém-PA. n.p. Projeto Pedologia e Fertilização.
- DUTRA, L.G. 1982. Adubação da seringueira. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus-AM. 49p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1981. Determinação da influência de zinco na ocorrência de *Phytophthora* em seringueira. *In: — Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. 1979/1980*. Manaus-AM. p.37.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1976. Efeito da adubação mineral NPK Mg sobre algumas características agronômicas de plantas em viveiro. *In: — Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira*. Manaus-AM. p.53-54.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1979. Ocorrência e controle de deficiência de zinco. In: — Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira, 1977/78. Manaus-AM. p.24-25.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1980. Relatório da Reunião de zoneamento agrícola para o plantio da seringueira. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê. Manaus-AM. 38p. (dactilografado).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1981. Determinação da influência do zinco na ocorrência de *Phytophthora* em seringueira. In: — Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, 1979/1980. Manaus-AM. p.37.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1983. Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária - PRONAPA/1983. Brasília. nº 10 (Anual).

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1980. Sistemas de produção para a cultura da seringueira no Estado do Amazonas, nºs. 1, 2 e 3. Revisão. Manaus-AM. 104p. (Sistemas de Produção. Boletim nº 189).

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1982. Sistema de produção para a cultura da seringueira. Mato Grosso. Cuiabá (no prelo).

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMATER - ACRE & EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/UEPAE-Rio Branco. 1980. Sistema de produção para a cultura da seringueira. Microregião do Alto Purus. Rio Branco. 104p. (Sistema de produção, Boletim nº 227).

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/EMATER-ES/EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1979. Sistemas de produção de seringueira, Espírito Santo. Vitória. 38p. (Circular nº 145).

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/EMATER - PARÁ & CONVÊNIO EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ. 1980. Sistema de produção para a cultura da seringueira-Estado do Pará. Belém. 44p. (Sistema de produção. Boletim nº 232).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ-FCAP. s.d. Adubação NPK Mg em seringal em desenvolvimento. I-Tracuateua; II-Baia do Sol, Belém, Convênio EMBRAPA/FCAP (não publicado).

EPSTEIN, E. 1975. Nutrição Mineral das Plantas: princípios e perspectivas. trad. e notas de MALAVOLTA, E. Rio de Janeiro, Livros Tec. e Científicos: São Paulo, Ed. da Un.de São Paulo. 344p.

FALESI, I.C. 1978. Segmentos de Solos. Belém, FCAP/SUDHEVEA. 24p.(FCAP. Curso de especialização em heveicultura, 3).

HAAG, H.P.; DECHEN, A.R.; SARRUGE, J.R.; GURRINI, I.A.; WEBER, H. & TENÓRIO, Z. 1982. Nutrição Mineral da Seringueira. Campinas, Fund. Cargill. 86p.

LYNE, R.N. 1916. Trop.Agric.Maq. Ceylon Agric.Soc. (46)361.

MAGALHÃES, A.C.N. 1979. Desenvolvimento. In: - Fisiologia Vegetal. vol. II. - coord. FERREI, M.G. São Paulo, Ed. da USP, p.1-35.

MARTINEZ, A.A. 1973. A cultura da seringueira em São Paulo. São Paulo, Atualidades Agronômicas, 5:38-47.

MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. 1982. Principles of Plant Nutrition. Berna, Suíça. International Potash Institute, 3a. Ed. 655p.

- MIRANDA, E.R. de; CABALA, P.R. & SANTANA, C.J.L. de. 1975. Requerimentos nutricionais e adubação do cultivo da seringueira. CEPLAC-Centro de Pesquisa do Cacau, Itabuna, BA. 32p. (Boletim Técnico, 33).
- MORAES, V.H.F. 1977. Rubber. In: *Ecophysiology of Tropical Crops*. Academic Press. p.315-331.
- MORAES, V.H.F. 1981. Fisiologia da seringueira. Belém, FCAP, 37p. (FCAP. Curso de Especialização em Seringueira, 9).
- NEVES, C.A.de. 1978. Contribuição para um novo projeto de Heveicultura. 36p.
- ORTOLANI, A.A. 1980. The importance of agrometeorology to rubber production in Brasil, Brazilian Agriculture & Commodities. Hambrook Publishing Company. Portsmouth. p.34-36.
- ORTOLANI, A.A. 1982a. Planejamento e proteção preventiva contra a geada. Instituto Agrônomo. Campinas, 5p.
- ORTOLANI, A.A. 1982b. Zoneamento ecológico da Seringueira no Brasil. II Semana da Seringueira. Piracicaba. 6p.(datilografado).
- ORTOLANI, A.A.; JUNIOR, M.J.P.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P. & BRUNINI, O. s.d. Aptidão agroclimática para regionalização da heveicultura no Brasil. 13p. (mimeog.).
- PINHEIRO, F.S.V. 1981. Comportamento de alguns clones amazônicos de seringueira (*Hevea* spp.) nas condições ecológicas de Açailândia. Resultados preliminares. Tese de Mestrado. U.F.V. Viçosa-M.G. 92p.
- PONTE, N.T. 1973a. Adubação orgânica + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: — SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1. Belém,PA, SEAGRI, p.56-63.

- PONTE, N.T. 1973b. Calagem + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: — SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES. 1. Belém, PA, SEAGRI, p.53-5.
- PONTE, N.T. & SILVA, G.R. 1981. Fertilidade do Solo. Belém, FCAP/SUDHEVEA. 20p. (FCAP, Curso de especialização em heveicultura, 9).
- PRADO, E.P. & MORAES, F.I.O. 1968. Adubação em plântulas enviveiradas de seringueira. In: — COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CA-CAUEIRA. Itabuna. Informe Técnico 1968/69. p.128-9.
- REIS, E.L. 1976. Efeitos de Doses Crescentes de Fósforo na Produção de Diferentes Clones de Seringueira. In: — CEPLAC/Centro de Pesquisa do Cacau, Itabuna-BA. Informe Técnico, 1976. p.35-7.
- REIS, E.L. 1979. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Sul do Estado da Bahia. Piracicaba, (Tese de Mestrado-ESALQ/USP). 61p.
- REIS, E.L.; CABALA-ROSAND, P. & SANTANA, C.J.L. 1982. Indicações de adubação da seringueira no Sul da Bahia. CEPLAC/SUDHEVEA-Centro de Pesquisas do Cacau. Ilhéus, BA. 16p.
- REIS, E.L.; SANTANA, C.J.L. & CABALA-ROSAND, P. 1980. Resposta da seringueira a doses crescentes de NPK no Sul da Bahia. In: — CEPLAC/Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico p.27-8.
- REIS, E.L.; SANTANA, C.J.L. & CABALA-ROSAND, P. 1981. Influência da calagem e da adubação da seringueira no Sul da Bahia. In: — CEPLAC/Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, BA. Informe Técnico, p.40.
- REIS, E.L.; SOUZA, L.F.S. & CALDAS, R.C. 1977. Efeito da adubação NPK e da calagem no crescimento de plântulas enviveiradas de seringueira. Rev. Theobroma 7:35-40.

- REIS, J.C.S. 1974. Zoneamento agroclimático para a seringueira em Pernambuco. Tese de Livre Docência. Univ.Fed.Rural de Pernambuco. Recife-PE. 35p.
- RIDLEY, H.N. 1903. Agric.Bull.Straits F.M.S. (2)351.
- RIBEIRO, S.I. 1979. Adubação NPK em viveiro de seringueira. Porto Velho, EMBRAPA-Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial. Comun.Tec., 5. p.1-15.
- ROCHA, H.M. & VASCONCELOS FQ, A.P. 1978. Epidemiology of the South America Leaf Blight of rubber in the region of Ituberá, Bahia, Brazil. Turrialba, 28(4):325-329.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA. 1972. Phosphorus: its role in rubber cultivation. Planters' bull. 120:82-91.
- RUSCHEL, A.P. 1980. Microorganismos fixadores de nitrogênio em *Hevea* spp. (Nota Preliminar). In: — Sem.Nac.de Seringueira, 3 vol. II Anais. Manaus-AM. p.941-47.
- SAMPAIO, M.do C.T. 1980. Fertilidade I. Nutrição mineral da seringueira. Belém, FCAP/SUDHEVEA. 33p. (FCAP. Curso de especialização em heveicultura, 7).
- SANTANA, C.J.L.de; CABALA-ROSAND, F.P.C. & MIRANDA, E.R.de. 1973. Requerimentos nutricionais e indicações para a fertilização da seringueira. Itabuna, CEPEC, 15p.
- SANTANA, C.J.L.; CHEPOTE, R.E. & SOUZA, C.M. 1980. Respostas da seringueira a doses crescentes de NPK em solo de tabuleiro. In: —CEPLAC/Centro de Pesquisa do Cacau. Ilhéus,BA, Informe Técnico, p.26-7.

- SANTANA, M.B.M.; CABALA-ROSAND, F.P.C. & VASCONCELOS FILHO, A.P. 1977. Fertilidade dos solos ocupados com seringueira no Sul da Bahia e grau de tolerância dessa cultura ao alumínio. *Rev.Teobroma* 7(4): 125-32.
- SHORROCKS, V.M. 1964. Mineral deficiencies in hevea and associated cover plants. *Rubber, Res.Inst.Malaya*. 76p.
- SHORROCKS, V.M. 1965. Mineral nutrition growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis*, I. growth and nutrient content. *J.Rubb.Res. Inst.Malaya, Kuala Lumpur*, 19(1):32-48.
- SILVA, L.F. da. 1972. Disponibilidade de Solos para seringueira no sul da Bahia. In: — SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 1. Cuiabá, 1972. *Anais. s.l., SUDHEVEA*, p.203-12.
- SILVA, L.F. s.d. Disponibilidade de solos para seringueira no sul da Bahia. Centro de Pesquisa do Cacau, Itabuna (BA). p.203-212.
- SILVEIRA, J.A.G. & VIÉGAS, I.de J.M. 1981. Diagnose nutricional em seringueira para fins de adubação. Projeto de pesquisa convênio EMBRAPA/FCAP (Paralizado).
- TRINDADE, D.R. 1982. Exigências climáticas da seringueira. Belém. FCAP, 2p. (FCAP. Curso de Especialização em Heveicultura, 10).
- VALOIS, A.C.C. & BERNIZ, J.M.J. 1974. Adubação mineral em viveiro de seringueira. *Bol.Tec.Inst.Pesq.Agrop.Amaz.Ocid., Manaus-AM*. (4):25-33.
- VIÉGAS, I.de J.M. 1982. Adubação da seringueira (com ênfase ao Estado do Pará). Belém, convênio SUDHEVEA/FCAP 31p. (FCAP-Curso de especialização em heveicultura, 10).

- VIÉGAS, I.de J.M.; AZEVEDO, C.E.de & VIÉGAS, R.M.F. 1983a. Cobertura do Solo em seringal em formação e produção. Convênio EMBRAPA/FCAP (não publicado).
- VIÉGAS, I.de J.M.; ALVES, R.M. & VIÉGAS, R.M.F. 1983b. Emprego de fertilizantes na forma de tabletes em seringueiras jovens. Belém, FCAP (Boletim Técnico, 13) (no prelo).
- VIÉGAS, I.de J.M.; ALVES, R.M.F. & VIÉGAS, R.M.F. 1983c. Métodos de aplicação de fertilizantes em viveiro de seringueira. Belém, FCAP, 14p. (FCAP-Nota Prévia, 7).
- VIÉGAS, I.de J.M. & CUNHA, R.L.M. 1980. Avaliação da fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 (%N, %P₂O₅, %K₂O, %MgO) em viveiro de seringueira. In: — SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3. vol. II. Anais p.874-88.
- VIÉGAS, I.de J.M. & VIÉGAS, R.M.F. 1983. Níveis de NPK em seringal em desenvolvimento. Belém, FCAP (no prelo).
- VIÉGAS, I.de J.M.; VIÉGAS, R.M.F. & CUNHA, R.L.M. 1983d. Adubação foliar em viveiro de seringueira. Belém-PA, FCAP (Boletim Téc., 13) (no prelo).
- VIÉGAS, R.M.F.; PINHEIRO, F.S.V. & CUNHA, R.L.M. 1982. Consorciação seringueira com pimenta-do-reino. Resultados preliminares. In — SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3, Manaus. Anais. p.669-681.
- WILD, A. & BREEZE, V.G. 1981. Nutrient uptake in relation to growth. Johnson Butterworths, London.



Impresso por
R. Vieira Gráfica e Editora Ltda.
Rua do Açúcar, 244
Campinas - SP - CEP 13.100

FUNDAÇÃO CARGILL
Rua Tiradentes, 460
13 100 CAMPINAS, SP