EFEITO DO NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NO
DESENVOLVIMENTO DA SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
NO SUL DO ESTADO DA BAHIA

EDSON LOPES REIS

Orientador: Francisco de Assis Ferraz de Mello

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro, 1979

PENSAMENTO

Ao ouvir opiniões desanimadoras:

Escute, observe, estude e avalie.

Sempre haverá uma resposta à favor ou contra.

Porém nunca deixe de falar ou escrever.

O AUTOR

A minha esposa DŌRIS

e ao meu pequeno TŪLIO

D E D I C O

Aos meus pais JOEL e MARIA

e aos meus sogros JOSÉ e AMÉLIA

O F E R E Ç O

AGRADECIMENTOS

Agradeço às seguintes pessoas e Instituições:

- Prof. Dr. Francisco de Assis Ferraz de Mello.
 - Engº Agrº Luiz Francisco da Silva Souza.
 - Engº Agrº Itamar Pereira de Oliveira.
 - Engº Agrº Joelito de Oliveira Rezende.
 - Engº Agrº Djalma Baptista Bahia.
 - Engº Agrº Paulo de Souza Gonçalves.
 - Engº Agrº Ranulfo Correia Caldas.
 - Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira - EMBRAPA.
 - Centro de Pesquisa do Cacau - CEPLAC.
 - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP.
 - Ex-Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste - DNPEA.
-
- A todos que direta ou indiretamente colaboraram, compreenderam e estimularam nos momentos difíceis, para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

	<u>Página</u>
1. RESUMO	
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.	6
3.1. Importância do nitrogênio, fósforo e potássio no cultivo da seringueira	6
3.2. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio so- bre o desenvolvimento da seringueira.	8
3.3. Situação Nacional e Internacional da pesqui- sa sobre adubação da seringueira em forma- ção	10
4. METODOLOGIA.	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1. Aspecto geral do experimento.	21
5.2. Algumas características químicas da análise do solo	23
5.3. Influência do nitrogênio sobre o desenvolvi- mento da seringueira.	27
5.4. Influência do fósforo sobre o desenvolvimento da seringueira.	30
5.5. Influência do potássio sobre o desenvolvimen- to da seringueira	35

	<u>Página</u>
5.6. Avaliação dos efeitos dos tratamentos ^o adicionais sobre o desenvolvimento da seringueira..	37
6. CONCLUSÕES	40
7. SUMMARY	42
8. LITERATURA CITADA.	45
9. APÊNDICE	53

ÍNDICE DE QUADROS

<u>Quadro</u>	<u>Página</u>
1 - Algumas características químicas do solo coletado antes da instalação do experimento (0 - 20 cm profundidade)	16
2 - Quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio em três níveis básicos com suas respectivas fontes para cada tratamento	18
3 - Quantidade de fertilizantes em gramas por árvore por ano para diferentes idades da planta	19
4 - Algumas características químicas do solo coletado na área experimental (0 - 20 cm profundidade)	24
5 - Algumas características químicas do solo coletado nos tratamentos adicionais (0 - 20 cm profundidade)	26
6 - Efeito dos três níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação	28
7 - Efeito dos três níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento da espessura da casca (mm) da seringueira em formação.	29

<u>Quadro</u>	<u>Página</u>
8 - Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação	31
9 - Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação	31
10 - Efeito dos três níveis de potássio sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação	35
11 - Efeito dos três níveis de potássio sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação	36
12 - Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação	38
13 - Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação	39
14 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos do fatorial computados nos diferentes períodos considerados	54

Quadro

Página

15	- Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referentes aos tratamentos do fatorial computados nos diferentes períodos considerados	55
16	- Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao primeiro ano de idade (1972/73).	56
17	- Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao primeiro ano de idade (1972/73)	56
18	- Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao segundo ano de idade (1973/74)	57
19	- Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao segundo ano de idade (1973/74)	57
20	- Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao terceiro ano de idade (1974/75).	58

<u>Quadro</u>	<u>Página</u>
21 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao terceiro ano de idade (1974/75)	58
22 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quarto ano de idade (1975/76)	59
23 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quarto ano de idade (1975/76)	59
24 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quinto ano de idade (1976/77)	60
25 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quinto ano de idade (1976/77)	60
26 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao sexto ano de idade (1977/78)	61

1. RESUMO

O experimento foi instalado em um latossol vermelho amarelo, com o objetivo de avaliar a influência da adubação NPK em três níveis no desenvolvimento da seringueira jovem, localizado na Estação Experimental de Una, Estado da Bahia.

O esquema experimental utilizado foi um fatorial $3 \times 3 \times 3$ para NPK, sobre um lastro uniforme de enxofre e micronutrientes. Em tratamentos adicionais com três repetições foram estudados os efeitos do enxofre, micronutrientes e calagem. Cada unidade experimental constou de nove plantas com espaçamento 7 m x 3 m. O material usado foi o clone Fx 2804.

Os nutrientes foram aplicados em três níveis tendo como base intervalos regulares de 70, 80 e 60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Estes níveis básicos sofreram redução desde o plantio até o 5º ano de idade. A cala-

gem foi feita na época da instalação do experimento à razão de 1.500 kg/ha de calcário dolomítico. Os micronutrientes foram aplicados em anos alternados, a partir do plantio.

Os resultados obtidos mostraram que a presença do nitrogênio e potássio não contribuíram para o desenvolvimento da circunferência do tronco e espessura de casca. O fósforo apresentou efeito quadrático, determinando doses de 26 kg/ha de P_2O_5 para o 1º ano, 45 kg/ha de P_2O_5 para o 2º, 3º e 4º anos e 112 kg/ha de P_2O_5 para o 5º ano de idade sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco. Enquanto que para o desenvolvimento da espessura de casca o efeito dos níveis foi linear para o 1º ano mas foram estabelecidos doses de 44 kg/ha de P_2O_5 para o 2º, 3º e 4º anos de idade.

As respostas em relação às omissões de enxofre e micronutrientes não mostraram efeitos significativos em relação a aplicação de ambos. Entretanto apresentaram efeito significativo quando comparadas com a testemunha.

A calagem não demonstrou efeito significativo entre os tratamentos adubados, e em relação a testemunha, só apresentou efeito significativo a partir do 3º e 4º anos, respectivamente, no que se refere à espessura de casca e circunferência do tronco.

O período considerado neste experimento foi in

.3.

suficiente para conhecer o tempo em que iniciam as práticas de sangrias nas plantações novas.

2. INTRODUÇÃO

A adubação de um seringal em formação tem por objetivo acelerar o seu desenvolvimento com a finalidade de antecipar o período de sangria, manter o vigor da cultura e, conseqüentemente, garantir níveis altos da futura produção de latex.

No Extremo Oriente, a primeira tentativa de uso de adubos foi realizada em 1903 por *RIDLEY*, vinte e cinco anos após as primeiras plantações, que resultaram da importação de sementes oriundas do Brasil. Para a exploração desta cultura pouco conhecida, as opiniões divergiram sobre os mêritos da adubação. Em 1916, esta prática foi difundida apenas no Ceilão, o primeiro país a cultivar a seringueira. Recomendações precisas de adubação para satisfazer as condições locais, surgiram com as pesquisas iniciadas pelo Rubber Research Institute of Malaya em 1936 (*BELLIS, 1971*).

No Brasil, ao contrário de outros países produtores de borracha natural, a falta de trabalhos experimentais que mostram as necessidades específicas da seringueira, no que diz respeito à aplicação de nutrientes, tem limitado a prática racional da adubação a fim de atender as exigências adequadas nos seus diferentes estádios de desenvolvimento.

No Sul da Bahia, o cultivo da seringueira foi introduzido em 1908, representando no momento 20% da área plantada no país que contribui com 35% para o total da produção nacional. Mas somente em 1972 tiveram início os primeiros trabalhos experimentais de adubação da seringueira em desenvolvimento, através do Convênio SUDHEVEA/DNPEA/CEPLAC/FCAP. Atualmente existem alguns trabalhos de pesquisas em andamento, incentivados pela EMBRAPA através o Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, tendo em vista o interesse do país no incremento da produção da borracha natural.

O presente trabalho tem por objetivo medir a influência da adubação NPK em três níveis no desenvolvimento da seringueira, conhecer o período vegetativo em que esses efeitos se manifestam e determinar o tempo que demanda as plantações novas para dar início as práticas de sangrias.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Importância do nitrogênio, fósforo e potássio no cultivo da seringueira

O nitrogênio é um nutriente essencial exigido pela planta de considerável importância para a produção e função da célula da seringueira. É um importante constituinte de todas as proteínas, concentrado no núcleo da célula e em ambiente fluído ou citoplasmas. Na presença do nitrogênio, os carboidratos formados nas folhas são rapidamente convertidos a proteínas, protoplasmas resultando um aumento no crecimento do tecido da planta semelhante as folhas. Além disso, o nitrogênio é também um constituinte essencial do pigmento verde da clorofila, que em caso de insuficiência deste nutriente conduziria um amarelecimento nas folhas e redução da fotossíntese. Algumas proteínas funcionam como enzimas, as quais controlam vários processos bioquímicos na planta (*RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1971 b*).

O fósforo é um nutriente muito importante para as plantas, essencial ao crescimento, manutenção e produtividade da seringueira. A necessidade total de fósforo as vezes atinge 20% do necessário dos outros elementos nutritivos importantes (nitrogênio e potássio). Sendo importante aos ácidos nucleicos concentrados nos núcleos das células, o fósforo é essencial a divisão celular e ao desenvolvimento de tecidos novos. Este elemento também é um componente importante em muitos compostos orgânicos, associados principalmente às numerosas reações bioquímicas envolvidas em metabolismo de carboidratos, especialmente durante a respiração. Uma deficiência de fósforo diminui a atividade respiratória e por isso retarda o crescimento. Na seringueira, o fósforo tem mais uma função em que a sua presença, junto aos outros elementos, especialmente o magnésio, promove estabilidade do latex (*RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1972 b*).

O potássio é um dos principais elementos exigidos e aceitos em grandes quantidades pela seringueira além do nitrogênio e fósforo. Está envolvido principalmente em vários processos do metabolismo da planta. Diferente do nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre, o potássio não é considerado um constituinte qualquer de material orgânico estável na planta, semelhante a proteínas, pigmentos da parede celular, etc. Embora pareça ser exigido em quase todos os processos fisiológicos como fotossíntese, respiração, transpiração, sín

tese de carboidrato e proteína, em seringueira este elemento pode também prestar uma função em balancear o excesso de níveis de magnésio na árvore. Assim, influencia na estabilidade do latex e no processo da pré-coagulação (*RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1971 a*).

3.2. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento da seringueira

Quando há uma insuficiência de nitrogênio tanto em plantas jovens como em árvores adultas, estas tornam-se atrofiadas e a circunferência do tronco é reduzida. A deficiência do nitrogênio em seringueiras jovens não somente causa pequeno crescimento como também resulta em menor quantidade e tamanho de folhas por andar. A importância da aplicação de nitrogênio para seringueira em desenvolvimento, particularmente em áreas sem cobertura de leguminosa, é claramente demonstrado pelos resultados experimentais (*RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1971 b*).

Os efeitos da deficiência de nitrogênio parece reduzir o tamanho da célula e a quantidade de citoplasma na célula da folha. O número de cloroplastos por célula parece bem reduzido. O desenvolvimento da grana claramente indica um desenvolvimento abaixo do normal da lamela. Os glóbulos

de amido foram vistos e um pequeno número de plastoglôbulos foram observados (GOMEZ, 1978).

Um insuficiente suprimento de fósforo no período do desenvolvimento e produção da seringueira resulta num crescimento precário e reduz o rendimento de borracha. Para a seringueira em desenvolvimento é importante começar a aplicação de fertilizantes fosfatados junto com o plantio em adubação na cova. A falta de fósforo na planta jovem reduz o número de folíolos por andar, resultando num crescimento precário. Foram observadas respostas para adubação com fósforo em áreas recém-capinadas e em áreas replantadas com melhor resposta para a última (RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1972 b).

O tamanho da célula foliar não parece ser afetada pela deficiência de fósforo em seringueira. O número de cloroplastos por célula é de qualquer modo reduzido. O sistema laminar do cloroplasto é pobremente desenvolvido. Os glôbulos de amido e as plastoglobulinas não foram observados nestas células (GOMEZ, 1978).

A falta de potássio inibe notadamente o crescimento afetando a produção de matéria seca da planta, altura, circunferência do tronco e tamanho e o número de folhas produzidas. O desfolhamento prematuro das folhas velhas é também comum. Plantas em experimentos em vasos têm também mostrado traços de deficiência de ferro sob severa deficiência de po-

tássio (*RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1971 a*).

A deficiência em potássio é acompanhada pelo reduzido tamanho e conteúdo das células da folha de seringueira. O número e tamanho dos cloroplastos são reduzidos. Proeminentes plastoglôbulos estão presentes neste cloroplastos. Há uma ausência de amido nos vacúolos. O sistema lamelar é pobremente desenvolvido (*GOMEZ, 1978*).

3.3. Situação nacional e internacional da pesquisa sobre adubação da seringueira em formação

Embora a aplicação de adubos nos seringais em formação no Brasil seja frequente, tal uso não se baseia em estudos feitos especialmente para este fim, pois ainda são praticamente inexistentes os trabalhos experimentais conduzidos com esse objetivo. As informações que se têm sobre adubação de seringueiras são quase que totalmente baseadas em resultados obtidos em outros centros de pesquisas. As recomendações das formulações de fertilizantes existentes no Sul da Bahia elaboradas por *PRADO et alii (1966)*, *FONSECA (1970)* e *SANTANA et alii (1974)*, se fundamentam na análise química do solo e carecem contudo de comprovações experimentais.

O efeito benéfico da adição do nitrogênio, fós

foro e potássio sobre o desenvolvimento da seringueira vem sendo demonstrado através de alguns trabalhos conduzidos em diferentes países produtores de borracha natural.

Respostas no desenvolvimento da seringueira avaliada por seus aumentos da circunferência do tronco para nitrogênio, fósforo e potássio e suas combinações foram investigadas em três experimentos instalados em Camarões no Sudeste do Missellele, no Oriente do Meanja e no Norte do Mukonje. Demonstraram que a circunferência das árvores em Meanja aos seis anos foram aproximadamente a mesma para as árvores em Missellele e Mukonje aos sete anos, período em que as árvores atingiram condições de sangria (*HASSELO, 1960*).

Na região Oriental da Nigéria, resultados de um experimento estudando três níveis de superfosfatos aplicados sobre três situações para transplantes de tocos enxertados do clone Tjir 1, foram observados por *MAINSTONE (1963 a)*. Os resultados mostram que aplicação de superfosfato na cova, na época do plantio, foi necessária e que para o tratamento após plantio um fosfato natural substituiria o superfosfato. Todos os tratamentos com superfosfato causaram algumas mortalidades, depois de doze meses; os tratamentos que receberam aplicação na cova na época do plantio tinha causado as maiores perdas.

No Sul da Índia, observação no desenvolvimento

da circunferência do tronco da seringueira jovem enxertada e originada de semente sobre os efeitos de NPK com uma cobertura de *Pueraria phaseoloides* em quatro localidades, foi realizada por *ANANTH et alii* (1966). Uma pronunciada resposta para o nitrogênio aplicado ocorreu nos primeiros quatro anos e meio, com alguma redução ou ainda uma resposta negativa para o mais alto nível de nitrogênio. Uma resposta significativa para o fósforo foi mostrada em três dos quatro lugares para quatro e meio a cinco e meio anos; depois o efeito tornou-se negativo. O potássio não apresentou resposta positiva durante todo o período.

Na Indonésia, *ANGKAPRADIPTA et alii* (1970), com os resultados preliminares da aplicação do nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento de seringueira jovem do clone GT 1, após os primeiros dois e meio anos do ensaio com fertilizantes em solo ácido, pobre de N, P e K, concluíram que os melhores resultados foram obtidos em resposta às mais pesadas aplicações de fertilizantes onde níveis de N e P foram considerados excessivas. Mais tarde, *ANGKAPRADIPTA* (1976) confirmou que os melhores resultados foram obtidos com o tratamento envolvendo taxas máximas, diminuindo com isto o período de imaturidade por um ano, comparando com o tratamento recomendado.

HARDJONO e ANGKAPRADIPTA (1973) em um experi-

mento fatorial $3 \times 3 \times 3$ de NPK com seringueira jovem do clone GT 1 enxertado sobre porta-enxerto LC-1320, conduzido sobre um latossol, verificaram que os resultados de cinco anos de observação, mostraram um efeito linear para o nitrogênio sobre o desenvolvimento da circunferência e parabólico para o fósforo. A aplicação do potássio não teve efeito sobre o desenvolvimento.

Na Malásia, trabalhos conduzidos por *HAINES e GROWTHER (1940)*, *AKHURST e OWEN (1950)*, *SMITH (1950)*, *OWEN et alii (1957)*, *WATSON (1963)* e *SHORROCKS (1965)*, demonstraram que a seringueira em desenvolvimento responde bem a aplicação de fertilizantes fosfatados.

MIDDLETON e PUSHPAVAJAH (1966) demonstraram as necessidades dos fertilizantes fosfatados na maior parte das plantações de seringueira da Malásia, devido o consumo de fosfato ter aumentado severamente durante a década de cinquenta. Foi estimado que cerca de 80% de todos os fertilizantes importados eram usados no cultivo da seringueira. Pode ser esperado que aumento de fertilizantes será feito para seringueira e para leguminosa usada em cobertura. *WAHAB (1978)* confirma este crescimento da importância do fósforo na nutrição da seringueira e leguminosa de cobertura, lembrando o importante aumento do fertilizante fosfatado dentro da Malásia. A estatística de fertilizantes continua mostrando o "Christmas Island Rock Phosphate" ser a mais importante fonte de fósforo.

BOLTON (1964), nos três experimentos por ele conduzidos constatou respostas positivas de crescimento, foram obtidas para a aplicação de N, P e K sendo a maior para N e a menor para K. As respostas, particularmente aquelas para N, foram a maior nos primeiros anos de crescimento, e por essa razão é considerada que a taxa de aplicação dos fertilizantes seria aumentada nos primeiros três anos depois da enxertia e reduzida conseqüentemente. Por outro lado, *POLINIÉRE e VANBRANDT (1964)* estudando o balanço dos movimentos de elementos minerais em plantações de seringueira no Vietnã, determinaram que as necessidades de nutrientes para árvore com cinco anos de idade foram estimadas ser quatro vezes aquelas para árvore com um ano de idade.

Trabalho desenvolvido pelo *RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1972 a)* mostrou que durante o ciclo de nutriente em plantação de seringueira, quantidades de nutrientes são imobilizadas. Observações realizadas em clone RRIM 501, em árvore de um a dez anos de idade e em clone Tjir 1 de trinta e três anos de idade indicam que com o aumento da idade da árvore mais e mais nutrientes são imobilizados.

PUSHPARAJAH e GUHA (1968) estudaram os efeitos de fertilizantes sobre o desenvolvimento de seringueira em oito ensaios representando quatro grupos de solos da Malásia. As respostas aos fertilizantes foram em seguida relacionadas com os níveis de nutrientes do solo e das folhas, em par

celas de controle, que, comparadas com a distribuição geral dos níveis de nutrientes do solo e folha em outras plantações sobre solos do mesmo grupo, concluindo que a necessidade de adubação de forma geral em todos os solos naqueles grupos poderia ser estimada antecipadamente.

JEEVARATNAM (1969) informa a relativa importância da aplicação de fertilizantes na seringueira durante a fase pré e pós sangria, através de ensaio de adubação avaliando a resposta para continuada aplicação de adubos NPK. Obteve uma marcada resposta ao fosfato, uma menor resposta ao nitrogênio e pequenas evidências benéficas do potássio, embora houvesse indicações de uma interação positiva de NK. O melhor desenvolvimento foi observado nas parcelas com NPK que mostraram um aumento significativo de 12,19 cm em circunferência sobre a testemunha.

4. METODOLOGIA

O experimento foi instalado em um latossol vermelho amarelo, localizado na Estação Experimental de Una, Estado da Bahia. Antes da instalação do experimento coletaram-se amostras compostas de solo, a fim de conhecer algumas características químicas e avaliar a necessidade de correção do solo utilizado no experimento. Os resultados da amostra de solo, representativa da área experimental, constam no Quadro 1.

Quadro 1 - Algumas características químicas do solo coletado antes da instalação do experimento (0 - 20 cm de profundidade).

Amos- tra	pH água (1:25)	meq/100 g de terra			P (ppm)
		Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	
A	6,3	0,0	3,3	0,12	1,2

O esquema experimental utilizado foi um fatorial $3 \times 3 \times 3$ com uma só repetição usando o confundimento modelo Y para NPK. Os tratamentos de 1 a 27 foram dispostos no campo em três blocos incompletos, juntamente com outros cinco tratamentos adicionais: Testemunha, $N_2P_2K_2$ + Enxofre, $N_2P_2K_2$ + Micronutrientes, $N_2P_2K_2$ + Enxofre + Micronutrientes e $N_2P_2K_2$ + Enxofre + Micronutrientes + Calagem em três repetições. Foi utilizado uma área total para o experimento de 15.225 m^2 , dividida em três blocos com 14 parcelas em cada bloco, sendo 9 tratamentos do fatorial e mais 5 dos tratamentos adicionais. Utilizou-se uma área útil de 189 m^2 por parcela. As parcelas foram separadas por linhas de plantas não adubadas. Cada parcela útil constou de 9 plantas com espaçamento $7 \text{ m} \times 3 \text{ m}$. O material usado foi o clone Fx 2804 que tem certa resistência no *Microcyclus ulei* e de boa produtividade.

O Quadro 2 mostra os tratamentos usados com as quantidades de nutrientes e suas respectivas fontes, sobre um lastro uniforme de enxofre e micronutrientes, incorporados à razão de 60 kg/ha de enxofre, 4 kg/ha de zinco, 4 kg/ha de cobre, 1 kg/ha de boro e 0,2 kg/ha de molibdênio em todos os tratamentos, com exceção dos 5 tratamentos adicionais que serviram para avaliar os efeitos da calagem, do enxofre e dos micronutrientes. A calagem foi feita 60 dias antes do plantio, à razão de 1.500 kg/ha de calcário dolomítico.

Quadro 2 - Quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio em três níveis básicos com suas respectivas fontes para cada tratamento.

Tratamentos	Nutrientes Kg/ha			Fertilizantes Kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Uréia	S. Triplo	C. Potássio
N ₀ P ₀ K ₀	-	-	-	-	-	-
N ₀ P ₀ K ₁	-	-	60	-	-	100
N ₀ P ₀ K ₂	-	-	120	-	-	200
N ₀ P ₁ K ₀	-	80	-	-	178	-
N ₀ P ₁ K ₁	-	80	60	-	178	100
N ₀ P ₁ K ₂	-	80	120	-	178	200
N ₀ P ₂ K ₀	-	160	-	-	356	-
N ₀ P ₂ K ₁	-	160	60	-	356	100
N ₀ P ₂ K ₂	-	160	120	-	356	200
N ₁ P ₀ K ₀	70	-	-	156	-	-
N ₁ P ₀ K ₁	70	-	60	156	-	100
N ₁ P ₀ K ₂	70	-	120	156	-	200
N ₁ P ₁ K ₀	70	80	-	156	178	-
N ₁ P ₁ K ₁	70	80	60	156	178	100
N ₁ P ₁ K ₂	70	80	120	156	178	200
N ₁ P ₂ K ₀	70	160	-	156	356	-
N ₁ P ₂ K ₁	70	160	60	156	356	100
N ₁ P ₂ K ₂	70	160	120	156	356	200
N ₂ P ₀ K ₀	140	-	-	312	-	-
N ₂ P ₀ K ₁	140	-	60	312	-	100
N ₂ P ₀ K ₂	140	-	120	312	-	200
N ₂ P ₁ K ₀	140	80	-	312	178	-
N ₂ P ₁ K ₁	140	80	60	312	178	100
N ₂ P ₁ K ₂	140	80	120	312	178	200
N ₂ P ₂ K ₀	140	160	-	312	356	-
N ₂ P ₂ K ₁	140	160	60	312	356	100
N ₂ P ₂ K ₂	140	160	120	312	356	200

Os níveis básicos para as adubações sofreram redução desde o plantio até o 5º ano. O Quadro 3 mostra as quantidades aplicadas por planta por ano, dentro do seguinte esquema: no plantio e no 1º ano 1/5 dos níveis básicos; nos 2º, 3º e 4º anos 2/5 dos níveis básicos e do 5º ano em diante os níveis básicos citados no Quadro 2.

Quadro 3 - Quantidades de fertilizantes em gramas por planta por ano, para diferentes idades da seringueira.

Fertilizantes	Níveis	Idade da planta (anos)		
		≤ 1	2 - 4	≥ 5
Uréia	0	-	-	-
	1	66	131	328
	2	132	262	656
Superfosfato Triplo	0	-	-	-
	1	75	150	374
	2	150	300	748
Cloreto de Potássio	0	-	-	-
	1	42	84	210
	2	84	168	420
Sulfato de Cálcio	-	156	312	780
Sulfato de Zinco	-	8	15	38
Sulfato de Cobre	-	7	14	34
Borax	-	4	8	19
Molibdênio de Sódio	-	0,2	0,4	1

A dose total dos fertilizantes (uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio, sulfato de cálcio, sulfato de zinco, sulfato de cobre, borax e molibdato de sódio) durante os três primeiros anos foi dividida em três doses anuais, aplicadas em círculo de 0,50 m de raio no plantio e no primeiro ano, exceto a primeira dose que foi fornecida na cova, no plantio. Aplicações em círculo com 1,00 m de raio foram realizadas no segundo e terceiro anos, nos meses de março, julho e novembro. A partir do quarto ano as misturas foram incorporadas em duas doses anuais em faixas laterais de 1,50 m de largura, nos meses de abril e setembro. Os micronutrientes foram aplicados em anos alternados, a partir do plantio.

Como parâmetros de avaliação foram tomados anualmente a circunferência do tronco e espessura de casca a 1,30 m acima do solo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Aspecto geral do experimento

Tratando-se de um experimento com fertilizantes era de se esperar que o mesmo apresentasse, de modo geral, bastante desuniforme devido a uma grande variação entre as parcelas causadas pelas aplicações dos fertilizantes, pelo desenvolvimento precário das plantas não adubadas das fileiras que separavam cada parcela e algumas variações dentro de cada parcela decorrentes dos porta-enxertos e pelas frequentes replantas efetuadas. Entretanto as análises estatísticas apresentaram bons coeficientes de variação para a circunferência do tronco e espessura de casca em todos os períodos observados.

IYER (1968) estudando avaliação dos efeitos do tamanho da parcela sobre a precisão da medida da circunferência e crescimento da mesma com dados experimentais de se

ringueiras jovens recentemente plantadas, observou que o tamanho da parcela em relação a área e árvore por parcela, não afetou o coeficiente de variação da circunferência. As variações do erro na parcela entre experimentos foram mais pronunciadas do que variações anual ou semestral registrada dentro de cada experimento.

Uma anormalidade no crescimento de algumas plantas foi verificada aproximadamente entre o 2º e 3º anos de idade, período em que as plantas superficialmente afetadas apresentavam uma inibição do ponto de crescimento terminal, acompanhado de um desfolhamento. As plantas mais atacadas além dos sintomas anteriores, apresentavam um superbrotamento lateral, enquanto plantas severamente atacadas apresentavam morte do ponto de crescimento terminal e um intenso superbrotamento lateral e posteriormente morte total da planta. Esta anormalidade foi verificada principalmente nos tratamentos que receberam nível zero de fósforo na presença e ausência dos diferentes níveis de nitrogênio e potássio; também nos tratamentos onde foi aplicado nível máximo de fósforo na presença dos níveis um e dois de potássio, na ausência do nitrogênio, a anormalidade foi verificada. A desordem do crescimento das plantas parece estar associada com solo infértil, especificamente quando os níveis nutricionais não estão em equilíbrio.

MENDES (1946) denominou o superbrotamento da seringueira como uma nova moléstia possivelmente causada por vírus. Os sintomas dessa enfermidade foram observados somente em plantas jovens. Entretanto *MIDDLETON (1961)* observou que o excesso de fosfato solúvel pode induzir ou agravar certa deficiência de micronutrientes no solo e assim causa interferência adicional com a nutrição da planta impedindo o seu desenvolvimento.

MIDDLETON et alii (1965) determinaram que a desordem fisiológica em seringueira causando excessiva brotação lateral e supressão do crescimento do broto terminal parece estar principalmente associada com insuficiência de Ca, B, Cu ou Zn. Isto ocorre sobre árvore jovem em condições de campo inferior, bem como em experimento em vasos e particularmente onde o desenvolvimento vegetativo vigoroso foi estimulado por um contato de fertilizantes nitrogenados e fosfatados prontamente disponíveis.

5.2. Algumas características químicas da análise do solo

As características químicas do solo da área experimental apresentadas nos Quadros 4 e 5 mostram os resultados das análises químicas relativas a pH e Al^{+++} , $Ca^{++} + Mg^{++}$, K^{+} e P disponíveis, de amostras do solo coletadas antes e depois da instalação do experimento, nas parcelas.

Quadro 4 - Algumas características químicas do solo coletado na área experimental (0 - 20 cm de profundidade).

Amostras	pH água (1:2,5)	meq/100 g de terra			P (ppm)
		Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	
A*	6,3	0,0	3,3	0,12	1,2
N ₀ P ₀ K ₀ **	4,9	0,8	0,5	0,05	1,0
N ₀ P ₀ K ₁ **	5,1	0,3	1,2	0,03	1,0
N ₀ P ₀ K ₂ **	5,2	0,5	1,0	0,05	1,0
N ₀ P ₁ K ₀ **	5,9	0,0	1,7	0,05	1,0
N ₀ P ₁ K ₁ **	5,8	0,1	1,9	0,07	2,0
N ₀ P ₁ K ₂ **	5,1	0,5	0,8	0,06	1,0
N ₀ P ₂ K ₀ **	4,8	0,4	0,8	0,05	0,0
N ₀ P ₂ K ₁ **	5,9	0,0	2,2	0,06	0,0
N ₀ P ₂ K ₂ **	5,6	0,3	1,8	0,12	1,0
N ₁ P ₀ K ₀ **	5,2	0,5	0,9	0,05	1,0
N ₁ P ₀ K ₁ **	5,0	0,8	1,4	0,10	2,0
N ₁ P ₀ K ₂ **	5,5	0,1	1,1	0,05	0,0
N ₁ P ₁ K ₀ **	5,7	0,0	2,5	0,06	1,0
N ₁ P ₁ K ₁ **	5,1	0,5	0,5	0,08	1,0
N ₁ P ₁ K ₂ **	5,3	0,4	0,6	0,07	1,0
N ₁ P ₂ K ₀ **	5,0	0,5	0,8	0,04	2,0
N ₁ P ₂ K ₁ **	5,6	0,2	1,0	0,18	1,0
N ₁ P ₂ K ₂ **	5,6	0,2	1,5	0,15	1,0
N ₂ P ₀ K ₀ **	5,0	0,7	0,7	0,05	1,0
N ₂ P ₀ K ₁ **	4,4	1,4	0,2	0,06	1,0
N ₂ P ₀ K ₂ **	5,4	0,3	1,6	0,05	1,0
N ₂ P ₁ K ₀ **	4,6	1,0	0,2	0,05	1,0
N ₂ P ₁ K ₁ **	4,6	0,9	0,1	0,05	1,0
N ₂ P ₁ K ₂ **	4,7	0,7	0,2	0,04	0,0
N ₂ P ₂ K ₀ **	4,9	0,5	0,7	0,03	3,0
N ₂ P ₂ K ₁ **	5,8	0,0	1,8	0,10	3,0
N ₂ P ₂ K ₂ **	6,0	0,1	1,8	0,08	1,0

* Amostra coletada antes da instalação do experimento.

** Amostras coletadas em cada parcela experimental ao término do experimento.

No Quadro 4 observa-se que, após subseqüentes adubações anuais, houve uma diminuição nos teores de cálcio mais magnésio que se encontra abaixo do nível crítico, correlacionando positivamente com os valores de pH em todos os tratamentos, ao tempo em que ocorreu um ligeiro aumento no teor de alumínio trocável. O potássio trocável de modo geral situa-se na faixa de níveis baixos para quase todos os tratamentos com poucas exceções de alguns que atingiram a faixa de níveis médios. Enquanto o fósforo disponível permaneceu em faixa de níveis baixos em toda a área experimental.

Os dados analíticos das amostras de solo dos tratamentos adicionais que estão contidos no Quadro 5 mostram as mesmas ocorrências verificadas no Quadro 4; mesmo no tratamento que recebeu calagem não apresentou influência no decréscimo dos teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ trocáveis e pH do solo. Tratando-se de um solo envelhecido e, conseqüentemente, com alto grau de lixiviação é possível que os nutrientes tenham sido arrastados para as camadas mais profundas do solo, mesmo com as aplicações anuais de adubos. Também essa diminuição de nutrientes provavelmente teria sido devida ao fato desta cultura ter alta capacidade de extração de minerais do solo, segundo *ALVIM et alii* (1972) e que concorda com os resultados de *SHORROCKS* (1965), ao verificar concentrações elevadas de nutrientes armazenadas no tronco, ramos, folhas e raízes da seringueira.

Quadro 5 - Algumas características químicas do solo coletado nos tratamentos adicionais (0-20 cm profundidade).

Amostras	pH água (1:2,5)	meq/100 g de terra			P (ppm)
		Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro*	5,9	0,0	2,3	0,12	1
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro+Cal*	5,7	0,0	2,8	0,13	1
Testemunha**	5,9	0,1	2,1	0,04	1
N ₂ P ₂ K ₂ + S**	5,5	0,3	1,7	0,07	3
N ₂ P ₂ K ₂ + Micro**	5,1	0,7	0,4	0,08	2
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro**	4,9	0,7	0,5	0,05	1
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro+Cal**	4,8	0,8	0,5	0,09	1

* Amostras coletadas antes da instalação do experimento.

**Amostras coletadas em cada tratamento adicional ao término do experimento.

PUSHPADAS et alii (1973), em um experimento fatorial NPK 3 x 3 x 3 observaram que a quantidade total de nutrientes aplicados durante 14 anos resultante da aplicação de fertilizante nitrogenado, reduzia significativamente o pH do solo e K, Mg e Ca disponíveis. O fósforo aumentava o pH, P, Mg e Ca disponíveis. O potássio aumentava significativamente o pH do solo e K disponível.

Trabalho recente desenvolvimento por *SANTANA et alii* (1977), estudando a fertilidade dos solos ocupados com seringueira no Sul da Bahia e grau de tolerância dessa cultura ao alumínio, demonstraram que além do alto poder de adapta-

ção à solos pobres a seringueira é capaz de suportar elevada saturação de alumínio no complexo coloidal.

5.3. Influência do nitrogênio sobre o desenvolvimento da seringueira

Conforme os dados da circunferência do tronco e espessura de casca ilustrados nos Quadros 6 e 7, respectivamente, nota-se que a presença do nitrogênio não demonstrou efeito significativo, embora se observe uma tendência de resposta para o nível dois de nitrogênio em ambos os dados computados.

Respostas semelhantes foram obtidas por *WIGNJATMODJO (1964)* que mesmo com aplicação de 1,5 kg de sulfato de amônio por árvore duas vezes ao ano resultou em deficiência ao nitrogênio. *JALICHAN e TAKAHASHI (1970)* observaram que a seringueira jovem sobre um solo podzólico vermelho amarelo responde menos ao nitrogênio. Por outro lado *HARDJONO e ANGKAPRADIPTA (1973)* encontraram resposta com efeito linear para o nitrogênio sobre a circunferência do tronco, aplicando níveis semelhantes aos utilizados neste ensaio.

A falta de resposta ao nitrogênio é provável que tenha sido devida à ausência da cobertura de leguminosa na área experimental. *MAINSTONE (1963 b)* mostra a influência

do tempo em que as árvores podem ser sangradas, quando a cobertura de leguminosa é associada a taxa de aplicação do fertilizante nitrogenado. Entretanto as árvores em parcelas com cobertura de leguminosa pobre em nitrogênio foi tão desprezível no desenvolvimento para ter condição de ser sangrada, quanto aquelas das parcelas com cobertura natural. Tais resultados são confirmados por *PUSHPARAJAH e CHELLAPAH (1969)* que constatarem que a cobertura de leguminosa dava melhor desenvolvimento para seringueira em formação que a cobertura natural. Entretanto aplicações extras de nitrogênio para as árvores em áreas com cobertura natural pode compensar a ausência de leguminosa.

Quadro 6 - Efeito dos três níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm), da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
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
DMS TUKEY 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
DMS TUKEY 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
C.V. %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00

Quadro 7 - Efeito dos três níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
N ₀	1,91	2,12	2,49	2,68	3,29
N ₁	1,89	2,28	2,49	2,86	3,24
N ₂	1,93	2,40	2,61	3,04	3,48
DMS TUKEY 5%	0,45	0,44	0,40	0,60	0,80
DMS TUKEY 1%	0,60	0,58	0,53	0,79	1,05
C.V. %	19,00	16,00	13,00	17,00	19,00

Com referência à aplicação de uréia como fonte de nitrogênio, sua substituição não teria efeito adverso sobre o desenvolvimento e conteúdo de nutriente na folha da seringueira jovem ou sobre o pH do solo. Estas observações foram realizadas por *ANGKAPRADIPTA et alii (1972)*, quando estudaram os efeitos da uréia e sulfato de amônia como fonte de nitrogênio, durante quatro anos. Segundo *SOONG (1973)*, pesada adubação de sulfato de amônio aumentou o desenvolvimento das folhas, hastes e pecíolos da seringueira mais do que nitrato de amônio ou uréia. O desenvolvimento da raiz foi reduzido por estes fertilizantes principalmente quando o dobro das quantidades eram usadas.

5.4. Influência do fósforo sobre o desenvolvimento da seringueira

O efeito do fósforo sobre as medidas da circunferência do tronco e espessura de casca, que estão contidos respectivamente nos Quadros 8 e 9, atingiu nível altamente significativo a partir do 2º ano de idade. Os resultados observados mostraram durante 5 anos um efeito quadrático do fósforo sobre a circunferência do tronco; no que concerne à espessura de casca, apresentou um efeito linear no 2º ano de idade, Figura 4, e efeito quadrático para outros períodos subseqüentes. Os resultados das equações de regressões ilustradas nas Figuras 1, 2, 3 e 5, demonstraram quantidades máximas de fósforo, para o desenvolvimento do tronco que foi determinada para o 1º ano uma quantidade ótima de 26 kg/ha de P_2O_5 , para o 2º, 3º e 4º anos em torno de 45 kg/ha de P_2O_5 e para o 5º ano de idade 112 kg/ha de P_2O_5 , enquanto que para o desenvolvimento da espessura de casca foi estabelecida dose em torno de 44 kg/ha de P_2O_5 para o 2º, 3º e 4º anos de idade. Tais resultados concordam com os obtidos por *HARDJONO* e *ANGKAPRADIPTA* (1973) quando estudaram o efeito do NPK sobre o desenvolvimento da circunferência, utilizando um fatorial $3 \times 3 \times 3$ conduzido sobre um Latossol.

WATSON (1963), *ANANTH et alii* (1966) e *ANGKAPRADIPTA* (1975) concluíram que a adição de fosfato de rocha

Quadro 8 - Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm), da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
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
DMS TUKEY 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
DMS TUKEY 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
C.V. %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00

Quadro 9 - Efeito dos três níveis de fósforo sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
P ₀	1,70	1,91	2,02	2,28	2,83
P ₁	2,02	2,37	2,82	3,21	3,67
P ₂	2,01	2,52	2,74	3,09	3,51
DMS TUKEY 5%	0,45	0,44	0,40	0,60	0,80
DMS TUKEY 1%	0,60	0,58	0,53	0,79	1,05
C.V. %	19,00	16,00	13,00	17,00	19,00

na cova em época do plantio, aumentava o desenvolvimento marcadamente durante os primeiros anos após o plantio e que uma conveniente resposta é improvável ser obtida depois deste período, tornando-se até mesmo negativo. Entretanto *MAINSTONE* (1963a) e *PEK* (1966) mostraram que a adubação fosfatada na cova na época do plantio foi desnecessária, mas fosfato aplicado duas vezes ao ano depois do plantio até a fase adulta deu resultados favoráveis.

Figura 1 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 2a. aplicação de fertilizantes.

****Significativo ao nível de 1%.**

Figura 2 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 3a., 4a. e 5a aplicações de fertilizantes.

Figura 3 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a circunferência do tronco, depois da 6a. aplicação de fertilizantes.

**Significativo ao nível de 1%.

Figura 4 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a espessura de casca, depois da 2a. aplicação de fertilizantes.

Figura 5 - Efeito dos níveis de fósforo sobre a espessura de casca, depois da 3a, 4a. e 5a. aplicações de fertilizantes.

****Significativo ao nível de 1%.**

5.5. Influência do potássio sobre o desenvolvimento da seringueira

O efeito devido ao potássio não foi significativo, embora se observa uma tendência de resposta negativa para os níveis em estudo, em quase todos os períodos considerados, tanto para a circunferência do tronco como para a espessura de casca; os mesmos estão apresentados, respectivamente, nos Quadros 10 e 11. Resultados similares foram obtidos por *GEORGE (1963)*, *ANANTH et alii (1966)*, *JALICHAN e TAKAHASHI (1970)*, *SOONG (1973)* e *HARDJONO e ANGKAPRADIPTA (1973)*.

Quadro 10 - Efeito dos três níveis de potássio sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm), da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
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
DMS TUKEY 5%	1,22	2,23	2,09	3,16	4,58	5,81
DMS TUKEY 1%	1,61	2,94	2,76	4,16	6,03	7,66
C.V. %	20,00	19,00	15,00	18,00	21,00	20,00

ANANTH et alii (1966) acreditam que, em seus experimentos, a falta de resposta positiva ao potássio foi devida à presença de suprimentos adequados desse nutriente nos solos, enquanto *JALICHAN e TAKAHASHI* (1970) atribuem o efeito levemente negativo para o potássio, a uma carência de magnésio. Segundo *SOONG* (1973), aplicação de cloreto de potássio aumenta o movimento de íons NH_4 , Ca, Mg no solo e reduz o crescimento da seringueira.

Quadro 11 - Efeito dos três níveis de potássio sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm), da seringueira em formação.

Níveis	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
K_0	1,99	2,13	2,54	2,99	2,39
K_1	1,84	2,30	2,46	2,83	3,42
K_2	1,90	2,37	2,59	2,76	3,20
DMS TUKEY 5%	0,45	0,44	0,40	0,60	0,80
DMS TUKEY 1%	0,60	0,58	0,53	0,79	1,05
C.V. %	19,00	16,00	13,00	17,00	19,00

Estudo realizado por *JOHN (1967)*, comparando índices de K em cinco solos típicos do Ceilão com seringueira em desenvolvimento e aplicação de K indica que respostas significativas foram obtidas à baixo e médio níveis de K no solo; não apresentou respostas para solo com altos níveis de K e uma resposta negativa para níveis muito altos. Tais resultados confirmam as respostas obtidas por *ANANTH et alii (1966)*. Uma pequena resposta pela adição do potássio foi obtida por *JEEVARATNAM (1969)*, embora houvesse indicação de uma interação positiva de nitrogênio e potássio.

5.6. Avaliação dos efeitos dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da seringueira

As medidas da circunferência do tronco contidas no Quadro 12 mostram que os tratamentos com ausência de enxofre, dos micronutrientes e com aplicação de ambos, apresentaram melhor desenvolvimento a partir do 1º e 2º anos de idade, em relação a testemunha, enquanto a adição da calagem só mostrou efeito significativo a partir do 4º ano de idade. Entretanto a aplicação do enxofre, micronutrientes e calagem não demonstraram efeitos significativos entre os tratamentos adubados.

Quadro 12 - Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco (cm) da seringueira em formação.

Tratamentos	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
Testemunha	3,90	7,07	8,17	10,57	12,30	15,60
N ₂ P ₂ K ₂ + S	5,90	11,40	15,27	20,03	24,43	32,90
N ₂ P ₂ K ₂ + Micro	6,97	12,73	17,37	23,00	24,40	31,17
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro	5,67	12,50	16,83	20,53	22,90	30,60
N ₂ P ₂ K ₂ + S + Micro + Cal	5,87	9,90	13,57	17,67	21,70	30,93
DMS TUKEY 5%	1,98	3,73	5,65	5,20	5,37	6,44
DMS TUKEY 1%	2,68	5,05	7,65	7,04	7,27	8,71
C.V. %	12,00	12,00	14,00	10,00	9,00	8,00

No Quadro 13 estão apresentados os resultados relativos ao desenvolvimento da espessura de casca. Foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos adubados comparados com a testemunha a partir do 1º ano de idade, com exceção do tratamento que recebeu calagem, o qual só apresentou efeito significativo a partir do 3º ano de idade. Entre os tratamentos adubados não houve efeito significativo para o enxofre, micronutrientes e calagem.

Quadro 13 - Efeito dos tratamentos adicionais sobre o desenvolvimento da espessura de casca (mm) da seringueira em formação.

Tratamentos	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
Testemunha	1,53	1,73	2,07	2,30	2,57
$N_2P_2K_2 + S$	2,20	2,60	3,23	3,80	4,23
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	2,33	2,73	2,97	3,87	4,37
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	2,20	2,67	3,47	3,57	3,97
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	2,13	2,33	2,90	3,30	3,83
DMS TUKEY 5%	0,62	0,73	0,79	0,93	0,68
DMS TUKEY 1%	0,84	0,99	1,07	1,26	0,92
C.V. %	11,00	11,00	10,00	10,00	6,00

Trabalho semelhante foi conduzido por *ANGKA-PRADIPTA (1976)*, que estudando seis diferentes combinações de NPK, concluiu que os melhores resultados foram para o tratamento que recebeu 600 g/árvore de sulfato de amônio, 324 g/árvore de superfosfato triplo e 156 g/árvore de sulfato de potássio cada 6 meses. Isto diminuía o período de imaturidade por um ano comparando com o tratamento recomendado, no qual as taxas de fertilizantes correspondentes foram 200 g, 180 g, e 180 g, respectivamente.

6. CONCLUSÕES

Considerando os resultados alcançados durante os seis anos de experimentação neste trabalho, podem-se tirar as seguintes conclusões, para as condições estudadas:

- A presença do nitrogênio e potássio não contribuíram para o desenvolvimento da circunferência do tronco e espessura de casca da seringueira em formação.

- O fósforo apresentou efeito quadrático, determinando doses de 26 kg/ha de P_2O_5 para o 1º ano, 45 kg/ha de P_2O_5 para o 2º, 3º e 4º anos e 112 kg/ha de P_2O_5 para o 5º ano de idade sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco. Enquanto para o desenvolvimento da espessura de casca o efeito dos níveis foi linear para o primeiro ano e quadráticos para os anos posteriores estabelecendo dose de 44 kg/ha de P_2O_5 para os 2º, 3º e 4º anos de idade.

- As respostas às omissões de enxofre e micronutrientes não mostraram efeito significativo em relação a aplicação de ambos. Entretanto apresentaram efeito significativo quando comparados com a testemunha.

- A calagem não demonstrou efeito significativo entre os tratamentos adubados e, em relação a testemunha só apresentou efeito significativo a partir do 3º e 4º anos, respectivamente, no que se refere à espessura de casca e circunferência do tronco.

- O período considerado neste experimento foi insuficiente para conhecer o tempo em que se deve iniciar as práticas de sangrias nas plantações novas.

7. SUMMARY

The experiment was carried out in a red-yellow latossol soil with the objective of evaluating the influence of the NPK manuring in three levels on the growth young rubber tree, localized in Experimental Station of Una Bahia State.

The experimental design utilized was a factorial $3 \times 3 \times 3$ to NPK, about a uniform ballast of sulphur and micronutrients. Additional treatments in three repetitions were studied the effects of the sulphur, micronutrients and liming. Each experimental unity consisted of 9 plants with spacing 7 m x 3 m. The material used was the clone Fx 2804.

The nutrients were applied in three levels and they had its base, regular intervals of 70, 80 and 60 kg/ha of N, P_2O_5 and K_2O respectively. These basic levels

had reductions since the planting time till the 5th year. The liming was made in installation epoch of the experiment at the reason of 1.500 kg/ha of magnesian limestone. The micronutrients were applied in alternated years starting in the planting time.

The results obtained showed that the presence of the nitrogen and potassium did not contribute to the growth of the girth of the trunk and thickness of bark. The phosphorus presented quadratic effect, which had determined doses of 26 kg/ha of P_2O_5 to the 1st year, 45 kg/ha of P_2O_5 to the 2nd, 3rd, and 4th year and 112 kg/ha of P_2O_5 to 5th year of concerning to the growth of the girth of the trunk. Linear levels effect was observed to the 1st year but 44 kg/ha of P_2O_5 to the 2nd, 3rd and 4th year to the growth of the thickness of barck were estabilished.

The responses for omissions of sulphur and micronutrientes did not show significative effects compared with the application of both. However, they presented significative growth when compared with the control.

The application of the liming did not demonstrate significance effect among the treatment manured, and compared to the control but the thickness of bark only presented significative effect after 2th year and the girth of the trunk presented this same effect after 3th year of age.

The period considered in that experiment was insufficient to know the time to initiate the practice of tapping of the new plantations.

8. LITERATURA CITADA

AKHURST, C.G. e C. OWEN, 1950. Manuring experiment on young rubber trees. I Effect of fertilizers on growth. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. Kuala Lumpur, 12:167-202.

ALVIM, P. de T. e A.D. MACHADO, 1972. Absorção de minerais e crescimento de cacaueiro e seringueira. In: *Anais do I Seminário Nacional de Seringueira*, Cuiabá, p.195-202.

ANANTH, K.C. et alii, 1966. The report of the results of fertilizer experiments with young rubber in South India. *Rubb. Bd. Bull.* Kottayam, 9:30-42. Apud *Horticulture Abstracts*, 37:694. 1967.

ANGKAPRADIPTA, P., A. HARDJONO, N.T. WARSITO e M.S. NURDIN, 1970. Kesimpulan sementara pertjobaan pemupukan NPK tanaman Karet muda diperkebunan Tjkadu (Lebak). I. *Menara Perkebunan*. Djakarta, 39 (7/12):102-107.

ANGKAPRADIPTA, P., T. WARSITO, M.S. NURDIN e KATAMAN, 1972.

Pengaruh urea dan za sebagai sumber N pada pemupukan NPK tanaman Karet muda. *Menara Perkebunan*. Djakarta, 4(2): 47-50.

ANGKAPRADIPTA, P., T. WARSITO e M.S. NURDIN, 1975. Pemupukan

lubang tanaman pada tanaman Karet. *Menara Perkebunan*.
Djakarta, 43(6):285-289.

ANGKAPRADIPTA, P., 1976. Efek pemupukan NPN terhadap

pertumbuhan tanaman muda Klon GT 1 pada tanah podsolik merah Kuning di perkebunan Cikadu. *Menara Perkebunan*.
Djakarta, 44(6):273-278.

BELLIS, E., 1971. Evolução das práticas de adubação da Hevea brasiliensis. *Fertilité*, Paris, 38:29-42.

BOLTON, J., 1964. The response of immature Hevea brasiliensis to fertilizers in Malaya. I Experiments on shale-derived soils. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 18:67-79.

FONSECA, R., 1970. Guia para adubação por análises de solos. IPEAL, Cruz das Almas, 27p.

- GEORGE, C.M., 1963. A preliminary report of the permanent manurial experiment on rubber (Vaikundam Estate). *Rubb. Bd. Bull.*, Kottayam, 7:37-40. Apud *Horticulture Abstracts*, 34:392, 1964.
- GOMEZ, J.B., 1978. Effects of mineral deficiencies on the ultrastructure of Hevea leaves. I: Palisade tissues. In: *International Rubber Research and Development Board, Symposium*, Kuala Lumpur, 12p.
- HAINES, W.B. e E.M. GROWTHER, 1940. Manuring Hevea III. Results on young buddings in British Malaya. *Empire Journal Experimental Agriculture*, Oxford, 8:169-184.
- HARDJONO, A. e P. ANGKAPRADIPTA, 1973. Pemupukan tanaman Karet muda pada tanah latosol di perkebunan Cibungur. *Menara Perkebunan*, Djakarta, 41(6):287-292.
- HASSELO, H.N., 1960. Fertilizing of young rubber in the Cameroons. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Wageninge, 8(3):165-178.
- IYER, G.C., 1968. Influence of plot sizes on precision in manuring experiments on Hevea brasiliensis. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 20:161-172.

- JALICHAN, D. e J. TAKAHASHI, 1970. Response of immature *Hevea brasiliensis* to N, P and K fertilizers. *Thai Journal of Agriculture Science*. Bang Khen, 3(2):99-118.
- JEEVARATNAM, A.J., 1969. Relative importance of fertilizer application during pre - and post - tapping phases of *Hevea*. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. Kuala Lumpur, 21(2):175-180.
- JOHN, R.S., 1967. The potassium status of some soil in the rubber growing areas of Ceylon. *Quart. J. Rubb. Res. Inst. Ceylon*, Colombo, 43:19-33.
- MAINSTONE, B.J., 1963 a. Manuring of *Hevea*: effects of triple superphosphate on transplanted stumps in Nigeria. *Empire Journal of Experimental Agriculture*, Oxford, 31(121):53-59.
- MAINSTONE, B.J., 1963b. Residual effects of ground-cover and of continuity of nitrogen fertilizer treatments applied prior to tapping on the yield and growth of *Hevea brasiliensis*. *Empire Journal of Experimental Agriculture*, Oxford, 31(123):213-225.
- MENDES, L.O.T., 1946. O superbrotamento da seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. *Boletim Técnico*, Inst. Agr. do Norte, Belém, 5: 12p.

MEDDLETON, K.R., 1961. Nutrition I. Inconsistencies in the response of *Hevea brasiliensis* to phosphatic fertilizers in field trials and in pot experiments with soil. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 52:8-9.

MIDDLETON, K.R., C.T. TSOY e G.C. IYER, 1965. A comparison of rock phosphate with superphosphate and of ammonium sulphate with sodium nitrate, as sources of phosphorus and nitrogen for rubber seedlings. II Association with abnormal growth and effect on wood strength. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 19:108-119.

MIDDLETON, K.R. e E. PUSPARAJAH, 1966. The use of phosphates in the cultivation of *Hevea brasiliensis* in Malaya. *Outlook on Agriculture*, Bracknell, 5(2):69-73.

PEK, T.T., 1966. Pemupukan lubang dalam budidaja Karet. *Menara Perkebunan*, Djakarta, 35:1-6.

POLINIÈRE, J.P. e H. VANBRANDT, 1964. Bilan des mouvements in éléments minéraux sous cultures d'hévéa au Viet-Nam. *Rev. Gén. Cautch.* Paris, 41:1665-1672.

PRADO, E.P. do, F.P. CABALA - ROSAND e A.F. de S. PINHO, 1966. Normas para adubação da seringueira. Comunicado ao Pessoal Técnico, CEPLAC, Itabuna, 7p.

PUSHPADAS, M.V., S. NARAYANAN POTTY, C.M. GEORGE e M. KRISHNA KUMARI, 1973. Effect of long term application of NPK fertilizers on pH and nutrient levels of soil and leaf in *Hevea brasiliensis*. *Journal of Plantation Crops*, Rubb. Res. Inst. India, Kottayam, 1 (Supplement):38-43.

PUSHPARAJAH, E. e M.M. GUHA, 1968. Fertilizers response in *Hevea brasiliensis* in relation to soil type, and soil and leaf nutrient status. In: *International Congress of Soil Scienc. 9th*. Adelaide, 1967. Transactions of the Sydney, 1968, 4:85-93.

PUSHPARAJAH, E. e K. CHELLAPAH, 1969. Manuring of rubber in relation of covers. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. Kuala Lumpur, 21(2):126-139.

OWEN, G., D.R. WESTGARTH e G.C. IYER, 1957. Manuring Hevea: effect of fertilizer on growth and yield of mature rubber trees. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*. Kuala Lumpur, 15:29-52.

RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1971 a. Potassium: Its role in rubber cultivation. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 114:129-135.

- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA*, 1971 b. Nitrogen: Its role in rubber cultivation. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 116:250-258.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA*, 1972 a. Cycle of nutrients in rubber plantation. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 120:75-81.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA*, 1972 b. Phosphorus: Its role in rubber cultivation. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 120:82-91.
- SANTANA, C.J.L., P.C. ROSAND e E.R. de MIRANDA*, 1974. Requisitos nutricionais e indicações para fertilizações da seringueira. CEPEC, Itabuna, 22p.
- SANTANA, M.B.M., F.P. CABALA-ROSAND e A.P. VASCONCELOS FILHO*, 1977. Fertilidade dos solos ocupados com seringueira no sul da Bahia e grau de tolerância dessa cultura ao alumínio. *Rev. Theobroma*, CEPEC, Itabuna, 7:125-132.
- 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, 19:32-47.

- SMITH, H.F., 1950. Effects of fertilizers on growth of Hevea. A study in combination of data from a heterogeneous group of experiments. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 12:128-166.
- SOONG, N.K., 1973. Effects of nitrogenous fertilizers on growth of rubber seedling and leaching losses of nutrients. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 23(5):356-364.
- WAHAB, M.H.A., 1978. Phosphates for rubber and legume covers in Malaysia. In: *International Rubber Research and Development Board, Symposium*, Kuala Lumpur, 11p.
- WATSON, G.A., 1963. Cover plants and tree growth. Part II. Leguminous Creeping cover and manuring. *Planters' Bulletin*, Rubb. Res. Inst. Malaya, Kuala Lumpur, 68:172-176.
- WIGNJOATMODJO, M.S., 1964. Pertjobaan pemupukan tanaman Karet muda di Besuki. *Menara Perkebunan*, Djakarta, 33(4): 75-81.

9. APENDICE

Quadro 14 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos do fato rial computados nos diferentes períodos consid er a d os.

Tratamen- tos	Idade (anos)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78
N ₀ P ₀ K ₀	6,00	5,40	6,80	7,80	9,60	11,50
N ₀ P ₀ K ₁	3,40	5,30	6,60	9,80	17,50	23,50
N ₀ P ₀ K ₂	3,50	6,30	7,70	9,60	10,70	13,90
N ₀ P ₁ K ₀	6,20	13,90	16,80	21,00	25,00	31,40
N ₀ P ₁ K ₁	3,50	7,20	9,10	11,90	13,30	17,90
N ₀ P ₁ K ₂	6,10	13,80	15,40	19,50	22,40	29,00
N ₀ P ₂ K ₀	6,00	9,80	12,60	15,50	16,80	20,80
N ₀ P ₂ K ₁	5,80	11,80	12,50	15,70	19,90	25,60
N ₀ P ₂ K ₂	4,20	8,70	10,60	13,80	15,50	21,70
N ₁ P ₀ K ₀	3,40	7,90	9,20	11,50	12,00	13,30
N ₁ P ₀ K ₁	5,00	5,80	5,80	10,30	11,90	19,80
N ₁ P ₀ K ₂	4,40	10,80	9,30	12,80	15,60	18,10
N ₁ P ₁ K ₀	4,80	8,10	12,60	14,70	16,80	22,80
N ₁ P ₁ K ₁	5,00	10,20	12,40	14,90	16,40	24,40
N ₁ P ₁ K ₂	4,80	10,40	13,00	17,80	20,90	31,10
N ₁ P ₂ K ₀	5,20	10,00	12,90	19,00	24,70	32,70
N ₁ P ₂ K ₁	5,00	10,30	12,00	14,00	15,70	23,30
N ₁ P ₂ K ₂	6,60	11,90	13,20	15,10	17,80	22,60
N ₂ P ₀ K ₀	5,20	6,10	7,20	10,40	12,10	17,30
N ₂ P ₀ K ₁	5,00	9,70	12,30	14,80	18,00	23,60
N ₂ P ₀ K ₂	3,50	5,90	7,30	10,00	12,50	15,70
N ₂ P ₁ K ₀	5,10	9,70	12,30	17,40	20,10	30,00
N ₂ P ₁ K ₁	6,20	10,90	12,90	19,90	21,90	31,40
N ₂ P ₁ K ₂	6,70	11,90	14,40	17,80	20,10	26,60
N ₂ P ₂ K ₀	5,80	12,80	17,00	20,40	26,60	34,80
N ₂ P ₂ K ₁	5,00	11,30	13,80	19,30	21,70	29,30
N ₂ P ₂ K ₂	4,80	12,80	11,70	12,70	14,70	23,20

Quadro 15 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos do fatorial computados nos diferentes períodos considerados.

Tratamen- tos	Idade (anos)				
	1º	2º	3º	4º	5º
	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77
$N_0 P_0 K_0$	2,50	1,40	2,00	1,70	2,10
$N_0 P_0 K_1$	1,40	2,00	1,90	2,30	4,10
$N_0 P_0 K_2$	1,40	1,90	1,80	1,80	2,10
$N_0 P_1 K_0$	2,20	2,70	3,20	3,90	4,60
$N_0 P_1 K_1$	1,40	1,90	2,30	2,40	2,80
$N_0 P_1 K_2$	2,30	2,80	3,30	3,60	4,20
$N_0 P_2 K_0$	2,30	1,80	2,50	2,90	3,10
$N_0 P_2 K_1$	2,00	2,40	2,60	2,80	3,60
$N_0 P_2 K_2$	1,70	2,20	2,80	2,70	3,00
$N_1 P_0 K_0$	1,30	1,60	2,20	2,20	2,50
$N_1 P_0 K_1$	2,00	1,60	1,70	2,60	2,60
$N_1 P_0 K_2$	1,70	2,40	2,30	2,40	3,20
$N_1 P_1 K_0$	1,80	2,10	2,60	3,00	3,20
$N_1 P_1 K_1$	1,90	2,10	2,50	2,70	3,20
$N_1 P_1 K_2$	1,90	2,60	3,10	3,60	3,80
$N_1 P_2 K_0$	1,90	2,50	2,80	3,50	4,10
$N_1 P_2 K_1$	2,00	3,30	2,60	2,90	3,30
$N_1 P_2 K_2$	2,50	2,30	2,60	2,80	3,30
$N_2 P_0 K_0$	1,80	2,30	1,90	2,40	2,80
$N_2 P_0 K_1$	1,80	2,20	2,40	3,00	3,50
$N_2 P_0 K_2$	1,40	1,80	2,00	2,10	2,60
$N_2 P_1 K_0$	2,00	2,20	2,60	3,30	3,60
$N_2 P_1 K_1$	2,30	2,40	2,90	3,10	3,90
$N_2 P_1 K_2$	2,40	2,50	2,90	3,30	3,70
$N_2 P_2 K_0$	2,10	2,60	3,10	4,00	4,50
$N_2 P_2 K_1$	1,80	2,80	3,20	3,70	3,80
$N_2 P_2 K_2$	1,80	2,80	2,50	2,50	2,90

Quadro 16 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao primeiro ano de idade (1972/73).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	3,40	4,60	3,70
$N_2P_2K_2 + S$	4,20	7,00	6,50
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	5,50	7,10	8,30
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	5,40	5,70	5,90
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	5,20	5,80	6,60

Quadro 17 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao primeiro ano de idade (1972/73).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	1,40	1,80	1,40
$N_2P_2K_2 + S$	1,80	2,60	2,20
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	2,00	2,50	2,50
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	2,10	2,10	2,40
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	2,10	2,00	2,30

Quadro 18 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao segundo ano de idade (1973/74).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	6,90	6,80	7,50
$N_2P_2K_2 + S$	10,10	12,10	12,00
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	10,90	10,90	16,40
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	12,70	11,10	13,70
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	9,30	9,70	10,70

Quadro 19 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao segundo ano de idade (1973/74).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	2,00	1,70	1,50
$N_2P_2K_2 + S$	2,60	2,60	2,60
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	2,50	2,40	3,30
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	2,70	2,40	2,90
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	2,40	2,30	2,30

Quadro 20 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao terceiro ano de idade (1974/75).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	8,20	9,00	7,30
$N_2P_2K_2 + S$	13,80	17,20	14,80
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	13,30	19,80	19,00
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	16,50	16,90	17,10
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	15,60	13,50	11,60

Quadro 21 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao terceiro ano de idade (1974/75).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	2,30	2,10	1,80
$N_2P_2K_2 + S$	3,30	3,40	3,00
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	3,00	3,70	2,20
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	3,60	3,50	3,30
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	3,20	2,90	2,60

Quadro 22 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quarto ano de idade (1975/76).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	11,90	10,90	8,90
$N_2 P_2 K_2 + S$	20,30	21,60	18,20
$N_2 P_2 K_2 + \text{Micro}$	22,30	22,60	24,10
$N_2 P_2 K_2 + S + \text{Micro}$	21,30	18,80	21,50
$N_2 P_2 K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	20,60	17,90	14,50

Quadro 23 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quarto ano de idade (1975/76).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	2,50	2,20	2,20
$N_2 P_2 K_2 + S$	3,90	3,80	3,70
$N_2 P_2 K_2 + \text{Micro}$	3,50	3,80	4,30
$N_2 P_2 K_2 + S + \text{Micro}$	3,70	3,30	3,70
$N_2 P_2 K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	3,60	3,50	2,80

Quadro 24 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quinto ano de idade (1976/77).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	13,40	13,30	10,20
$N_2P_2K_2 + S$	25,30	25,20	22,80
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	24,00	23,60	25,60
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	23,60	20,70	24,40
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	24,60	21,80	18,70

Quadro 25 - Espessura média de casca da seringueira em formação (mm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao quinto ano de idade (1976/77).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	2,70	2,50	2,50
$N_2P_2K_2 + S$	4,30	4,40	4,00
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	4,30	4,40	4,40
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	4,00	3,80	4,10
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	4,20	4,00	3,30

Quadro 26 - Circunferência média do tronco da seringueira em formação (cm), referente aos tratamentos adicionais correspondentes ao sexto ano de idade (1977/78).

Tratamentos	B l o c o s		
	I	II	III
Testemunha	16,90	18,10	11,80
$N_2P_2K_2 + S$	34,00	33,20	31,60
$N_2P_2K_2 + \text{Micro}$	33,70	28,20	31,60
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro}$	30,90	28,60	32,30
$N_2P_2K_2 + S + \text{Micro} + \text{Cal}$	33,30	31,10	28,40