

DOSES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NO
DESENVOLVIMENTO DA SERINGUEIRA
(*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) EM LATOSSOLO
AMARELO TEXTURA MÉDIA - TRACUATEUA, PA.

SUMÁRIO

| | p |
|-------------------------------------|-----|
| 1. INTRODUÇÃO | 84 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS | 85 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 88 |
| 4. CONCLUSÃO | 99 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 100 |

CDD - 633.895209811
CDU - 633.912.11:631.83/.85(811.5)

**DOSES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NO
DESENVOLVIMENTO DA SERINGUEIRA
(*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) EM LATOSSOLO
AMARELO TEXTURA MÉDIA - TRACUATEUA, PA. ¹**

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS

Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do Centro
Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, à
disposição da UEPAE/Belem.

Rosemary Moraes Ferreira VIÉGAS

Engº Agrº, Pesquisador do Centro de Pesquisa
Agropecuária do Trópico Úmido.

Emmanuel de Souza CRUZ

Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do Centro de
Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido.

Cléa Eunice de AZEVEDO

Engº Agrº, ex-Pesquisador do Convênio
EMBRAPA/FCAP - Seringueira.

Raimundo Freire de OLIVEIRA

Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do Centro de
Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido.

RESUMO: *Experimento foi conduzido durante oito anos em Latossolo Amarelo textura média no município de Bragança-PA, localidade Tracuateua, com o objetivo de avaliar a influência da adubação nitrogenada (sulfato de amônio), fosfatada (superfosfato triplo) e potássica (cloreto de potássio) no desenvolvimento da seringueira (Fx 3899). O delineamento foi de blocos ao acaso com duas repetições, em arranjo fatorial 3x3x2 para NPK, com lastro uniforme de magnésio. O nitrogênio não proporcionou efeito positivo na altura das plantas e no desenvolvimento do tronco, enquanto o potássio e o fósforo apresentaram respostas benéficas significativas.*

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

1. INTRODUÇÃO

No oriente, o primeiro trabalho sobre adubação da seringueira foi realizado em 1903, vinte e cinco anos após a implantação dos primeiros plantios comerciais. O objetivo principal da pesquisa era reduzir o período de imaturidade das árvores, tornando-se aptas para a sangria num menor espaço de tempo possível.

Atualmente, é vasta a literatura nos principais países produtores de borracha natural, mostrando os efeitos benéficos da aplicação de fertilizantes na cultura da seringueira, quer antecipando o início da produção, quer estimulando o fluxo de látex ou melhorando as propriedades da borracha natural.

O primeiro plantio, em pequena escala de seringueira no Brasil foi implantado em 1908, na Bahia. A nível empresarial, o cultivo da seringueira iniciou em 1928 no Estado do Pará, pela Companhia Ford Industrial do Brasil. Apesar disso, somente em 1972, foram iniciadas as primeiras pesquisas de adubação para seringal em desenvolvimento naquele Estado.

Devido à incidência do fungo *Microcyclus ulei*, patógeno do mal-das-folhas, as pesquisas com seringueira no Brasil sempre foram mais dirigidas para as áreas de melhoramento genético e da fitopatologia, ficando num plano secundário as referentes a solos, nutrição e adubação. Esse aspecto, dentre outros, contribuiu para a existência de poucas informações nessas áreas de pesquisa. Recentemente tem-se observado algum direcionamento da pesquisa para essas áreas, em função da expansão da heveicultura para as chamadas áreas de escape a doenças e pela tomada de consciência de que plantas adequadamente nutridas apresentam melhores possibilidades de reação a adversidades. De acordo com o Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária - PRONAPA (13), as linhas de pesquisas em solos, nutrição e adubação contemplam vinte projetos que estão sendo desenvolvidos em áreas tradicionais ou não de cultivo da *Hévea*, demonstrando que essas linhas de pesquisa estão tomando rumos mais racionais.

Face esse trabalho ter sido o primeiro sobre adubação para seringal em desenvolvimento no Estado do Pará, o mesmo assume relevante importância pelo fato de apresentar resultados inéditos referentes aos efeitos da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio em relação ao vigor da seringueira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 1972, na Estação Experimental de Tracuateua, pertencente atualmente a UEPAE/Belém/EMBRAPA, localizada no município de Bragança, nordeste do Estado do Pará, entre as coordenadas 1°4'30" de latitude Sul e 46°56'00" de longitude Oeste.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo textura média, cujos resultados das análises químicas e granulométricas realizadas no Laboratório de Solos do CPATU/EMBRAPA, são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Análises químicas e físicas do Latossolo Amarelo textura média, no intervalo de 0 a 20 cm de profundidade, antes da instalação do experimento. Tracuateua-PA, 1972.

| | |
|--|------|
| pH (H ₂ O) | 4,7 |
| Al ⁺⁺⁺ (meq/100g/terra) * | 0,60 |
| Matéria orgânica (%) | 0,95 |
| K ⁺ (meq/100g/terra) ** | 0,04 |
| Ca ⁺⁺ (meq/100g/terra) * | 0,58 |
| Mg ⁺⁺ (meq/100g/terra) * | 0,13 |
| P ₂ O ₅ (mg/100g/terra) ** | 0,41 |
| Areia grossa (%) | 44 |
| Areia fina (%) | 35 |
| Silte (%) | 13 |
| Argila (%) | 8 |

* Cations trocáveis extraídos em KCl 1 N

** Extraídos em H₂SO₄ 0,025 N + HCl 0,05 N

O clima de Tracuateua, de acordo com a classificação de Köppen, é Ami, caracterizado por apresentar um período seco, sendo que pelo

menos em três meses do ano a pluviosidade é inferior a 60 mm. O regime pluviométrico de Tracuateua apresenta duas estações bem definidas: uma bastante chuvosa que compreende de janeiro a junho e outra pouco chuvosa que vai de agosto a dezembro, perfazendo essas duas estações, segundo ALVES *et alii* (1), uma pluviosidade total anual de 2.500 mm.

O clone utilizado foi o Fx 3899 (F 4542 x AV 363) com mudas de raiz nua, plantadas no espaçamento de 7 m x 3 m. Não foi utilizada cobertura, deixando-se como proteção do solo a própria vegetação natural, a qual foi controlada com roçagens e aplicações de herbicidas de pós-emergência.

Cada unidade experimental foi implantada nas dimensões de 28 m de comprimento por 15 m de largura, comportando vinte plantas, sendo seis úteis.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com duas repetições, no arranjo fatorial de 3x3x2, com os seguintes tratamentos:

| | |
|--|---|
| 1 - N ₀ P ₀ K ₀ | 10 - N ₀ P ₀ K ₁ |
| 2 - N ₀ P ₁ K ₀ | 11 - N ₀ P ₁ K ₁ |
| 3 - N ₀ P ₂ K ₀ | 12 - N ₀ P ₂ K ₁ |
| 4 - N ₁ P ₀ K ₀ | 13 - N ₁ P ₀ K ₁ |
| 5 - N ₁ P ₁ K ₀ | 14 - N ₁ P ₁ K ₁ |
| 6 - N ₁ P ₂ K ₀ | 15 - N ₁ P ₂ K ₁ |
| 7 - N ₂ P ₀ K ₀ | 16 - N ₂ P ₀ K ₁ |
| 8 - N ₂ P ₁ K ₀ | 17 - N ₂ P ₁ K ₁ |
| 9 - N ₂ P ₂ K ₀ | 18 - N ₂ P ₂ K ₁ |

O nitrogênio foi aplicado como sulfato de amônio com 20% de N; o fósforo, como superfosfato triplo com 45% de P₂O₅; o potássio como cloreto de potássio com 60% de K₂O; e magnésio, como calcário dolomítico com 18% de MgO. Todos os tratamentos, inclusive a testemunha, receberam dosagem constante de magnésio. Os níveis e as dosagens de nutrientes utilizados no experimento são mostrados na Tabela 2.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

TABELA 2 - Níveis e dosagens de nutrientes utilizados no experimento de adubação para seringal em desenvolvimento em Latossolo Amarelo textura média. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | | | |
|----------------|---|---------|-----|----------|-----|
| | 1º | 2º e 3º | 4º | 5º ao 7º | 8º |
| | (Kg de N/ha) | | | | |
| N ₀ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N ₁ | 10 | 15 | 40 | 50 | 175 |
| N ₂ | 20 | 30 | 80 | 100 | 350 |
| | (Kg de P ₂ O ₅ /ha) | | | | |
| P ₀ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P ₁ | 17 | 25 | 50 | 50 | 55 |
| P ₂ | 34 | 50 | 100 | 100 | 110 |
| | (Kg de K ₂ O/ha) | | | | |
| K ₀ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K ₁ | 17 | 25 | 25 | 70 | 85 |

No primeiro ano, os fertilizantes foram aplicados parceladamente em porções correspondentes a 25%, 37,5% e 37,5% da dosagem total. A aplicação dos fertilizantes foi em cobertura, em círculo com 25 cm de raio tendo como centro, o tronco da planta. Nesse ano, a dosagem constante de magnésio foi de 5 kg de MgO/ha.

No segundo ano, foram feitas três aplicações iguais, cada uma equivalente a 33,33% da dosagem total anual. Os fertilizantes foram aplicados em cobertura em círculo com 35 cm de raio para a primeira aplicação, 45 cm para a segunda e 60 cm para a terceira. A dose constante de magnésio foi de 8 kg de MgO/ha.

No terceiro ano, os fertilizantes foram parcelados em duas aplicações de 50%. O método de aplicação utilizado do terceiro ao sétimo ano foi a lança em cobertura nas linhas de plantio de seringueira, em faixa de dois metros de largura, ou seja, um metro para cada lado do tronco das plantas.

No quarto ano, o parcelamento correspondeu a 43% e 57% da dosagem total. A dosagem constante de magnésio foi de 17 kg de MgO/ha. Do quinto ao sétimo ano, os fertilizantes foram aplicados em dois parcelamentos iguais de 50%. No oitavo ano, o nitrogênio foi parcelado em cinco aplicações iguais de 20%, enquanto o fósforo, potássio e magnésio, em três iguais equivalentes a 33,3%. Os fertilizantes foram aplicados em cobertura nas linhas de plantio das seringueiras, em faixas de três metros de largura, um metro e meio para cada lado do tronco das plantas.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através das medições de altura das plantas até o terceiro ano e da circunferência do tronco a 1,30 m da soldadura do enxerto, mensurada anualmente. Coletaram-se amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, após o término do experimento (na área de aplicação dos fertilizantes), visando avaliar a influência dos fertilizantes sobre algumas características químicas do solo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

— Influência de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em algumas características químicas do solo.

Os efeitos da aplicação das doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre algumas características químicas do solo, ao término do experimento, são evidenciados na Tabela 3. Verifica-se que o nitrogênio aplicado na forma de sulfato de amônio contribuiu para aumentar a acidez do solo e o teor do alumínio trocável, enquanto que os teores de cálcio + magnésio trocáveis e fósforo disponível apresentaram uma redução. Em solos da Malásia, cultivados com seringueira, BOLTON (4, 5) e PUSH-PARAJAH *et alii* (17) encontraram resultados semelhantes. Já em Latossolos brasileiros isso foi constatado por REIS *et alii* (19) e VIÉ-GAS (20).

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa.
 ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ;
 CLEA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

TABELA 3 - Influência de níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em algumas características químicas de Latossolo Amarelo textura média à profundidade de 0-20 cm, em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | pH (H O) | Al ⁺⁺⁺ Ca ⁺⁺⁺ Mg ⁺⁺ (meq/100g de terra) | K ⁺ (ppm) | P (ppm) | |
|----------------|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| N ₀ | 4,8 a | 0,3 b | 1,0 a | 18,3 a | 42,6 b |
| N ₁ | 4,0 b | 0,7 a | 0,3 b | 15,4 a | 37,7 a |
| N ₂ | 3,9 b | 0,7 a | 0,2 b | 11,0 a | 33,7 a |
| P ₀ | 3,6 b | 0,7 a | 0,4 a | 22,3 a | 2,3 c |
| P ₁ | 4,2 a | 0,6 ab | 0,5 a | 13,3 b | 47,3 b |
| P ₂ | 4,3 a | 0,5 b | 0,6 a | 9,2 b | 64,3 a |
| K ₀ | 4,2 a | 0,6 a | 0,5 a | 8,6 b | 44,9 a |
| K ₁ | 4,2 a | 0,6 a | 0,5 a | 21,2 a | 31,0 b |
| Tukey 5% | N e P = 0,26 K = 0,22 | N e P = 0,15 K = 0,10 | N e P = 0,21 K = 0,14 | N e P = 11,21 K = 7,52 | N e P = 8,07 K = 5,41 |
| CV (%) | 5,92 | 24,25 | 38,13 | 51,65 | 28,19 |

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

B. FCAP, Belém (16) : 81 - 103, dez. 1987

A aplicação do fósforo na forma de superfosfato triplo aumentou o índice do pH, bem como os teores de fósforo disponível, e reduziu os teores de alumínio e potássio trocáveis. Aumentos nos valores de pH, como consequência da aplicação de adubos fosfatados, foram também constatados por BOLTON (5) e PUSHPARAJAH *et alii* (16), e o incremento dos teores de fósforo disponível, por PUSHPARAJAH (17) e VIÉGAS (20).

A aplicação do cloreto de potássio aumentou o teor de potássio trocável do solo e reduziu o teor de fósforo disponível, o que é compatível com resultados obtidos por BOLTON (5) e VIÉGAS (20).

- Influência de doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento das plantas de seringueira.

A resposta das plantas de seringueira à aplicação da adubação nitrogenada em relação à variável altura das plantas, nos três primeiros anos, é mostrada na Tabela 4, e à circunferência do tronco, referentes a oito anos, na Tabela 5.

Verifica-se que a análise de variância das médias não mostrou efeitos significativos à aplicação do nitrogênio para essas variáveis.

TABELA 4 - Influência de níveis de nitrogênio sobre a altura das plantas (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | |
|----------------|--------|--------|--------|
| | 1º | 2º | 3º |
| N ₀ | 1,85 a | 2,80 a | 3,79 a |
| N ₁ | 1,60 a | 2,63 a | 3,39 a |
| N ₂ | 1,65 a | 2,63 a | 3,47 a |
| Tukey 5% | 0,36 | 0,42 | 0,43 |
| CV (%) | 20,13 | 15,05 | 11,66 |

Respostas semelhantes foram alcançadas por WIGNJOATMO-DJO (23) com a aplicação máxima de 1.500 g por planta de sulfato de amônio; por REIS *et alii* (18), com 1470 g por planta de sulfato de amô-

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média – Tracuateua, Pa.
 ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS;
 EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

nio, e por VIÉGAS & VIÉGAS (21), com aplicações de até 1260 g por planta, desse fertilizante. A falta de respostas ao nitrogênio neste trabalho pode ser atribuída ao uso de níveis inadequados e/ou à prováveis perdas por lixiviação e/ou volatilização desse elemento. Em alguns países produtores de borracha natural, respostas positivas à aplicação da adubação nitrogenada, em seringal em desenvolvimento, têm sido constatadas por vários pesquisadores (3, 5, 9, 11, 14, 24).

TABELA 5 – Influência de níveis de nitrogênio na circunferência do tronco (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º |
| N ₀ | 5,22a | 7,84a | 11,82a | 13,12a | 13,77a | 17,03a | 20,12a | 22,01a |
| N ₁ | 4,64a | 7,13a | 10,87a | 11,85a | 12,58a | 16,21a | 20,00a | 22,33a |
| N ₂ | 4,74a | 7,38a | 11,25a | 12,67a | 13,31a | 18,45a | 23,16a | 25,48a |
| Tukey 5% | 0,84 | 1,16 | 1,82 | 2,97 | 3,08 | 4,16 | 5,37 | 6,07 |
| CV (%) | 16,84 | 14,84 | 15,36 | 22,63 | 22,23 | 23,07 | 24,35 | 24,41 |

O efeito do fósforo nas variáveis altura das plantas e circunferência do tronco constam nas Tabelas 6 e 7, respectivamente. Houve efeito significativo à aplicação do fósforo em todos os anos à exceção do quarto ano, provavelmente devido ao efeito residual do fósforo aplicado nos anos anteriores. Essa resposta ao fósforo ratifica o citado comumente na literatura especializada, de que plantas jovens de seringueiras se beneficiam bastante desse elemento, contribuindo para um melhor vigor. Respostas positivas à aplicação do fósforo em seringal em desenvolvimento no Brasil foram obtidas por REIS (18), VIÉGAS & VIÉGAS (22) e VIÉGAS & ALBUQUERQUE (21). Em outros países produtores de borracha natural, o efeito benéfico da aplicação do fósforo tem sido rela-

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média – Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

tado por vários autores dentre os quais: GUHA & PUSHPARAJAH (7), HARDJONO & ANGKAPRADIPTA (8), JEEVARATNAM (10), OMONT (11), OWEN *et alii* (12), PUNNOOSE *et alii* (14).

TABELA 6 – Influência de níveis de fósforo na altura das plantas (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | |
|----------------|---------|--------|--------|
| | 1º | 2º | 3º |
| P ₀ | 1,48 b | 2,35 b | 3,21 b |
| P ₁ | 1,73 ab | 2,80 a | 3,66 a |
| P ₂ | 1,89 a | 2,91 a | 3,78 a |
| Tukey 5% | 0,36 | 0,42 | 0,43 |
| CV (%) | 20,13 | 15,05 | 11,66 |

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média – Tracuateua, Pa.

ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

TABELA 7 – Influência de níveis de fósforo na circunferência do tronco (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º |
| P ₀ | 4,17b | 6,40b | 9,72b | 10,82a | 11,37b | 14,14b | 17,54b | 19,45b |
| P ₁ | 5,00a | 7,72a | 11,82a | 13,12a | 13,83a | 18,43a | 22,43ab | 24,88a |
| P ₂ | 5,42a | 8,23a | 12,39a | 13,70a | 14,45a | 19,11a | 23,30a | 25,56a |
| Tukey 5% | 0,84 | 1,16 | 1,82 | 2,97 | 3,07 | 4,16 | 5,36 | 5,40 |
| CV (%) | 16,51 | 14,84 | 15,36 | 22,63 | 22,23 | 23,07 | 24,16 | 23,05 |

As análises de regressão dos dados obtidos em oito anos mostram resposta linear ao fósforo (Figura 1) com relação à circunferência do tronco, evidenciando, portanto, que as doses estudadas foram aplicadas aquém das reais necessidades das plantas de seringueira.

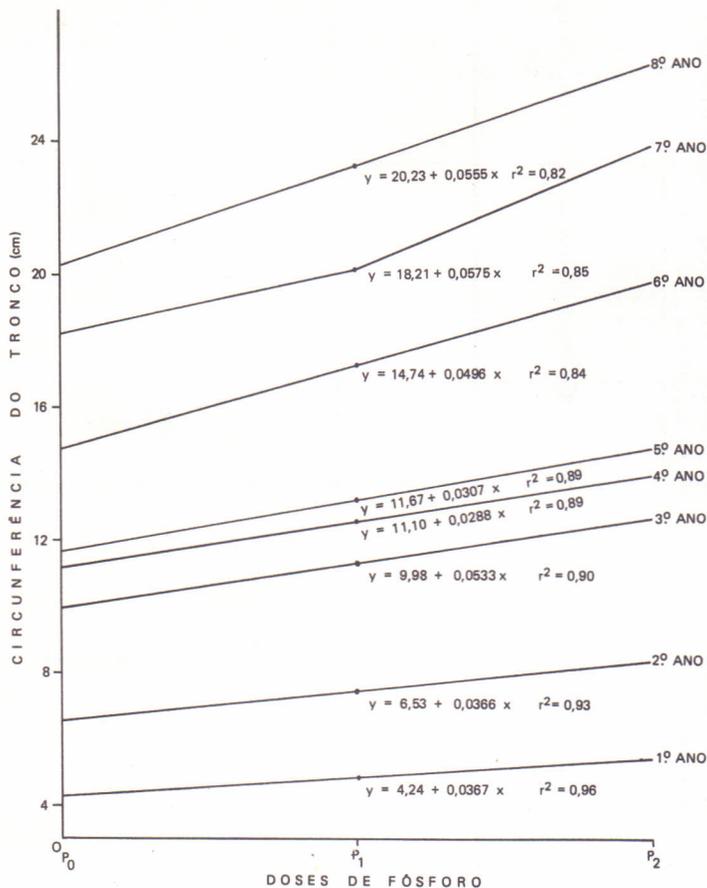


FIGURA 1. Respostas da seringueira a níveis de fosforo em relação à circunferência do tronco, a diferentes idades em Latossolo Amarelo textura média. Tracuateua-PA.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média – Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

Na Tabela 8 são mostradas as respostas referentes à adubação potássica em relação à variável altura das plantas, e na Tabela 9, as concernentes à circunferência do tronco.

TABELA 8 – Influência de níveis de potássio na altura das plantas (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | |
|----------------|--------|--------|--------|
| | 1º | 2º | 3º |
| K ₀ | 1,69 a | 2,51 b | 3,28 b |
| K ₁ | 1,72 a | 2,86 a | 3,82 a |
| Tukey 5% | 0,24 | 0,28 | 0,29 |
| CV (%) | 20,13 | 15,05 | 11,66 |

Mesmo o solo apresentando um baixo teor de potássio trocável (0,04 meq/100g de solo), somente a partir do segundo ano, quando as doses foram maiores, esse nutriente proporcionou respostas, evidenciando ser limitante para o desenvolvimento das seringueiras, nas condições do experimento. Os maiores incrementos de circunferência do tronco entre os níveis K₀ e K₁ foram obtidos a partir do sexto ano, com a aplicação de doses mais elevadas de potássio (K₁).

No Estado da Bahia, a aplicação de potássio em seringal em desenvolvimento, não mostrou efeito (19), enquanto no Estado do Pará, esse nutriente tem se mostrado limitante para o desenvolvimento das seringueiras, conforme relatado por VIÉGAS & VIÉGAS (22) e VIÉGAS & ALBUQUERQUE (21).

Na Malásia, Wahab *et alii* (1978), citados por AROPE *et alii* (2), conseguiram reduzir o período de imaturidade da seringueira de sete para cinco anos e seis meses, quando o potássio foi aplicado juntamente com o nitrogênio e o fósforo.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média – Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

TABELA 9 – Influência de níveis de potássio na circunferência do tronco (cm) em seringal em desenvolvimento. Tracuateua-PA.

| Níveis | ANOS | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º |
| K ₀ | 4,69a | 6,63b | 9,39b | 10,06b | 10,74b | 13,33b | 16,16b | 17,97b |
| K ₁ | 5,05a | 8,27a | 13,24a | 15,04a | 15,69a | 21,13a | 26,03a | 28,61a |
| Tukey 5% | 0,56 | 8,78 | 1,22 | 1,99 | 2,07 | 2,79 | 3,60 | 3,70 |
| CV (%) | 16,42 | 14,84 | 15,36 | 22,63 | 22,23 | 23,07 | 24,35 | 23,05 |

Outros pesquisadores como ANGKAPRADIPTA (3), BOLTON (5), HASSELO (9), OMONT (11), PUSHPARAJAH (16) e YOGARATNAM (24) verificaram que o potássio contribuiu para aumentar o vigor das seringueiras.

Nas Figuras 2 e 3, são observadas as respostas de plantas de seringueira aos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio na circunferência do tronco. Considerando-se o nível 1 dos três nutrientes utilizados, verifica-se que o potássio, com exceção do primeiro ano, proporcionou desenvolvimento do tronco superior ao fósforo e ao nitrogênio.

Em áreas com estação seca definida, onde a heveicultura está se expandindo, a adubação potássica, provavelmente, desempenhará papel de relevante importância no tocante à resistência à seca, carecendo portanto de pesquisas. Com relação ao assunto, foi constatado, através de experiências feitas na Universidade de Montana – Estados Unidos, que em plantas com deficiências de potássio, o fechamento dos estômatos foi lento e as perdas de água foram maiores, em comparação a plantas com suprimento adequado desse elemento (6).

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa.
ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

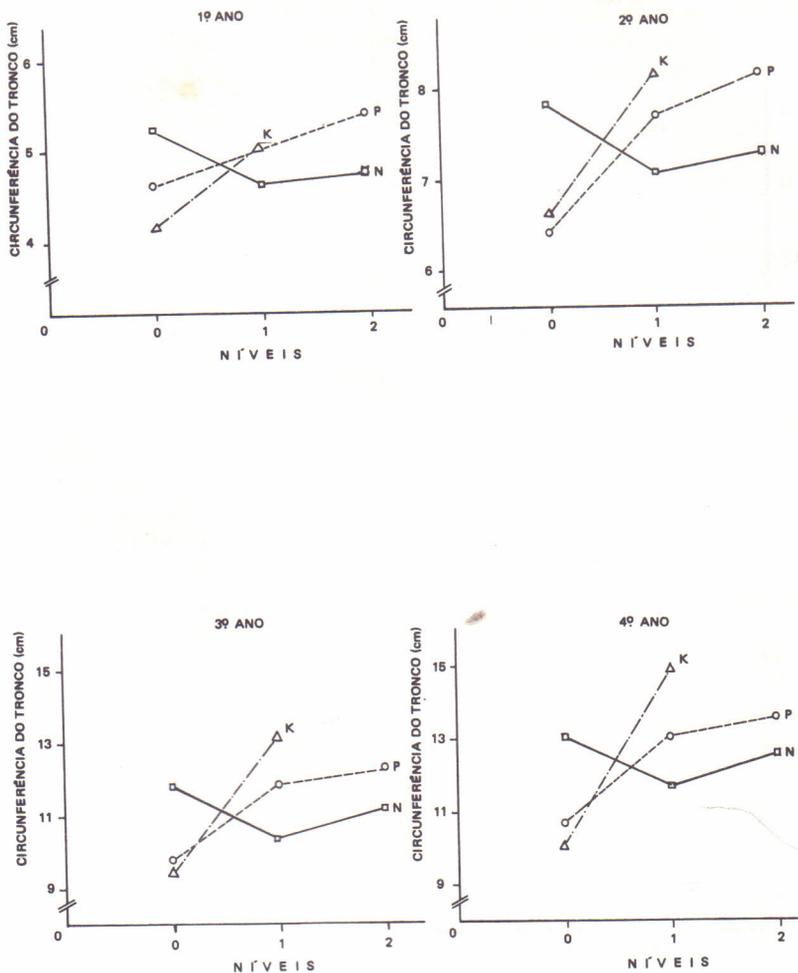


FIGURA 2. Respostas da seringueira a níveis de nitrogênio, fósforo e potássio referentes à circunferência do tronco em Latossolo Amarelo textura média. Tracuateua-PA.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

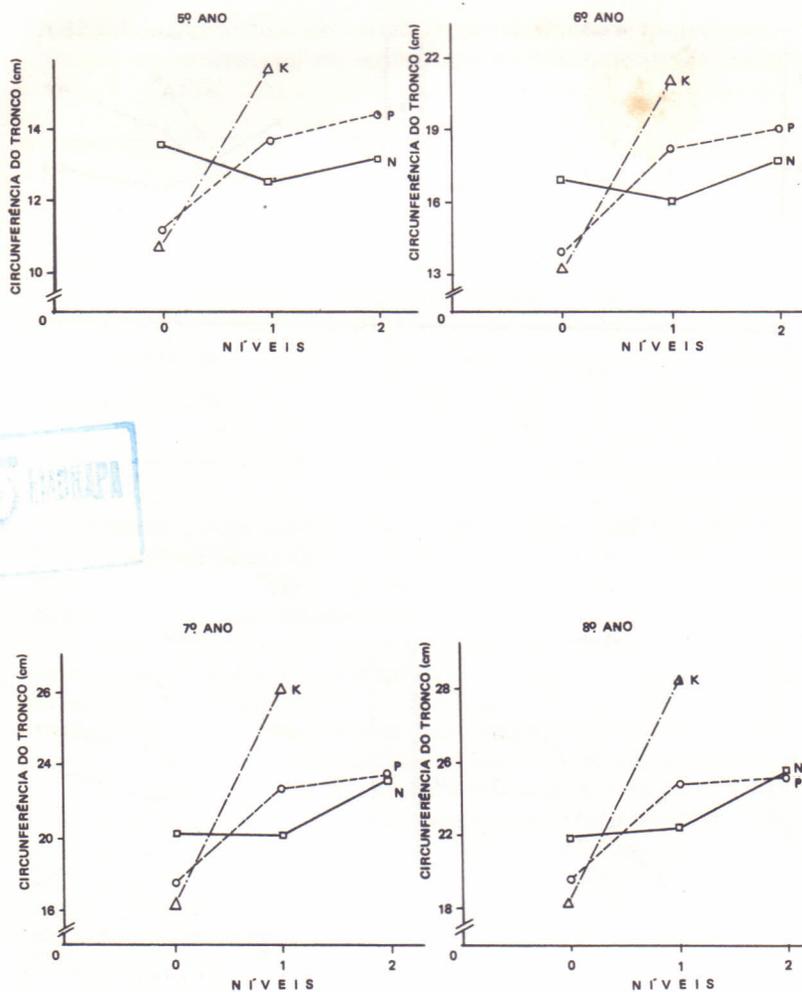


FIGURA 3. Respostas da seringueira a níveis de nitrogênio, fósforo e potássio referentes à circunferência do tronco em Latossolo Amarelo textura média. Tracuateua-PA.

Apesar das respostas efetivas à aplicação de fósforo e potássio, constata-se que os níveis utilizados não foram suficientes para permitir o início de sangria das plantas, mesmo com oito anos de idade. Tal fato é explicado, principalmente, pelas baixas doses utilizadas desses nutrientes no experimento, os quais ficaram aquém das reais necessidades da seringueira. Pesquisas mais recentes sobre adubação em seringal em formação que estão sendo desenvolvidas na Ilha do Mosqueiro-PA, em Latossolo Amarelo textura média, embasam essa afirmação, pois, com doses mais elevadas, já no 3º ano de desenvolvimento, o tratamento que apresentou a maior média de circunferência do tronco foi $N_2P_2K_1$ com 22 cm, correspondendo aos valores do sexto ano encontrados no presente trabalho.

Fica portanto comprovada, em seringais racionais implantados em Latossolo Amarelo textura média, como os de Tracuateua-PA, a necessidade de um maior suprimento de fósforo e potássio, visando antecipar o início de sangria das árvores. A prova da adubação da seringueira nesses solos ser imprescindível, está no fato das plantas do tratamento $N_0P_0K_0$ terem apresentado, no oitavo ano, somente 13,2 cm de circunferência média do tronco, enquanto dos tratamentos contendo os três nutrientes variaram de 28,7 a 34,7 cm.

Nas condições edafoclimáticas de Tracuateua, o Fx 3899, nos últimos anos, tem se mostrado bastante sensível ao ataque do fungo *Microcyclus ulei*, devido apresentar duas épocas de troca de folhas durante o ano. Esse aspecto aumenta a quantidade de inóculo, num período favorável ao ataque do fungo, fato que também deve ter influenciado no desenvolvimento das plantas.

4. CONCLUSÃO

- a) O nitrogênio não apresentou efeito positivo no desenvolvimento do tronco das seringueiras, enquanto o fósforo e o potássio apresentaram respostas lineares ascendentes, demonstrando ser indispensável a aplicação desses nutrientes em seringal em desenvolvimento em Latossolo Amarelo textura média;
- b) As doses de fósforo e potássio durante a condução do experimento foram aplicadas aquém das necessidades da seringueira nesse estágio, o que não permitiu o início do corte das plantas em até 8 anos de idade.

(Aprovado para publicação em 18.12.87)

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, R.M.; PINHEIRO, F.S.V.; PINHEIRO, E.; PEREIRA, J. da P. Comportamento de clones amazônicos em Tracuateua. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasília, 17(1):1465-70, 1982.
2. ANGKAPRADIPTA, P. Preliminary results of an optimum NPK fertilizer experiment with nature GT on latosolic soil. Summary. *Menara Perkebunan*, Bogor, 44(5):227-33, 1976.
3. AROPE, A.; PUSHPARAJAH, E.; DOLMAT, M.T.; ISMAIL, T. Utilização de solos e fertilizantes na cultura da *Hevea* na Malásia. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., Manaus, 1980. *Anais*. Brasília, SUDHEVEA, 1982. p. 948-71.
4. BOLTON, J. The effect of fertilizer on pH and the exchangeable cations of some Malayan soils. In: NATURAL RUBBER RESEARCH CONFERENCE, Kuala Lumpur, 1961. *Proceedings*. p. 70-80.
5. ———. The response of immature *Hevea brasiliensis* to fertilizer in Malaya. I. Experiments on shalederived soil. *Jour. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 18(2):67-69, 1964.
6. EDWARDS, L.M. Potash fertilization and increased tolerance to stress. *Potash Review*, Berne, Subject 23(5):1-6, 1982.
7. EMBRAPA. PRONAPA; Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária. Brasília, 1985. p. 42-4.
8. GUHA, M.M. & PUSHPARAJAH, E. Responses to fertilizers in relation to soil type. *Planters Bulletin*, Kuala Lumpur (87):178-83, 166.
9. HARDJOND, A. & ANGKAPRADIPTA, P. Discriminatory nutrition for Rubber in Jawa and Sumatra. *Menara Perkebunan*, Bogor, 45(3):111-120, 1977.
10. HASSELO, H.N. Fertilizing of young rubber in the Cameroons. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Wageningen, 8(3):165-78, 1960.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa.
ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS;
EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

11. JEEVARATNAM, A.J. Relative importance of fertilizer application during pre-andpost-tapping phases o *Hevea*. *Journal Rubber Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 21(2):175-80, 1969.
12. OMONT, H. Quelques aspects de la nutrition minerale des jeunes heveas en Côte d'Ivoire. *Rev. Gen. Caoutch. Plast.*, Paris (610):87-93, 1981.
13. OWEN, G.; WESTGARTH, D.R.; IYER, G.C. Manuring *Hevea*: effects of fertilizers on growth and yield of nature rubber tress. *Journal Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 15(1):29-52, 1957.
14. PUNNOOSE, K.I.; POTTY, S.M.; MATHEW, N.; GEORGE, C.M. Responses of *Hevea brasiliensis* to fertilizers in south India. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, 3., Kuala Lumpur, 1975. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia, 1975. p. 84-105.
15. PUSHPARAJAH, E. *Nutritional status and fertiliser requirements of Malaysia on soils for Hevea brasiliensis*. Ostende, University Ghent (Belgium), 1977. 275 p. (Tese de Doutoramento).
16. _____. Response in growth and yield of *Hevea brasiliensis* to fertilizer applications on Rengan series soils. *Jour. Rubb. Res. Inst. Malaya*, Kuala Lumpur, 21(2):165-174, 1969.
17. _____; SOONG, N.K.; YEW, F.K.; ZAINOL, B.E. Effect of fertilizers on soils under *Hevea*. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, 3., Kuala Lumpur, 1975. *Proceedings*. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaysia, 1975. p. 37-50.
18. REIS, E.L. *Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) no Sul do Estado da Bahia*. Piracicaba, ESALQ, 1979. 16 p. (Dissertação de Mestrado).

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média - Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

19. REIS, E.L.; SOUZA, L.F. da S.; MELLO, F. de A.F. de. Influência da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Sul da Bahia. *Rev. Theobroma*, Itabuna, 14(1):45-52, 1984.
20. VIÉGAS, I. de J.M. *Doses de NPK em viveiro de Hevea spp na obtenção de plantas aptas para enxertia em Latossolo Amarelo textura média, na Ilhado Mosqueiro-PA*. Piracicaba, ESALQ, 1985. 71 p. (Dissertação de Mestrado).
21. _____. & ALBUQUERQUE, F.A.B. de. Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em seringais em desenvolvimento. In: FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ. *Convênio EMBRAPA/FCAP - Seringueira - Relatório anual 1984*. Belém, 1985. p. 40-5.
22. _____. & VIÉGAS, R.M.F. *Níveis de NPK em seringal em desenvolvimento*. Belém, FCAP, 1983. 11 p. (Nota Prévía, 8).
23. WIGNJOATMODJO, M.S. Fertilizing experiment of young *Hevea* in Besuki. Summary. MENARA PERKEBUNAM, Bogor, 33(4):75-81, 1964.
24. YOGARATNAM, N. Review of the soil and plant nutrition department. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF SRI LANKA. *Annual Review*. Colombo, 1979. p. 77-90.

Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) em latossolo amarelo textura média — Tracuateua, Pa. ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; ROSEMARY MORAES FERREIRA VIÉGAS; EMMANUEL DE SOUZA CRUZ; CLÉA EUNICE DE AZEVEDO; RAIMUNDO FREIRE DE OLIVEIRA

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; VIÉGAS, Rosemary Moraes Ferreira; CRUZ, Emmanuel de Souza; AZEVEDO, Cléa Eunice de; OLIVEIRA, Raimundo Freire de. Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) em latossolo amarelo textura média. Tracuateua-PA. BOLETIM DA FCAP, Belém (16):81-103, dez. 1987.

ABSTRACT: *An experiment was conducted over an eight-year period on a sandy clay loamy yellow latosol, in Tracuateua, Bragança, Country, State of Pará, Brazil, to evaluate the influence of nitrogen phosphours and potassium fertilization on growth by rubber tree (clone Fx 3899). The experiment design consisted of randomized blochs with two replicates, in a factoril arrangement óf 3x3x2 for NPK with an uniform level for magnesium. The data indicated no significant positive effect of N and significant positive effect of P and K on plant and trunk increment.*