



# Capítulo 7

---

## Resposta à Aplicação de Fertilizantes na Cultura da Seringueira

*Edson Lopes Reis<sup>1</sup>  
Ismael de Jesus Matos Viégas<sup>2,3</sup>*

### Introdução

No Extremo Oriente, a primeira tentativa de uso de adubos na seringueira foi realizada em 1903, por Ridley, vinte e cinco anos após as primeiras plantações desse cultivo, oriundas de sementes importadas do Brasil. Formaram-se, a partir de então, opiniões divergentes sobre o mérito da adubação dessa cultura, até então pouco conhecida. Em 1916, essa prática foi difundida apenas no Ceilão, o primeiro país a cultivar a seringueira. No entanto, somente em 1936, surgiram as recomendações de adubação para satisfazer às condições locais, com as pesquisas iniciadas pelo Rubber Research Institute of Malaya (Bellis, 1971).

---

<sup>1</sup> Pesquisador do Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, CEP 45600-000 Itabuna, BA.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100 Belém, PA.  
E-mail: ismael@cpatu.embrapa.br

<sup>3</sup> Professor visitante da Faculdade de Ciências Agrárias (FCAP).

No Brasil, a primeira implantação do cultivo racional da seringueira foi efetuada em 1908, no município de Una, BA. Em 1928, grandes plantações foram realizadas pela Companhia Ford Industrial do Brasil, em Fordlândia, PA, mas somente em 1968, na Bahia, é que se iniciaram os estudos de adubação em viveiros de seringueira, por Prado & Morais (1969).

Posteriormente, em 1972, teve início uma série de trabalhos de pesquisas com adubação em viveiros de seringueira, obedecendo a um amplo programa de pesquisas com seringueira no Brasil, liderado pelo convênio Sudhevea/DNPEA/Ceplac/FCAP. Nesse contexto, foram iniciadas, nos municípios de Bragança e Belém, PA, as primeiras pesquisas de adubação em seringueira em formação, lideradas pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (Ipean) e pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). Concomitantemente, o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste (Ipeal) e a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), na Bahia, deram início às pesquisas com adubação em seringueira, nas fases de formação e sangria, desenvolvidas na Estação Experimental Djalma Bahia, Una, BA, e em propriedades seringalistas do município de Ituberá, PA.

Com a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira pela Embrapa, em 1974, em consonância com o interesse do país em incrementar a produção da borracha natural, as pesquisas na área de fertilidade do solo e adubação da seringueira tomaram novos rumos, assumindo, nos últimos anos, grande importância no contexto do programa nacional de pesquisa de seringueira.

## **Resposta à Adubação na Fase de Viveiro**

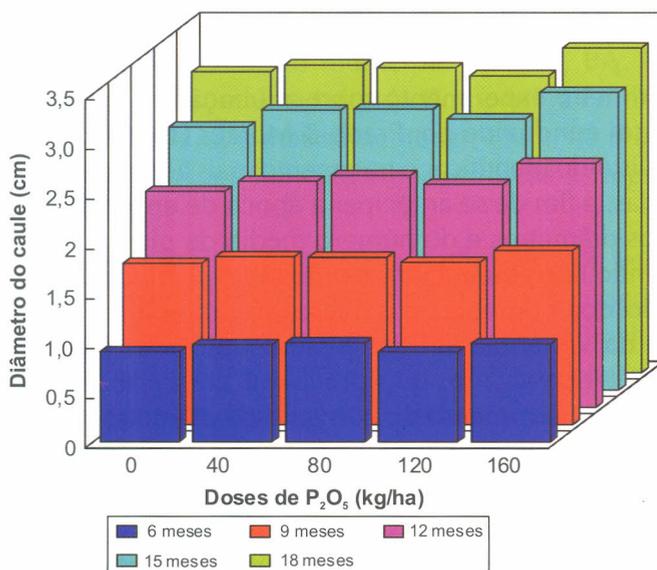
As pesquisas com adubação, na fase de viveiro, foram desenvolvidas em vários projetos, cujos resultados fazem parte de uma coletânea de informações composta de duas partes: uma delas, ainda não publicada, contém relatórios de andamento com informações importantes, e a outra, bem menor, traz informes técnicos e revistas científicas.

## Estado da Bahia

O primeiro experimento sobre adubação da seringueira na fase de viveiro foi conduzido por Prado & Moraes (1969), no sul do Estado da Bahia, visando identificar o tratamento mais adequado para plântulas enviveiradas, a fim de se antecipar a época de enxertia. Os resultados obtidos dos diâmetros e do número médio de plantas aos oito meses após o plantio não evidenciaram diferenças significativas em resposta à aplicação dos nutrientes e de calcário dolomítico, provavelmente por causa da variabilidade das plantas utilizadas e/ou do pequeno espaçamento empregado, que provocou um crescimento excessivo das plantas, em detrimento do aumento de diâmetro do caule.

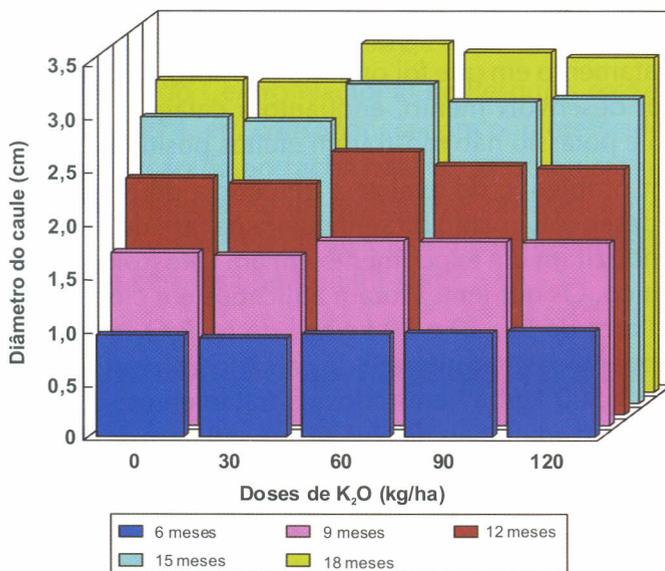
A fim de verificar os efeitos isolados e combinados de nutrientes sobre o desenvolvimento de plântulas enviveiradas de seringueira, Cabala-Rosand & Maia (1973) instalaram um experimento em área previamente derrubada e queimada, no município de Camamu, BA, e sobre mancha de solo (Oxisol), em Valença, BA. Os resultados obtidos das análises estatísticas dos diâmetros médios das plântulas de seringueira tomados aos nove e treze meses do transplantio evidenciaram efeitos significativos em relação à aplicação de fósforo. Observou-se que, no tratamento em que foi omitido o fósforo, as plantas apresentaram menor desenvolvimento, enquanto a calagem e a aplicação de nitrogênio e potássio não mostraram efeitos positivos.

Com o objetivo de avaliar a influência de diferentes doses de N-P-K no desenvolvimento da seringueira na fase de viveiro, Reis et al. (1977) conduziram um experimento em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. Os nutrientes foram aplicados em cinco níveis, a intervalos regulares de 50, 40 e 30 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, sobre um lastro uniforme de calcário dolomítico, incorporado à razão de 1.500 kg/ha<sup>-1</sup> em todos os tratamentos, com exceção de dois tratamentos adicionais de N-P-K, que serviram de testemunha para a avaliação do efeito da calagem. Os resultados obtidos mostraram que o fósforo e o potássio incrementaram o desenvolvimento das plântulas de seringueira a partir do 12<sup>o</sup> mês do plantio, como pode ser visto nas Figuras 1 e 2, destacando-se as doses de 160 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. O nitrogênio e a calagem não mostraram efeitos significativos no desenvolvimento das plantas.



**Fig. 1. Efeito do fósforo sobre o diâmetro do caule de porta-enxertos de seringueira.**

Fonte: modificada de Reis et al. (1977).



**Fig. 2. Efeito do potássio sobre o diâmetro do caule de porta-enxertos de seringueira.**

Fonte: modificada de Reis et al. (1977).

A redução das doses de fertilizantes recomendadas para plântulas enviveiradas de seringueira em um solo Haplorthox (variação Tabuleiro) foi avaliada por Reis et al. (1989). Os tratamentos corresponderam a cinco doses de N-P-K, com intervalos regulares de 60, 140 e 35 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. Os dados de diâmetro do caule evidenciaram efeitos significativos em diferentes níveis de N-P-K em relação à testemunha. Com base nesses resultados, recomendam-se as doses de 120 kg/ha<sup>-1</sup> de N, de 280 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 70 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, as quais correspondem a apenas 50% das quantidades de fertilizantes recomendadas pelo sistema de produção da Bahia, e proporcionam um índice de aproveitamento de 93% das plantas aptas à enxertia e de 80% de porta-enxertos comerciáveis. Em termos econômicos, essa recomendação propicia um retorno médio de 250% para cada unidade de capital investido.

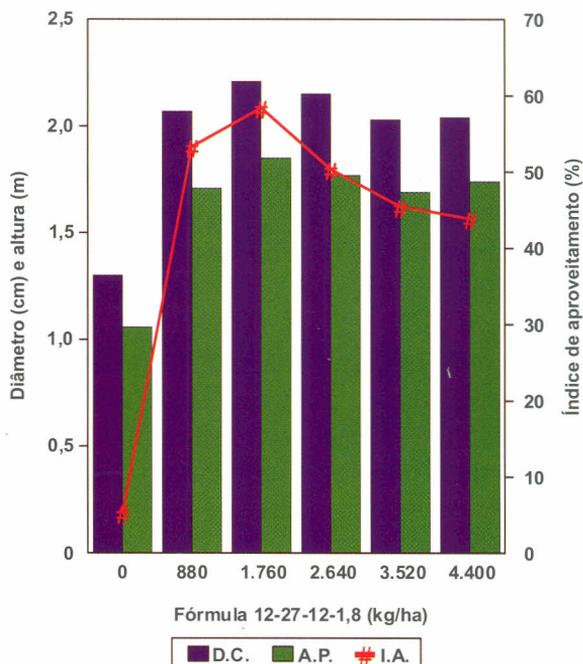
Em busca de alternativas capazes de garantir maior índice de sobrevivência, precocidade, uniformidade de desenvolvimento e estabilidade produtiva, Reis (1989) pesquisou uma nova tecnologia de obtenção de mudas de seringueira em tubetes de polietileno até a idade de 180 dias, com diferentes adubações. Os tratamentos foram aplicados sobre um substrato composto de 75% de vermiculita, 20% de serragem e 5% de solo. Embora preliminares, os resultados não mostraram diferença na testemunha, em nenhum dos parâmetros avaliados (altura da planta, diâmetro do caule e peso seco da parte aérea e raiz), mesmo sendo viável o preparo de mudas de seringueira em tubetes.

Com vista ao aperfeiçoamento dessa técnica, no que se refere a tipo de substrato mais adequado e a dosagem de nutrientes, Reis (1991a) conduziu dois ensaios, um em casa de vegetação e outro em campo sob ripado. Os tratamentos foram combinações de serragem de madeira, vermiculita e solo em diferentes porcentagens. Os substratos constaram de nitrogênio, fósforo e potássio, que foram empregados na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, em soluções aplicadas ao substrato aos 30 e 60 dias após a germinação da semente. Os resultados mostraram que o substrato composto de 80% de serragem mais 20% de solo foi o que propiciou melhor desenvolvimento das plântulas de seringueira em tubetes, enquanto a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio contribuíram para o maior crescimento das plântulas, sem ter superado, porém, a testemunha.

## Estado do Pará

O efeito da adubação N-P-K, N-P-K + calagem e N-P-K + adubação orgânica em viveiro de seringueira, em três experimentos situados em Latossolo Amarelo, com a finalidade de antecipar o período de enxertia, foi pesquisado por Ponte (1973a;1973b;1973c). Os nutrientes foram aplicados em três níveis, a intervalos regulares de 90, 60 e 50 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. A calagem foi efetuada antes do transplântio, à razão de 2 t/ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, e a adubação orgânica, após o plantio, na base de 5 t/ha<sup>-1</sup> de torta de mamona, em todas as parcelas. As observações preliminares, sem embasamento estatístico, apresentadas por esse autor aos nove meses após o plantio, mostraram que algumas plantas atingiram o ponto de enxertia em todos os tratamentos com adubação mineral, dando em média 70%; a menor porcentagem obtida com a aplicação de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 100 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O foi 25%, e a maior foi 85%, para o tratamento que recebeu 180 kg/ha<sup>-1</sup> de N, 60 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e 100 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Com a calagem, a aplicação de 180, 120 e 50 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O atingiu um índice de aproveitamento na enxertia de 100%, enquanto a testemunha alcançou cerca de 60%. A adubação orgânica com a aplicação de 180, 120 e 50 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, como a de 180 kg/ha<sup>-1</sup> de N e de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, atingiu um percentual de plantas em condições de enxertia de 100%. Os demais tratamentos atingiram um percentual em torno de 80%, com exceção dos tratamentos que receberam 180 e 100 kg/ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O e 0 kg/ha<sup>-1</sup> de N-P-K com 70%.

A fórmula comercial de adubação 12-27-12-1 (%N, %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %K<sub>2</sub>O e %MgO) em viveiro de seringueira com cinco dosagens – 4.400, 3.520, 2.640, 1.760 e 880 kg/ha<sup>-1</sup> –, em Latossolo Amarelo textura média, foi avaliada por Viégas & Cunha (1980). Na Figura 3, estão apresentados os valores médios dos parâmetros estudados aos dez meses após o plantio. Não houve diferença significativa entre as várias dosagens testadas, somente em relação à testemunha (sem adubação). Em razão de o aumento do índice de aproveitamento de plantas em condições de enxertia convencional do tratamento, de 880 kg/ha<sup>-1</sup> para 1.760 kg/ha<sup>-1</sup> da mistura, ter sido de apenas 5,11%, tornou-se mais indicado utilizar 880 kg/ha<sup>-1</sup> da fórmula 12-27-12-1, pois reduziriam os custos com fertilizantes em viveiro de seringueira.



**Fig. 3. Efeito da adubação com N, P, K e Mg sobre o diâmetro do caule (D.C.), a altura da planta (A.P.) e o índice de aproveitamento (I.A.) em porta-enxertos de seringueira.**

Fonte: modificada de Viégas & Cunha (1980).

Um estudo foi conduzido por Viégas et al. (1983a) no campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, com o objetivo de verificar os efeitos da adubação foliar sobre o desenvolvimento das plantas em viveiro de seringueira, como suplementação da adubação no solo. As dosagens dos adubos foliares foram baseadas nas recomendações das firmas comerciais, aplicadas em suspensão aquosa, à razão de 150 L/ha<sup>-1</sup>. Realizaram-se três aplicações com intervalos de 30 dias, sendo a primeira aplicação efetuada 70 dias após o plantio. Todos os tratamentos receberam adubação no solo da fórmula comercial 12-27-12-1 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e MgO), sendo aplicado um total de 1.420 kg/ha<sup>-1</sup>, parcelado em cinco aplicações. Os resultados obtidos aos seis meses após o plantio não mostraram vantagens da adubação foliar em relação à adubação do solo, nem no crescimento da planta nem no rendimento do viveiro.

Em caráter preliminar, Viégas et al. (1983b) desenvolveram estudos com o objetivo de comparar os efeitos da aplicação de fertilizantes na forma de tabletes com os resultados da adubação convencional, na produção de tocos enxertados de seringueira em sacos de plástico. Os tratamentos testados foram a adubação convencional, a adubação com tabletes, utilizando-se um, dois, três e quatro tabletes em cada tratamento, e a testemunha (sem adubação). Na adubação convencional, utilizou-se a fórmula comercial 12-27-12-1 aplicada 60 dias após o plantio, num total de 158 g por planta, parcelados em oito vezes. Os tabletes foram colocados uma semana após o plantio, a uma profundidade de 10 cm, distanciados 5 cm da pivotante. Os resultados obtidos aos 12 meses, nas condições testadas, mostraram que a adubação com tabletes pode constituir um meio de fertilização eficaz, em virtude das vantagens agronômicas e econômicas que promove.

Com a finalidade de determinar as doses de nitrogênio, fósforo e potássio mais adequadas para a obtenção de plantas aptas para enxertia em viveiro de seringueira, Viégas (1985) instalou um experimento em Latossolo Amarelo textura média, na Ilha do Mosqueiro, PA. O nitrogênio mostrou efeito significativo em todas as variáveis estudadas, à exceção da altura das plantas, enquanto a aplicação do fósforo e do potássio mostrou resposta significativa a todas as variáveis avaliadas. Pelos resultados obtidos, chegaram à conclusão de que as doses mais adequadas foram 330 kg/ha<sup>-1</sup> de N, 340 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 190 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, aliadas a doses constantes de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO, propiciando um índice de aproveitamento de 87% de plantas aptas para a enxertia.

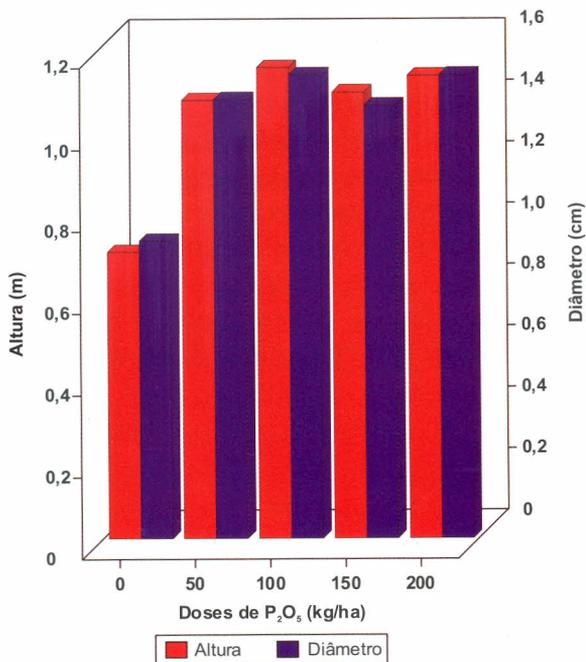
Foi conduzido um experimento de campo em Latossolo Amarelo, textura média, na região de Belém, por Viégas et al. (1988), para avaliar os efeitos da calagem (0, 2, 4, 6 e 8 t/ha) e da aplicação total e parcelada do fósforo sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira, nas propriedades químicas do solo e na ocorrência de sintomas visuais de deficiência de cobre e zinco. Os resultados obtidos aos dez meses após o plantio não mostraram efeitos da calagem sobre o desenvolvimento de porta-enxertos. O pH do solo, Ca e Mg trocáveis aumentaram, enquanto os teores de Al diminuíram. A adubação fosfatada na dose única foi mais eficiente que a parcelada, não induzindo sintomas visuais de deficiência de zinco e cobre.

Com o objetivo de avaliar a eficiência técnica de seis fontes de magnésio – calcário dolomítico, óxido de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, termofosfato yorim e calcário de Pimenta Bueno, RO – em porta-enxerto de seringueira em sacos de plástico, Viégas et al. (1989) constataram, sete meses após o plantio, que não houve resposta diferenciada entre as fontes de magnésio testadas. Houve efeitos diferenciais das fontes de magnésio sobre as concentrações foliares de nitrogênio, e sobre os teores de cálcio e magnésio do solo. A fonte de magnésio mais econômica, nas condições em que se desenvolveu o experimento, foi o calcário de Pimenta Bueno, seguido do óxido de magnésio.

## **Estado do Amazonas**

Para estudar a resposta da adubação mineral em viveiro de seringueira, foi desenvolvido um experimento em Latossolo Amarelo, textura argilosa, no Km 30 da rodovia AM-010, Manaus, por Valois & Berniz (1974). Os níveis de nutrientes empregados foram 0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha<sup>-1</sup> de N; 0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e 20 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Na Figura 4, estão contidos os dados de altura das plantas e diâmetro do caule referentes às diferentes doses de fósforo aplicadas. Os resultados avaliados quanto à altura das plantas e ao diâmetro do caule aos dez meses de plantio permitiram concluir que a aplicação do fósforo aumentou a altura das plantas e o diâmetro do caule, determinando a dose ótima de 40 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> juntamente com 20 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

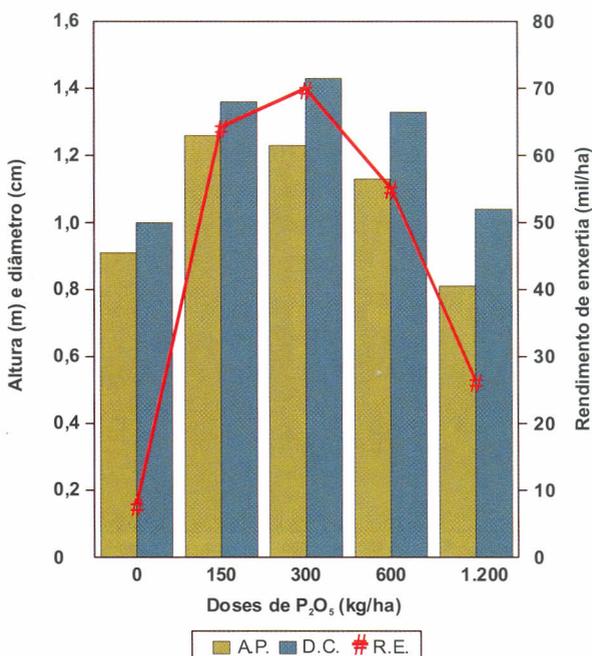
A resposta de plantas enviveiradas de seringueira, submetidas à aplicação de doses de N-P-K-Mg com e sem controle de doenças foliares, em Latossolo Amarelo, textura argilosa, foi avaliada por Bueno et al. (1984). Com base na eficiência técnica econômica, os autores recomendam aplicar doses de 190 kg/ha<sup>-1</sup> de N, de 300 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, de 160 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e de 50 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO, as quais são três vezes menores que as recomendadas pelo Sistema de Produção da Amazônia, por associar o controle químico das doenças foliares nas condições de Manaus a regiões que apresentam solo e clima semelhantes.



**Fig. 4. Efeito de doses de fósforo sobre o diâmetro do caule e a altura da planta em porta-enxertos de seringueira.**

Fonte: modificada de Valois & Berniz (1974).

Os efeitos de diferentes níveis de N-P-K e Mg sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira e o rendimento do viveiro, em um Latossolo Amarelo de textura muito argilosa, representativo da região de Manaus, foram estudados por Pereira et al. (1988). Testaram-se as doses de 0, 40, 80, 160 e 320 kg/ha<sup>-1</sup> de N; 0, 150, 300, 600 e 1.200 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0, 60, 120, 240 e 480 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; e 0, 15, 30, 60 e 120 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO. Pelos resultados apresentados na Figura 5, a adubação fosfatada na dose de 150 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mostrou um efeito significativo no desenvolvimento dos porta-enxertos e no rendimento do viveiro. Entretanto, a ausência de adubação fosfatada bem como as doses de 600 e 1.200 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> inibiram o desenvolvimento das plantas, proporcionando rendimentos muito baixos. As doses altas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> induziram, nas plantas, deficiências acentuadas de cobre e zinco, com sintomas visuais de deficiência generalizada nas respectivas parcelas.



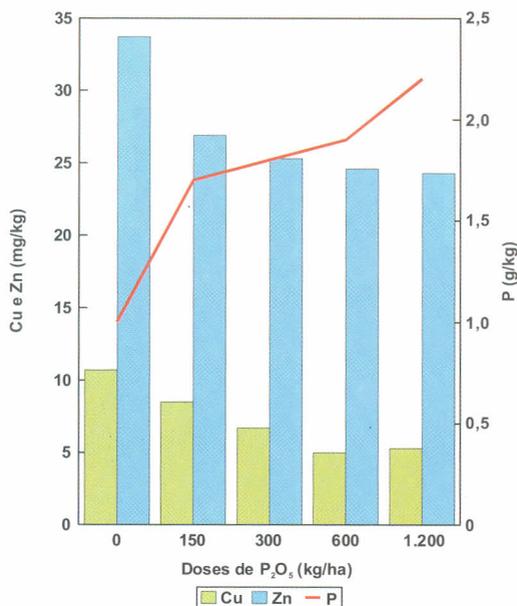
**Fig. 5. Efeito de doses de fósforo sobre a altura da planta (A.P.), o diâmetro do caule (D.C.) e o rendimento de enxertia (R.E.) em viveiro de seringueira.**

Fonte: modificada de Pereira et al. (1988).

As análises foliares (Figura 6) mostraram claramente que, à medida que se elevaram os níveis de P no solo, aumentaram significativamente seus teores foliares e decresceram os de Cu e Zn. A aplicação de nitrogênio, potássio e magnésio não mostrou efeito significativo sobre o desenvolvimento dos porta-enxertos e o rendimento do viveiro.

## Estado de Rondônia

Na região de Porto Velho, Ribeiro (1979) conduziu um experimento em Latossolo Amarelo de textura argilosa, com a finalidade de estudar o comportamento de porta-enxerto de seringueira em condições de viveiro, com diferentes fórmulas de adubação N-P-K. Os tratamentos corresponderam às seguintes fórmulas de adubação N-P-K: 12-12-12, 30-75-75, 20-50-50 e 10-25-25, aplicadas, respectivamente,



**Fig. 6. Teores médios de P, Cu e Zn em folhas de porta-enxertos de seringueira, decorrentes das doses de fósforo.**

Fonte: modificada de Pereira et al. (1986).

nas quantidades de 1.200, 358, 240 e 120 kg/ha<sup>-1</sup> da mistura, sendo todos comparados com a testemunha sem adubação. Os resultados, avaliados aos dez meses após o plantio, permitiram concluir que a formulação 12-12-12 foi estatisticamente superior ao tratamento 30-75-75 quanto à altura da planta, ao número de lançamentos e à espessura da casca, foi igual quanto ao diâmetro do caule e foi inferior quanto à soltura da casca.

Com o objetivo de verificar as respostas à adubação e definir os níveis adequados de nitrogênio, fósforo e potássio em viveiros de seringueira, nas condições de Rondônia, Lourenço et al. (1988) instalaram ensaios nos municípios de Porto Velho e Ariquemes. Os tratamentos constaram da aplicação de 0, 30, 60 e 90 kg/ha<sup>-1</sup> de N; 0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e 0, 40, 80 e 120 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Os resultados obtidos levaram a concluir que não houve resposta significativa à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento de plântulas enviveiradas de seringueira.

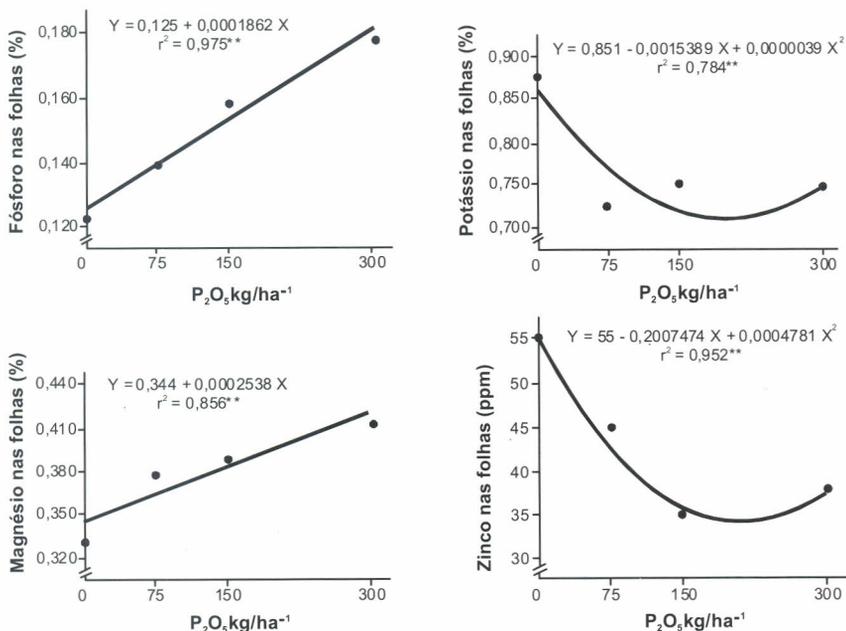
## Estado do Acre

A inexistência de informações concretas sobre formulação e quantidade mínima de adubo em plântulas de seringueira no Estado do Acre levou Paz & Cascais (1983) a desenvolver um estudo para avaliar os efeitos de diferentes níveis de nutrientes sobre o crescimento das plantas enviveiradas. O ensaio foi instalado na Fazenda Experimental da Embrapa Rio Branco (Embrapa Acre), em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura areno-argilosa. Os nutrientes foram aplicados em quatro níveis, a intervalos regulares de 100, 200 e 75 kg/ha<sup>-1</sup> de N-P-K. Resultados preliminares e sem respaldo estatístico mostraram melhor diâmetro do caule com a aplicação das doses de 0 kg/ha<sup>-1</sup> de N, de 400 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de 150 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

## Estado do Amapá

Com a finalidade de definir dosagens de N, P, K e Mg em seringueiras enviveiradas, em Latossolo Amarelo de textura média, Alves et al. (1986) constataram, aos dez meses de experimento, respostas à aplicação de P em todas as variáveis, sem serem porém significativas com a aplicação de N e K. Os níveis mais elevados de Mg resultaram em leve redução no desenvolvimento das plantas. Melhores resultados foram obtidos com as doses de 50 kg/ha<sup>-1</sup> de N, de 300 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, de 40 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e de 12,5 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO.

Para determinar a variação dos níveis foliares de N, P, K, Mg, Ca, Cu, Fe, Mn e Zn resultantes da adubação nitrogenada, fosfatada, potássica e magnésiana em viveiro de seringueira, Alves & Ventorim (1991) conduziram três ensaios num Latossolo Amarelo de textura argilosa, para avaliar 16 tratamentos que resultaram de combinações de quatro níveis de: 0, 50, 100 e 200 kg/ha<sup>-1</sup> de N; 0, 75, 150, 300 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0, 40, 80 e 160 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; e 0, 12,5, 25 e 50 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO. Na Figura 7, observa-se que as doses de P resultaram em aumento da concentração foliar de P e Mg e na redução da concentração foliar de K e Zn. A adubação com K gerou o aumento da concentração foliar de K e a redução do teor foliar de Mg.



**Fig. 7. Efeito de doses de fósforo sobre o teor de fósforo, potássio, magnésio e zinco nas folhas de seringueira em viveiro.**

Fonte: Alves & Ventrorm (1991).

## Estado de Roraima

Silva et al. (1985) avaliaram, em programa de adubação, nas condições de Roraima, ajustadas às necessidades da planta e ao tipo de solo, um experimento de níveis de N-P-K e Mg em viveiro de seringueira irrigado, num Latossolo Vermelho-Escuro, textura média, do Campo Experimental Serra Prata, município de Mucajaí. Os nutrientes foram aplicados em quatro níveis; nitrogênio: 0, 50, 100 e 200 kg/ha<sup>-1</sup> de N; fósforo: 0, 75, 150 e 300 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; potássio: 0, 40, 80 e 160 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; e magnésio: 0, 12,5, 25 e 50 kg/ha<sup>-1</sup> de MgO. Efetuou-se a calagem com a aplicação de 2,5 t/ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, 60 dias antes do plantio. O experimento foi irrigado por aspersão, sempre que necessário. Os resultados mostraram, preliminarmente, que as doses mais elevadas de nitrogênio, fósforo e potássio

proporcionaram maiores alturas de plantas e de diâmetro do caule, enquanto a dose mais alta de magnésio prejudicou o desenvolvimento da planta aos seis meses de idade.

## **Resposta à Adubação na Fase de Formação**

Os projetos de pesquisas sobre a adubação da seringueira na fase de formação tiveram início em 1972, por força do convênio Sudhevea/DNPEA/Ceplac/FCAP. Desses projetos, um foi instalado no Estado da Bahia, município de Una, atual Estação Experimental Djalma Bahia, por Reis (1979), e outro na Estação Experimental Tracuateua, município de Bragança, PA, demonstrado por Viégas et al. (1987).

### **Estado da Bahia**

No Brasil, os primeiros resultados conclusivos sobre adubação de seringueira na fase de formação foram mostrados por Reis (1979). Esses resultados foram alcançados em um experimento instalado em 1972, em um Latossolo Vermelho-Amarelo, com o objetivo de avaliar a influência de adubação N-P-K em três níveis no desenvolvimento do clone Fx 2804. Os nutrientes foram aplicados em três níveis, a intervalos regulares de 70, 80 e 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, sobre um lastro uniforme de enxofre e micronutrientes. Os dados de circunferência do tronco mostram que a presença de nitrogênio e potássio não contribuíram para o crescimento da circunferência do tronco, enquanto o fósforo foi altamente significativo com efeito quadrático, a partir do segundo ano. Pelas equações de regressões, estimaram-se as quantidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, que condicionaram o máximo desenvolvimento do tronco, as quais corresponderam a 26, 45 e 112 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nos segundo, terceiro, quarto e quinto anos, respectivamente.

Foram apresentados, por Santana et al. (1980), resultados parciais do desenvolvimento dos clones Fx 2261, Fx 3899 e Fx 3864 de seringueira sob o efeito de doses de N-P-K, na presença e na ausência de calcário dolomítico, em solo de tabuleiro do extremo sul da Bahia,

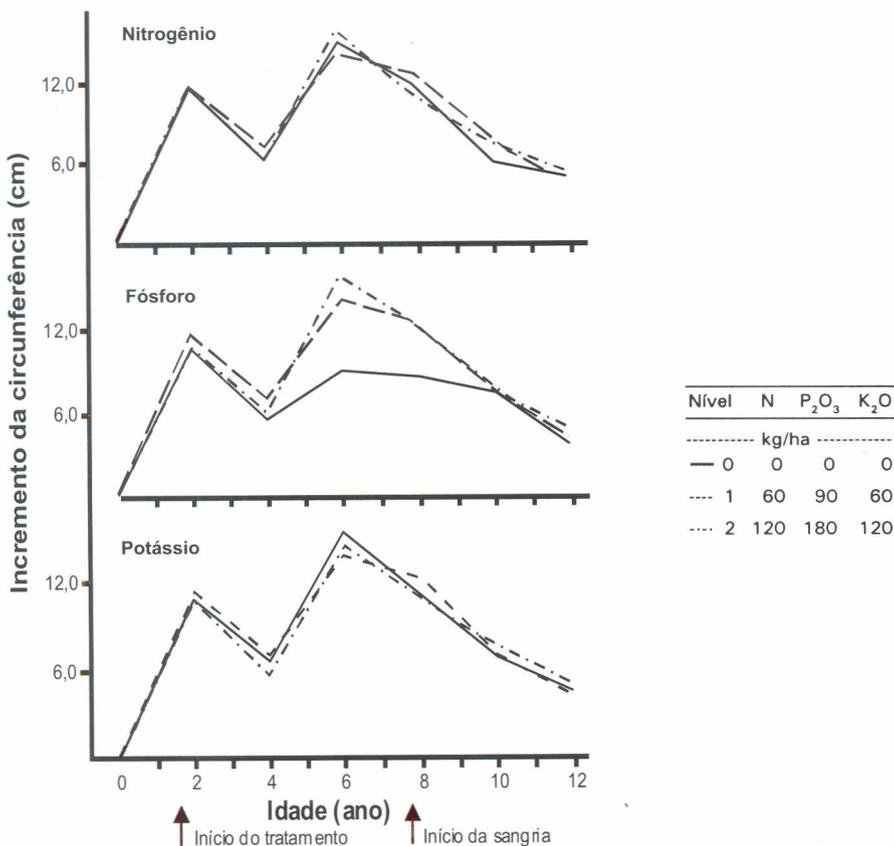
submetidos a dois tipos de desmatamento, com e sem queima. Os nutrientes foram aplicados em três doses de N-P-K, com intervalos regulares de  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N e  $\text{K}_2\text{O}$  e de  $90 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Durante o primeiro e o segundo ano foram aplicados, respectivamente, 1/3 e 2/3 dos níveis básicos, previstos para serem aplicados a partir do terceiro ano. O calcário foi aplicado por ocasião do balizamento, à razão de  $1.000 \text{ kg/ha}^{-1}$ , e os micronutrientes, na forma de F.T.E. (Frited Trace Elements) BR-10, nas dosagens de 23, 46 e  $70 \text{ kg/ha}^{-1}$ , respectivamente, nos primeiro, segundo e terceiro anos. Os resultados preliminares mostraram o efeito benéfico da adubação completa, e a melhor combinação foi a de  $60, 90$  e  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ , respectivamente. Não se constatou efeito favorável da calagem, nem pela queima nem pela aplicação de micronutrientes. Todavia, considerou-se, de um modo geral, lento o ritmo de crescimento das plantas.

Com o objetivo de avaliar a influência da aplicação de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento e a antecipação da sangria da seringueira, em solo da unidade Una, BA (Hgaplorthox, variação Cristalino), Reis et al. (1985) instalaram em 1975 um experimento em seringal em fase de formação, plantado em 1972, com tocos enxertados do clone Fx 3864. Os nutrientes foram aplicados em três doses, com intervalos regulares de  $60, 90$  e  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ . Nos tratamentos adicionais, o calcário dolomítico foi incorporado à razão de  $900 \text{ kg/ha}^{-1}$  no início do ensaio, e os micronutrientes foram aplicados na forma de F.T.E. (Frited Trace Elements) BR-8, à razão de  $70 \text{ kg/ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ . O desenvolvimento da circunferência do tronco, após o segundo ano de aplicação dos tratamentos, acusou efeito altamente significativo em relação à aplicação do fósforo, apresentando resposta de natureza quadrática. Pelas equações de regressão, determinaram-se as doses que condicionam o máximo desenvolvimento do tronco, as quais se situaram entre  $128$  e  $139 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . A aplicação de  $90 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , todavia, foi mais econômica, sendo suficiente para antecipar o período de sangria, enquanto a aplicação de nitrogênio, potássio e calcário dolomítico e micronutrientes não teve efeito significativo sobre o desenvolvimento da seringueira.

Reis & Cabala-Rosand (1988) deram prosseguimento ao trabalho desenvolvido por Reis et al. (1985), para avaliar a eficiência dos fertilizantes aplicados antes e após a sangria da seringueira. Os nutrientes foram aplicados em três doses, com intervalos regulares de 60, 90 e 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O. Durante o período de 1975 a 1985, as quantidades totais de nutrientes aplicados na área experimental, nas três doses, corresponderam a 0, 580 e 1.160 kg/ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O, e a 0, 870 e 1.740 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. As respostas, em termos de incremento da circunferência do tronco, durante um período de 12 anos, de aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, em três níveis, mostraram que a dose de 90 kg/ha<sup>-1</sup> /ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> é a mais indicada do ponto de vista econômico, sendo suficiente para incrementar a circunferência do tronco até o décimo ano de idade (Figura 8). Os incrementos de circunferência do tronco da seringueira durante as fases pré e pós-sangria, para ambas as fases, mostraram efeitos significativos da aplicação de fósforo. Entretanto, os incrementos durante a fase pós-sangria foram inferiores aos observados na fase pré-sangria, em todos os tratamentos, em virtude do decréscimo do incremento da circunferência do tronco, que ocorre a partir do sexto ano de idade.

A fim de explicar a falta de resposta à aplicação de nitrogênio e potássio sobre o desenvolvimento da seringueira, Reis (1991b) desenvolveu um trabalho de pesquisa na Fazenda Três Pancadas, no município de Camamu, BA, com o objetivo de avaliar os efeitos do nitrogênio e do fósforo, em cinco níveis, sobre um seringal implantado com o clone MDF 180. As doses desses nutrientes foram aplicadas com intervalos regulares de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N e de 45 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Durante o primeiro, segundo e terceiro anos, foram aplicados, respectivamente, 40%, 60% e 80% das doses básicas, previstas para aplicação a partir do quarto ano.

A Figura 9 mostra que as aplicações de 240 kg/ha<sup>-1</sup> de N mais 90 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ocasionaram maior crescimento significativo sobre a circunferência do tronco da seringueira, antecipando a sangria por um período de dois anos. As variações nas concentrações de nitrogênio e de fósforo nas folhas estão em associação com as doses aplicadas desses nutrientes, enquanto o aumento da acidez do solo, com o decorrer do tempo, está relacionado às maiores doses de nitrogênio aplicado no solo.



**Fig. 8. Influência da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o incremento da circunferência do tronco da seringueira, durante um período de 12 anos.**

Fonte: Reis & Cabala-Rosand (1988).

## Estado do Pará

Resultados preliminares que indicavam ser o potássio e o fósforo nutrientes importantes para o primeiro ano de desenvolvimento da seringueira clone Fe 3899, em Latossolo Amarelo de textura média, na Ilha do Mosqueiro, município de Belém, foram apresentados por Viégas & Viégas (1983).

A aplicação dos nutrientes no primeiro ano correspondeu aos três níveis de N-P-K, com intervalos regulares de 20, 30 e 15 kg/ha<sup>-1</sup> de

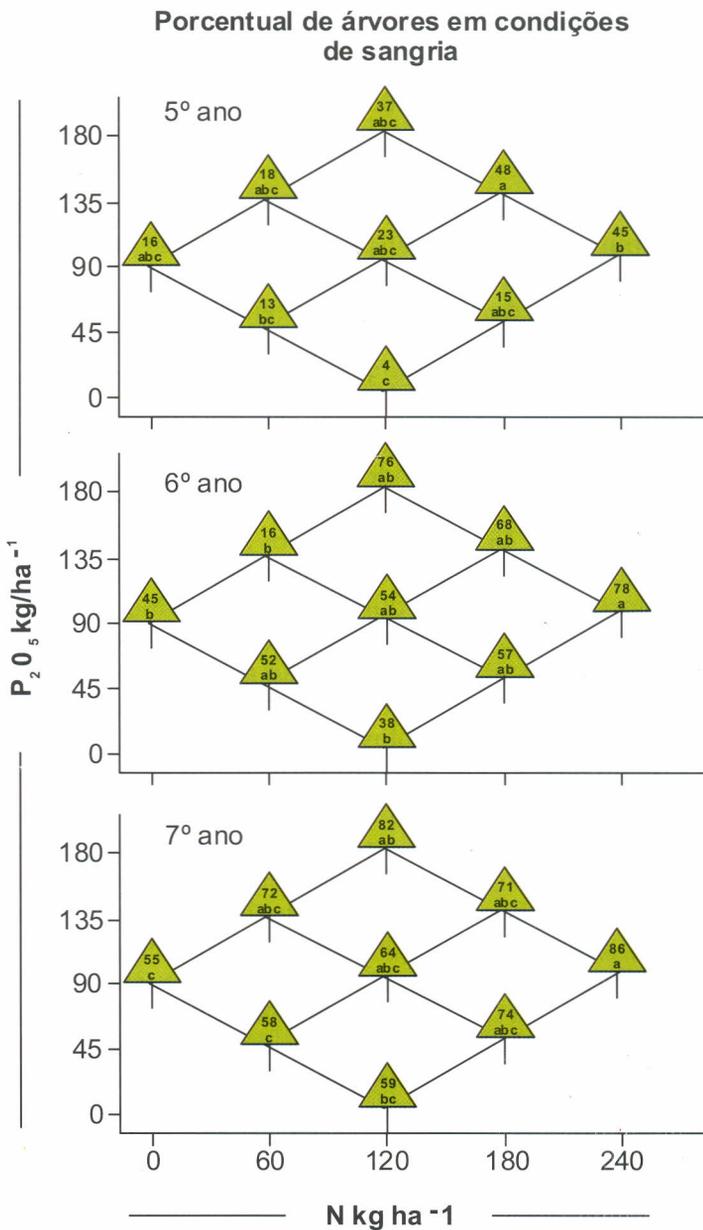


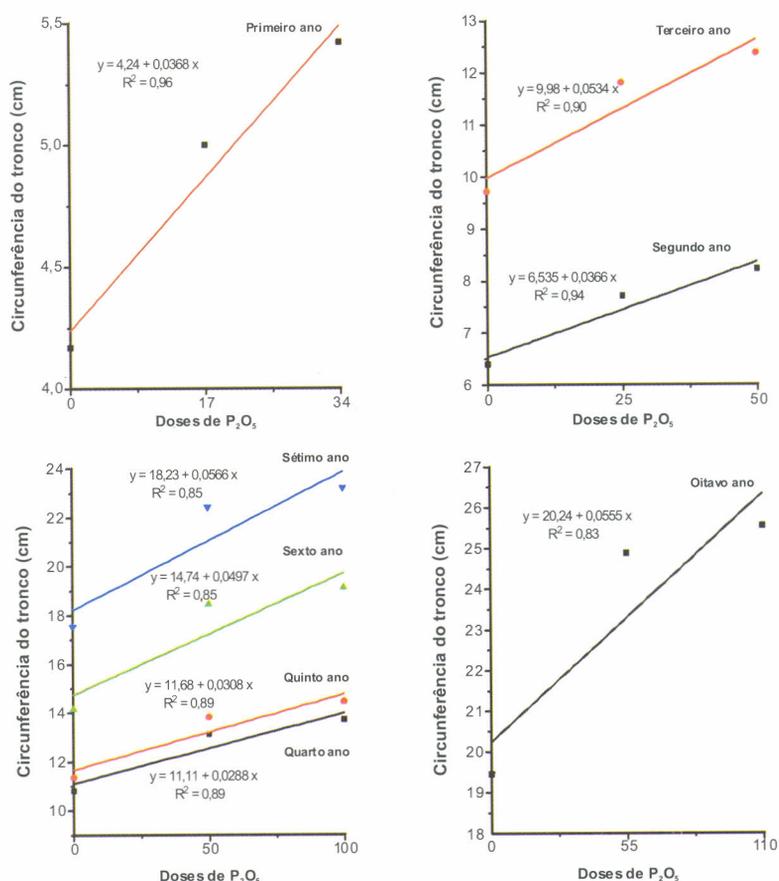
Fig. 9. Influência da aplicação de doses de nitrogênio e fósforo sobre o porcentual de árvores em condições de sangria, em três períodos.

Fonte: Reis (1991b).

N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ . As respostas de crescimento da seringueira, no segundo ano de implantação do seringal, confirmam as encontradas no primeiro ano de idade, com aplicações de 0, 25 e 50  $kg/ha^{-1}$  de N; 0, 35 e 70  $kg/ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ ; e 0, 20 e 40  $kg/ha^{-1}$  de  $K_2O$ , segundo Viégas & Albuquerque (1985).

Durante oito anos foi conduzido na Estação Experimental de Tracuateua, município de Bragança, PA, por Viégas et al. (1987), um experimento em Latossolo Amarelo de textura média, com o objetivo de avaliar a influência da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica sobre o desenvolvimento de um seringal implantado em 1972, com tocos enxertados do clone Fx 3899. Os nutrientes foram aplicados em três doses básicas de 0, 50 e 100  $kg/ha^{-1}$  de N e  $P_2O_5$  e em dois níveis básicos de 0 e 70  $kg/ha^{-1}$  de  $K_2O$ , utilizadas a partir do quinto ano de idade. Durante o primeiro, segundo, terceiro e quarto anos, foram aplicados 20%, 30% e 80% de doses de nitrogênio; 34%, 50% e 100% de fósforo; e 24%, 36% e 36% de potássio dos níveis básicos. Os resultados da circunferência do tronco mostraram o efeito benéfico da aplicação do fósforo e do potássio durante todo o período experimental. As análises de regressão da circunferência do tronco obtidas em oito anos mostraram resposta linear em relação ao fósforo (Figura 10), evidenciando, portanto, que as doses estudadas foram aplicadas aquém das reais necessidades das plantas de seringueira, não permitindo o início de sangria das plantas aos oito anos de idade.

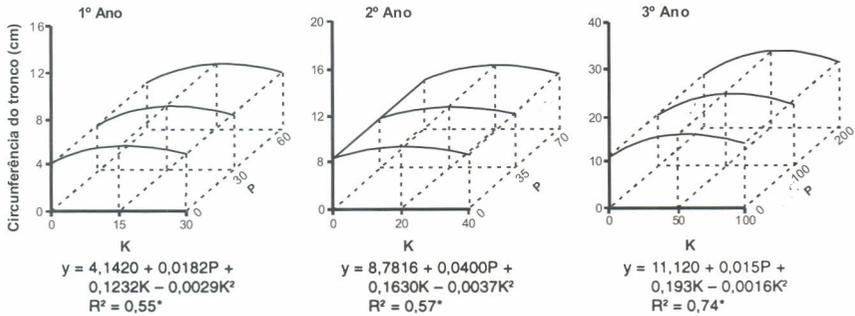
Para estudar o efeito de três níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em combinação fatorial, durante três anos, sobre algumas características químicas do solo, a concentração de nutrientes e o desenvolvimento da seringueira, Berniz (1987) conduziu um experimento na Ilha do Mosqueiro, município de Belém, PA, em Latossolo Amarelo de textura média, utilizando tocos enxertados do clone Fx 3899. Os nutrientes foram aplicados em três doses de N-P-K, com intervalos regulares de 60, 100 e 50  $kg/ha^{-1}$  de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , a partir do terceiro ano. No segundo ano, a aplicação dos nutrientes correspondeu às três doses de N-P-K, com intervalos regulares de 20, 30 e 15  $kg/ha^{-1}$  de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , e no segundo ano com aplicação de 0, 25 e 50  $kg/ha^{-1}$  de N; 0, 35 e 70  $kg/ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ ; e 0, 20 e 40  $kg/ha^{-1}$  de  $K_2O$ . Os resultados mostraram que a adição do nitrogênio não contribuiu para o desenvolvimento da seringueira, enquanto o fósforo apresentou efeito linear, indicando que as maiores doses de 60, 70 e 200  $kg/ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ , respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro anos, promoveram



**Fig. 10. Resposta da seringueira a doses de fósforo em relação à circunferência do tronco, em diferentes idades, em Latossolo Amarelo de textura média. Tracuateua, PA.**

Fonte: Viégas et al. (1987).

os maiores aumentos de circunferência do tronco. O potássio apresentou efeito quadrático, determinando as doses que condicionaram o máximo crescimento de 21, 22 e 60 kg/ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O no primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente (Figura 11). Na diagnose foliar, os níveis de fósforo influenciaram nos teores de fósforo, nitrogênio, cálcio, magnésio e ferro nas folhas, enquanto os níveis de potássio, somente nos teores foliares de potássio e magnésio.



**Fig. 11. Efeito da aplicação do fósforo e do potássio sobre a circunferência do tronco da seringueira.**

Fonte: modificada de Berniz (1987).

Com a finalidade de estudar a influência das doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento da seringueira, clone Fx 3899, Viégas et al. (1992) conduziram, durante nove anos, um experimento em Latossolo Amarelo de textura média, no município de Belém, PA, Ilha do Mosqueiro, na localidade de Baía do Sol. Os resultados obtidos permitiram concluir que as doses de nitrogênio apresentaram efeito linear ascendente sobre o desenvolvimento da circunferência do tronco; os níveis de fósforo tiveram efeito linear ascendente até o quinto ano, e quadrático do sexto ao nono ano, e as quantidades de  $P_2O_5$  que condicionaram o máximo desenvolvimento foram: 96, 134, 130 e 115 kg/ha<sup>-1</sup>, respectivamente. As doses de potássio apresentaram efeito quadrático somente no primeiro ano, linear do segundo ao quarto ano, e nos demais anos não houve resposta.

## Estado do Amazonas

No Estado do Amazonas, são apresentados resultados preliminares por Pereira et al. (1986). Foram iniciados estudos, em 1983, no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Latossolo Amarelo de textura muito argilosa, com o objetivo de avaliar os efeitos de quatro doses de fertilizantes nitrogenados, fosfatados, potássicos e magnesianos sobre o desenvolvimento do clone Fx 3899. A avaliação, feita com base nos dados de circunferência do tronco da seringueira obtidos no final do segundo ano após o plantio, mostrou que não houve resposta significativa do crescimento da seringueira à aplicação dos fertilizantes testados.

## Estado de Mato Grosso do Sul

Em experimento realizado no município de Camapuã, MS, em Latossolo Vermelho-Escuro de textura média, Kitamura (1992) estudou o efeito de quatro doses de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, durante cinco anos, sobre algumas características químicas do solo, o crescimento e a concentração de nutrientes em seringueira jovem, com o clone RRIM 600. Embora a aplicação desses nutrientes tenha afetado a composição química do solo, mesmo com a aplicação do nível mais alto dos nutrientes P, K e Mg, os teores no solo e os teores foliares, com exceção do fósforo, apresentaram-se abaixo do nível estabelecido como adequado, não permitindo que a planta manifestasse todo o seu potencial de desenvolvimento. Com relação ao incremento da circunferência do tronco, verificou-se resposta apenas à aplicação de fósforo.

## Resposta à Adubação na Fase de Sangria

Os primeiros projetos de pesquisas sobre adubação da seringueira na fase de sangria tiveram início em 1972, na Bahia. Mais recentemente, nos Estados de Mato Grosso e São Paulo, em plantações comerciais de seringueira e em órgãos de pesquisas estaduais, estão sendo conduzidos alguns trabalhos sobre adubação da seringueira na fase de sangria.

## Estado da Bahia

Respostas preliminares sobre o efeito de doses de fósforo sobre a produção de borracha em diferentes clones de seringueira foram mostradas por Reis (1976), no sul da Bahia, apontando como melhor dosagem de fósforo aquela em torno de  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , independentemente do clone estudado. Outras respostas da seringueira na fase de sangria a doses crescentes de N-P-K no sul da Bahia foram mostradas por Reis et al. (1980). Os nutrientes foram aplicados nas doses de 0, 60 e  $120 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N e  $\text{K}_2\text{O}$  e de 0, 90 e  $180 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ . As produções de borracha mostraram uma evolução com o decorrer dos anos, embora não tenham sido detectados efeitos significativos

entre os tratamentos. Observa-se que, no terceiro ano, os incrementos da produção, por causa da aplicação de  $180 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  na presença de  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N e  $\text{K}_2\text{O}$ , foram da ordem de  $525 \text{ kg}$ , em comparação à testemunha.

Reis et al. (1984a; 1984b) apresentaram resultados de um experimento conduzido em seringueis adultos, na Empresa Agrícola Contendas S.A., município de Ituberá, BA, no qual foi medido, em uma primeira fase, os efeitos da adubação N-P-K, da calagem e da interação desses fatores sobre a produção de borracha, avaliando-se, subseqüentemente, em uma segunda fase, os efeitos desses tratamentos na presença e na ausência de Ethrel. Na primeira fase, aplicaram-se  $90, 90$  e  $120 \text{ kg/ha}^{-1}/\text{ano}$  de N,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{K}_2\text{O}$ , respectivamente, e, na segunda,  $70, 90$  e  $60 \text{ kg}$ , respectivamente, desses nutrientes. O nitrogênio foi fracionado, aplicando-se a metade, juntamente com os outros nutrientes, por ocasião da queda das folhas; e o restante, seis meses depois. O calcário dolomítico foi aplicado dois meses antes da primeira adubação, à razão de  $1.750 \text{ kg/ha}^{-1}$ . Os resultados não mostraram efeitos com os tratamentos de adubação e calagem, bem como com a combinação de ambos, sobre a produção de borracha. Os dados de produção de borracha com os tratamentos foram inexpressivos, entretanto verificou-se, nos subtratamentos, que o uso de Ethrel ocasionou aumentos significativos na produção de borracha. O efeito da calagem sobre a acidez do solo restringiu-se aos dois primeiros anos e apresentou efeito negativo sobre a disponibilidade do fósforo. As concentrações de nutrientes nas folhas variaram conforme o clone e a época de amostragem.

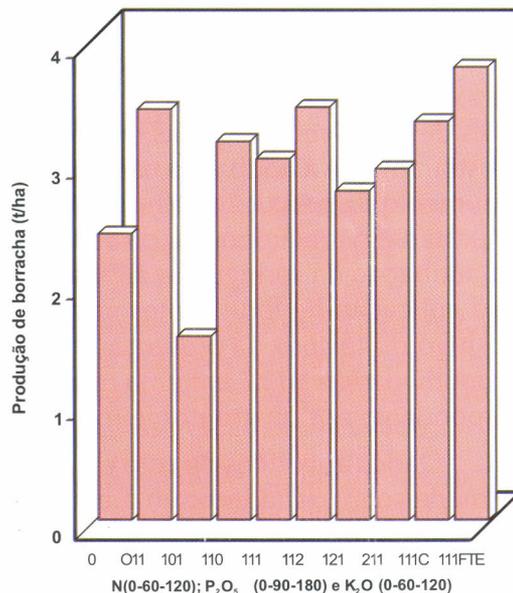
Com o objetivo de avaliar os efeitos de quatro níveis de fósforo sobre a produção de borracha e sobre a recuperação da casca dos clones Fx 232, Fx 567 e Fx 652, Reis et al. (1986) instalaram um experimento em um seringal adulto de 17 anos de idade. As doses de fósforo ( $0, 60, 120$  e  $180 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) foram aplicadas juntamente com  $80 \text{ kg/ha}^{-1}$  de N,  $60 \text{ kg/ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $1 \text{ kg/ha}^{-1}$  de B,  $4 \text{ kg/ha}^{-1}$  de Cu,  $4 \text{ kg/ha}^{-1}$  de Zn e  $0,2 \text{ kg/ha}^{-1}$  de Mo, e três subtratamentos correspondentes a três clones – Fx 232, Fx 567 e Fx 652 – repetidos quatro vezes. Antes dos tratamentos, aplicou-se calcário dolomítico, à razão de  $1.500 \text{ kg/ha}^{-1}$ . Os dados de produção de borracha durante cinco anos não mostraram efeitos quanto aos diferentes níveis de fósforo aplicados. Entretanto, o efeito do fósforo foi significativo na recuperação da casca de painel. O clone Fx 232 apresentou maior produção de

borracha e menor espessura de casca renovada em relação aos outros dois clones estudados.

Reis & Cabala-Rosand (1988) avaliaram a adubação da seringueira, na fase de sangria, de um seringal que apresentou efeitos positivos das aplicações de fertilizantes durante a fase de formação, em experimento conduzido por Reis et al. (1985). Os nutrientes foram aplicados em três doses, com intervalos regulares de 60, 90 e 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O. Durante o período de 1975 a 1985, as quantidades totais dos nutrientes aplicados na área experimental, nos três níveis, corresponderam a: 0,580 e 1.160 kg/ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O e 0, 870 e 1.740 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Os resultados médios do percentual de árvores em sangria e a produção de borracha referente ao painel A mostram respostas significativas com a aplicação de 90 e 180 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na presença de 60 kg/ha<sup>-1</sup> de N e K<sub>2</sub>O, em relação à ausência do fósforo. As produções acumuladas de borracha correspondentes aos quatro primeiros anos da fase produtiva, ilustradas na Figura 12, mostram o efeito positivo do fósforo nas dosagens de 90 e 180 kg/ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, que fez elevar a produtividade a 97% e 79%, respectivamente, em comparação com o tratamento sem fósforo.

**Fig. 12. Influência dos tratamentos sobre a produção acumulada de borracha nos quatro primeiros anos.**

Fonte: Reis & Cabala-Rosand (1988).



## Considerações Finais

As pesquisas com adubação da seringueira foram iniciadas no ano de 1968, na Bahia, na fase de viveiro, sendo intensificadas apenas em 1972, com a assinatura do Convênio Sudhevea/DNPEA/Ceplac/FCAP. Em 1974, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa da Seringueira, pela Embrapa, os trabalhos com seringueira na área de fertilidade e adubação alcançaram ainda maior importância no contexto geral do Programa Nacional de Pesquisa de Seringueira.

As pesquisas com adubação na fase de viveiro foram desenvolvidas nos Estados da Bahia, do Pará, do Amazonas, de Rondônia, do Acre, do Amapá e de Roraima, com o apoio de um grande número de projetos, cujos resultados constam de relatórios de andamento, informes técnicos e revistas científicas. Tais resultados demonstram a importância da aplicação do fósforo, indicam as quantidades de fertilizantes recomendadas e apresentam as plantas mais aptas à enxertia.

Os resultados sobre a adubação da seringueira na fase de formação mostraram, de um modo geral, que o nitrogênio e o potássio pouco contribuíram para o crescimento da circunferência do tronco da seringueira, enquanto o fósforo proporcionou efeitos altamente significativos.

As primeiras pesquisas sobre a adubação da seringueira na fase de sangria iniciaram-se em 1972, na Bahia, sendo esse o Estado que mais desenvolveu pesquisas em seringal em produção. Os resultados mostraram que a adubação não contribuiu de forma significativa para o aumento da produção de borracha. Entretanto, o fósforo mostrou-se importante na recuperação da casca do painel. Ademais, a avaliação da adubação da seringueira na fase de sangria, em seringal que recebeu aplicação de fertilizantes na fase de formação, mostrou o efeito positivo do fósforo na presença do nitrogênio e potássio, elevando a produtividade a 97%, em uma produção acumulada de borracha correspondente aos quatro primeiros anos da fase produtiva.

Dados analíticos do solo e variações dos teores de nutrientes na folha de seringueira indicam a necessidade de avaliação dos estados nutricionais do solo e da planta, em projeto específico de pesquisa, de âmbito nacional, com o objetivo de conhecer melhor a composição

dos nutrientes na folha, em diferentes idades, períodos e locais, permitindo assim aperfeiçoar os critérios de diagnose para a recomendação de fertilizantes.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, R.N.B.; ANDRADE, M.R. de; ROSSETTI, A.G.; PEREIRA, A.V.; BUENO, N. Estudo de dosagens de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira no Amapá. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. *Anais...* Belém: Embrapa-CPATU, 1986. v.4, p.127-132. (Embrapa-CPATU. Documentos, 36).
- ALVES, R.N.B.; VENTORIM, N. Variação de macro e micronutrientes em função de níveis de N, P, K e Mg em viveiro de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.1, p.137-147, 1991.
- BELLIS, E. Evolução das práticas de adubação de *Hevea brasiliensis*. *Fertilité*, Paris, v.38, p.29-42, 1971.
- BERNIZ, J.M.J. *Influência de nitrogênio, fósforo e potássio em seringueira jovem (Hevea brasiliensis Muell Arg.)*. Viçosa: UFV, 1987. 59p. Tese Doutorado.
- BUENO, N.; GASPAROTTO, L.; RODRIGUES, F.M.; ROSSETTI, A.G. *Comparação da eficiência técnico-econômica de níveis de adubação com controle de doenças foliares na produção de mudas de seringueira*. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1984. 7p. (Embrapa-CNPDS. Comunicado Técnico, 33).
- CABALA-ROSAND, F.P.; MAIA, F. Adubação de plântulas enviveiradas de seringueira. In: CEPLAC (Ilhéus, BA). *Informe Técnico 1972/1973*. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1973. p.12.
- KITAMURA, M.C. *Influência dos níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio no desenvolvimento da seringueira jovem (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) em um solo sob cerrado do Mato Grosso do Sul*. Lavras: ESAL, 1992. 90p. Dissertação de Mestrado.
- LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S.; LISBOA, S. de M. *Resposta a NPK por seringueiras em viveiro nas condições do Estado de Rondônia*. Porto Velho: Embrapa-Uepae de Porto Velho, 1988. 19p. (Embrapa-Uepae de Porto Velho. Boletim de Pesquisa, 11).

- PAZ, F. das C.A.; CASCAIS, F. de A.A. *Níveis de nutrientes para viveiro de seringueira no Acre*. Rio Branco: Embrapa-Uepae de Rio Branco, 1983. 4p. (Embrapa-Uepae de Rio Branco. Pesquisa em Andamento, 32).
- PEREIRA, A.V.; BUENO, N.; PEREIRA, E.B.C. *Respostas de crescimento de seringueira a diferentes doses de fertilizantes*. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1986. 7p. (Embrapa-CNPDS. Comunicado Técnico, 53).
- PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; SILVA, S.E.L. da. Níveis de NPK e Mg para viveiro de seringueira em Latossolo amarelo de textura muito argilosa. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.12, n.2, p.143-146, 1988.
- PONTE, N.T. Adubação orgânica + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., 1973, Belém. [Anais...] Belém: SEAGRI, 1973a. p.56-63.
- PONTE, N.T. Calagem + adubação mineral NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., 1973, Belém. [Anais...] Belém: SEAGRI, 1973b. p.53-55.
- PONTE, N.T. Adubação NPK em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO PARAENSE DE EMPREGO DE FERTILIZANTES, 1., 1973, Belém. [Anais...] Belém: SEAGRI, 1973c. p.49-52.
- PRADO, E.P.; MORAIS, F.I. de O. Adubação em plântulas enviveiradas de seringueira. In: CEPLAC (Ilhéus, BA). *Informe Técnico 1968/1969*. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1969. p.128-129.
- REIS, E.L. Efeito de doses crescentes de fósforo na produção de diferentes clones de seringueira. In: CEPLAC (Ilhéus, BA). *Informe Técnico 1976*. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1976. p.35-37.
- 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. 61p. Tese Mestrado.
- REIS, E.L. Eficiência do nitrogênio e fósforo sobre o clone MDF 180 de seringueira na antecipação da sangria. In: CONGRESSO BRASI-

LEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., 1991, Porto Alegre. *Programa e Resumos*. Porto Alegre: SBCS / UFRS, 1991b. p.238.

- REIS, E.L. Processo de obtenção de mudas de seringueira em tubetes. I. Avaliação do desenvolvimento das plântulas com diferentes adubações. *Agrotópica*, v.1, n.3, p.194-197, 1989.
- REIS, E.L. Processo de obtenção de mudas de seringueira em tubetes. II. Influência de diferentes substratos e adubação sobre o desenvolvimento de plântulas de seringueira. *Agrotópica*, v.3, n.2, p.81-86, 1991a.
- REIS, E.L.; CABALA-ROSAND, F.P. Eficiência dos fertilizantes aplicados nas fases pré e pós-sangria da seringueira. *Revista Theobroma*, v.18, n.3, p.189-200, 1988.
- REIS, E.L.; CABALA-ROSAND, F.P.; SANTANA, C.J.L. de. Resposta do clone Fx-3864 de seringueira a doses de fertilizantes no Sul da Bahia. *Revista Theobroma*, v.15, n.1, p.19-26, 1985.
- REIS, E.L.; CABALA-ROSAND, F.P.; SOUZA, L.F. da S. Influência do fósforo na produção de borracha e recuperação da casca em seringal do Sul da Bahia. *Revista Theobroma*, v.16, n.3, p.127-132, 1986.
- REIS, E.L.; CARTIBANI, M.M.B.; SANTANA, C.J.L. de. Avaliação de doses de fertilizantes para viveiro de seringueira no Sul da Bahia. *Agrotópica*, v.1, n.1, p.52-56, 1989.
- REIS, E.L.; SANTANA, C.J.L. de; CABALA-ROSAND, F.P. Influência da calagem e adubação na produção da seringueira no Sul da Bahia. *Revista Theobroma*, v.14, n.1, p.33-44, 1984b.
- REIS, E.L.; SANTANA, C.J.L.; CABALA-ROSAND, F.P. Resposta da seringueira a doses crescentes de NPK no Sul da Bahia. In: CEPLAC (Ilhéus, BA). *Informe Técnico 1980*. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1980. p.27-28.
- REIS, E.L.; SOUZA, L.F. da S.; CALDAS, R.C. Efeito da adubação NPK e da calagem no crescimento de plântulas enviveiradas de seringueira. *Revista Theobroma*, v.7, p.35-40, 1977.
- REIS, E.L.; SOUZA, L.F. da S.; MELO, F. de A.F. Influência da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento da se-

- ringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Sul da Bahia. *Revista Theobroma*, v.14, n.1, p.45-52, 1984a.
- RIBEIRO, S.L. *Adubação NPK em viveiro de seringueira*. Porto Velho: Embrapa-Uepae de Porto Velho, 1979. 15p. (Embrapa-Uepae de Porto Velho. Comunicado Técnico, 5).
- SANTANA, C.J.L. de; CHEPOTE, R.E.; SOUZA, C.M. Respostas da seringueira a doses crescentes de NPK em solos de tabuleiro. In: CEPLAC (Ilhéus, BA). Informe Técnico 1980. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1980. p.26-27.
- SILVA, J.L.O. da; BUENO, N.; ROSSETTI, A.G.; GIANLUPPI, D. *Efeito de níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio em viveiro de seringueira irrigado*. Manaus: Embrapa-CNPDS, 1985. (Embrapa-CNPDS. Pesquisa em Andamento, 32). 6p.
- VALOIS, A.C.C.; BERNIZ, J.M.J. Adubação mineral em viveiro de seringueira. *Boletim Técnico do IPEAAOc*, n.4, p.24-33, 1974.
- VIÉGAS, I. de J.M. *Doses de NPK em viveiro de Hevea sp. na obtenção de plantas aptas para enxertia em Latossolo amarelo textura média na Ilha do Mosqueiro, PA*. Piracicaba: ESALQ, 1985. 71p. Tese Mestrado.
- VIÉGAS, I. de J.M.; ALBUQUERQUE, F.A.B. Níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em seringais em desenvolvimento. In: FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (Belém, PA). *Convênio Embrapa/FCAP – Seringueira: relatório anual 1984*. Belém: FCAP, 1985. p.40-42.
- VIÉGAS, I. de J.M.; ALVES, R.M.; VIÉGAS, R.M.F. Emprego de fertilizantes na forma de tabletes em seringueiras jovens. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, n.13, p.19-32, 1983b.
- VIÉGAS, I. de J.M.; CARDOSO, A.; VIÉGAS, R.M.F.; ALBUQUERQUE, F.A.B. de. *Calagem e parcelamento da adubação em porta-enxerto de seringueira*. Belém: Embrapa-Uepae de Belém, 1988. 19p. (Embrapa-Uepae de Belém. Boletim de Pesquisa, 6).
- VIÉGAS, I. de J.M.; CUNHA, R.L.M. Avaliação de fórmula comercial de adubação N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e MgO, em viveiro de seringueira. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 3., 1980, Manaus. *Anais...* Brasília: Sudhevea, 1980. v.2, p.874-888.

- VIÉGAS, I. de J.M.; CUNHA, R.L.M. da; CARVALHO, R. de A. *Avaliação de fontes de magnésio em porta-enxertos de seringueira*. Belém: Embrapa-UEPAE de Belém, 1989. 12p. (Embrapa-UEPAE de Belém. Boletim de Pesquisa, 7).
- VIÉGAS, I. de J.M.; OLIVEIRA, R.F. de; CRUZ, E. de S.; AZEVEDO, C.E. de. *Resposta da seringueira à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio em latossolo amarelo textura média, Ilha do Mosqueiro, Pará*. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 125).
- VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F. *Níveis de NPK em seringal em desenvolvimento*. Belém: FCAP, 1983. 11p. (FCAP. Nota Prévia, 8).
- VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F.; CRUZ, E. de S.; AZEVEDO, C.E. de; OLIVEIRA, R.F. Doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) em Latossolo amarelo textura média. Tracuateua, PA. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, n.16, p.81-103, 1987.
- VIÉGAS, I. de J.M.; VIÉGAS, R.M.F.; CUNHA, R.L.M. Adubação foliar em viveiro de seringueira. *Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, n.13, p.1-7, 1983a.