

## EFEITO DE COPAS ENXERTADAS DE SERINGUEIRA (*Hevea* spp.) SOBRE O TEOR DE MAGNÉSIO E A REGENERAÇÃO DO LÁTEX NO PAINEL DO CLONE Fx 3899.<sup>1</sup>

Vicente H. de F. Moraes e Larissa A. C. Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (EMBRAPA/CPAA),  
Caixa Postal, 319, 69011-970, Manaus, Amazonas, Brasil

<sup>1</sup>Trabalho financiado com recursos do contrato IBAMA/EMBRAPA Nº 082/94

O efeito depressivo sobre a produção de borracha tem sido o principal impedimento à adoção da enxertia de copa da seringueira, com clones resistentes ao mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*). As copas PA 31 (*Hevea pauciflora*) e IAN 7388 (*H. pauciflora* x *H. brasiliensis*), enxertadas sobre Fx 3899 (*H. benthamiana* x *H. brasiliensis*), causaram forte redução da produção de borracha seca, correspondendo a teores significativamente mais baixos de magnésio no látex que o das plantas com copa própria. Os teores de magnésio na casca do caule das plantas com copas enxertadas também foram mais baixos que o das plantas com copas próprias, ao passo que nas folhas das copas enxertadas foram encontrados teores mais altos de magnésio. O diagnóstico do látex apresentou evidências de que, nesse caso, a limitação da regeneração do látex foi o principal fator de redução da produção de borracha seca. Seis meses após a aplicação de 80 g de MgO por planta, a combinação PA 31/Fx 3899 atingiu o mesmo nível de produção das plantas com copas próprias. Os baixos teores de magnésio no caule, em solo com nível muito baixo de magnésio, são atribuídos à concentração desse elemento nas copas enxertadas. A ocorrência usual de sintomas de carência de magnésio nas folhas dos clones de *H. pauciflora* sugere que esse efeito é comum às copas dessa espécie e de seus híbridos com *H. brasiliensis*. Os teores de tióis do látex das plantas com copas enxertadas e com copa própria não diferiram significativamente.

**Palavras - chave:** Diagnóstico do látex, efeito depressivo, mal-das-folhas

**Effect of rubber tree (*Hevea* spp.) budded crowns on the content of magnesium and latex regeneration of the clone Fx 3899.** The depressive effect on rubber yield has been the main obstacle to the adoption of crown budding with SALB resistant clones in Brazil. The clones PA 31 (*Hevea pauciflora*) and IAN 7388 (*H. pauciflora* x *H. brasiliensis*) crown budded onto Fx 3899 (*H. benthamiana* x *H. brasiliensis*) caused a severe depressive effect on the yield connected with a very low content of magnesium in the latex and stem bark, while the magnesium content was higher in the leaves of the budded crowns. Evidences were obtained from the latex diagnosis that, in this case, the limitation to the latex regeneration was the main factor of the yield reduction. Within 6 months after the application of 80 g of MgO per plant, the yield of the crown/trunk combination PA 31/Fx 3899 rose to the same level of the Fx 3899 with its own crown. The low magnesium contents in the stem were ascribed to the concentration of this element in the budded crowns in a soil of very low magnesium content. The widespread occurrence of symptoms of magnesium deficiency in the leaves of *H. pauciflora* clones suggests that this is a common effect of *H. pauciflora* budded crowns. The differences of thiol content in the latex of crown budded plants and the plants with their own crowns were not significant.

**Key words:** Latex regeneration, depressive effect, south american leaf blight

## Introdução

Utilizando o diagnóstico do latex (Jacob et al., 1988, 1989) em sangria precoce de seringueiras de três anos e meio de idade, com copas enxertadas, Moraes e Moraes (1995) mostraram que o escoamento do látex é o principal componente da produção afetado pela enxertia de copa com clones resistentes ao mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*), sendo essa a principal alteração responsável pelo efeito depressivo da produção registrado por vários autores.

Para verificar a extensão do efeito sobre o escoamento em plantas adultas e confirmar se com as copas de *Hevea pauciflora* ocorre o aumento do teor de radicais sulfidríla no látex, encontrado por Moraes e Moraes (1995), que poderia reduzir a incidência de secamento da casca (Chrestin, 1984), foi realizado um teste preliminar com as combinações copa/painel PA 31/Fx 3899 e IAN 7388/Fx 3899 comparadas ao Fx 3899, com copa própria.

Ao contrário do diagnóstico do látex na sangria precoce mencionada (Moraes e Moraes, 1995), o solo onde essas plantas foram estabelecidas não havia recebido fertilizantes durante sete anos e, contrariando a expectativa, o efeito principal encontrado foi sobre a regeneração do látex, devido a teores limitantes de magnésio para a biossíntese da borracha, o que constitui o tema do presente trabalho.

## Material e Métodos

### 1 - Amostragem das combinações copa/painel

Devido a diferenças individuais na época de troca anual das folhas e à relativa tolerância às raças locais de *Microcyclus ulei* (mal-das-folhas), o clone Fx 3899 (*Hevea benthamiana* x *H. brasiliensis*) apresenta sempre um certo número de plantas com copas sadias na quadra de blocos monoclonais do campo experimental do CPAA, em Manaus, plantada com tocos de raiz nua, em 1976, em Latossolo Amarelo muito argiloso. Essa condição é necessária para a validade das comparações com as plantas com copas enxertadas resistentes ao mal-das-folhas.

Essa quadra, sangrada em meia espiral, em dias alternados, sem estimulação, de 1982 a 1987, apresentou alta incidência de secamento da casca.

Na amostragem estratificada do Fx 3899 com copa própria foram selecionadas, de um total de 36 plantas, sete plantas bem enfolhadas, com pequenas diferenças de perímetro do caule e sem casca seca da sangria anterior. O perímetro médio do caule dessas plantas, a 1,5 m do solo, foi de 71,1 cm em janeiro de 1993. As plantas bem enfolhadas encontravam-se

localizadas irregularmente, no bloco de 36 indivíduos, podendo-se considerar como distribuídas ao acaso.

Para comparação com plantas de copa própria, foram utilizadas as combinações copa/painel IAN 7388/Fx 3899 e PA 31/Fx 3899, plantadas com toco alto com copa enxertada, em 1982, em área próxima, com solo idêntico ao das plantas com copa própria em delineamento com uma planta por parcela, com 12 repetições, estabelecido originalmente para o estudo da anatomia dos laticíferos do caule, sob copas enxertadas. O clone IAN 7388 é um híbrido primário de *H. pauciflora* x *H. brasiliensis* e o PA 31 é *H. pauciflora* pura. Foram selecionadas sete plantas de cada combinação, com perímetro médio do caule a 1,5 m do solo, de 69,5 cm sob copa de PA 31 e de 54,6 cm sob IAN 7388. Descontados os dois anos e meio de idade dos tocos altos, a diferença de idade efetiva entre as seringueiras com copa própria e com copas enxertadas é de 3 anos e meio. Porém, a diferença de perímetro do caule entre as amostras estratificadas da combinação PA 31/Fx 3899 e do Fx 3899 com copa própria foi de apenas 1,6 cm. Como o objetivo principal do trabalho foi o de comparar os efeitos das copas sobre os parâmetros fisiológicos do látex em plantas adultas, foi mantida a amostra da combinação IAN 7388/Fx 3899, uma vez que os valores dos parâmetros fisiológicos utilizados no diagnóstico do látex, não dependem intrinsecamente do perímetro do caule.

As plantas com copa própria e com copas enxertadas não haviam recebido adubação desde 1986, mas não apresentavam sintomas visuais de carência de nutrientes minerais nas folhas.

### 2 - Diagnóstico do látex

A partir de fevereiro de 1994, as plantas foram submetidas à sangria em meia espiral, duas vezes por semana, sem estimulação, durante seis meses, passando à sangria com aplicação mensal de etefon 2,5 %, 1 ml por planta, na casca em regeneração acima do corte, por dois meses consecutivos. O diagnóstico do látex foi feito no 6º mês da sangria, sem estimulação, e no 2º mês da sangria estimulada, com a determinação dos parâmetros fisiológicos do látex relacionados nos Quadros 1 e 2. A produção de borracha foi medida como cernambi de tigela seco ao ar.

Foram adotados os procedimentos de coleta de amostras de látex descritos por Moraes e Moraes (1995) e os métodos de determinação dos parâmetros fisiológicos descrito em INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC (s.d.), porém, com centrifugação do soro a 2.500 r.p.m, em centrifugador FANEM, modelo 205, durante 20 minutos, devido à turbidez apresentada nas amostras das plantas com copas enxertadas. Como na dosagem dos tióis é utilizado um volume de soro seis vezes maior que para os outros parâmetros, e ainda havia um resíduo de turbidez após a centrifugação, foram colhidas novas amostras de látex para dosagem dos tióis, procedendo-se a centrifugação do soro a 2.500 r.p.m por 20 minutos, e o preparo dos "brancos" para leitura da absorvância com o soro de cada amostra, em substituição ao ácido tricloroacético 2,5%, omitindo-se o reagente ácido 5,5<sup>1</sup> - dithiobis - 2- nitrobenzóico (DTNB).

Os sobrenadantes e as frações de fundo do soro centrifugado foram tratados com os corantes Sudam III, específicos para borracha, e azul de toluidina, específico para a membrana dos lutóides (Pakianathan e Milford, 1973).

Os dados do diagnóstico do látex foram submetidos à análise dos componentes principais, com a inclusão dos dados de produção como variável ativa, empregando-se a matriz de correlação e foram calculados os intervalos de confiança das médias dos parâmetros fisiológicos e da produção.

### 3 - Análises do solo, folha e casca do caule

Foram coletadas amostras do solo de 0 a 20 cm de profundidade sob o Fx 3899 com copa própria e sob as copas PA 31 e IAN 7388, com seis amostras individuais constituindo uma amostra composta do solo sob cada copa, para determinação de pH, alumínio e nutrientes apresentados no Quadro 3.

Dois lançamentos foliares, de ramos da base da copa, de aproximadamente quatro meses de idade, foram coletados por planta e as 4 folhas basais de cada lançamento foram usadas para determinação de magnésio, potássio e cálcio em cada combinação copa painel, com análise de uma amostra por planta.

Foram também colhidas, de cada planta, amostras de casca do caule, do lado oposto ao painel de sangria, também analisadas individualmente, com determinação de magnésio, cálcio, potássio e fósforo.

As análises das amostras de casca e de folhas foram feitas no Laboratório de Análise de Solo e Plantas do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (EMBRAPA/CPAA), conforme os métodos descritos por Bataglia et al. (1983). As amostras de solos foram analisadas de acordo com Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1979).

De cada amostra de folhas, foram retirados quatro discos de 1 cm de diâmetro de dois folíolos centrais, da porção média dos folíolos, próxima à nervura central, para determinação de teor de clorofila, pelo método descrito por Bergonci (1981).

### 4 - Aplicação de Mg no solo

Após a análise das amostras de látex da sangria com estimulação, foram aplicadas 100 g de magnesita calcinada por planta, com 80% de MgO, nas mesmas amostras das combinações PA 31/ Fx 3899 e IAN 7388/Fx 3899. A sangria foi suspensa e reiniciada seis meses após, durante seis meses, em que foram registradas as produções mensais de borracha seca e determinado o teor de Mg do látex por planta, no 4º mês após o reinício da sangria.

## Resultados e Discussão

### 1 - Produção de borracha

A produção da sangria não estimulada e da sangria

com estimulação foi significativamente mais baixa nas plantas com as copas enxertadas (Quadros 1 e 2). A pequena diferença de perímetro do caule entre PA 31/ Fx 3899 e o Fx 3899 com copa própria mostra que esse não foi o fator que determinou a grande diferença de produção, embora a produção ainda mais baixa do IAN 7388/Fx 3899 deva ser em grande parte atribuída ao menor perímetro do caule dessa combinação.

A resposta à estimulação do Fx 3899 com copa própria foi de 30,1% e de apenas 14,6% na combinação PA 31/ Fx 3899 e 17,0% na IAN 7388/Fx 3899.

### 2 - Diagnóstico do látex

Os intervalos com 95% de confiança, para as médias de produção e dos parâmetros fisiológicos do látex, são apresentados no Quadro 1, para a sangria sem estimulação e no Quadro 2, para a sangria estimulada.

Nas sangrias com e sem estimulação, destacam-se como diferenças notáveis os teores de Mg, sólidos totais e fósforo inorgânico (Pi), significativamente mais baixos nas plantas com copas enxertadas, ao passo que o teor de sacarose foi significativamente mais baixo nas plantas com copa própria, refletindo sua maior utilização como substrato da síntese de borracha, (Quadros 1 e 2).

Os baixos teores de sólidos totais e de fósforo inorgânico comprovam, por outro lado, que nas plantas com copas enxertadas houve limitação da síntese de borracha (Jacob et al., 1988, 1989).

Como não houve diferença significativa de pH, deduz-se que esse fator não interferiu na utilização da sacarose, o que poderia ocorrer a pH mais baixo, por limitação de atividade da invertase básica, características dos laticíferos (Tupy, 1973). Os teores mais baixos de sacarose das plantas com copas enxertadas, após a estimulação, devem refletir um consumo de sacarose não associado à síntese de borracha (Siew e Shaoqiong, 1984), porque os acréscimos de produção foram muito baixos.

Na sangria com estimulação, houve também a redução usual dos sólidos totais, inclusive nas plantas com copa própria. O Índice de Rutura dos Lutóides (IRL) foi mais alto nas plantas com copas enxertadas, o que está de acordo com resultados anteriores sobre o efeito das copas no escoamento (Moraes e Moraes, 1995). Houve pequena redução de IRL com a estimulação, correspondendo ao aumento da duração do escoamento, notadamente do IAN 7388/Fx 3899, que deve ter provocado o pequeno aumento verificado de produção de borracha, uma vez que o fósforo inorgânico, principal indicador da intensidade de síntese de borracha, atingiu valores ainda mais baixos com estimulação nas plantas com copas enxertadas. Os teores de Mg, ligeiramente mais altos na sangria estimulada

Quadro 1 - Produção de borracha seca e parâmetros fisiológicos do látex. Sangria sem estimulação. Intervalos com 95% de confiança para as médias. Paineis de Fx 3899 sob copa própria e sob as copas enxertadas PA31 e IAN 7388.

PRODUÇÃO E PARÂMETROS	COPAS		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
Produção (g/arv./corte)	18,5 a 28,2	9,8 a 17,2	37,3 a 68,9
Mg (mM)	2,95 a 4,03	3,01 a 5,36	10,41 a 17,40
Sol. totais (%)	25,94 a 30,97	26,91 a 34,87	36,30 a 43,97
Sacarose (mM)	11,42 a 18,85	12,98 a 21,97	3,55 a 6,19
pH	6,91 a 7,36	6,49 a 7,57	6,55 a 7,63
R-SH (mM)	0,43 a 0,54	0,45 a 0,56	0,37 a 0,52
Pi (mM)	3,80 a 5,29	2,04 a 5,27	5,62 a 7,97
IRL (%)	19,74 a 24,99	17,41 a 25,16	10,01 a 16,26
Dur. escoamento (min)	125,1 a 144,0	76,7 a 97,6	121,8 a 201,3

Quadro 2 - Produção de borracha seca e parâmetros fisiológicos do látex. Sangria com estimulação. Intervalos com 95% de confiança para as médias. Painel Fx 3899 sob copa própria e sob as copas enxertadas PA31 e IAN 7388.

PRODUÇÃO E PARÂMETRO	COPAS		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
Produção (g/arv./corte)	22,4 a 31,1	12,3 a 19,3	58,8 a 79,5
Mg (mM)	3,75 a 5,03	4,25 a 6,72	12,48 a 18,71
Sol. totais (%)	20,61 a 24,72	21,34 a 25,12	33,15 a 39,18
pH	6,65 a 11,78	7,03 a 12,95	7,02 a 7,52
Sacarose (mM)	7,20 a 7,46	7,08 a 7,43	2,48 a 5,72
R-SH (mM)	0,54 a 0,62	0,49 a 0,59	0,43 a 0,60
Pi (mM)	1,98 a 2,75	0,83 a 1,74	5,34 a 6,71
IRL (%)	16,42 a 19,42	15,45 a 17,62	12,46 a 16,64
Dur. escoamento (min.)	143,7 a 186,8	203,8 a 256,4	198,4 a 226,7

(Quadro 2), refletem provavelmente uma ativação do efeito de dreno dos laticíferos.

Com as alterações introduzidas na dosagem dos tióis, para eliminar a interferência de turbidez do soro, não foram encontradas diferenças entre os teores das plantas com copas enxertadas e o das plantas com copa própria, ao contrário dos resultados de Moraes e Moraes (1995).

O sobrenadante do soro centrifugado foi corado fortemente por Sudam III e levemente por azul de toluidina, sendo portanto constituído por borracha com contaminação de lutóides fragmentados. A fração de fundo foi corada apenas pelo azul de toluidina, o que caracteriza predominância de membranas de lutóides sem contaminação de borracha. O estudo mais detalhado das causas dessa turbidez poderá trazer novos esclarecimentos sobre o mecanismo do efeito depressivo

das copas enxertadas na produção.

Na análise dos componentes principais da sangria sem estimulação, os dois primeiros componentes detém 69,0% da variância. A Figura 1 mostra o gráfico das correlações, em que se verifica que no componente 1, com maior contribuição dos parâmetros relacionados com a regeneração, destaca-se principalmente a forte correlação positiva entre o magnésio e a produção. Esse fato e os detalhes já discutidos permitem concluir que os baixos teores de magnésio no látex das plantas com copas enxertadas tornaram-se limitantes para a síntese de borracha. A redução da estabilidade e do escoamento do látex devido ao excesso de Mg tem sido relatada com maior frequência (Philport e Westgarth, 1953; Collier e Lowe, 1969). Ocorre que o magnésio tem também papel importante na regeneração do látex, como ativador de

ATPases em geral, da fosfoenolpiruvato carboxilase e de pirofosfatases (Jacob et al., 1989) sendo portanto essencial à síntese da borracha. Bolton e Shorrocks (1961) obtiveram resposta de produção de borracha à aplicação de Mg no solo.

A Figura 1 mostra também que a sacarose e o IRL variam em sentido oposto ao da produção, no componente 1, enquanto os sólidos totais e os tióis variam em sentidos opostos e participam igualmente da composição dos componentes 1 e 2. A correlação nula do IRL com o componente 2 é evidência adicional da importância secundária do escoamento. Confirmando a observação feita anteriormente, o pH é a variável com maior contribuição para o componente 2, portanto com correlação praticamente nula com a produção. A duração do escoamento e o Pi também estão melhor associados ao componente 2, mostrando que o fósforo inorgânico não teve nesse caso, um efeito determinante sobre a regeneração, que poderia se inferir dos dados dos Quadros 1 e 2, tomados isoladamente.

### 3 - Análise química do solo

Dos resultados apresentados (Quadro 3), verifica-se com base nos valores apresentados por Pereira e Pereira

(1986), que os teores de Mg são muito baixos. Não houve diferença acentuada quanto ao pH e ao alumínio. Os teores de fósforo, potássio e cálcio no solo foram mais altos sob IAN 7388 e se refletem nos teores desses nutrientes nas folhas e na casca do caule dessa combinação (Quadros 4 e 5) não correlacionados com a produção e com a expressão dos parâmetros fisiológicos (Quadros 1 e 2). O baixo teor de fósforo no solo sob PA 31 também corresponde a teores mais baixos nas folhas e na casca do caule, sem influir no efeito do fósforo sobre o funcionamento dos laticíferos, dado o efeito limitante do magnésio.

### 4 - Análise química das folhas

Ainda não foram determinados os níveis críticos de nutrientes em folhas do clone de *H. pauciflora*. Pereira et al. (1985) mostraram que não é válida a avaliação do estado nutricional de clones híbridos de *H. brasiliensis* com *H. benthamiana*, com base nos níveis críticos estabelecidos para os clones de *H. brasiliensis*. Tal conclusão deve aplicar-se aos clones de *H. pauciflora*, de sorte que os resultados aqui apresentados servem estritamente de termos comparativos entre as combinações copa/painel objetos deste estudo.

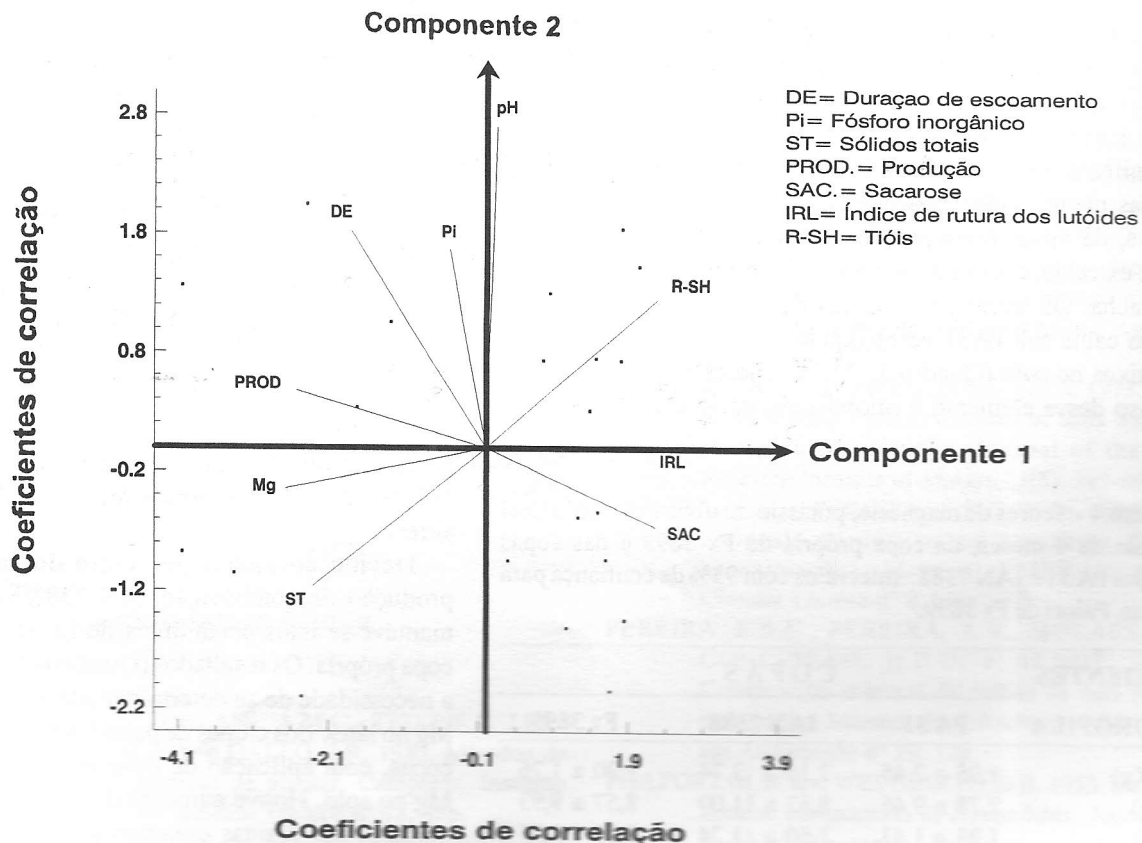


Figura 1. Gráfico das correlações. Sangria sem estimulação.

Quadro 3 - Resultados da análise química do solo. Amostras colhidas antes da adubação, sob as plantas de Fx 3899 com copa própria e com as copas enxertadas PA 31 e IAN 7388.

RESULTADOS	COPAS		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
pH (H <sub>2</sub> O)	4,2	4,1	4,4
P (mg/Kg)	11	34	22
K (mg/Kg)	38	52	36
Ca (m.molc/Kg)	1,6	3,1	1,8
Mg (m.molc/Kg)	1,0	0,9	1,0
Al (m.molc/Kg)	20	19	16

Os teores de Mg nas folhas das copas enxertadas são significativamente mais altos que no Fx 3899 com copa própria, com teor de P mais baixo na combinação PA 31/ Fx 3899, (Quadro 4). Correspondendo ao maior teor de Mg, os teores de clorofila são também mais altos nas copas enxertadas.

#### 5 - Análise química da casca

Ao contrário das folhas, os teores de Mg na casca dos caules das plantas com copas enxertadas são mais baixos (Quadro 5), mostrando que a redução dos teores desse elemento não ocorre apenas nos laticíferos. Os teores mais baixos de P e K na casca das plantas com copa própria deve resultar, em parte, da maior drenagem, com maior volume de látex extraído, correspondente à maior produção de borracha. Os teores mais baixos de P e Ca na casca do caule sob PA31 correspondem aos teores mais baixos no solo (Quadro 3). Quanto ao cálcio, o excesso desse elemento é imobilizado na forma

Quadro 4 - Teores de magnésio, potássio, fósforo e clorofila total nas folhas de 4 meses, da copa própria do Fx 3899 e das copas enxertadas PA 31 e IAN 7388. Intervalos com 95% de confiança para as médias. Paineis de Fx 3899.

NUTRIENTES	COPAS		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
<b>E CLOROFILA</b>			
Mg (g/Kg)	1,95 a 2,45	2,16 a 2,74	1,30 a 1,76
K (g/Kg)	7,78 a 9,46	8,63 a 11,00	8,57 a 9,93
P (g/Kg)	1,23 a 1,43	1,50 a 1,74	1,29 a 1,75
Clorofila (mg/dm <sup>2</sup> )	7,78 a 8,28	7,22 a 7,80	5,42 a 5,88

de oxalato de cálcio (Bobilliof, 1923), mostrando que a seringueira se comporta como espécie concentradora, em solos com baixa disponibilidade de cálcio, como descrito para outras espécies (Válio et al., 1966), não sendo, por outro lado, atribuída ao cálcio ou ao potássio, função direta na biossíntese da borracha (Jacob et al., 1989).

#### 6 - Resposta a dose suplementar de Mg

O Quadro 6 apresenta os teores de Mg no látex e a produção de borracha, durante seis meses de sangria em meia espiral, iniciada aos seis meses após a aplicação de Mg, com aplicações bimensais de etefon 2,5%, 1 ml, na casca regenerada acima do corte.

Na combinação PA 31/Fx 3899 a produção tornou-se estatisticamente equivalente à das plantas com copa própria tendo passado de 26,7 g/árvore/corte, na sangria com estimulação antes da aplicação de Mg, para 59,2 g/árvore/corte, o que corresponde a um acréscimo de 121,7%. Na combinação IAN 7388/Fx 3899, houve um

Quadro 5 - Teores de magnésio, cálcio, potássio e fósforo na casca do caule do painel Fx 3899 sob copa própria e sob as copas enxertadas PA31 e IAN 7388. Intervalos com 95% de confiança para as médias.

NUTRIENTES	COPAS		
	PA31	IAN 7388	Fx 3899
(g/ha)			
Mg	0,82 a 1,18	0,81 a 1,15	1,29 a 1,8
Ca	19,47 a 22,69	23,59 a 30,27	26,21 a 29,62
K	7,65 a 8,99	5,82 a 7,04	3,03 a 4,07
P	0,55 a 0,64	0,71 a 0,95	0,44 a 0,60

acrécimo de 15,8 g/árvore/corte para 40,0 g/árvore/corte, correspondendo a 153,2% de acréscimo.

Devido ao menor perímetro do caule, a produção da combinação IAN 7388/Fx 3899 manteve-se mais baixa que a do Fx 3899 com copa própria. Os resultados (Quadro 6) mostram a necessidade de se determinar o teor ótimo de Mg no látex dos clones de painel, sob diferentes copas, com aplicação de dose suplementar de Mg no solo. Houve aumento dos teores de Mg no látex das plantas enxertadas, sem contudo atingir o mesmo nível do das plantas com copa própria.

\*Quadro 6 - Produção e teores de Mg no látex, seis meses após a dose suplementar de Mg nas plantas com copas enxertadas. Intervalos com 95% de confiança das médias. Painel de Fx 3899 sob copa própria e sob as copas enxertadas PA31 e IAN 7388.

	COPAS		
	PA 31	IAN 7388	Fx 3899
Mg (mM)	8,42 a 8,86	7,08 a 8,55	11,86 a 17,85
Produção (g/árv./corte)	46,9 a 71,5	34,8 a 45,2	48,2 a 74,2

Os teores mais altos de Mg nas folhas das copas enxertadas que, além disso, são mais volumosas, que a copa própria do Fx 3899, em confronto com os teores mais baixos no caule, incluindo os laticíferos, demonstram que o Mg é acumulado nas copas enxertadas, em detrimento do caule, em solo com baixo teor desse elemento. Sintomas de carência de Mg são comuns em clones de *H. pauciflora*, em vários locais, sendo portanto provável que os efeitos descritos neste trabalho ocorram com os demais clones de copa de *H. pauciflora*.

### Conclusões

- No painel Fx 3899 com copas enxertadas de PA 31 e IAN 7388, as copas enxertadas concentraram o magnésio em detrimento do caule, em solo com baixa disponibilidade desse elemento.
- Os baixos teores de magnésio no látex do painel Fx 3899, induzidos pelas copas enxertadas PA 31 e IAN 7388, tornaram-se limitantes para a regeneração do látex.
- O efeito limitante da regeneração é comprovado pela resposta de produção à adubação com magnésio.
- As copas PA 31 e IAN 7388 não provocaram alteração significativa do teor de tíois do látex do painel em comparação com as plantas de copa própria do Fx 3899.

### Literatura Citada

BATAGLIA, O.C., FURLANI, A.M.C., TEIXEIRA, J.P.F., FURLANI, P.R. e GALLO, J.R. 1983. Métodos de análises químicas de plantas. Campinas. Instituto Agrônomo. Boletim Técnico n° 78. 48p.

BERGONCI, J.I. 1981. Estudos fisiológicos relacionados com o balanço de CO<sub>2</sub> durante a ontogênese foliar em *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Tese de Mestrado.

Universidade Federal de Viçosa. 53p.

BOBILLIOFF, W. 1923. Anatomy and physiology of *Hevea brasiliensis*. Zurique, Institut Orwell Füssli. 141p.

BOLTON, J. and SHORROCKS, V.M. 1961. The effect of magnesium limestone and other fertilizers on a mature planting of *Hevea brasiliensis*. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 17(2): 31-39.

COLLIER, H.M. and LOWE, J.S. 1969. Effect of fertilizer application on latex properties. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 21(2): 181-191.

CHRESTIN, H. 1984. Biochemical basis of bark dryness. In Colloque International "Exploitation, Physiologie et Amélioration de l' *Hevea*, Montpellier, 1984. Comptendu. Montpellier, IRCA/GERDAT. pp 273-293.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DO SOLO. 1979. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro. EMBRAPA/CNPDS. Documento n° 1. 212p.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC. s.d. Methods for the determination of physiological parameters of latex used by IRCA. Abidjan, Costa do Marfim. 13p.

JACOB, J.L., SERRES, E., PRÉVÔT, J.C., LACROTTE, R., VIDAL, A., ESCHIBACH, J.M. et D'AUZAC, J. 1988. Mise au point du diagnostic latex chez l'hévéa. Agritrop 12(2): 97-115.

JACOB, J.L., PRÉVÔT, J.C., ROUSSEL, D., LACROTTE, R., SERRES, E., D'AUZAC, J., ESCHIBACH, J.M. and OMONT, H. 1989. Yield-limiting factors, latex physiological parameters, latex diagnosis and clonal typology. In D'Auzac, J., Jacob, J.L. and Chrestin, H. H., eds. Physiology of rubber tree latex. Boca Raton, CRC Press. pp. 345-382.

MORAES, V.H.de F. e MORAES, L.A.C. 1995. Diagnóstico do latex em sangria precoce de seringueira com copas enxertadas: Possibilidade de emprego na seleção precoce de clones de copa e de painel. Agrotrópica (Brasil) 7(3): 49-62.

PAKIANATHAN, S.W. and MILFORD, G.F.S. 1973. Changes in the bottom fraction contents of latex during flow in *Hevea brasiliensis*. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 23(5): 391-400.

PEREIRA, A.V. e PEREIRA, E.B.C. 1986. Adubação de seringais de cultivo na Amazônia (Primeira aproximação). Manaus. EMBRAPA/CNPDS. Circular Técnica n° 8. 32p.

PEREIRA, E.B.C., PEREIRA, A.V., MORAES, V.H.F., CONCEIÇÃO, H.E.O. e ARNDT, E. 1985. Composição mineral de folhas de seis clones de seringueira. Manaus. EMBRAPA/CNPDS. Pesquisa em Andamento n° 29. 12p.

PHILPORT, M.W. and WESTGARTH, D.R. 1953. Stability and mineral composition of *Hevea* latex. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 14. (Communication 284): 133-148.

SIEW, F. and SHAOQIONG, Y. 1984. Preliminary study of

- cyanide resistant respiration in *Hevea brasiliensis*.  
In Colloque Exploitation Physiologie et Amélioration  
de l'Hevea, Montpellier, 1984. Compte-Rendu.  
Montpellier, IRCA/GERDAT. pp. 185-203.
- TUPY, J. 1973. The activity of latex invertase and latex  
production in *Hevea brasiliensis* Müll.Arg.  
Physiologie Végétale 11(4): 633-641.
- VALIO.I.F.M., MORAES,V., MARQUES, M. e CAVALCANTE,  
P. 1966. Sobre o balanço d'água de *Terminalia  
argentea* Mart & Zucc. nas condições de cerrado  
na estação seca. Anais da Academia Brasileira  
de Ciência 38. (Supl.) pp.243-259. ●