

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE SERINGUEIRA POR MEIO DO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS COLETADAS DE PLANTAS ADULTAS

*Wilson Reis Monteiro<sup>1</sup>, José Raimundo Bonadie Marques<sup>1</sup>, Edgar Rezende Pacheco<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 07, 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil; Pesquisadores: monteiro@cepec.gov.br; bonadie@cepec.gov.br; <sup>2</sup>Produtor rural (viveirista): pachecocont@gmail.com

A propagação vegetativa da seringueira em escala comercial, através do enraizamento de estacas, é uma alternativa viável para a multiplicação de clones melhorados e recomendados para o cultivo comercial. A presente investigação teve como objetivo avaliar a possibilidade de produção de mudas clonais através do enraizamento de brotações (estacas) obtidas diretamente de seringueiras adultas, assim como o efeito de reguladores de crescimento no enraizamento das estacas. Trata-se de uma técnica alternativa para a produção de mudas clonais de forma mais rápida, econômica e que permite contornar os efeitos negativos das mudas enxertadas devido às interações entre o enxerto (clone) e o portaenxerto (cavalo). A coleta de hastes foi realizada em vários estádios de desenvolvimento e após o período de reenfolhamento das seringueiras no cultivo comercial. As estacas foram devidamente preparadas e a sua base tratada com indutores de enraizamento, ou seja, com soluções de ácido indolbutírico (AIB) e de ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações de 5.000 e 1.000 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Os resultados obtidos, ainda que preliminares, foram bastante promissores, pois as estacas tratadas apresentaram primórdios de raízes logo aos 15 dias e o enraizamento se definiu aos 45 dias, em toda a seção da base das estacas. A muda de estaquia mostrou-se superior em relação a muda enxertada por borbullia, considerando o crescimento da parte aérea (respectivamente 1,46 m contra 0,90 m de altura), obtido em mudas com um ano de idade, e ao volume e características do sistema radicular.

**Palavras-chave:** *Hevea*, método de propagação, estaquia, indução de raízes.

### **Production of rubber tree seedlings through the rooting of cuttings collected from adult plants.**

Vegetative propagation of rubber tree on a commercial scale by rooting cuttings is a viable alternative to the multiplication of improved and recommended clones for planting. This research aimed to evaluate the possibility of production of clonal seedlings through the rooting of shoots obtained directly from adult rubber trees, as well as growth regulators effect on rooting. This is an alternative technique for production of clonal seedlings more quickly, economically, avoiding the negative effects due to interactions between the graft (clone) and the rootstock. The rubber tree shoots were collected in the commercial planting, regarding various stages of development and after the defoliation period. The cuttings were properly prepared and their base treated with root inducers, such as the solutions of 3-Indolebutyric acid (IBA) and 1-naphthalene acetic acid (NAA), at concentrations of 5000 and 1000 ppm, respectively. The results, although preliminary, are very encouraging because the treated shoots began to present the root primordios as early as 15 days and it was completely defined at 45 days across the whole section of the base of the stems. The rooted cutting seedlings was superior the seedlings derived by budding with respect to the plant size (1.46 m to 0.90 m) measured at one year of age, and also with respect to volume and characteristics the root system.

**Key words:** *Hevea*, method of propagation, cuttings, rooting induction

## Introdução

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) uma espécie tropical perene que quando propagada por sementes expressa uma alta variabilidade genética e fenotípica para a maioria dos caracteres de interesse agrônomico. Em razão disso, esta espécie vem sendo propagada assexuadamente por meio de clones, os quais são obtidos preferencialmente pelo método de enxertia por borbúlia em portaenxertos oriundos de uma diversidade de sementes coletadas em áreas de plantios comerciais (blocos policlonais).

Este aspecto talvez seja o principal problema deste tipo de propagação, pois a heterogeneidade observada nas populações de portaenxerto assim formada (viveiro) acentua ainda mais os efeitos de incompatibilidade entre o enxerto e o portaenxerto, impedindo que o clone usado na multiplicação exteriorize todo o seu potencial de produção de borracha. Além do mais as mudas obtidas com a prática desse método, resultam de um processo demorado e, conseqüentemente, um custo muito elevado.

Na região sul do estado da Bahia, o toco enxertado de raiz nua continua sendo o tipo de muda mais empregado na formação de novos seringais, dado às condições de clima favorável (chuvas abundantes), somado ao seu baixo custo de obtenção e transporte. Entretanto, este tipo de muda apresenta uma série de inconvenientes por ocasião das operações de arranquio e preparo das raízes (Pereira e Pereira, 1985), em que, geralmente, traumas são ocasionados ao sistema radicular quando este é podado. As mudas assim preparadas ficam bastante vulneráveis à desidratação e perdas acentuadas normalmente são observadas quando o plantio é seguido por estiagens prolongadas (Pereira, 2007), gerando desuniformidade dentro do seringal, com reflexos negativos sobre o crescimento e a produção das plantas. Ressalta-se, no entanto, que essas perdas podem ser minimizadas quando se faz a parafinagem do toco enxertado associada à indução de raízes (Pereira e Durões, 1983).

Neste contexto, o uso da estaquia pode ser uma estratégia interessante para superar tais problemas advindos das diferentes interações estabelecidas entre o enxerto e o portaenxerto. Além disso, esta técnica vem sendo pesquisada como uma alternativa à obtenção rápida de grande quantidade de mudas clonais, com

menor custo de produção, maior facilidade de transporte e distribuição no campo (Muzik 1953; Lane, 1954; Wiersum, 1955; Muzik & Cruzado, 1956; Muzik & Cruzado, 1958; Mendes, 1959; Tinley & Garner, 1960; Tinley, 1961). Destas pesquisas, apenas Tinley & Garner (1960) mostraram ser viável a produção de estacas enraizadas de clones de seringueira em escala comercial, mesmo sabendo-se que algumas plantas tropicais de difícil enraizamento têm enraizado com o auxílio de um conjunto de técnicas modernas como estiolamento total ou localizado e estrangulamento como mencionado por Castro et al. (1984) e Medrado et al. (1995), bem como pelo uso de auxina exógena (AIB e ANA).

A juvenilidade das brotações é de particular importância na propagação da seringueira por estaquia, pois é sabido que estacas de plantas jovens regeneram raízes facilmente em contraste com estacas de plantas adultas que são de difícil enraizamento (Muzik, 1953; Muzik & Cruzado, 1956; Muzik & Cruzado, 1958). Essa limitação em plantas adultas se deve ao efeito de *topofise*, caracterizado pela perda de juvenilidade que ocorre a partir de uma determinada altura da planta, em que as brotações daí originadas podem não reproduzir as características do clone (Dijkman, 1951). Neste caso a produção de estacas deve se restringir apenas às brotações vigorosas que apresentam crescimento ortotrópico, uma vez que aquelas de crescimento plagiotrópico são indesejáveis para o processo. Estas estacas, além de não refletirem as características da planta adulta (matriz) apresentam tendência floral precoce devido à perda de juvenilidade (Dijkman, 1951). Entretanto, há relato na literatura mostrando que algumas vezes brotações adventícias ou “juvenis” de plantas adultas, podem ser usadas para propagação vegetativa. Esse material vegetal juvenil constitui no objeto desta pesquisa que persiste no desenvolvimento de um protocolo para a produção em massa de mudas clonais através do enraizamento de estacas provenientes de brotações em plantas adultas obtidas após o refolhamento anual da seringueira.

## Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação instalada na Fazenda Nova Tranquilidade, localizada no município de Ilhéus, BA. Trata-se

de uma infraestrutura simples, mas adequada para a propagação de mudas por ser dotada de dispositivos que permitem a irrigação controlada, adubação, controle de doenças e aclimação das mudas.

Para a realização desta pesquisa retiraram-se estacas de uma planta adulta, da variedade clonal de seringueira Fx 25 (*H. brasiliensis*). As estacas foram coletadas na copa após o reenfolhamento e derivadas de brotações secundárias e, ou, terciárias, apresentando em torno de 0,35 m de comprimento, com folhas sadias e completamente maduras. Estas foram devidamente preparadas para indução de raízes.

Primeiramente, cortaram-se transversalmente pela metade todos os limbos foliares, mantendo-se a gema apical dormente e aparando-se, em bisel, a extremidade basal da estaca. Logo após, a base de cada estaca foi embebida em uma solução de ácido indol butírico (AIB) e de ácido naftaleno acético (ANA), nas concentrações de 5.000 e 1.000 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente.

Cada estaca tratada com as soluções indutoras de raiz foi colocada em uma sacola de plástico escuro com o fundo aberto, desprovida de substrato. Tubetes de polietileno de 280 cm<sup>3</sup> foram cortados pela metade em seu comprimento para servir de suporte para as sacolas plásticas e auxiliar a acomodação destas nas bandejas. Um pequeno chumaço de fibra de coco foi colocado na abertura destas sacolas para servir apenas de suporte para as estacas. Essas estacas foram mantidas por aproximadamente 35 dias, sob regime de rega por nebulização, controlado por sensor de umidade, tempo em que se obteve pleno enraizamento.

A única muda obtida nessas condições foi transplantada em 09/05/2006 para outra sacola de plástico de polietileno, com capacidade para 9,0 kg preenchida com terra vegetal. Esta muda foi mantida por um ano, juntamente com outras mudas enxertadas por borbúlia, para observações e comparações sobre os seus crescimentos. Após este período a muda enraizada foi cuidadosamente retirada da sacola, em 23/05/2007, eliminando-se todo substrato (terriço) em volta das raízes, com água corrente para uma avaliação quantitativa do desenvolvimento do sistema radicular.

## Resultados e Discussão

A técnica de obtenção de mudas por estaquia em tubetes ou sacolas plásticas, com ou sem substrato, foi

testada pela primeira vez em seringueira, com o objetivo de gerar um tipo de muda mais rápido e econômico e que não tivesse qualquer influência de efeitos devido à interação do enxerto (clone) com o portaenxerto (cavalo), no método da enxertia por borbúlia.

A muda clonal obtida pelo método da estaquia proporciona o desenvolvimento de um sistema radicular próprio e uma arquitetura semelhante a qualquer outro tipo de muda, fato também já observado e relatado por Carron et al. (2000) e Carron et al. (2001). Assim sendo, o clone propagado certamente terá maiores condições para expressar o seu real potencial genético, em qualquer ambiente de cultivo.

Os detalhes do enraizamento inicial nas estacas de seringueira são mostrados nas Figuras 1 e 2. Nota-se que a emissão das raízes ocorre em toda base da haste e sempre orientadas com geotropismo positivo. Os indícios de formação de raízes pivotantes são evidentes, mesmo nesta fase inicial do desenvolvimento da muda. Os primórdios de raízes formaram-se a partir dos 15 dias após o início, e o enraizamento mais denso definiu-se aos 45 dias.

Embora esta seja a primeira tentativa para a obtenção deste tipo de muda aqui nas condições ambientais do sul da Bahia, os resultados foram bastante promissores. A muda resultante mostrou-se



Figura 1 – Início de enraizamento em estacas de seringueira, clone Fx 25, Fazenda Nova Tranquilidade, Ilhéus, BA.



Figura 2 - Formação e desenvolvimento de raízes em estacas de seringueira, clone Fx 25, evidenciando a formação de raiz pivotante, Fazenda Nova Tranquilidade, Ilhéus, BA.

apta para ser plantada no campo com aproximadamente seis meses, o que representa um ganho de tempo considerável, pois as mudas enxertadas tradicionalmente produzidas por enxertia demoram, em média, de 12 a 18 meses para atingirem condições ideais para plantio no campo. Com esta idade, observa-se um equilíbrio do sistema radicular com o da parte aérea da muda em desenvolvimento. A muda de seringueira obtida a partir de estaca com oito meses de idade é visualizada na Figura 3. Observe que o seu desenvolvimento é bastante expressivo e, neste caso, mantê-la em viveiro por mais tempo não é aconselhável, pois poderia provocar o enovelamento das raízes. Entretanto, é importante ressaltar que o enovelamento de raízes é um dos principais problemas que impede o avanço dessa técnica, pois ao encontrarem qualquer impedimento físico as raízes pivotantes apresentam perda de geotropismo positivo e passam a crescer horizontalmente, tornando a planta suscetível ao tombamento (Yoon & Leong, 1975). Portanto é recomendável o plantio no campo com um ou no máximo dois lançamentos foliares maduros para evitar o enovelamento e facilitar o desenvolvimento vegetativo.



Figura 3 - Muda de seringueira, clone Fx 25, com oito meses de idade, produzida por estaquia, em casa de vegetação do Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec), Ilhéus, BA.

As Figuras 4 e 5 também mostram o desenvolvimento da mesma muda ilustrada na Figura 1, em estágio mais avançado, ou seja, um ano após o transplante para a sacola plástica. Nota-se que das três raízes inicialmente formadas, como pode ser visualizada na Figura 1, esta quantidade aumentou consideravelmente, propiciando a formação de 14 raízes mais desenvolvidas e, além disso, formando um emaranhado de raízes secundárias. Uma das raízes atingiu o comprimento de 0,46 m e as demais mediram em torno de 0,22 m. Esse comportamento sugere que se um seringal for estabelecido com esse tipo de muda, haverá a formação desse complexo de raízes, o que certamente substituirá a raiz pivotante que normalmente é

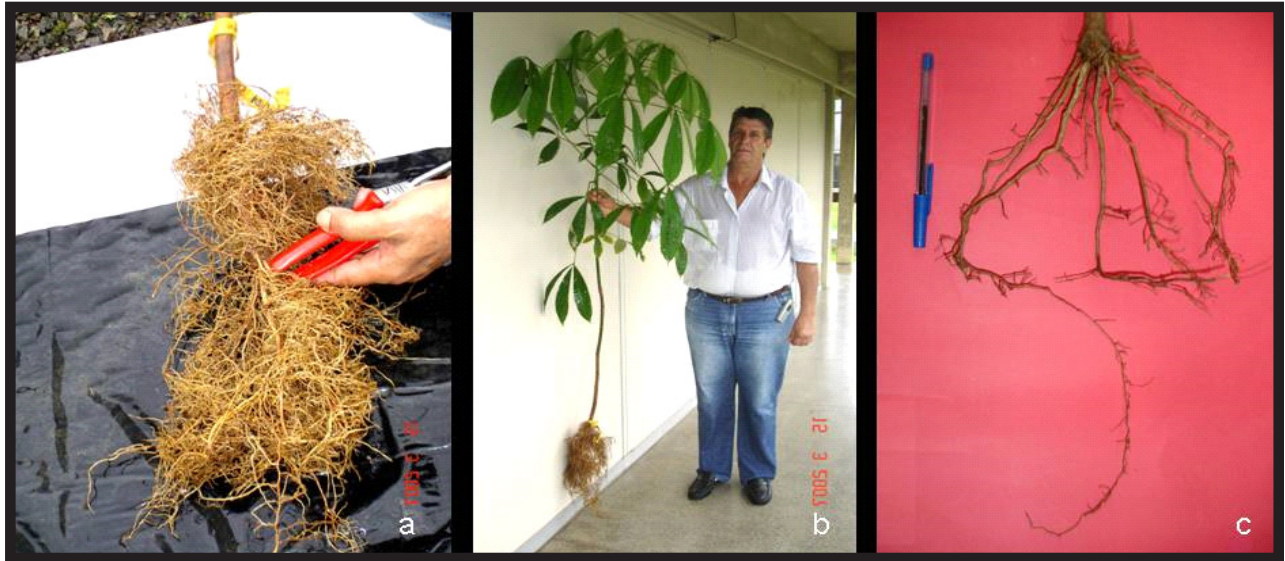


Figura 4 - Desenvolvimento da muda de seringueira, clone Fx 25, 12 meses após o transplântio para a sacola plástica: a) sistema radicular completo; b) detalhes da muda com todas as estruturas; e c) detalhes das raízes principais. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, BA.

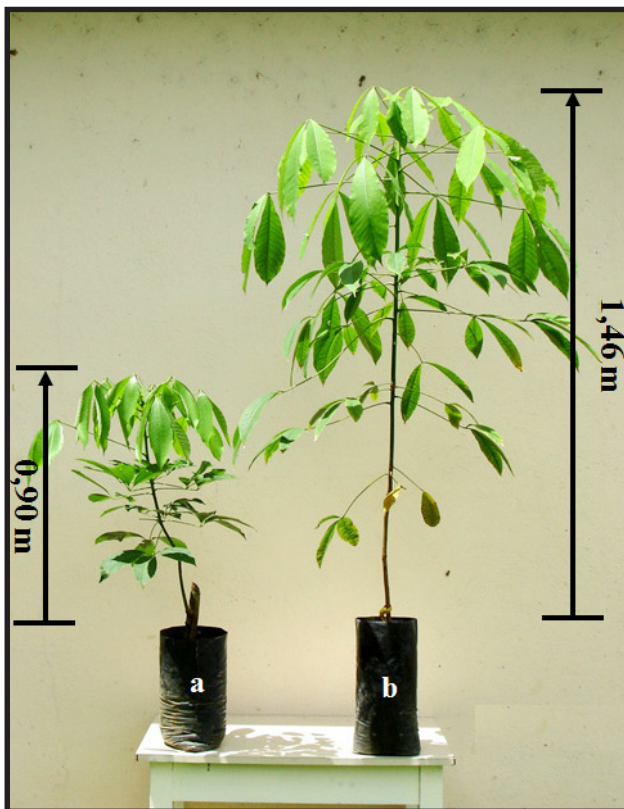


Figura 5 – Desenvolvimento vegetativo de mudas de seringueira, clone Fx 25: a) muda enxertada pelo método da borbúlia; b) muda derivada por enraizamento de estaca. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, BA.

formada nos outros tipos de mudas enxertadas. Neste caso específico, a seringueira poderá alcançar um maior crescimento e desenvolvimento vegetativo em menor período de tempo e com maior sustentação, pelo fato de ocupar um maior volume de solo, eliminando o risco de tombamento. Além disso, a distribuição dessas raízes na base da planta será mais uniforme, o que provavelmente, favorecerá a absorção de água e um melhor aproveitamento de nutrientes tanto do solo como dos fertilizantes exógenos (minerais e orgânicos).

Como mencionado anteriormente, outras mudas de seringueira obtidas pelo método de borbúlia também foram transplantadas para sacola de plástico na mesma época que a muda obtida por estaquia. E uma delas foi colocada ao lado da muda enraizada (Figura 5) para efeito de comparação. Observou-se que durante esse período a muda de estaquia apresentou um crescimento superior, atingindo 1,46 m de altura enquanto que a muda de enxertia mediu apenas 0,90 m (Figura 5). Mantendo essa tendência de crescimento, as plantas originárias de propagação vegetativa por estaquia poderão atingir mais rapidamente as dimensões exigidas para o início da sangria e, conseqüentemente, antecipando a fase de exploração de produção de borracha. Uma possível explicação para a diferença em altura entre os dois

tipos de mudas é o grande volume de raízes secundárias formadas (Figura 4), favorecendo sobremaneira o desenvolvimento vegetativo da muda de estaca. Isto evidencia o quanto os efeitos de incompatibilidade genéticos e fisiológicos, normalmente estabelecidos entre o enxerto e o portaenxerto, interferem na expressão de caracteres de interesse agrônômico, como crescimento vegetativo e produção de borracha (Buttery, 1961; Yahampath, 1968; Combe & Gener, 1977; Ng et al., 1982).

### Considerações Finais

Fica evidente que o processo de obtenção de estacas a partir de brotações provenientes de plantas adultas carece de investigações mais aprofundadas para o aprimoramento de um protocolo. Embora seja um estudo preliminar, os resultados indicam que o processo não se reveste de grandes complexidades, mostrando-se bastante factível e viável.

O tipo de brotação e o seu estágio vegetativo parecem influenciar na capacidade de enraizamento. O aspecto sanitário é de suma importância e também deve ser considerado quando da coleta das estacas, pois nesta primeira tentativa não houve rigorosidade no critério de seleção das hastes quanto a esse aspecto. É possível que doenças fúngicas, como as causadas pelos patógenos *Phytophthora capsici* e *P. palmivora* (Oliveira e Luz, 2007), que podem ocorrer em todos os órgãos da planta, interfiram no sucesso do enraizamento, já que as brotações foram coletadas em uma planta adulta em meio a uma plantação de cacauzeiros safreiros. A intensidade de irrigação também mostrou ter influência na indução de raízes, como já observado em outros trabalhos.

A ideia de se manter um jardim clonal para coleta constante de hastes, em copas de plantas bem nutridas e livres de doenças causadas por *Phytophthora* spp., é uma forma para obtenção de propágulos de qualidade. Também a indução de brotações ou lançamentos novos pode ser um fator de grande importância no sucesso de obtenção de mudas por estaquia. A questão da juvenildade das hastes é decisiva no sucesso do enraizamento e isto se verifica em muitas outras culturas perenes, a

exemplo do cacauzeiro, eucalipto, goiaba, cafeeiro, etc. Assim, com o manejo adequado do jardim clonal espera-se contar com uma produção de brotações durante grande parte do ano, o que consequentemente possibilitaria a produção de mudas durante o período, possibilitando redução adicional no tempo e no custo de produção. Muito embora se tenha conseguido o enraizamento de estacas sem a utilização de substrato, alguma composição será definida para os próximos estudos, assim como a adubação.

Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de enraizar estacas provenientes de brotações em seringais comerciais. Isto seria um avanço significativo para o uso desta técnica alternativa de produção de muda clonal, simplificando o processo de obtenção de estacas (jardim clonal), com redução considerável no custo. A coleta das brotações, neste caso, deve ser realizada sempre após o reenfolhamento das plantas adultas, em que há formação de brotos rejuvenescidos (secundários ou terciários), selecionando àquelas de crescimento ortotrópico e voltadas para a nascente, visando refletir as características genotípicas e fenotípicas da planta matriz.

### Conclusões

O enraizamento da haste ocorre aos 45 dias de idade, após o tratamento com indutores;

O crescimento e desenvolvimento vegetativo da seringueira derivada por muda de estaquia foi significativamente superior ao da derivada de muda enxertada;

O sistema radicular da seringueira derivada por estaquia foi significativamente maior e com indícios de formação de várias raízes pivotantes;

As raízes foram produzidas de forma uniforme e em toda a secção da base da haste o que garante maior sustentação e absorção de água e nutrientes;

Mais investigações são necessárias para definir com maior precisão o tipo e a composição do substrato, adubação, regime de irrigação, coleta de haste e tempo para aclimação.

## Literatura Citada

- BUTTERY, B. R. 1961. Investigations into relationship between stock and scion in budded trees of *Hevea brasiliensis*. Rubber Research Institute of Malaya Journal 17:46-76.
- CARRON, M. P.; LE ROUX, Y.; TISON, J.; DEA, B. G.; CAUSSANEL, V.; CLAIR, J.; KELI, J. 2000. Compared root system architectures in seedlings and in vitro plantlets of *Hevea brasiliensis*, in the initial years of growth in the field. Plant and Soil 223 (1-2):75-88.
- CARRON, M. P.; LARDET, L.; LECONTE, A.; BOKO, C.; DEA, B. G.; KELI, J.; ECONOMOU, A. S.; READ, P. E. 2001. Field growth and rubber yield of *Hevea brasiliensis* (Muëll -Arg.) from budded versus in vitro micropropagated plants from clone IRCA 18. In: First International Symposium on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants. Sani-Halkidiki. pp. 283-293.
- CASTRO, P. R. C.; FACHINELLO, J. C.; FAQUIM, V.; RAMALHO, J. F. G. P.; BACCHI, O. O. S. 1984 Estimulação do enraizamento de estacas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muëll. Arg.). Anais da Escola Superior Agricultura "Luiz de Queiroz" 41:349-357.
- COMBE, J. C.; GENER, P. 1977. Effect of the stock family on the growth and production of grafted *Hevea*. Rubber Research Institute of Sri Lanka Journal 54:83-92.
- DIJKMAN, M. J. 1951. *Hevea*: thirty years of research in the far east. Florida, University of Miami Press. 329p.
- LANE, E.V. 1954. The early days of rubber in Ceylon. Indian Rubber Journal 127 (10):4.
- MEDRADO, M. J. S.; APPEZZATO-da-GLÓRIA, B.; COSTA, J. D. 1995. Alterações anatômicas em estacas de seringueira (*Hevea brasiliensis* clone RRIM 600) em resposta a diferentes técnicas de indução ao enraizamento. Scientia Agrícola (Brasil) 52 (1).
- MENDES, L. O. T. 1959. A multiplicação da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) por meio de estacas. Bragantia (Brasil)18 (17): 245-274.
- MUZIK, T. J. 1953. Growth and regeneration in *Hevea* seedlings. Science 117:555-556.
- MUZIK, T. J. ; CRUZADO, H. J. 1956. Formation and rooting of adventitious shoots in *Hevea brasiliensis*. American Journal of Botany 43 (7):503-508.
- MUZIK, T. J.; CRUZADO, H. J. 1958. Transmission of juvenile rooting ability from seedlings to adults of *Hevea brasiliensis*. Nature 181(4618):1288.
- NG, A. P. et al. 1982. Influence of six rootstocks on growth and yield of six clones of *Hevea brasiliensis*. In: Rubber Research Institute of Malaya Planters Conference, 1981, Kuala Lumpur. Proceedings. Kuala Lumpur, Rubber Research Institute of Malaya pp.134-149.
- OLIVEIRA, M. de L.; LUZ, E. D. M. M. 2007. Principais doenças do cacaueteiro e seu manejo. In: Valle, R. R. Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacaueteiro. 2 ed. Itabuna, BA. Gráfica e Editora Vital Ltda. pp.188-276.
- PEREIRA, J. da P. 2007. Formação de mudas e instalação de seringais. Informe Agropecuário (Brasil) 28 (237):49-58.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. 1985. Mudas de seringueira. Manaus, AM, EMBRAPA-CNPDS, Circular Técnica, nº 7. 52p.
- PEREIRA, J. da P.; DURÕES, F. O. M. 1983. Aumento da sobrevivência de mudas de raiz nua pela associação de parafinação e indução de raízes. Manaus, AM, EMBRAPA-CNPDS, Comunicado Técnico nº30. 17p.
- TINLEY, G. M.; GARNER, R. J. 1960. Developments in the propagation of clones of *Hevea brasiliensis* by cuttings. Nature 186(4722): 407-408.
- TINLEY, G. M. 1961. Effects of ferric dimethylthiocarbamate on the rooting of cuttings of *Hevea brasiliensis*. Nature 191 (4794):1217-1218.
- YAHAMPATH, C. 1961. Growth rate of PB 86 on different *Hevea* rootstocks. Quarterly Journal Rubber Research Institute of Ceylon 47:27-28.

WIERSUM, L. K. 1955. Observations on the rooting of *Hevea* cuttings. Archives of Rubber Cultivation 32(2): 213-243.

YOON, P. K.; LEONG. S. K. 1975. Induction of pseudo-taproots in cuttings and production of

clonal rootstocks in *Hevea*. Rubber Research Institute of Malaysia. International Rubber Conference, Kuala Lumpur. Proceedings. Malaya, Kuala Lumpur. 24p.

