



ENXERTIA DE MUDAS DE SERINGUEIRA EM TUBETES E MANTIDOS EM VIVEIRO SUSPENSO

ROCHA, Karla Borelli¹; ROCHA, José Henrique Tertulino¹; LUCAS, Antonio Batista²;
GONÇALVES, Antonio Natal³

RESUMO (ENXERTIA DE MUDAS DE SERINGUEIRA EM TUBETES E MANTIDOS EM VIVEIRO SUSPENSO) - A seringueira é propagada principalmente por meio da borbulhia. Os porta-enxertos são produzidos no solo ou em sacos de polietileno e mantidos em canteiros. Embora, esse procedimento seja amplamente utilizado, esse sistema de produção pode resultar na disseminação de pragas e doenças. Dessa forma, objetivou-se com trabalho, desenvolver um protocolo de produção de mudas de seringueira enxertadas em viveiro suspenso. Para isso, utilizou-se porta-enxertos de seringueira do clone GT1, em diferentes ambientes (porta-enxertos enterrados em canaletão e em bancadas suspensas), sendo estes mantidos a pleno sol, tela de sombreamento e em casa de vegetação coberta com polietileno transparente. Foram avaliados a taxa de crescimento dos porta-enxertos e a taxa de sobrevivência da borbulha pós enxertia. Observou-se taxa de sobrevivência da enxertia próxima a 75%, constatando-se que o enterramento ou a produção de mudas em ambientes protegidos são alternativas viáveis para obter sucesso na enxertia de mudas produzidas em tubetes de 280 cm³.

Palavras Chave: Borbulhia. Produção de mudas. *Hevea brasiliensis*.

ABSTRACT (GRAFTING OF RUBBER TREE SEEDLINGS IN CELL TUBES AND MAINTAINED IN SUSPENDED NURSERY) - The rubber tree is mainly propagated by budding. The rootstocks are produced in soil or in polyethylene bags filled with soil and buried on the soil. Although this procedure is widely used, this production system can result in the spread of pests and diseases. Thus, the objective with this work was to develop a protocol for the production budded of rubber tree seedlings in suspended nursery. For this, were used rubber tree clone GT1 rootstocks under different environmental there conditionals (rootstocks buried in suspended sand bed and suspended benches), which are kept in full sun, shade cloth (50%) and greenhouse. The rate growth of the rootstocks and the survival rate of the budding were evaluated. With this study, it was found budding survival rate around 75%, thereby, was concluded that burial or seedling production in protected environments are viable alternatives for successful budding of seedlings grown in cell tubes of 280 cm³.

Keywords: Grafting. Seedlings production. *Hevea brasiliensis*.

¹Docentes do curso de Engenharia Florestal, Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral- FAEF, Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros, Km 420, 17400-000, Garça/SP, Brasil. E-mail: karlaborelli0@gmail.com, rocha.jht@gmail.com; ²Produtor de mudas florestais; ³Docente do Departamento de Ciências Florestais, Universidade de São Paulo, USP/ESALQ, Avenida Pádua Dias, 11, Agronomia, 13418-900, Piracicaba/SP, Brasil. E-mail: natalgon@usp.br.

1. INTRODUÇÃO

Espécie endêmica da Floresta Amazônica, a seringueira (*Hevea brasiliensis*) se destaca pela produção de borracha natural. Além de despertar interesse econômico, traz melhorias nas questões sociais e ambientais (MENDES et al., 2012).

Dentre as diversas técnicas de enxertia utilizadas para a propagação de espécies florestais, a borbúlia em porta-enxertos oriundos de sementes é a mais empregada para a seringueira. Com aproximadamente 2,5 cm de diâmetro a 5 cm do solo, a parte aérea dos porta-enxertos é substituída por propágulos de clones mais produtivos. Estas mudas ficam aptas ao plantio definitivo em um período que pode ser superior a 24 meses (PEREIRA, 1986).

Comumente, os porta-enxertos de seringueira são produzidos em canteiros, diretamente no solo ou em sacos de polietileno preenchidos com solo. Quando produzidos em sacos de polietileno, esses são enterrados em valetas para facilitar o pegamento da enxertia (ZAMUNÉR FILHO et al., 2011). Embora, esse procedimento seja amplamente utilizado, esse sistema de produção pode acarretar na disseminação de pragas e doenças. Esse fato pode prejudicar a formação das mudas, reduzindo consequentemente a

sobrevivência no campo, aumentando os custos de implantação e podendo levar a perdas de produtividade nos seringais (PEREIRA et al., 2007). Além disso, esse é um sistema arcaico, sendo a modernização indispensável, assim como ocorreu para outras espécies florestais (HIGASHI et al., 2000).

Sendo assim, a Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo, desde 2013 com as Resoluções SAA -154 e SAA-23 e posteriormente com a Resolução SAA – 18 (SÃO PAULO, 2018), alterada e publicada em 04 de abril de 2018, sancionou que as mudas de seringueira, devem ser formadas em recipientes plásticos contendo substrato e mantidas em bancadas, com no mínimo 40 cm de altura do solo.

Levando em consideração essa situação, objetivou-se com o trabalho desenvolver um protocolo de produção de mudas de seringueira enxertadas, em viveiros suspenso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um viveiro de produção de mudas localizado no município de Garça - SP (22°13'31" S e 49°40'21" O a 600 metros de altitude). O clima da região é o Cfa, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1.320 mm, concentrada nos meses

de outubro a março. A temperatura média dos meses mais frios (maio a agosto) é de 17,8 °C e a dos meses mais quentes é de 22,1 °C e a temperatura média anual de 20,7 °C (ALVARES et al., 2013).

O experimento iniciou-se em fevereiro de 2012, com a semeadura direta de sementes de seringueira (clone GT1) em tubetes de 280 cm³, para a produção dos porta-enxertos. Os tubetes foram preenchidos com substrato composto por casca de pinus compostada e fibra de coco, na relação de 1:1 (v:v) e mantidos em bancadas suspensas protegidos por tela de sombreamento (50%). Foi aplicado 1,2 g de fertilizante de liberação controlada (3 meses) constituído por 16% de N, 8% de P, 12% de K, 2% de Mg, 5% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,4% de Fe, 0,06% Mn, 0,015% de Mo e 0,02% de Zn por tubete, após 90 dias após a semeadura. A irrigação foi realizada por aspersão com lâmina de 6 mm dia⁻¹, dividida em duas aplicações. Após 200 dias da semeadura, 200 porta-enxertos (40 por tratamento) apresentando em média 50 cm de altura foram introduzidas em cinco ambientes de produção:

CPS – Tubetes foram enterrados em canaletão preenchido com areia grossa lavada (Figura 1A) em espaçamento de 0,2 m x 0,2 m e mantidos a pleno sol;

CTS - Tubetes foram enterrados em canaletão preenchido com areia grossa lavada (Figura 1A) em espaçamento de 0,2 m x 0,2 m e mantidos sob tela de sombreamento de 50%;

BPS – Tubetes foram mantidos em bancadas suspensas com 15% de ocupação (Figura 1 B) e mantidos a pleno sol;

BTS - Tubetes foram mantidos em bancadas suspensas com 15% de ocupação (Figura 1B) e mantidos sob tela de sombreamento de 50%;

CV - Tubetes foram mantidos em bancadas suspensas com 15% de ocupação (Figura 1B) e mantidos em casa de vegetação, com cobertura de polietileno transparente.

Nos tratamentos CTS, CPS, BPS e BTS foram mantidos a mesma lâmina de irrigação (6 mm dia⁻¹), porém esta passou a ser realizada manualmente. No tratamento CV, a irrigação passou para microaspersão, a cada 30 minutos durante todo o dia, totalizando 12 mm dia⁻¹. Em novembro de 2012, 60 dias após a introdução das mudas nos diferentes ambientes, foi efetuado a medição da altura e o diâmetro do colo, com auxílio de uma fita métrica e paquímetro e a enxertia das mesmas. A técnica de enxertia realizada foi por borbulhia, sendo efetuada por um único enxertador. Os enxertos de seringueira foram obtidos em jardim clonal de RRIM

600 (22°13'41.23" S e 49°35'42.50" O), sendo coletadas hastes de aproximadamente 1 m para a retirada das borbulhas (gemas axilares). Com auxílio de um canivete, foi realizado uma abertura de aproximadamente 4 cm de comprimento nos porta-enxertos a cerca de 2 cm do colo. Nesta abertura, a borbulha foi colocada e fixada por meio de uma fita plástica transparente (Figura 2).

No ato da enxertia, foi avaliada a quantidade de mudas aptas à borbulhia. No

momento da abertura da janela para a introdução da borbulha, as mudas que soltaram a casca com facilidade foram consideradas aptas à enxertia. Não é possível enxertar mudas que não apresentam essa soltura, pois esforços demasiados para retirada da casca resultam em danos no câmbio, impedindo a cicatrização e conseqüentemente a sobrevivência do enxerto (GALBIATI NETO; GUGLIELMETTI, 2012).

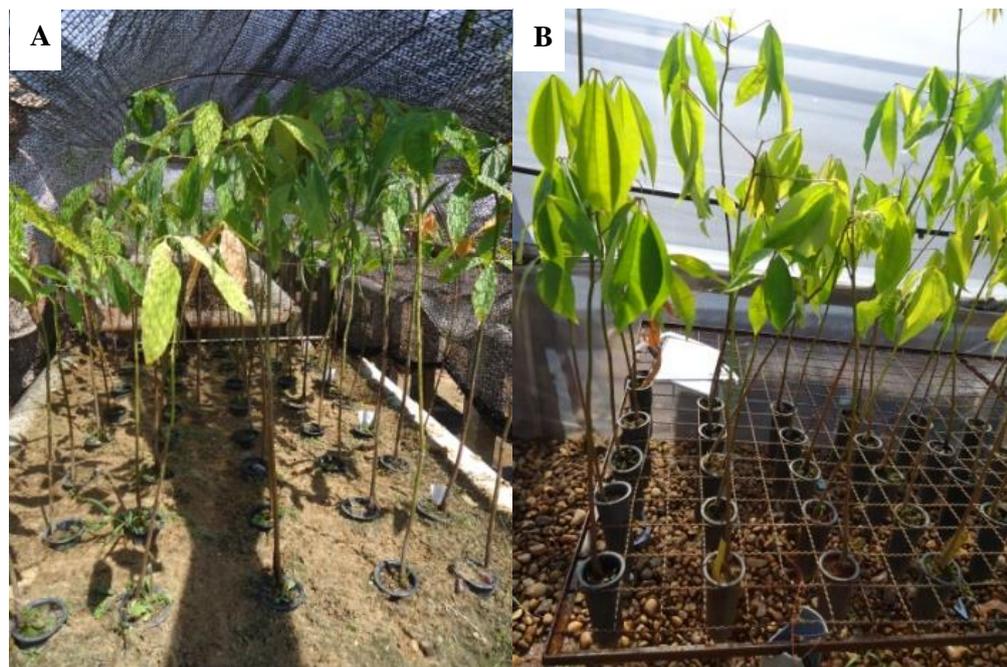


Figura 1. Detalhes dos ambientes de cultivo dos porta-enxertos de seringueira, sendo: A - Tubetes enterrados em canaletão preenchido com areia grossa lavada em espaçamento de 0,2 m x 0,2 m; B - Tubetes mantidos em bancadas suspensas com 15% de ocupação.



Figura 2. Enxertia por borbulha em mudas de seringueira produzidas em tubetes de 280 cm³.

Após 20 dias da enxertia, foi realizada a verificação da sobrevivência do enxerto. Com a constatação da sobrevivência, a fita transparente foi removida. Passados 45 dias da enxertia, foi realizada a poda da parte aérea das mudas. Foi considerada como percentual de aproveitamento das mudas a relação entre a quantidade de mudas que a enxertia sobreviveu com as 40 mudas introduzidas em cada ambiente.

Os resultados de diâmetro do colo e altura foram submetidos à análise de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Teste de Box-Cox). Atendendo as suposições, foram procedidos o teste F, utilizando como fonte de variação apenas os tratamentos (ambientes). Quando significativo, aplicou-se o teste de Tukey (5%), para comparações das médias. Foi aplicado o teste exato de Fischer para avaliar as

diferenças na quantidade de mudas aptas à enxertia e a sobrevivência dos enxertos. Foi aplicado o teste de correlação de Spearman para avaliar a relação entre as variáveis biométrica das mudas (diâmetro de colo e altura) com a sobrevivência dos enxertos. Ambas as análises foram realizadas no software estatístico SAS 9.3 for Windows.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Crescimento dos porta-enxertos

O ambiente que promoveu o maior crescimento em altura foi a bancada coberta por tela de sombreamento (BTS), porém diferindo apenas do canaletão sob tela de sombreamento (CTS), que apresentou o menor crescimento em altura. Apesar do BTS ter apresentado o maior crescimento em altura, esse tratamento promoveu o menor crescimento em diâmetro, resultando em mudas delgadas,

com relação altura diâmetro superior a 14 (Tabela 1).

As mudas deste estudo apresentaram alturas similares a outros trabalhos, com produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso, entretanto, o diâmetro do caule foi inferior. Zamunér Filho et al. (2011) trabalhando adubação em porta-enxertos do clone GT1, com recipientes de 2 L, obtiveram mudas com altura variando entre 50 e 70 cm e

diâmetro variando entre 6 e 12 mm, aos 240 dias após a semeadura. Os maiores diâmetros obtidos por esses autores, pode estar associado ao maior volume do recipiente utilizado, quando comparado a esse estudo. Rodrigues e Costa (2009) trabalhando com mudas de seringueira em tubetes de 280 cm³, obtiveram mudas com alturas entre 50 e 80 cm e diâmetro entre 8 a 12 mm, porém isso aos 360 dias de idade (idade superior ao deste estudo).

Tabela 1. Dados médios (40 mudas) de altura total, diâmetro do colo e relação de altura e diâmetro do colo dos porta-enxertos de seringueira.

Tratamento ⁽¹⁾	Altura —cm—	Diâmetro —mm—	Altura/diâmetro
CPS	62,87 a ⁽²⁾	6,23 a	10,09
CTS	55,36 b	5,08 bc	10,90
BTS	64,29 a	4,48 c	14,35
BPS	60,14 ab	5,20 b	11,57
CV	58,90 ab	5,00 bc	11,78

⁽¹⁾ CPS – Tubetes em canaletão mantidos a pleno solo, CTS - Tubetes em canaletão mantidos sob tela de sombreamento, BPS – Tubetes em bancadas suspensas e mantidos a pleno sol, BTS - Tubetes em bancadas suspensas e mantido sob tela de sombreamento, CV - Tubetes em bancadas suspensas e mantidos em casa de vegetação; ⁽²⁾ Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pereira e Leal (2012), recomendam que para a enxertia verde, os porta-enxertos devem apresentar diâmetro superior a 10 mm a 5 cm do colo. Essa dimensão não foi alcançada pelas mudas produzidas neste trabalho, isso devido a dois fatores principais, sendo: o tamanho reduzido do recipiente utilizado e a idade

das mudas. Apesar de não atingir as dimensões recomendada por esses autores, bons resultados com a enxertia foram alcançados, conforme descrito a seguir.

3.2 Sobrevivência dos enxertos

O maior percentual de mudas aptas para a enxertia (78%) foi observado no tratamento CV. Nos tratamentos em que os porta-enxertos foram enterrados em areia

no canaletão foi observado também alto percentual de mudas aptas a enxertia, sendo de 48 e 28 % para CPS e CTS, respectivamente. Nos tratamentos em que as mudas foram mantidas em bancadas fora da casa de vegetação (BTS e BPS), não foram encontradas mudas aptas a enxertia (Tabela 2). Esse fato corrobora as constatações empíricas dos viveiristas, de que as mudas devem estar enterradas (fato comum na produção convencional de mudas), para facilitar e elevar a

sobrevivência da enxertia. Essa maior facilidade na soltura da casca pode estar associada às condições hídricas fornecidas as mudas, visto que, a areia dos canaletões mantém os tubetes com maior umidade. O tratamento CV apesar de não estar enterrado em areia, apresentou o maior percentual de mudas aptas à enxertia, fato que pode estar associada a maior lâmina d'água e frequência de irrigação aplicada.

Tabela 2. Percentual de mudas aptas à enxertia (MAE), percentual de sobrevivência dos enxertos (SE) e percentual de aproveitamento das mudas (AM).

Tratamento	MAE	SE	AM
	%		
CPS	48	74	35
CTS	28	27	8
BTS	3	0	0
BPS	0	0	0
CV	78	42	33
Fischer ⁽¹⁾	<0,001	0,026	0,026

⁽¹⁾Probabilidade do teste exato de Fischer, aplicado nos números absolutos.

Tabela 3. Correlações entre as características biométricas dos porta-enxertos e os resultados da enxertia de mudas de seringueira produzidas em tubetes.

Porta-enxerto	Enxertada	Pegamento	Aproveitamento
Altura	-0,26289 ^{ns}	-0,03178 ^{ns}	-0,11138 ^{ns}
Diâmetro	0,35738 ^{ns}	0,67620 ^{**}	0,57175 ^{**}
Altura/Diâmetro	-0,33202 ^{ns}	-0,54193 [*]	-0,44195 ^{ns}

*; ** Significativo a 5%; ns- não significativo pelo teste F.

O percentual de sobrevivência dos enxertos do tratamento CPS (maior percentual) foi de 74%, sendo igual ou superior a outros trabalhos encontrados na literatura sob condições convencionais de produção (MENDES, 1959; CARDOSO, 1961; LINS; CASTRO, 1979; KALIL

FILHO et al., 1983). O tratamento CV foi o que apresentou o maior percentual de mudas aptas à enxertia, porém apresentou apenas 42% de sobrevivência dos enxertos. Essa baixa sobrevivência dos enxertos está associada a problemas fitossanitários ocasionados pela alta temperatura e

umidade da casa de vegetação. Apesar de contatados nenhum método foi aplicado para o controle dos problemas fitossanitários.

Mendes (1959), testando métodos de enxertia em porta-enxertos de seringueira com 12 meses de idade, obteve percentual de sobrevivência de 60 a 80%. Cardoso (1961), desenvolvendo estudos sobre a conservação de hastes de seringueira do clone RRIM 600 destinadas à enxertia, obteve percentual de sobrevivência de enxertia de 45, 55 e 95%, para hastes conservadas em serragem, sacos plásticos e hastes recém cortadas, respectivamente. Lins e Castro (1979), realizando enxertia de janela retangular, utilizando enxertos do clone Fx 3899 e testando borbulhas maduras e verdes obtiveram percentuais de sobrevivência médios de 62,5 a 97, 81%, respectivamente. Já Kalil Filho et al. (1983), obtiveram percentuais de sobrevivência variando de 6 a 40 %. Os principais motivos para as grandes variações no percentual de sobrevivência justificado por esses autores foram: habilidade dos enxertadores, época do ano (maiores sobrevivências no verão), e qualidade dos porta-enxertos. Apesar dos baixos percentuais de aproveitamento obtidos por este estudo (35%), os porta-enxertos que não foram enxertados podem

ser conduzidos por mais tempo e enxertados posteriormente, não sendo perdidos.

Não foi observada relação (Tabela 3) entre as características biométricas dos porta-enxertos (altura, diâmetro e relação altura e diâmetro) com o percentual de porta-enxertos que soltaram a casca e foram considerados aptos a enxertia. Acredita-se que a soltura da casta esteja associado ao status hídrico e condição fisiológica da muda (estar em estágio vegetativo), e não com seu tamanho. As alturas dos porta-enxertos não se correlacionaram com nenhuma das variáveis analisadas nas mudas enxertadas (percentual de mudas enxertadas, percentual de pegamento e percentual de aproveitamento). Os diâmetros dos porta-enxertos correlacionou-se com o percentual de pegamento da enxertia ($r = 0,68$ e $p = 0,001$), mostrando que enxertia de mudas de maior diâmetro resultam em um maior pegamento. Isso corrobora com o trabalho realizado por Rocha, Rocha e Gonçalves (2018) que avaliou métodos de enxertia de seringueira em viveiro suspenso com diferentes classes diamétricas e obteve que o diâmetro superior a 7,2 mm proporcionou maior percentual de pegamento.

Os diâmetros dos porta-enxertos também se correlacionaram com o

percentual de aproveitamento dos mesmos. A relação altura e diâmetro dos porta-enxertos se correlacionaram negativamente com o percentual de pegamento, mostrando que mudas menos delgadas, resultam em maiores sucessos na enxertia.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que enterrar os porta-enxertos em canaletões com areia grossa lavada, ou a manutenção dos porta-enxertos em casa de vegetação com cobertura de polietileno sob irrigações periódicas, podem ser alternativas para obter sucesso na enxertia de mudas de seringueira produzida em tubetes de 280 cm³. Entretanto, ambos são sistemas que apresentam alto custo com infraestrutura. Dessa forma, torna-se necessário desenvolver mais estudos, para compreender melhor a relação entre a condição hídrica dos porta-enxertos e o sobrevivência da enxertia.

5. REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 2013; 22: 711-728. 2013.

CARDOSO, M. Conservação de hastes de seringueira destinadas a enxertia. **Bragantia**, Campinas, v. 20, n. 13, p. 513-516, 1961.

GALBIATI NETO, P.; GUGLIELMETTI, L.C. **Heveicultura, a cultura da seringueira**. São José do Rio Preto, SP: Grafisa - Santos Gráfica e Editora, 2012. 344p. ISBN 978-85-66219-00-5.

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e a sua evolução no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, n. 192, p. 1-14, 2000.

LEMOS FILHO, J.P. de. **Aspectos fisiológicos e biometeorológicos relacionados com a técnica de mini-enxertia da seringueira (*Hevea spp.*)**. 1991. 126 p. (Doutorado em Ciências). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

LINS, A. C. R.; CASTRO, F. A. Influência do Ferbam e do anelamento da haste clonal na enxertia da seringueira (*Hevea spp.*), na microregião Alto Purus - AC. Rio Branco. Comunicado Técnico: **Embrapa**, 12p. 1979.

MENDES, A.D.R.; OLIVEIRA, L.E.M. de; NASCIMENTO, M.N. de; REIS, K.L.; BONOME, L.T.S. Concentração e redistribuição de nutrientes minerais nos diferentes estádios foliares de seringueira. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 42, n. 2, p. 525 – 532, 2012.

MENDES, L.O.T. Considerações sobre a enxertia da seringueira. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, **Bragantia**, Campinas, v. 18, n. 11, p. 141-159, 1959.

PEREIRA, J. da P. Formação de mudas de seringueira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO. 1986.

Piracicaba, SP **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1986, p. 139-164.

PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A.N.; SILVA, R.S. ; ANTONINI, J.C.A.; VACURCA, H.; PEREIRA, E.B.C.

Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2007, Guarapari, ES. **Anais...** Guarapari, ES, 2007.

PEREIRA, J. da P.; LEAL, A.C. Efeito do período de inverno sobre o desempenho da propagação precoce da seringueira (*Hevea* spp.). **Agrotropica**, Ilhéus, v. 24, n. 2, p. 91-98, 2012.

ROCHA, K.B.; ROCHA, J.H.T.; GONÇALVES, A.N. Métodos de enxertia para a produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, 2018 (*in press*).

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SAA - 23**, de 26 de junho de 2015. Estabelece

exigências para cadastramento de viveiros, jardins clonais, plantas matrizes produtoras de sementes e normas técnicas de defesa sanitária vegetal, para a produção, comércio e o transporte de mudas, borbulhas e sementes de seringueira (*Hevea* spp.) no estado de São Paulo.

Disponível em: <

<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-23-de-26-06-2015,1035.html>> Acesso em: 18 agosto de 2017.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SAA-18, de 04 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-18-de-3-4-2018,1155.html>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

ZAMUNÉR FILHO, A.N. ; VENTURIN, N.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E.B.C.; MACEDO, R.L.G. Doses of controlled-release fertilizer for production of rubber tree rootstocks. **Cerne**, Lavras, v. 18, n.2, p.239-245, 2011.