

**DOSES DE ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA  
PARA PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS  
DE SERINGUEIRA**

**ANTONIO NILSON ZAMUNÉR FILHO**

**2009**

**ANTONIO NILSON ZAMUNÉR FILHO**

**DOSES DE ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA PARA PRODUÇÃO DE  
PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Nelson Venturin

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2009

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Zamunér Filho, Antonio Nilson.

Doses de adubo de liberação lenta para produção de porta-  
enxertos de seringueira / Antonio Nilson Zamunér Filho. – Lavras :  
UFLA, 2009.

33 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2009.

Orientador: Nelson Venturin.

Bibliografia.

1. Adubação. 2. Fertilizantes. 3. *Hevea brasiliensis*. 4. Muda.  
5. Nutrição. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 633.8952894

**ANTONIO NILSON ZAMUNÉR FILHO**

**DOSES DE ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA PARA PRODUÇÃO DE  
PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 22 de dezembro de 2009

Pesq. Dr. Ailton Vitor Pereira

EMBRAPA

Prof. Dr. Renato Luiz Grisi Macedo

UFLA

Prof. Dr. Nelson Venturin  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

Ao meu avô José Zamunér (*in memoriam*) pelo carinho, amizade, e  
acima de tudo, exemplo de homem.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, por nos mostrar diariamente a existência do amor.

Aos meus pais Antonio e Neusa, pelo amor, confiança, exemplo e oportunidade ímpar.

Ao meu irmão Noriel, eterno amigo e companheiro.

Aos meus avós pelo amor e ensinamentos, em especial minha avó Nilth por seu amor maternal e incansáveis orações.

À Marília pela confiança, carinho, amizade e respeito. Por preencher meu coração e auxiliar em meu crescimento.

Aos eternos amigos da República Kurral, em especial ao Kuala (André), Ursso (Cassiano), Gonzo (Gabriel), Tonho (Victor) e Bokão (Júlio). E aos demais colegas que fiz nessa jornada.

Ao professor Nelson Venturin, meu orientador, pela oportunidade.

Agradeço também ao Dr. Ailton e a Dra. Elaine meus co-orientadores e grandes amigos que me incentivaram e apoiaram durante todas as etapas deste trabalho, torcendo sempre e me mostrando novos caminhos.

Ao professor Dr. Renato Luiz Grisi Macedo por ter se tornado um amigo ajudando e possibilitando o final de mais essa etapa.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

À Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios de Goiânia por disponibilizar os recursos necessários à pesquisa e aos queridos colegas que lá conheci e muito me ensinaram e apoiaram.

À CAPES pelo suporte financeiro através da bolsa de estudos.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Cenário mundial e nacional.....	3
2.2 Método tradicional de produção de mudas.....	4
2.2.1 Sementes.....	4
2.2.2 Semeadura e repicagem.....	5
2.2.3 Viveiro.....	5
2.3 Método alternativo para produção de mudas.....	5
2.4 Substratos para produção das mudas.....	7
2.5 Recipientes para produção das mudas.....	8
2.6 Adubos de liberação lenta.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Localização.....	12
3.2 Clima.....	12
3.3 Tratamentos e delineamento experimental.....	12
3.4 Instalação e condução do experimento.....	13

3.5 Avaliações.....	14
3.6 Análises estatísticas .....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5 CONCLUSÕES .....	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXOS.....	31



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
FIGURA 1	Altura de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL). ..... 18
FIGURA 2	Diâmetro do caule a 5 cm do coleto de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL). ..... 19
FIGURA 3	Matéria seca total (MST) da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL). ..... 20

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
TABELA 1	Resumo das análises de variância para as variáveis: altura da planta (ALT), diâmetro do caule a 5 cm do coleto (DC), matéria seca total (MST), da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a 4 doses de adubo de liberação lenta (ALL)..... 17
TABELA 2	Porcentagem de plantas de seringueira aptas a enxertia aos oito meses de idade, submetidas a doses de adubo de liberação lenta (ALL)..... 21
TABELA 3	Teores de nutrientes em folíolos de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL)..... 23

## RESUMO

ZAMUNÉR FILHO, Antonio Nilson. **Doses de adubo de liberação lenta para produção de porta-enxertos de seringueira**. 2009. 33 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.\*

No método tradicional de produção de mudas de seringueira, têm sido utilizados fertilizantes em fontes prontamente disponíveis que favorecem a rápida absorção e a lixiviação dos nutrientes, as quais não são adequadas para adubação de mudas produzidas em recipientes suspensos, contendo substratos leves e porosos e sujeitos à irrigação diária. Uma alternativa possível seria a utilização de adubos de liberação lenta fornecendo os nutrientes durante todo o ciclo produtivo, sem perdas consideráveis. Este trabalho foi conduzido na Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios de Goiânia, tendo como objetivo avaliar os efeitos de doses de adubo de liberação lenta (ALL) sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira. Utilizou-se uma formulação com liberação prevista para 8 - 9 meses, contendo N (15%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9%), K<sub>2</sub>O (12%), Mg (1%), S (2,3%), B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (1%), Mn (0,06%), Mo (0,02%) e Zn (0,05%). O ALL foi incorporado ao substrato nas doses de 0, 3, 6 e 9 g/L, antes do enchimento dos recipientes, os quais foram completados com a mesma mistura de substrato e ALL após a maturação do quarto lançamento foliar. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos (doses de ALL) e oito repetições de 20 plantas por parcela. Realizou-se a semeadura direta de três sementes por recipiente, procedendo ao desbaste das plantas mais fracas aos 60 dias de idade, permanecendo apenas uma em cada recipiente. A irrigação do viveiro foi feita por aspersão nos primeiros 60 dias e, posteriormente, por gotejamento em cada recipiente. Aos oito meses de idade, o desenvolvimento dos porta-enxertos foi avaliado com base na altura da planta, no diâmetro do caule (DC) a 5 cm do coleto e na matéria seca total, da parte aérea e das raízes, sendo os dados submetidos à análise de variância e de regressão polinomial. Também foram avaliados os teores foliares de nutrientes e as porcentagens de plantas aptas à enxertia (DC ≥ 1,0 cm), constatando-se que a produção e a nutrição dos porta-enxertos pode ser feita empregando ALL na dose de 6 g por litro de substrato.

---

\*Comitê Orientador: Nelson Venturin – UFLA (Orientador), Ailton Vitor Pereira – Embrapa Transferência de Tecnologia e Elaine Botelho Carvalho Pereira – AGENCIARURAL.

## ABSTRACT

ZAMUNÉR FILHO, Antonio Nilson. **Doses of controlled-release fertilizer for rootstocks rubber production.** 2009. 33 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.\*

In the traditional method of growing seedlings of rubber tree readily available fertilizer have been used in supplies to promote the rapid uptake and leaching of nutrients, which are not suitable for fertilization of seedlings grown in hanging baskets, containing soft and porous substrate and subject to watered daily. A possible alternative is the use of slow-release fertilizers which provide nutrients throughout the production cycle without losses. This work was carried out at Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios de Goiania, in order to study the effects of doses of slow-release fertilizer (SRF) on the development of rubber tree rootstock. A formulation with release scheduled for 8-9 months was used, containing N (15%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9%), K<sub>2</sub>O (12%), Mg (1%), S (2,3%), B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (1%), Mn (0,06%), Mo (0,02%) and Zn (0,05%). The SRF was incorporated into the substrate at 0, 3, 6 and 9 g / L, before filling the containers, which were supplemented with the same substrate (Rendimax Floreira) and the same dose of SRF after the maturation of the fourth leaf launch. The experimental design was randomized blocks with four treatments (doses of SRF) and eight repetitions of 20 plants per plot. Held on till three seeds per container processing, thinning out the weaker plants at 60 days of age, leaving only one in each container. The irrigation of the nursery was done by spraying in the first 60 days and then drip into each container. At eight months, the development of rootstocks was assessed based on plant height, the stem diameter (SD) to 5 cm in girth and total dry matter of shoots and roots, which were submitted to variance and regression analysis. The nutrient content and the percentage of plants suitable for grafting (SD ≥ 1.0 cm) were also evaluated, noting that the yield and nutrition of rootstocks can be made using SRF at the dose of 6 g per liter of substrate.

---

\*Guidance Committee: Nelson Venturin – UFLA (Major Professor), Ailton Vitor Pereira – Embrapa Transferência de Tecnologia and Elaine Botelho Carvalho Pereira – AGENCIARURAL.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Müell. Arg.] é explorada em diversas regiões no Brasil e no mundo, com destaque para o Sudeste Asiático. A cultura é importante do ponto de vista ambiental e econômico e responsável pela geração de renda e emprego.

A borracha natural é de suma importância para o país e para o mundo, não somente pelos pneumáticos, imprescindíveis na indústria automobilística e na aviação, mas também por centenas de artefatos empregados em diversos setores essenciais, tais como: saúde (luvas cirúrgicas, preservativos, tubos cirúrgicos, bicos de mamadeira e afins), eletroeletrônicos e eletrodomésticos, calçados, mineração e siderurgia, entretenimento e outras atividades (petrolífera, saneamento, construção civil e indústrias em geral) (Sampaio Filho et al., 2006).

A demanda por borracha natural vem aumentando a cada ano, sendo o Brasil o 5º maior consumidor mundial (341.580 t) face a uma produção de 109.800 t (Gameiro, 2009). Segundo Cortez (2005) e Sampaio Filho et al. (2006) a projeção de consumo da borracha natural no Brasil, até o ano de 2030, pode chegar a 1 milhão de toneladas.

Para atingir a auto-suficiência nesse produto, o Brasil teria que expandir a atual área cultivada em cerca de 50 mil hectares de seringais por ano (Sampaio Filho et al., 2006), necessitando de 25 milhões de mudas por ano, o que constitui um ponto de estrangulamento à expansão.

A seringueira é propagada comercialmente por meio de mudas enxertadas, cujo período de viveiro leva de um a dois anos. Normalmente, as mudas são produzidas ao nível do chão, utilizando o solo como substrato e sacos plásticos como recipientes. Os sacos plásticos são encanteirados e enterrados em

valetas até a boca para sua sustentação e conservação. Como o recipiente é perfurado, a muda se desenvolve mais fora do mesmo, ficando pobre em raízes e sujeita a perda depois de enxertada e arrancada para o plantio no campo. A falta de herbicidas seletivos, a dificuldade e o alto custo do controle das plantas daninhas têm levado ao uso de lona plástica para cobrir as entrelinhas do viveiro, a qual não resolve o problema da infestação nos recipientes e sua duração não excede a um ciclo de produção de mudas. As práticas de encanteiramento, repicagem, enxertia, arranquio e manejo das mudas ao nível do solo demandam uso intensivo de mão-de-obra em posição desconfortável e menos produtiva para os operários que trabalham encurvados ou agachados. Atente-se ainda que as mudas não devem servir de veículo de disseminação de plantas daninhas e nematóides presentes no solo, o que pode afetar o desempenho do seringal (Pereira et al., 2007b). Para contornar essas limitações, os autores propõem um sistema alternativo de viveiro suspenso a 1 m de altura do solo para a produção de mudas de seringueira utilizando tubetes e substratos comerciais leves e porosos à base de casca de árvores ou de coco, de modo semelhante ao praticado na floricultura e nos viveiros de eucalipto, pínus e citros.

No método tradicional de produção de mudas de seringueira, tem-se utilizado fertilizantes em fontes prontamente disponíveis que favorecem a rápida absorção e a lixiviação dos nutrientes, as quais não são adequadas para a adubação de mudas em substratos leves, porosos e sujeitos à irrigação diária. Uma alternativa promissora e com aceitação crescente entre os viveiristas consiste na aplicação de fertilizantes de liberação lenta para nutrir as mudas por um período maior de tempo e economizar a mão-de-obra de aplicação. Pela falta de estudos sobre substratos e utilização de adubos de liberação lenta, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de uma formulação comercial de adubo de liberação lenta sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Cenário mundial e nacional**

A heveicultura estende-se por diversas partes do globo terrestre (África, América Latina e Ásia), contudo, cerca de 95% da produção mundial de borracha natural é proveniente do sudeste asiático, destacando-se como maiores produtores: Tailândia, Indonésia e Malásia em ordem decrescente. A produção e o consumo mundiais de borracha natural em 2008 foram de 10.026.000 t e 10.088.000 t, respectivamente (IRSG, 2009).

A tendência do consumo mundial registrado no período de 1975 a 2005 se aproxima de uma taxa de crescimento de 3% ao ano, projetando um consumo superior a 18 milhões de toneladas em 2030. Desse modo, a área mundial cultivada com seringueira (aproximadamente 10 milhões de hectares) terá que ser ampliada proporcionalmente de modo a suprir a demanda adicional de mais de 8 milhões de toneladas (Sampaio Filho et al., 2006).

A produção e o consumo de borracha natural no Brasil em 2008 foram de 109.800 t e 341.580 t, respectivamente (Gameiro, 2009). A produção nacional de borracha está diretamente relacionada com a produção dos seringais de cultivo que totalizavam aproximadamente 137 mil hectares, distribuídos entre os estados de São Paulo (45.000 ha), Mato Grosso (44,7 ha), Bahia (23.000 ha), Espírito Santo (9.000 ha), Goiás (4.000 ha), Minas Gerais (2.600 ha), Paraná (700 ha) e demais estados 8.000 ha (Sampaio Filho et al., 2006).

Com base na taxa de 5% ao ano de crescimento do consumo interno no período de 1975 a 2005, Sampaio Filho et al. (2006) projetaram para o ano de 2030 um consumo da ordem de 1 milhão de toneladas. Segundo esses autores, para atender esta demanda futura o Brasil teria que expandir a atual área cultivada com seringueira em cerca de 50 mil hectares por ano necessitando de

25 milhões de mudas por ano, o que constitui um ponto de estrangulamento à expansão.

## **2.2 Método tradicional de produção de mudas**

Para fins comerciais, a seringueira é propagada por mudas enxertadas, com até dois anos de idade, formadas preferencialmente em recipientes, sendo os porta-enxertos obtidos de sementes colhidas nos seringais de cultivo e os enxertos provenientes de borbulhas extraídas de hastes de plantas-matrizes mantidas em jardim clonal (Pereira et al., 1986; Pereira et al., 2001).

### **2.2.1 Sementes**

Segundo Pereira et al. (2001) as sementes de seringueira formam-se a partir da floração que ocorre nos meses de julho a agosto no reenfolhamento do seringal e atingem a maturação cerca de seis a sete meses depois, com deiscência abrupta dos frutos nos meses de fevereiro a março, sendo sua coleta efetuada no chão.

As sementes de seringueira não toleram secagem nem o armazenamento em temperaturas inferiores a 10°C e perdem totalmente a viabilidade após 30 dias em condição ambiente. Por essa razão as sementes recém-caídas devem ser coletadas diariamente e embaladas em sacos plásticos microperfurados com capacidade para no máximo 10 kg de sementes, os quais devem ser colocados, em número máximo de três, dentro de saco de aniagem para sua proteção durante o transporte, sendo a germinação de no mínimo 70% por ocasião da comercialização de acordo com a Instrução Normativa nº 29 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009).



### **2.2.2 Semeadura e repicagem**

A semeadura é feita em sementeira com leito de pelo menos 15 cm de areia de rio (grossa ou média), um metro de largura e comprimento variável, podendo ser construída a pleno sol ou sob sombra de no máximo 50% e localizada perto de fonte de água para facilitar a irrigação diária até a repicagem das plântulas (Pereira et al., 2001).

As sementes são espalhadas a lanço formando uma camada única, em seguida, são cobertas com serragem curtida ou vermiculita média. Segundo Pereira (2007c), a germinação inicia-se entre sete e dez dias após a semeadura, quando a radícula aponta pelo polo germinativo e atinge dois a três cm de comprimento, caracterizando o estágio denominado pata-de-aranha. Desse estágio até o de palito inicial (após emergência da plântula e antes da emissão de folhas) as plântulas devem ser transplantadas para os recipientes no viveiro.

### **2.2.3 Viveiro**

As mudas são produzidas a pleno sol, ao nível do chão, utilizando o solo como substrato e sacos plásticos com dimensões mínimas de 15 cm de largura, 30 cm de altura, 0,02 mm de espessura, os quais devem ser encanteirados e enterrados em valetas até a boca para sua sustentação e conservação. As mudas podem ser comercializadas com o enxerto dormente ou brotado, com até dois lançamentos foliares maduros e diâmetro do caule do porta-enxerto compatível com a idade da muda (Anexo I) de acordo com a Instrução Normativa nº 29 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009).

### **2.3 Método alternativo para produção de mudas**

Embora seja largamente utilizado, o método tradicional apresenta alguns problemas, tais como: 1) no recipiente com perfurações no fundo, a muda se desenvolve mais fora do que dentro do mesmo, ficando pobre em raízes e sujeita

a perda depois de enxertada e arrancada para o plantio no campo; 2) a falta de herbicidas seletivos, a dificuldade e o alto custo do controle das plantas daninhas têm levado ao uso de lona plástica para cobrir as entrelinhas do viveiro, a qual não resolve o problema da infestação nos recipientes e sua duração não excede a um ciclo de produção de mudas; 3) as práticas de encanteiramento, repicagem, enxertia, arranquio e manejo das mudas ao nível do solo demandam uso intensivo de mão-de-obra em posição desconfortável e menos produtiva para os operários que trabalham encurvados ou agachados; 4) as mudas não devem servir de veículo de disseminação de plantas daninhas e nematóides presentes no solo, o que pode afetar o desempenho do seringal (Pereira et al., 2007a; Pereira et al. 2007b).

Para solucionar esses problemas, Pereira et al. (2007ab) propuseram um método alternativo de viveiro suspenso a um metro de altura do solo para a produção de mudas de seringueira, à semelhança do que é praticado com sucesso nos viveiros de diversas espécies tais como: eucalipto, pinus, citros, flores, etc. Os autores mantiveram o espaçamento em linhas duplas afastadas 1,20 m entre si, e utilizaram uma estrutura-suporte dos recipientes composta de moirões tratados de eucalipto (com 8 a 10 cm de diâmetro) e arame liso de cerca. Por falta de tubetes com o volume desejado no mercado, foram utilizadas garrafas lisas de refrigerantes de dois litros, sem fundo e de boca para baixo, dentro das quais foram colocados sacos plásticos com dimensões de 15 x 30 cm, cheios de substrato adubado conforme as necessidades da cultura. O novo método possibilita a semeadura direta de duas ou três sementes por recipiente, dispensando a construção da sementeira e a repicagem das plântulas, com consequente economia.

## **2.4 Substratos para produção das mudas**

Entende-se como “substrato para plantas” o meio em que se desenvolvem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ* (Kämpf, 2000). Considera-se, como sua função primordial, prover suporte às plantas nele cultivadas (Fermino, 1996; Kämpf, 2000 e Röber 2000) podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes (Kämpf, 2000) e de água (Fonteno, 1996).

A escolha do substrato constitui uma etapa difícil e importante, pois depende da exigência da espécie, das condições de cultivo e dos aspectos econômicos. A eficiência dos substratos para germinação das sementes e desenvolvimento radicular e da parte aérea está associado à sua capacidade de aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade de nutrientes (Gonçalves & Poggiani, 1996).

Para a produção de mudas em recipientes suspensos, os substratos devem ser mais leves, porosos e com boa retenção de água e nutrientes, sendo mais utilizados atualmente aqueles à base de fibra de coco ou de casca de pínus compostada em diferentes granulometrias e misturas com turfa, vermiculita e outros componentes (Pereira et al., 2007a; Pereira et al. 2007b). Por sua vez, Toledo (1992) cita os seguintes materiais utilizados na composição de substratos para mudas cítricas: casca de pínus compostada, turfa, material inerte (vermiculita e perlita), carvão moído e fibra de coco. Entretanto, esses substratos ainda não foram devidamente pesquisados para a produção de mudas de seringueira.

A proporção dos materiais componentes do substrato depende da sua disponibilidade e do custo final do produto no mercado. Para atender às necessidades das plantas, o substrato deve apresentar baixa densidade, teor adequado de nutrientes, elevada capacidade de troca catiônica (CTC), boa capacidade de retenção de água, aeração, drenagem, boa coesão entre as

partículas e ser isento de fungos do gênero *Phytophthora* e nematóides (Toledo, 1992).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2004), os substratos para plantas deverão apresentar as garantias de condutividade elétrica (CE), potencial hidrogeniônico (pH), umidade máxima, densidade, capacidade de retenção de água (CRA) e, facultativamente, poderá ser oferecida garantia para capacidade de troca catiônica (CTC).

As matérias-primas para fazer substratos não deverão apresentar contaminação por agentes fitotóxicos, agentes patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados, pragas e ervas daninhas, além dos limites estabelecidos em lei (Brasil, 2004). Os limites máximos de contaminantes admitidos em substratos para plantas e condicionadores de solo são: ervas daninhas (0,5 planta por litro, avaliado em teste de germinação); ausência de espécies fitopatogênicas (*Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*); teores de metais em mg/kg: As (20), Cd (8), Pb (300), Cr (500), Hg (2,5), Ni (175), Se (80); coliformes termotolerantes - número mais provável por grama de matéria seca (NMP/g de MS):1000; ovos viáveis de helmintos - número por quatro gramas de sólidos totais (nº em 4g ST): 1; *Salmonella* sp: ausência em 10g de matéria seca (Brasil, 2006).

## **2.5 Recipientes para produção das mudas**

A produção de mudas em recipientes é o sistema mais utilizado porque proporciona melhor qualidade às mesmas devido ao melhor controle da nutrição, da desidratação e da proteção das raízes contra danos mecânicos, além de propiciar o manejo mais adequado no viveiro, no transporte, na distribuição e no plantio (Gomes et al., 2003).

A produção de mudas em recipientes tem sido realizada de modo a assegurar a qualidade das mesmas, com destaque para o sistema radicular, de

modo a preservar a integridade do torrão e minimizar os danos e perdas durante o plantio favorecendo a sobrevivência, o desenvolvimento e a uniformidade da plantação. Os tipos de recipientes e suas dimensões exercem influências sobre a qualidade e os custos de produção de mudas, sendo os sacos plásticos e os tubetes (tubo cônico plástico) os mais utilizados para várias espécies como eucalipto, pínus, café, fruteiras em geral, plantas ornamentais, dentre outras.

A utilização do tubete frente ao saco plástico justifica-se pelas seguintes vantagens: ausência de nematóides e sementes de plantas daninhas, pois se utiliza substrato comercial ao invés do solo; economia na quantidade de substrato; mecanização das operações; eliminação de problemas como envelhecimento de raízes e desenvolvimento de raiz pivotante defeituosa; redução da mão-de-obra; maior sanidade das mudas; melhor condução do viveiro; facilidade de transporte, plantio e incremento na taxa de aproveitamento das mudas do viveiro.

As primeiras pesquisas sobre produção de mudas de seringueira em tubetes foram feitas por Reis (1989; 1991), utilizando tubetes com dimensões de 20 cm de altura e 5 cm de diâmetro interno e capacidade para 280 cm<sup>3</sup> de substrato, variando os tipos de substratos e as doses de N,P e K em fontes tradicionais de alta solubilidade. As avaliações foram conduzidas por um período de apenas 120 dias, constatando-se a viabilidade de produção de porta-enxertos em substrato de pó de serra curtido sem adição de fertilizantes.

## **2.6 Adubos de liberação lenta**

Os adubos de liberação lenta são grânulos de fertilizantes cobertos por uma camada de resina orgânica, que regula a liberação dos nutrientes. O vapor d'água penetra no grânulo dissolvendo os nutrientes que são liberados gradualmente no substrato, em função da umidade e temperatura do mesmo. Temperaturas mais altas favorecem a liberação mais rápida dos nutrientes

reduzindo, o período de liberação. A liberação de nutrientes não é influenciada pelo pH, pela qualidade da água, tipo de substrato, concentração salina externa ou atividade microbiológica (Scotts UK PGB, Ltda, 2002).

Os adubos de liberação lenta visam atender às necessidades nutricionais das plantas e podem minimizar o problema das constantes adubações com fontes tradicionais, os custos com mão-de-obra, o desperdício de nutrientes e a possível poluição ambiental provocada pela lixiviação dos mesmos (Perin et al., 1999). De acordo com Carvalho (2001), os fertilizantes de liberação lenta são de grande praticidade e resposta, existindo diversas formulações e períodos de disponibilização dos nutrientes às plantas. Pelo suprimento contínuo, durante o período de crescimento das plantas estas formulações proporcionam menores perdas por lixiviação e maior concentração de nitrogênio (N) nos tecidos, com maior crescimento das plantas em relação ao uso de adubos de alta solubilidade.

Avaliando substratos e adubações para mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em tubetes, Pereira et al (2003b) encontraram os melhores resultados com a utilização do substrato Plantimax HA e incorporação de adubo de liberação lenta em 8 a 9 meses (Osmocote®) contendo N (15%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9%), K<sub>2</sub>O (12%), Mg (1%), S (2%), Zn (0,5%), Cu (0,05%), Fe (0,45%), B (0,02%) e Mo (0,02%), na dose de 6 g/litro de substrato. Para mudas de mangabeira produzidas em sacos plásticos com substrato de areia grossa, os melhores resultados foram obtidos com a dose de 6 g da referida formulação de osmocote por litro de areia e com a dose de 3 g/litro mais a adição de 10% de esterco bovino curtido (Pereira et al., 2003a). Para mudas de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) e araticum (*Annona crassiflora* Mart.) em tubetes, Pereira et al. (2006) e Pereira & Pereira (2007d) também obtiveram melhores resultados de crescimento com a incorporação de 6 g de adubo de liberação lenta (Osmocote® 15-10-10 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O + micro, com liberação em 8-9 meses) por litro de substrato.

Estudando a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes associada a diferentes formas de aplicação de fertilizantes, Barbizan et al. (2002) concluíram que o fertilizante de liberação lenta teve efeito positivo sobre o desenvolvimento e a qualidade das mudas. O máximo desenvolvimento da parte aérea das mudas deu-se na faixa de 7,7 a 9,1 g/L do fertilizante de liberação lenta (Osmocote® 15-09-12 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O + micro) e a dose para máximo desenvolvimento de raízes foi de 6,8 g/L.

Brondani et al. (2008) avaliaram a fertilização de liberação controlada (Osmocote® 14-14-14 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) no crescimento inicial de angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) ao longo de 95 dias de cultivo, sendo que a dose próxima a 2000 mg dm<sup>-3</sup> do fertilizante proporcionou os maiores valores médios para as características do número de folhas, diâmetro e matéria seca das mudas. A maior altura correspondeu à dose de 2743 mg dm<sup>-3</sup> e a relação altura/diâmetro à dose de 3544 mg dm<sup>-3</sup>.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Localização**

O experimento foi conduzido no município de Goiânia – GO, na unidade da Embrapa Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios de Goiânia-GO, situada no Km 4 da BR 153, nas seguintes coordenadas geográficas: 16° 37' 53'' de latitude sul, 49° 13' 49'' de longitude (W. Grw.) e 741 m de altitude.

### **3.2 Clima**

O município de Goiânia apresenta clima do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 23,2°C, precipitação anual de 1.576 mm distribuídos normalmente de outubro a abril e deficiência hídrica anual de 201 mm (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Monitoramento por Satélite, 2009), caracterizando-se como região apta ao cultivo da seringueira (Camargo et al., 2003).

### **3.3 Tratamentos e delineamento experimental**

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições de vinte plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos pelas doses de 0, 3, 6 e 9 g de adubo de liberação lenta por litro de substrato. O adubo de liberação lenta (ALL) utilizado foi o Osmocote® com liberação prevista para 8 a 9 meses, em formulação contendo N (15%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9%), K<sub>2</sub>O (12%), Mg (1%), S (2,3%), B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (1%), Mn (0,06%), Mo (0,02%) e Zn (0,05%). Após a maturação do quarto lançamento foliar, que ocorreu entre o quinto e sexto mês de idade, os recipientes de cada tratamento foram completados com aproximadamente 300 cm<sup>3</sup> da mesma mistura de substrato e ALL empregada inicialmente, ao serem observados



visualmente sintomas de deficiência de nitrogênio nas folhas do primeiro lançamento de todos os tratamentos (acentuados nas doses de 0 e 3 g/L e leves nas doses de 6 e 9g/L). Esse complemento não estava previsto inicialmente na metodologia em função do prazo de liberação indicado pelo fabricante (europeu) para 8 a 9 meses de idade, mas que não foi atingido nas condições térmicas locais. Sua realização foi possível devido ao acamamento do substrato inicialmente colocado nos recipientes.

### **3.4 Instalação e condução do experimento**

O substrato utilizado foi o Rendimax Floreira®, constituído à base de casca de pínus, turfa e vermiculita, apresentando as seguintes características: umidade (47,8%), densidade úmida (750,3 Kg/m<sup>3</sup>), densidade seca (392,2 Kg/m<sup>3</sup>) capacidade de retenção de água (144,9 % m/m), pH (5,1), condutividade elétrica (1,2 dS/m), porosidade total (80,2 % v/v), teor de nutrientes: N (9 g/Kg), P (0,9 g/Kg), K (2,6 g/Kg), Ca (7,4 g/Kg), Mg (11,1 g/Kg), S (1,7 g/Kg), Fe (8,2 g/Kg), B (15,2 mg/Kg), Cu (19,4 mg/Kg), Mn (127,0 mg/Kg), Zn (30,2 mg/Kg), carbono orgânico (295,7 g/Kg) e uma relação C/N: 32,9. Como recipientes, foram utilizados sacos de plástico com dimensões de 15 cm x 30 cm, perfurados no fundo e colocados no interior de garrafas plásticas lisas (PET) com capacidade para 2 litros, sendo estas cortadas sem o fundo e fixadas a 1 m de altura com o bico para baixo na estrutura suporte constituída de poste de eucalipto e arame liso de cerca, mantendo o espaçamento em linhas duplas afastadas 1,20 m entre si, conforme modelo proposto por Pereira et al. (2007a) e Pereira et al. (2007b).

Após a incorporação das diferentes doses de ALL ao substrato, realizou-se o enchimento de 160 sacos plásticos para cada tratamento, os quais foram colocados nas garrafas plásticas.

A semeadura foi realizada utilizando-se três sementes recém-coletadas do clone GT 1 por recipiente, procedendo a sua cobertura com cerca de 200 mL de vermiculita fina e o desbaste aos 60 dias, ficando com a muda mais vigorosa de cada recipiente.

A irrigação foi feita por aspersão inicialmente e posteriormente, por gotejamento, de modo a minimizar a lixiviação dos nutrientes do substrato.

O controle de plantas daninhas foi manual e bastante reduzido dentro dos sacos plásticos devido ao uso do substrato comercial, enquanto que no chão foi feito à base de herbicidas recomendados para a cultura. Dentre as pragas, houve necessidade de controle do ataque do mandarová (*Erinnyis ello* L.) por meio da catação manual semanal dos ovos e das lagartas. Para o controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*) foram feitas pulverizações com inseticida à base de deltametrina, conforme as práticas de manejo preconizadas por Pereira et al. (2001). Durante o período experimental não houve ocorrência de doenças nas mudas.

### **3.5 Avaliações**

Os efeitos dos tratamentos aplicados sobre o desenvolvimento dos porta-enxertos de seringueira foram avaliados aos oito meses após a semeadura, com base nas seguintes variáveis:

1) altura da planta - medida do coleto das plantas da parcela até o ápice do caule com uma régua graduada;

2) diâmetro do caule - medido a cinco cm do coleto com uso de paquímetro;

3) porcentagem de plantas aptas à enxertia verde - avaliada em relação ao total da parcela, computando apenas as plantas com diâmetro do caule  $\geq 1,0$  cm a cinco cm do coleto, conforme os padrões estabelecidos para a produção e comercialização de sementes e mudas de seringueira (Brasil, 2009);

4) matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das plantas - obtida por pesagem de três plantas representativas de cada parcela, após a separação das partes, a lavagem das raízes e a secagem em estufa de circulação de ar a 60°C até atingir peso constante;

5) teores de nutrientes nas folhas das três plantas representativas de cada parcela utilizadas após a determinação da matéria seca - conforme análises realizadas no laboratório do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras.

### **3.6 Análises estatísticas**

Para avaliar os efeitos dos tratamentos bem como a determinação da dose ótima de ALL, os dados de altura, diâmetro do caule e matéria seca foram submetidos às análises de variância e regressão polinomial, segundo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}, \text{ onde:}$$

$Y_{ij}$  é o valor observado para o tratamento  $i$  no bloco  $j$ ;

$m$  é a média geral;

$t_i$  é o efeito do tratamento  $i$ ;

$b_j$  é o efeito do bloco  $j$ ;

$e_{ij}$  é o erro referente ao tratamento  $i$  no bloco  $j$ .

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância (TABELA 1) revelaram efeitos altamente significativos das doses de adubo de liberação lenta (ALL) sobre o desenvolvimento dos porta-enxertos de seringueira em altura, diâmetro do caule, matéria seca total, da parte aérea e do sistema radicular. Os baixos valores do coeficiente de variação indicam eficiente controle experimental que contribuiu para minimizar os erros. Respostas significativas de crescimento de porta-enxertos de seringueira também foram observadas por outros autores à adubação química tradicional (Viegas, 1985; Pereira et al., 1988; Marques, 1990; Coelho, 1991).

Todas as variáveis avaliadas apresentaram resposta quadrática à aplicação das doses de adubo de liberação lenta (ALL), conforme mostram as FIGURAS 1, 2 e 3. Valores máximos de matéria seca total, da parte aérea e das raízes dos porta-enxertos foram obtidos com as doses de 6,4; 6,6 e 5,9 g, respectivamente (FIGURA 3) enquanto para altura da planta e diâmetro do caule foram alcançados com doses de 6,3 g e 6,2 g, respectivamente (FIGURAS 1 e 2). Essas doses estão próximas da dose ótima (6g/L) encontrada para mudas de mangaba por Pereira et al. (2003 ab; 2006) e para mudas de araticum e cagaita por Pereira & Pereira (2007). Para mudas de cafeeiro, Barbizan et al. (2002) obtiveram o máximo desenvolvimento da parte aérea das mudas com doses variando de 7,7 a 9,1 g/L do fertilizante de liberação lenta (Osmocote® 15-09-12 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O + micro) e o máximo desenvolvimento de raízes com a dose de 6,8 g/L. Entretanto para mudas de angico-branco cultivadas por apenas 95 dias, Brondani et al. (2008) encontraram maiores valores de número de folhas, diâmetro do caule e matéria seca das mudas com a dose de 2 g/L, de altura da planta com a dose de 2,74 g/L de Osmocote® (14-14-14 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O).

TABELA 1 Resumo das análises de variância para as variáveis: altura da planta (ALT), diâmetro do caule a 5 cm do coleto (DC), matéria seca total (MST), da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a 4 doses de adubo de liberação lenta (ALL).

Causa de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio do Resíduo e Níveis de Significância				
		ALT (cm)	DC (mm)	MST (g)	MSPA (g)	MSR (g)
Dose de ALL	3	1516,70**	58,71**	19167,29**	8999,17**	2101,28**
Bloco	7	4,85 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	140,37**	78,52**	10,75 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	4,91	0,16	20,61	12,74	7,64
Total	31					
Coeficiente de variação (%)		3,15	4,09	4,90	6,02	8,30

ns são valores não significativos, \*\*e\*\* são valores significativos pelo teste F nos níveis de 5% e 1% de probabilidade.

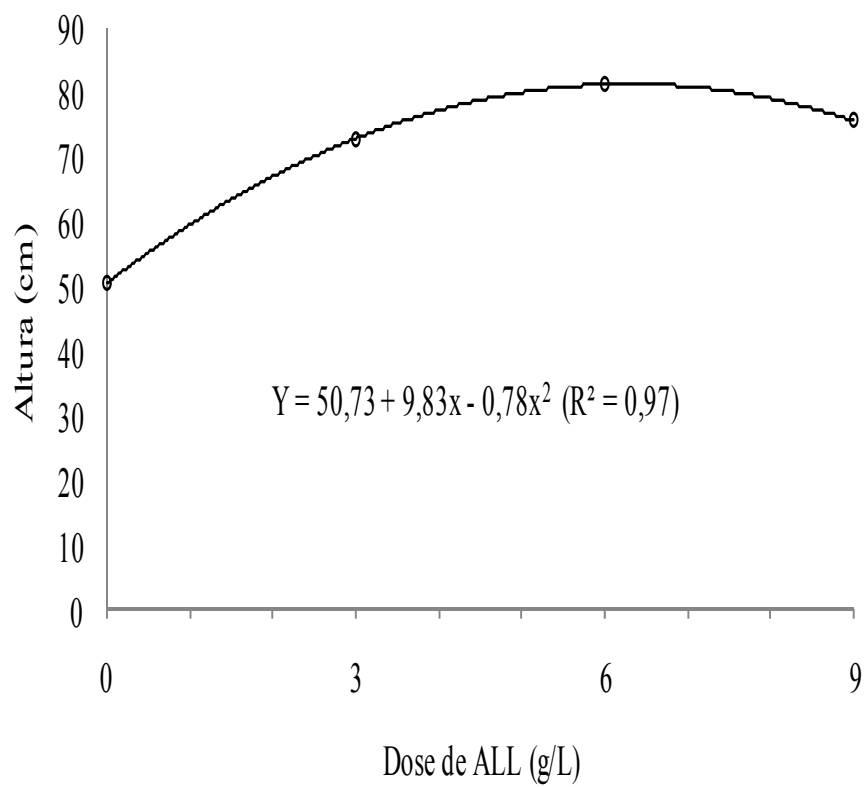


FIGURA 1 Altura de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL).

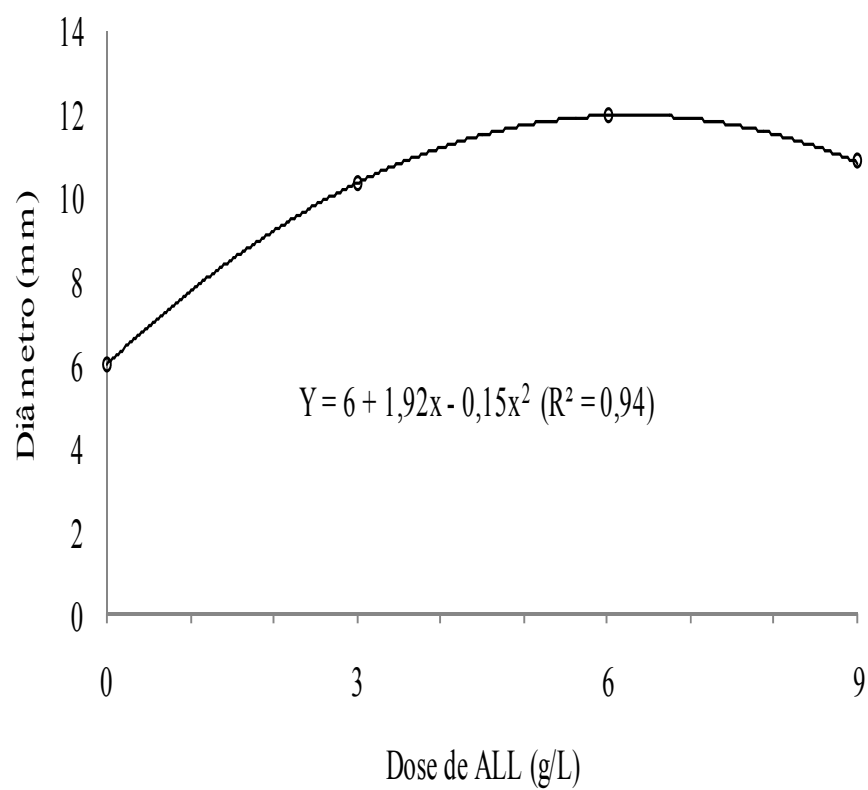


FIGURA 2 Diâmetro do caule a 5 cm do coleto de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL).

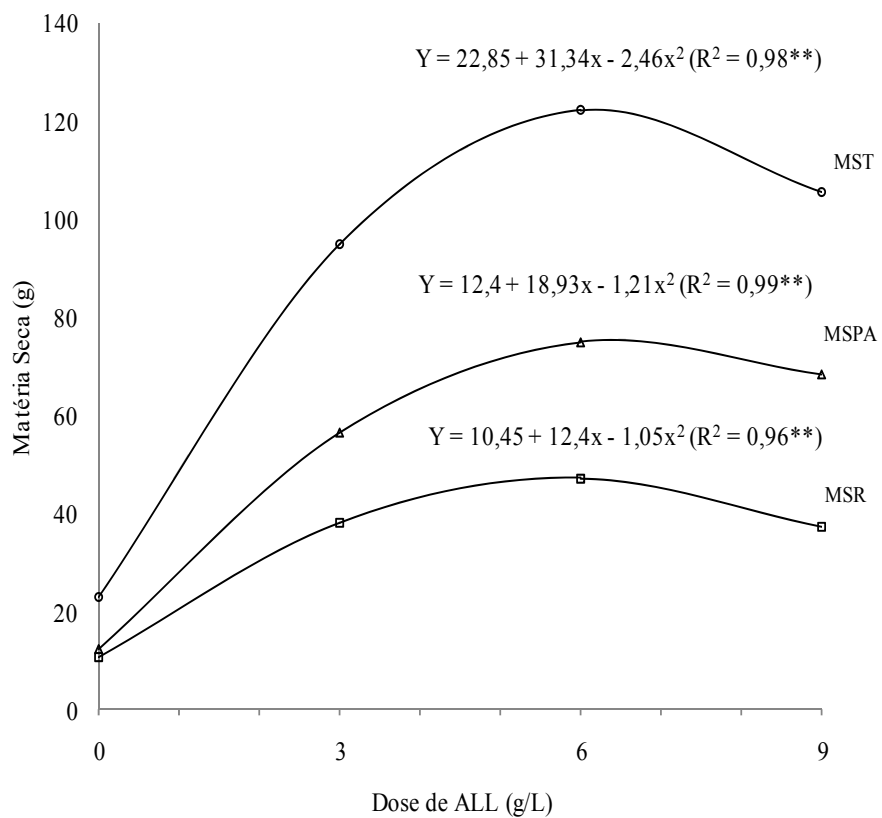


FIGURA 3 Matéria seca total (MST), da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL).



Os valores máximos obtidos neste trabalho para as diversas variáveis do desenvolvimento estão compatíveis e, em geral, superiores em relação aos encontrados por outros autores para mudas de seringueira produzidas diretamente no solo (Viegas, 1985; Pereira et al., 1988) e em recipientes (Pereira, 1983; Reis, 1989; Marques, 1990; Coelho, 1991; Reis, 1991; Viegas et al., 1992). O maior desenvolvimento das plantas, comparado aos observados por Reis (1989) e Reis (1991), deve-se ao maior volume do recipiente e, conseqüentemente, à maior disponibilidade de substrato, água e fertilizante, bem como o maior período experimental.

Com na Instrução Normativa nº 29 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2009) que estabelece padrões para a produção e comercialização de mudas de seringueira (TABELA 1A) observa-se que a ausência de adubação do substrato limitou o desenvolvimento dos porta-enxertos os quais não atingiram o diâmetro do caule ( $\geq 1$  cm) exigido para mudas com oito meses de idade. As doses 3, 6 e 9 g de adubo de liberação lenta (ALL) por litro de substrato diferiram entre si quanto ao desenvolvimento, mas possibilitaram a produção de porta-enxertos com diâmetro do caule acima do padrão mínimo e elevadas porcentagens de plantas aptas à enxertia verde, próximas a 100% (TABELA 2).

TABELA 2 Porcentagem de plantas de seringueira aptas a enxertia aos oito meses de idade, submetidas a doses de adubo de liberação lenta (ALL).

<b>Dose de ALL (g/L)</b>	<b>PAE (%)</b>
0	0
3	98,75
6	99,38
9	98,13

Independente das doses de ALL, todas as plantas amostradas na parcela apresentaram sistema radicular normal, sem enovelamento das raízes pivotante e secundárias, rico em raízes terciárias e quaternárias, as quais propiciaram boa agregação e integridade do torrão, com boas perspectivas de sucesso no plantio.

Com o aumento das doses de adubo de liberação lenta (ALL) incorporadas ao substrato, observaram-se elevações dos teores foliares de N, P, K, Mg, S, Zn, Mn e Fe (TABELA 3). A dose de 3 g/L foi limitante ao desenvolvimento das plantas por ser insuficiente para uma nutrição adequada, afetando a qualidade das plantas com teores foliares de N, P e K abaixo do normal quando comparados aos valores de referência (TABELA 2A) citados por Shorrocks (1979), Pereira & Pereira (1986) e Raij & Cantarella (1997). Como consequência, os enxertos realizados sobre plantas deficientes terão o seu desenvolvimento também comprometido, uma vez que é resultante das reservas do porta-enxerto. Por sua vez, a dose de 6 g/L promoveu maior desenvolvimento dos porta-enxertos e sua nutrição adequada, propiciando teores foliares de nutrientes na faixa adequada de acordo com os referidos autores. Por sua vez, a dose de 9 g/L mostrou-se excessiva, proporcionando maiores teores foliares de nutrientes (N, P, K, Mg, Zn, Mn e Fe) e menor desenvolvimento das plantas.

Os resultados de desenvolvimento dos porta-enxertos obtidos neste trabalho indicam a viabilidade de produção de mudas de seringueira em recipientes suspensos com capacidade para dois litros de substrato composto de casca de árvores, turfa e vermiculita, utilizando fertilizante de liberação lenta em 8 a 9 meses, na dose de 6 g/L, conforme indicação de Pereira et al. (2007a) e Pereira et al. (2007b).

TABELA 3 Teores de nutrientes em folíolos de porta-enxertos de seringueira aos oito meses de idade, submetidos a doses de adubo de liberação lenta (ALL).

Macronutriente (g/kg)	Dose de ALL (g/L)*		
	3	6	9
N	22,3	29,5	34,7
P	0,9	1,8	2,5
K	8,0	10,2	12,5
Ca	10,0	10,0	10,0
Mg	2,0	2,0	2,4
S	1,8	1,9	2,3
Micronutriente (mg/kg)			
B	93,8	93,7	93,8
Cu	23,8	26,7	25,5
Fe	154,9	157,2	177,2
Mn	155,3	187,0	215,0
Zn	23,1	26,0	32,5

\*As plantas não adubadas estavam desfolhadas e não foram analisadas.

## 5 CONCLUSÕES

Nas circunstâncias em que o trabalho foi conduzido, pode-se concluir que a nutrição de porta-enxertos de seringueira pode ser feita empregando adubo de liberação lenta em 8-9 meses contendo N (15%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (9%), K<sub>2</sub>O (12%), Mg (1%), S (2,3%), B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (1%), Mn (0,06%), Mo (0,02%) e Zn (0,05%).

A dose de 6 g/L promove maior desenvolvimento das plantas em: altura, diâmetro do caule, matéria seca total, da parte aérea e do sistema radicular e teores foliares adequados.

As doses 0 e 3 g/L foram insuficientes para a nutrição adequada dos porta-enxertos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIZAN, E. L.; LANA, R. M. Q.; MENDONÇA, F. C.; MELO, B. de; SANTOS, C. M. dos; MENDES, A. F. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes associada a diferentes formas de aplicação de fertilizantes. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1471-1480, dez., 2002. Edição Especial.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Lei nº 4954, de 14 de janeiro de 2004. Aprova o Regulamento da Lei no 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 jan. 2004. Seção 1, p. 2. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5473>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Lei nº 5351, de 21 de janeiro de 2005. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e das Outras Providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 jan. 2005. Disponível em: <<http://br.vlex.com/vid/regimental-demonstrativo-pecuaria-abastecimento-34334846>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 14, de 15 de dezembro de 2004. Aprova as definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos substratos para plantas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 dez. 2004. Seção 1, p. 24.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 5 de junho de 2006. Dispõe sobre fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes, para serem produzidos, importados ou comercializados, deverão atender aos limites estabelecidos nos Anexos I, II, III, IV e V desta Instrução Normativa no que se refere às concentrações máximas admitidas para agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninha. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jun. 2006. Seção 1, p. 15.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 29, de 5 de agosto de 2009. Aprova as normas para a produção de sementes e de mudas de seringueira (*Hevea* spp.). **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 ago. 2009. Seção 1, p. 5.

BRONDANI, G. E.; SILVA, A. J. C.; REGO, S. S.; GRISI, F. A.; NOGUEIRA, A. C.; WENDLING, I.; ARAUJO, M. A. de. Fertilização de liberação controlada no crescimento inicial de angico-branco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 167-176, 2008.

CAMARGO, A. P. de; MARIN, F. R.; CAMARGO, M. B. P. de. **Zoneamento climático da heveicultura no Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 19 p. (Documentos, 24).

CARVALHO, S. A. Propagação dos citros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 209, p. 21-25, 2001. (Citricultura: inovações tecnológicas).

COELHO, L. C. **Necessidade de calagem, adubação potássica e relações cálcio, magnésio e potássio para produção de porta-enxertos de seringueira**. 1991. 55 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CORTEZ, J. V. **Reflexões sobre as projeções do consumo de borracha natural no Brasil até o ano 2030**. Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha, 2005. Disponível em: <<http://www.apabor.org.br/artigos>>. Acesso em: 15 nov.2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Base de dados climáticas do Brasil**. Brasília, 2003. Disponível em: <[www.bdclima.cnpm.embrapa.br](http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br)>. Acesso em: 11 jul. 2009.

FERMINO, M. H. **Aproveitamento de Resíduos Industriais e Agrícolas como Alternativas de Substratos Hortícolas**. 1996. 90 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONTENO, W. C. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D. W. **A Growers guide to water, media, and nutrition for greenhouse crops**. Batavia: Ball, 1996. p. 93-122.

GAMEIRO, A. H. Perspectivas para o mercado e viabilidade da produção de borracha natural. In: WORKSHOP SERINGUEIRA EM TABAPUÃ, 2009, Tabapuã. **Anais...** Tabapuã: Apabor, 2009. Disponível em: <<http://www.apabor.org.br/workshop/091017/index.php>>. Acesso: 7 dez. 2009.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-ROM.

INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP. **Statistical summary of world rubber situation**. 2009. Disponível em: <<http://www.rubberstudy.com/newsdocuments/statistics.pdf>>. Acesso: 5 dez. 2009.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

MARQUES, R. **Efeitos do fósforo e zinco na nutrição e crescimento de porta-enxertos de seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.)**. 1990. 110 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

PEREIRA, A. V. **Efeito de tipos e tamanhos de sacos plásticos, sobre o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira (*Hevea* sp.)**. 1983. 44 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. **Adubação de seringais de cultivo na Amazônia (primeira aproximação)**. Manaus: Embrapa/CNPSD, 1986a. 32 p. (Circular Técnica, 8).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. **Mudas de seringueira**. Manaus: Embrapa/CNPSD, 1986b. 52 p. (Circular Técnica, 7).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. F.; ALVES, R. T.; TIRABOSCHI, G. M. N. **Cultura da seringueira no cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 59 p.

PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; SILVA, R. S.; ANTONINI, J. C. dos A.; VOCURCA, H.; PEREIRA, E. B. C. Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2007, Guarapari. **Palestra...** Guarapari: Incaper, 2007a CD-ROM.

PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; SILVA, R. S.; ANTONINI, J. C. dos A.; VOCURCA, H.; PEREIRA, E. B. C. Produção de mudas de seringueira em viveiro suspenso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2007, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: Incaper, 2007b CD-ROM.

PEREIRA, A. V.; ZAMUNÉR FILHO, A. N.; SILVA, R. S.; ANTONINI, J. C. dos A.; VOCURCA, H.; PEREIRA, E. B. C. Produção de mudas de seringueira por semeadura direta nos recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2007, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Incaper/CEDAGRO, 2007c. CD-ROM.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V. Propagação de fruteiras nativas do cerrado. In: PRÊMIO Crea Goiás de Meio Ambiente, 2006: compêndio dos trabalhos premiados. Goiânia: CREA, 2007 p. 171-191.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação por sementes. In: SILVA JÚNIOR, J. F. da; LÉDO, A. da S. **A cultura da mangaba**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p. 91-109.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; PACHECO, A. Adubação de mudas de mangabeira em sacos plásticos com substrato de areia grossa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003a, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003a. CD-ROM.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; PACHECO, A. Efeito do substrato e da adubação no crescimento e na sobrevivência de mudas de mangabeira em tubetes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003b, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003b. CD-ROM.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; SILVA, S. E. L. da. Níveis de N, P, K e Mg para viveiro de seringueira em Latossolo Amarelo de textura muito argilosa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12 p. 143-146, 1988.



PERIN, J. R.; CARVALHO, S. A.; MATTOS JUNIOR, D.; CANTARELLA, H. Efeitos de substratos e doses de fertilizantes de liberação lenta no teor de clorofila e desenvolvimento vegetativo do limoeiro “Cravo” em tubetes. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 20, n. 2, p. 457-462, 1999.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. Outras culturas industriais. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. p. 231-244. (Boletim Técnico, 100).

REIS, E. L. Processo de obtenção de mudas de seringueira em tubetes: (1) avaliação do desenvolvimento das plântulas com diferentes adubações. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 1, n. 3, p. 194-197, 1989.

REIS, E. L. Processo de obtenção de mudas de seringueira em tubetes: (2) influência de diferentes substratos e adubações. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 3, n. 2, p. 81-86, 1991.

RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 209-215.

SAMPAIO FILHO, J. de A.; PEREIRA, A. V.; VALE, A. A. Q. do; CORTEZ, J. V.; PEREIRA, J. da P.; TEGANI, W.; ROSSMANN, H. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Borracha Natural. In: VILELA, D.; ARAUJO, P. M. M. **Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio**. Brasília: MAPA/SE/CGAC, 2006. p. 330-353.

SCOTTS UK PGB. **Osmocote® 14-14-14**: working principle. United Kingdom, 2002. Disponível em: <[www.btinternet.com/~mark.milburn/141414.htm](http://www.btinternet.com/~mark.milburn/141414.htm)>. Acesso em: 29 nov. 2008.

SHORROCKS, V. M. **Deficiências nutricionais em Hevea e plantas de cobertura associadas**. Brasília: Sudhevea, 1979. 76 p.

TOLEDO, A. R. M. **Efeito dos substratos na formação de mudas de laranjeiras (*Citrus sinenses* (L.) Osbeck cv Pêra Rio) em vasos**. 1992. 88 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

VIÉGAS, I. de J. M. **Doses de NPK em viveiro de *Hevea* spp. na obtenção de plantas aptas para enxertia em Latossolo Amarelo textura média, na Ilha do Mosqueiro-PA.** 1985. 71p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

VIÉGAS, I. de J. M.; HAAG, H. P.; BUENO, N.; PEREIRA, J. da P. Nutrição mineral de seringueira: XII. Absorção de macronutrientes e micronutrientes nos primeiros 240 dias. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 49, n. 1, p. 41-52, 1992.

## ANEXOS

ANEXO A	Página
TABELA 1A Padrões para produção e comercialização de mudas de seringueira no Brasil. ....	32
TABELA 2A Teores adequados de nutrientes em folhas de seringueira ( <i>H. brasiliensis</i> ).....	33

TABELA 1A Padrões para produção e comercialização de mudas de seringueira no Brasil.

Idade da muda a partir da emergência das plântulas (mês)	Diâmetro do caule do porta-enxerto logo abaixo do enxerto (cm)	Nº de lançamentos foliares maduros (L) e Comprimento do enxerto (cm)
6 a 8	$\geq 1,0$	1L $\geq 20$
9 a 10	$\geq 1,2$	1L $\geq 20$
11 a 12	$\geq 1,4$	1L $\geq 20$
13 a 14	$\geq 1,6$	1L $\geq 25$ ou 2L $\geq 50$
15 a 16	$\geq 1,8$	1L $\geq 25$ ou 2L $\geq 50$
17 a 18	$\geq 2,0$	1L $\geq 25$ ou 2L $\geq 50$
19 a 20	$\geq 2,2$	1L $\geq 25$ ou 2L $\geq 50$
21 a 24	$\geq 2,5$	1L $\geq 30$ ou 2L $\geq 60$

Fonte: BRASIL (2009).

TABELA 2A Teores adequados de nutrientes em folhas de seringueira (*H. brasiliensis*).

<b>Macronutrientes</b>	<b>Teor foliar (g/kg)</b>
N	29-35
P	1,8-2,5
K	10-15
Ca	5-10
Mg	2-3
S	1,6-2,6
<b>Micronutrientes</b>	<b>Teor foliar (mg/kg)</b>
B	20-70
Cu	10-30
Fe	60-200
Mn	40-150
Mo	0,2-1,7
Zn	20-60

Fontes: Valores adaptados de Shorrocks (1979), Pereira & Pereira (1986), Raij & Cantarella (1997).