

## ANÁLISE DE DIFERENTES DE SUBSTRATOS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE SERINGUEIRA

RODRIGUES, Valdemir Antonio

Docente do Departamento de Recursos Naturais - Universidade Estadual Paulista/UNESP – FCA,  
Botucatu, SP  
valdemirrodriques@fca.unesp.br

COSTA, Paula Nepomuceno

Engenheira Agrônoma M.Sc. em Ciências Biológicas (Botânica, AC.: Fisiologia Vegetal)

**RESUMO** – (ANÁLISE DE DIFERENTES DE SUBSTRATOS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE SERINGUEIRA) Este trabalho foi conduzido no viveiro de mudas da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu-SP, com o objetivo de avaliar a influência de diferentes composições de substratos no crescimento em diâmetro do caule e altura das mudas de seringueira para obtenção de porta-enxerto e testar diferentes tamanhos de recipientes. Na primeira fase foram utilizados tubetes com capacidade para 280 cm<sup>3</sup> de substrato, e após 12 meses as mudas foram transplantadas para recipiente plástico com capacidade para 7 litros ('citruspot'), contendo os mesmos substratos, quais sejam: T1=substrato comercial (testemunha); T2=substrato comercial + Osmocote<sup>®</sup>; T3=mistura do substrato comercial e turfa (8:2); T4=mistura do substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote<sup>®</sup>. O delineamento experimental inteiramente casualizado com 10 repetições contendo 1 muda por parcela. A análise do crescimento das mudas foi realizada aos 15 meses, através da altura da planta (cm) e do diâmetro do caule (mm), e da relação altura e diâmetro (H/D). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As mudas submetidas ao T1 apresentaram menores médias em termos de diâmetro (8,83mm). Em relação à altura das mudas observou-se que T1 e T3 mostraram-se insuficientes para a nutrição adequada das mudas, apresentando respectivamente 52,25 e 63,20 cm, e quando submetidas ao T2 e T4 apresentaram 66,3 e 79,4 cm em média. Conclui-se que a incorporação de Osmocote<sup>®</sup> (3gL<sup>-1</sup>) aos substratos promove maior crescimento das mudas, porém a mistura de substrato comercial + turfa + Osmocote<sup>®</sup> é o tratamento mais adequado para a produção de mudas de seringueira em tubete, e o tamanho do recipiente nesta fase de desenvolvimento das mudas não interfere no crescimento, tanto em altura quanto em diâmetro.

**PALAVRAS-CHAVE:** crescimento, *Hevea brasiliensis*, seringueira, substrato.

**ABSTRACT** – (ANALYSIS OF DIFFERENT SUBSTRATE ON THE GROWTH OF SEEDLINGS OF RUBBER TREE) This study was performed in the seedling nursery of the Faculty of Agricultural Sciences, Botucatu Campus, São Paulo State, in order to evaluate the influence of different compositions of substrates on the growth in stem diameter and plant height of rubber trees to obtain the rootstock and test different sizes of containers. In the first phase were used tubes measuring 280cm<sup>3</sup>, and after 12 months the seedlings were transplanted to plastic container with a capacity of 7 liters ('citruspot') containing the same substrates, which are: T1= commercial substrate (control group); T2= commercial substrate + Osmocote<sup>®</sup>; T3= mixture of commercial substrate and turf (8:2); T4= mixture of commercial substrate and turf



(8:2)+ Osmocote<sup>®</sup>. The experimental design was completely randomized, with 10 replicates of 1 plant per plot. The analysis of the growth of seedlings was performed at 15 months, through the plant height (cm) and stem diameter (mm) and the relative height and diameter (H / D). Data were subjected to analysis of variance and Tukey's test at 5% significance. Seedlings subjected to T1 had lower averages in terms of diameter (8.83 mm). In relation to the height of the seedlings showed that T1 and T3 were shown to be insufficient for adequate nutrition of the seedlings, presented respectively 52.25 and 63.20 cm, and when subjected to T2 and T4 showed 66.3 and 79.4 cm on average. It is concluded that the incorporation of Osmocote<sup>®</sup> (3gL<sup>-1</sup>) substrates to promote greater growth of seedlings, but the mixture of commercial substrate + turf + Osmocote<sup>®</sup> is the most appropriate treatment for the production of rubber seedlings in tubes, and the size of container at this stage of development doesn't interfere with seedling growth, both in height and in diameter.

**KEY WORDS:** growth, *Hevea brasiliensis*, rubber tree, substrate.

## 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Hevea* pertence à família Euphorbiaceae, que inclui importantes gêneros de culturas tropicais, tais como *Ricinus* (mamona), *Manihot* (mandioca) e *Aleurites* (oiticica). A classificação atual do gênero *Hevea* conduz a onze espécies, dentre as quais destaca-se *H. brasiliensis*, uma árvore nativa da Região Amazônica, cultivada em seringais homogêneos para a produção de látex em larga escala, para obtenção de matéria prima dos artefatos de borracha natural.

Hoje, o Brasil responde por aproximadamente 1% da produção mundial de borracha natural, porém apesar dessa pequena contribuição, o setor tem grande importância no país, o que pode ser confirmado pela presença de inúmeras indústrias de transformação, especialmente a pneumática, e por um consumo que ainda está longe de ser atendido pela produção nacional. Atualmente, o déficit de borracha natural chega a quase 179 mil toneladas, o que justifica a necessidade de expansão da heveicultura nacional (IRSG, 2007).

Busca-se produzir mudas em grande quantidade e com qualidade, porém vários fatores afetam sua produção em viveiro, como por exemplo o substrato utilizado. Segundo Minami (2000) o substrato tem grande influência no processo de formação de mudas, principalmente nas fases iniciais da vida da planta. Desta forma o estudo de um substrato adequado, que forneça condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas é



necessário, pois a qualidade da muda é fundamental na implantação de povoamentos florestais comercialmente produtivos.

O substrato exerce a função do solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água, oxigênio e pode apresentar diversas origens, como animal (esterco, húmus, etc.), vegetal (tortas, bagaços, xaxim, serragem, etc.), mineral (vermiculita, perlita, areia, etc.) e artificial (espuma fenólica, isopor, etc.). Segundo Lin *et al.* (1996), os substratos mais utilizados extensivamente no mundo são: turfa, vermiculita, perlita, cascas de árvores e lã de rocha.

Aliado a um bom substrato deve ser utilizado um adubo de qualidade, em doses adequadas e de liberação lenta de nutrientes, evitando desta forma perdas por lixiviação. Dentre os adubos de liberação controlada está o Osmocote<sup>®</sup>, que vem sendo cada vez mais usado na produção de mudas em recipientes. Alguns autores, como Favoretto *et al.* (1995), testaram o efeito de diferentes adubos na produção de mudas e verificaram que aquelas que receberam o formulado de liberação lenta de nutrientes, apresentaram melhor qualidade.

O tamanho do recipiente em que a muda é formada também interfere na sua qualidade. Os recipientes mais usados atualmente têm capacidade para 40 a 250 cm<sup>3</sup> de substrato, porém observa-se na literatura que as mudas cultivadas em recipientes de maior dimensão possuem maior qualidade (Viana *et al.*, 2008).

Os primeiro ensaio com produção de mudas de seringueira em tubetes foi realizado por Damaceno & Rodrigues (1999), com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas em três tipos de tubetes com três diferentes substratos.

Arcalá *et al.* (2008) com o objetivo de avaliar a sistemática da produção de mudas de seringueira, e adequar a melhor dimensão de recipiente para a produção de porta-enxertos precoces, observou que as taxas de crescimento vegetativo do método de produção em tubetes foram superiores quando comparadas ao método convencional (sacos plásticos), e o tubete de maior volume (280 cm<sup>3</sup>) proporcionou melhores condições para o crescimento da espécie.

De acordo com Sturion & Antunes (2000) um dos parâmetros de qualidade de mudas de espécies florestais é a relação altura/diâmetro do colo da muda, pois, além de refletir o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo.

Mudas com baixo diâmetro do colo apresentam dificuldades de se manterem eretas após o plantio. Essa variável é reconhecida como um dos melhores, se não o melhor indicador do padrão de qualidade de mudas (Moreira & Moreira, 1996). Sendo assim, mudas com diâmetro do colo pequeno e alturas elevadas são consideradas de qualidade inferior às menores e com maior diâmetro do colo.

Considerando o exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de diferentes composições de substratos no crescimento em diâmetro e altura das mudas de seringueira para obtenção de porta-enxerto e testar diferentes tamanhos de recipientes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas (UNESP/FCA), Campus de Botucatu. O clima em Botucatu de acordo com a classificação Koeppen é definido como Csa ou temperado chuvoso, úmido e com verões quentes, precipitação média anual de 1517mm e a temperatura média anual de 20,6°C. Latitude 22°52'47" S, longitude 48°25'12" W e altitude média de 810m.

Sementes de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. foram semeadas em casa de vegetação, e para a primeira fase (de emergência e desenvolvimento das plântulas) foram utilizados tubetes com 5,2 cm de diâmetro, 19 cm de altura e capacidade para 280 cm<sup>3</sup> de substrato.

O tratamento para o controle fitossanitário das mudas foi realizado durante quatro semanas, sendo que na primeira semana após emergência das plântulas foi realizada aplicação de Cerconil<sup>®</sup> (2grL<sup>-1</sup>), na segunda semana aplicou-se Amistar<sup>®</sup> (0,5grL<sup>-1</sup>), na terceira as mudas foram tratadas com Folicur<sup>®</sup> (2mlL<sup>-1</sup>) e na quarta semana novamente com Cerconil<sup>®</sup> (2grL<sup>-1</sup>)

Após 12 meses as mudas foram transplantadas para recipiente plástico com capacidade para 7 litros ('citruspot'), contendo os diferentes substratos, o que foi denominado de fase 2. Foram testados 4 tratamentos envolvendo o uso de substrato comercial à base de casca de árvore decomposta e turfa, na ausência ou na presença de adubo de liberação lenta (Osmocote<sup>®</sup>), incorporado aos substratos na dose de 3g/m<sup>3</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos com 10 repetições contendo 1 muda por parcela. Os tratamentos foram: substrato comercial (testemunha); substrato comercial + Osmocote<sup>®</sup>; mistura do substrato comercial e turfa (8:2); mistura do substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote<sup>®</sup>. O substrato comercial utilizado foi o Basaplant<sup>®</sup>, substrato à base de casca de árvore decomposta, apresentando pH de 5,3 a 6,3 e condutividade elétrica de 1,2 a 1,8 mS/cm.

A análise do crescimento da planta foi realizada aos 15 meses após a emergência das plântulas, através da altura da planta (cm) e do diâmetro do caule a 1 cm do solo (mm), e da relação entre a altura e diâmetro (H/D) para o critério de qualidade de mudas, conforme Carneiro (1995). Os dados resultantes foram submetidos à análise de variância, tendo as médias discriminadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os valores médios de altura e diâmetro do caule de mudas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) cultivadas em tubetes, e os resultados médios da relação altura e diâmetro (H/D).

Nota-se que as mudas submetidas ao T1 (substrato comercial) apresentaram menores diâmetros do caule, e as que apresentaram maiores médias em termos de diâmetro foram T4 (substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote<sup>®</sup>), T2 (substrato comercial + Osmocote<sup>®</sup>) e T3 (substrato comercial e turfa (8:2)), nessa ordem, não apresentando, porém diferenças estatisticamente significativas.

Em relação à altura das mudas de seringueira observa-se que tanto o uso isolado do substrato comercial quanto misturado com a turfa, mostraram-se insuficientes para a nutrição adequada das mudas de seringueira em tubetes, apresentado respectivamente 52,25cm e 62,20cm.

Ainda em relação à altura das mudas, nota-se que as mesmas responderam significativamente à adubação, apresentando em média 63,30 cm quando mantidas em substrato comercial + Osmocote<sup>®</sup>, e quando foi utilizado como substrato a mistura do substrato comercial + Osmocote<sup>®</sup> + turfa as mudas apresentaram 79,4 cm em média,

diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Com este resultado observa-se a interferência da turfa na indução do crescimento em altura das plantas.

**Tabela 1** – Valores médios de altura, diâmetro do caule de mudas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) cultivadas em tubetes, e a relação de ambos, em função dos tratamentos envolvendo diferentes substratos e adubação. Botucatu, 2009.

Tratamentos	Altura (cm) <sup>1</sup>	Diâmetro (mm) <sup>1</sup>	Relação H/D <sup>1</sup>
Substrato comercial	54,25 b	8,829 b	6,18 a
Substrato comercial + Osmocote <sup>®</sup>	66,30 ab	11,446 a	5,83 a
Substrato comercial e turfa (8:2)	63,20 b	10,911 a	5,89 a
Substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote <sup>®</sup>	79,40 a	12,299 a	6,60 a
DMS	15,64	1,98	1,47
CV (%)	19,73	15,13	19,99
Valores de F e níveis de significância	6,44 **	8,06 **	0,82 ns

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\*Valor de F significativo a 1% de probabilidade.

No entanto, a avaliação da altura não pode ser um critério de qualificação para mudas para plantio; é necessária, a correlação entre altura e diâmetro de colo, pois podem estar sendo expedidas plantas com o sistema radicular ruim e diâmetros não adequados (que possibilitarão falta de rigidez da haste), e qualidade de parte aérea não desejada. Carneiro (1995) cita que a relação H/D, em qualquer fase do período de produção de mudas, deve situar-se entre os limites de 5,4 até 8,1.

Verifica-se na tabela 1 que as mudas obedecem ao critério de Carneiro (1995), apresentando a relação H/D entre 5,83 e 6,6, sendo dessa forma consideradas mudas com desenvolvimento adequado, e não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Na figura 1 observa-se as mudas de seringueira aos 12 meses de idade, antes do transplante para o 'citruspot', e na Figura 2 a interferência dos tratamentos no desenvolvimento das mudas aos 15 meses após a semeadura nos diferentes substratos.

Visualiza-se na Figura 2 que as mudas mantidas no substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote<sup>®</sup> apresentaram um crescimento em altura aproximadamente 31,7% superior quando comparado com a testemunha (somente substrato comercial).





**Figura 1** – Mudanças de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell) aos 6 meses de idade, cultivadas em tubetes com capacidade para 280 cm<sup>3</sup> de substrato, em casa de vegetação. Botucatu, 2009.



**Figura 2** – Mudanças de seringueira (*Hevea brasiliensis*) em ‘cituspot’, aos 15 meses após a semeadura em diferentes substratos, em casa de vegetação. Botucatu, 2009.

As diferenças de crescimento em altura entre os tratamentos T1 substrato comercial (testemunha) e T4 com uma mistura do substrato comercial e turfa (8:2) + Osmocote<sup>®</sup>, podem ser observadas ou visualizadas claramente na Figura 2, de aproximadamente 1/3 com 31,7% superior quando comparado T1 com T4.

Como pode ser observado na tabela 2, o tamanho do recipiente não interfere significativamente no crescimento das mudas de seringueira, tanto em altura quanto em diâmetro, visto que as mudas transplantadas para o ‘cituspot’ com o mesmo substrato (figura 3b) apresentaram as mesmas taxas de desenvolvimento quando comparadas com

as mudas de mesma idade que não foram transplantadas e, portanto, mantidas em tubetes com capacidade para 280 cm<sup>3</sup> substrato (figura 3a). Por isso a importância de se estudar as dimensões de recipientes para a produção das mudas, uma vez que o uso de recipientes maiores que os recomendáveis resultam em custos desnecessários de substrato e maiores dimensões dos canteiros.

**Tabela 2** – Valores médios de altura, diâmetro do caule de mudas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) cultivadas em tubetes de diferentes tamanhos com substrato comercial. Botucatu, 2009.

Tratamentos	Altura (cm) <sup>1</sup>	Diâmetro (mm) <sup>1</sup>
Substrato comercial (recipiente de 280 cm <sup>3</sup> )	54,25 a	8,829 a
Substrato comercial (recipiente de 700 cm <sup>3</sup> )	53,00 a	7,844 a
DMS	8,00	1,18
CV (%)	15,89	15,12
Valores de F e níveis de significância	0,11 ns	3,05 ns

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\*Valor de F significativo a 1% de probabilidade.



**Figura 3** – Mudanças de seringueira (*Hevea brasiliensis*) aos 15 meses após a sementeira em tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup> substrato (a) e transplantadas para 'cituspot', com capacidade para 7 litros de substrato (b). Botucatu, 2009.

Resultado semelhante a este trabalho foi relatado por Pereira & Pereira (1985), estudando o tamanho de recipiente para a produção de mudas de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), encontraram que recipientes de 35 x 15 cm ou de 40 x 15 cm são tão eficientes quanto os normalmente utilizados (56 x 25 cm.), apresentando a vantagem adicional de reduzirem os custos de produção, transporte e plantio em cerca de 60%.

## 5. CONCLUSÃO

A incorporação de Osmocote® (3gL<sup>-1</sup>) aos substratos promove maior crescimento das mudas, porém a mistura de substrato comercial + turfa + Osmocote® é o tratamento mais adequado para a produção de mudas de seringueira em tubetes.

O tamanho do recipiente nesta fase de desenvolvimento das mudas não interfere no crescimento, tanto em altura quanto em diâmetro.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF) pelo convênio “Projeto Desenvolvimento da Seringueira da POLIFER” com a POLIFER, e a toda equipe da empresa: Getúlio; Naiara; Celem; pela doação das sementes de seringueira e apoio do técnico Claudinho durante a execução dos trabalhos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCALÁ, L.F.L.de, ALMEIDA, B.O.de, RODRIGUES, V.A., SILVA, C.R.R.da. **Efeitos do tamanho de tubetes e frequência de adubação na produção de porta-enxertos precoces de seringueira (*Hevea brasiliensis*)**. Anais... 4ª Mostra Científica em Ciências Agrárias, Botucatu, 2008.

CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.



DEMACENO, A.C.F.; RODRIGUES, V.A. **Mudas de seringueira em tubetes**. In: XI Congresso de Iniciação científica da UNESP, Botucatu, 1999. p.20

FAVORETTO, A. J. et al. **Efeito do Osmocote ao substrato Plantmax na produção de mudas de café em tubetes**. Marília: Eucatex Mineral, 1995.

IRSG - INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP. **Rubber Statistical Bulletin**. Wembley: IRSG, 2007. v.61. 61p.

LIN, Y.L.P.; HOLCOMB, E.J.; LYNNCH, J.P. Marigold growth and phosphorus leaching in a soilless médium amended with phosphorus-charged alumina. **Hortscience**, Alexandria, v.31, n.1, p.94-98, 1996.

MINAMI, K. Adubação em substrato. In KÄMPF, A.N; FERMINO, M.H. (Ed.). **Substrato para plantas: base da produção vegetal em recipients**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p.147-152.

MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 3-16, 1996.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. Influência do tamanho do saco plástico no desenvolvimento de mudas de seringueira, durante a fase de viveiro. **EMBRAPA/CNPDS**, Manaus, v. 38, p. 1-7, 1985.

STURION, J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. p.125-150.

VIANA, J.S.; GONÇALVES, E.P.; ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, E.O. Crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* link. em diferentes tamanhos de recipients. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 663-671, out./dez. 2008.

