

## **Efeito de diferentes tipos de substratos no crescimento de *Calophyllum brasiliensis***

**(Effect of different types of substrates in the growth *Calophyllum brasiliensis*)**

**Isabela Olivati de Sarro<sup>1</sup>; Wellington Marcelo Queixas Moreira<sup>2</sup>; Anaira Denise Caramelo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário de Araraquara – Araraquara SP  
isabela.sarro@gmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro SP  
moreira\_wellington@yahoo.com.br; anairacaramelo@yahoo.com.br

**Abstract.** *The study aimed to compare the effect of the substrate on growth *Calophyllum brasiliensis*. Evaluations were carried out in height, stem diameter and number of leaves of seedlings conducted in the following treatments: A-50% of agroindustrial compound and 50% soil, B-50% compound of tree pruning and 50% soil, C-25% agroindustrial compound and 75% soil, D-25% tree pruning compound and 75% and E-soil 100%. The compound of tree pruning increases soil organic matter, however, the initial seedling development is impaired. The agroindustrial waste promoted better plant growth, since they increased the soil chemical properties. It was concluded that the waste reuse is feasible for the production of *Calophyllum brasiliensis*.*

**Keywords.** *development; native species; guanandi; plant recovery.*

**Resumo.** *O estudo teve como objetivo comparar o efeito dos substratos no crescimento de *Calophyllum brasiliensis*. Foram realizadas avaliações de altura, diâmetro do coleto e número de folhas das plântulas conduzidas nos seguintes tratamentos: A-50% de composto agroindustrial e 50% solo, B-50% de composto de poda de árvore e 50% de solo, C-25% de composto agroindustrial e 75% de solo, D-25% de composto de poda de árvore e 75% solo e E-100% de solo. O composto de poda de árvore incrementa a matéria orgânica do solo, porém, o desenvolvimento inicial das plântulas é prejudicado. Os resíduos agroindustriais promoveram melhor desenvolvimento vegetativo, visto que estes incrementaram os atributos químicos do solo. Concluiu-se que o reaproveitamento de resíduos é viável para a produção de mudas de *Calophyllum brasiliensis*.*

**Palavras-chave.** *desenvolvimento; espécie nativa; guanandi; recomposição vegetal.*

## Introdução

A espécie *Calophyllum brasiliense* é conhecida popularmente como guanandi, olandi, jacareúba, gulanche-carvalho, guanandi-carvalho, guanandi-cedro e landim, com significativa representatividade como espécie florestal nativa de matas ciliares em quase todo o Brasil (LORENZI, 1992). A origem do gênero *Calophyllum* vem de “folha bonita”, já o epíteto específico *brasiliense* está associado ao país de origem (FERREIRA, 1975). O guanandi é uma espécie perenifólia, heliófila ou de luz difusa, que pode atingir em média de 5 a 20 m (LORENZI, 1998; MARQUES et al., 2000). Na Região Amazônica pode chegar a 40 m de altura e 150 cm de DAP na idade adulta. Apresenta um tronco ereto e cilíndrico, com copa larga, arredondada, densa e com folhagem verde escura (CARVALHO, 1994; LORENZI, 1998).

A madeira do guanandi é considerada própria para a confecção de canoas, mastros de navios, vigas para a construção civil, obras internas, assoalhos, marcenaria e carpintaria. Devido à qualidade da madeira, é utilizada também na fabricação de barris para o envelhecimento de vinhos, bem como para a extração da ceculose (LOUREIRO & SILVA 1969). Em 1819 a exploração do guanandi foi considerada como um monopólio do Governo Imperial, sendo assim instituída como a primeira madeira de Lei no Brasil em 7 de Janeiro de 1835 (LORENZI, 1998).

Em regiões isentas de ações antrópicas, o guanandi apresenta potencial para a regeneração natural, demonstrando sua capacidade de expansão. Além disso, a espécie se encontra na lista de espécies amazônicas que devem ser utilizadas em programas de conservação de recursos genéticos *in situ* e *ex situ* (CARVALHO, 1994). Sendo assim, o guanandi é uma espécie muito utilizada em reflorestamentos, indicada principalmente para a recomposição em locais sujeitos a inundações periódicas de média a longa duração, bem como em solo encharcado por períodos de três a quatro meses no ano (MARQUES, 1994).

A germinação do guanandi ocorre entre 8 e 145 dias após a sementeira, porém, a utilização de semente sem o tratamento prévio de remoção da barreira física, que é formada pelo endocarpo, pode estender o período de germinação para até seis meses (CARVALHO, 1994). A dispersão da semente é ampla, porém, ocorre de maneira descontínua, mas se mantém viável por longos períodos. Dentre os mecanismos de dispersão das sementes

destacam-se a hidrocoria e zoocoria, justificando a ampla distribuição da espécie nas florestas que ocorrem em áreas sujeitas à inundação.

No que se refere ao teor de água no substrato, os úmidos são os mais apropriados para a germinação das sementes (FERREIRA et al, 2007). De acordo com Lorenzi, (1998) a ocorrência natural do guanandi é preferencialmente em locais úmidos e brejosos, sendo assim, quando se utiliza um substrato com menor teor de água, as sementes iniciam a germinação, porém, o sistema radicular é afetado, ocasionando a morte das plântulas (FERREIRA et al, 2007).

Além da umidade, as características do substrato também influenciam na germinação das sementes, tais como a estrutura, a aeração, a capacidade de retenção de água, o grau de infestação de patógenos, dentre outros fatores que variam de acordo com o tipo de material utilizado (BARBOSA et al., 1990). Sendo assim, a escolha do substrato deve ser feita levando-se em consideração o tamanho da semente, a exigência quanto ao suprimento de água e a sensibilidade à luz solar.

Além da umidade, a incidência da luz solar influencia diretamente no processo germinativo da espécie. Em estudo realizado por Morandi *et al.* (2009) observou-se que o tratamento com 90% de sombreamento propiciou os maiores picos de germinação no 17º dia após a semeadura, com um índice de germinação de 60,8%. Os menores índices germinativos foram registrados no tratamento a pleno sol, com apenas 40% de sementes germinadas. Sendo assim, verifica-se que o guanandi se adapta melhor em ambientes semi-sombreados.

No que se refere ao ambiente para o desenvolvimento de mudas, o viveiro é um dos instrumentos de maior importância dentro do processo de recuperação de áreas degradadas, pois auxilia na reprodução de espécies vegetais nativas. Além disso, a gestão eficaz de custos constitui um fator crítico para o processo produtivo (VASCONCELOS et al., 2012). Tal fato demonstra a importância da utilização de substratos alternativos e economicamente viáveis.

É cada vez maior o uso de materiais alternativos para a produção de substratos tais como os resíduos descartados no meio urbano, rural e agroindustrial, ocasionando indiretamente, benefícios ambientais pelo reaproveitamento e destinação de resíduos (BARATTA JUNIOR, 2007).

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de substratos provenientes de resíduos de poda de árvores e agroindustriais no crescimento de *Calophyllum brasiliense*.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no viveiro municipal de mudas do município de Pirangi, SP, localizado a 576 metros de altitude, a 21° 05' 56" S e 48° 40' 16" O. A classificação climática para a região é do tipo Aw, ou seja, caracteriza-se como tropical quente com inverno seco, tendo a temperatura média mais quente acima de 22°C e a temperatura média no mês mais frio acima de 18°C. A precipitação média anual situa-se próxima de 1.400 mm.

A primeira etapa para o desenvolvimento do estudo foi a obtenção dos substratos, sendo assim, foi realizada a coleta dos resíduos de podas de árvores e dos resíduos agroindustriais gerados no município de Pirangi, SP. Em seguida, estes foram depositados em pirâmides, visando facilitar o revolvimento do material durante o processo de compostagem, com uma inclinação de 40° a 60°, largura de 2 m e altura de 1,5 m, de acordo com o sistema utilizado no processo de compostagem estática aerada (Static Pile), descrito por KIEHL (1998). Semanalmente o material foi revolvido com auxílio de forcados e umedecido com água, de modo a manter a umidade em torno de 55%.

O período de compostagem foi definido a partir de observações do material e desenvolvimento do processo biológico, variando em torno de 90 dias. Após a obtenção do composto, foram montados os seguintes tratamentos: A-75% de composto agroindustrial e 25 % solo; B-75% de composto de poda e 25 % solo; C-50% de composto de agroindustrial e 50% de solo; D-50% de composto de poda e 50% de solo; E-100% solo (tratamento controle). Em seguida realizou-se a análise físico-química dos tratamentos.

Após o preparo dos substratos, estes foram acondicionados em sacos plásticos com a capacidade de 300 ml. Antes da semeadura, as sementes de guanandi foram submetidas à quebra de dormência por meio físico, onde se rompeu o tegumento e em seguida inseriu-se em um recipiente com água pelo período de duas horas. Para a realização da semeadura, utilizaram-se duas sementes em cada saco plástico, devidamente acondicionado em viveiro com tela de retenção de 50% de luz solar. A irrigação foi realizada manualmente duas vezes ao dia.

Em seguida iniciou-se o processo de avaliação diária do desenvolvimento das plantas, de forma visual e com o auxílio de um paquímetro, onde se observou a altura, o diâmetro do coleto e o número de folhas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), utilizando-se 5 tratamentos, representados por 30 plantas cada.

## Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise química dos 5 tratamentos utilizados no estudo. No que se refere ao pH, os tratamentos 1, 2, 3, e 4 apresentaram valores de 6,0 e 6,1, enquanto que o T5 apresentou 4,3. Segundo Kampf e Fermino (2000), em geral as plantas preferem a faixa de pH de 6,0 à 6,8, sendo que este é o chamado ponto de equilíbrio no qual a maioria dos nutrientes permanecem disponíveis às raízes.

**Tabela 1. Resultado da análise química do solo para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5.**

Amostra	pH		P resina mg dm <sup>-1</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					T	V %
	em CaCl g dm <sup>-1</sup>	MO		K	Ca	Mg	H+Al	SB		
T1	6,1	28	348	6.0	71	48	15	125.0	140.0	89
T2	6,0	61	47	3.5	103	32	18	138.5	138.5	88
T3	6,0	20	192	6.5	53	41	15	100.5	100.5	87
T4	6,1	33	15	3.7	65	18	16	86.7	86.7	84
T5	4,3	4	4	1.6	4	2	31	7.6	7.6	20

Quanto aos valores obtidos para MO, observa-se que o T1 e o T3 apresentaram valores inferiores em relação ao T2 e ao T4, demonstrando que a poda de árvore contribui significativamente no incremento de matéria orgânica no solo, porém, deve-se levar em consideração que os resíduos vegetais apresentam grande quantidade de C, podendo prejudicar o desenvolvimento inicial da planta.

No que se refere aos valores de P, observou-se que o T1 e o T3 destacaram-se dos demais, com valores de 348 mg dm<sup>-1</sup> e 192 mg dm<sup>-1</sup>, respectivamente, seguido pelos tratamentos 2, 4 e 5, com valores inferiores aos apresentados pelos resíduos agroindustriais. Resultados semelhantes foram obtidos quanto às concentrações de K e Mg, visto que os tratamentos 1 e 3 apresentaram valores superiores aos demais.

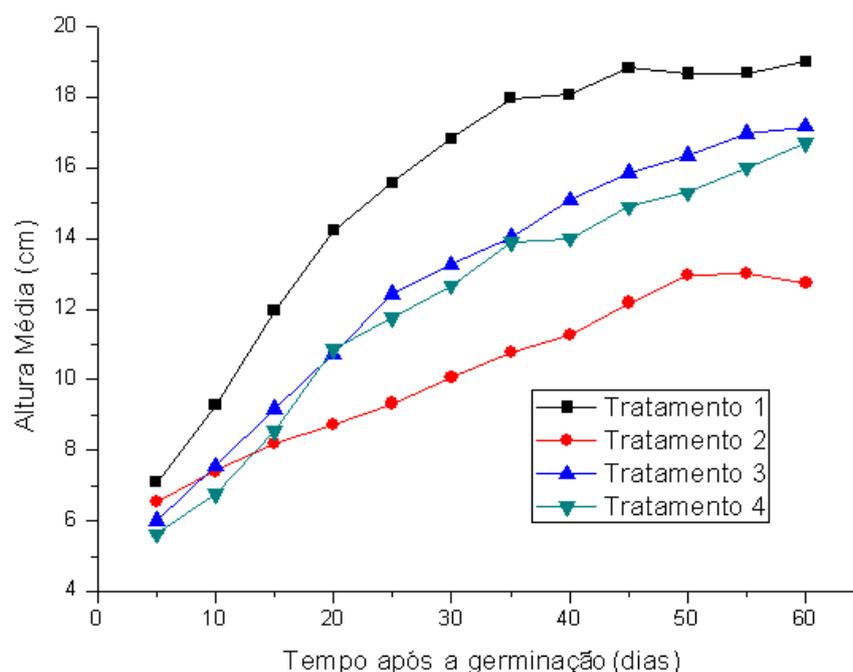
Além das características químicas, foram obtidos dados granulométricos dos tratamentos, conforme Tabela 2.

**Tabela 2. Análise granulométrica de solo para T1, T2, T3, T4 e T5.**

Amostra	Argila	Limo	Areia Fina	Areia grossa	Classe Textual
	g kg <sup>-1</sup>				
T1	257	64	404	275	Media
T2	277	78	404	243	Media
T3	268	42	460	230	Media
T4	269	42	432	257	Media
T5	297	40	463	200	Media

A partir da composição do solo, torna-se possível verificar sua permeabilidade e retenção de água, sendo assim, para o desenvolvimento do guanandi, os substratos úmidos ou muito úmidos são os mais apropriados (FERREIRA et al, 2007).

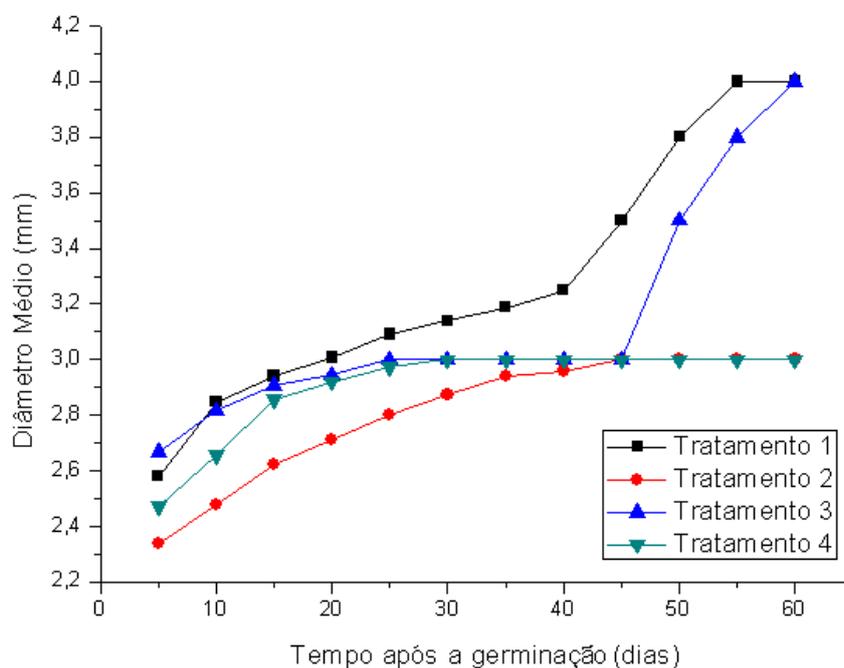
No que se refere à altura das plantas de guanandi, foram observados os resultados obtidos no Gráfico 1.



**Gráfico 1. Análise do desenvolvimento da altura da *Calophyllum brasiliense* nos tratamentos 1, 2, 3 e 4, no período de 60 dias após a germinação.**

Foi possível observar que os dados referentes à altura das plantas associaram-se aos valores obtidos pela análise química do solo, sendo que os tratamentos 1 e 3 destacaram-se quanto aos demais tanto em composição, quanto no desenvolvimento vegetativo. No T1, as plantas atingiram rapidamente cerca de 14 cm de altura aos 19 dias de avaliação, enquanto que nos demais tratamentos foram necessários períodos superiores, inclusive no T3, sendo necessário 35 dias.

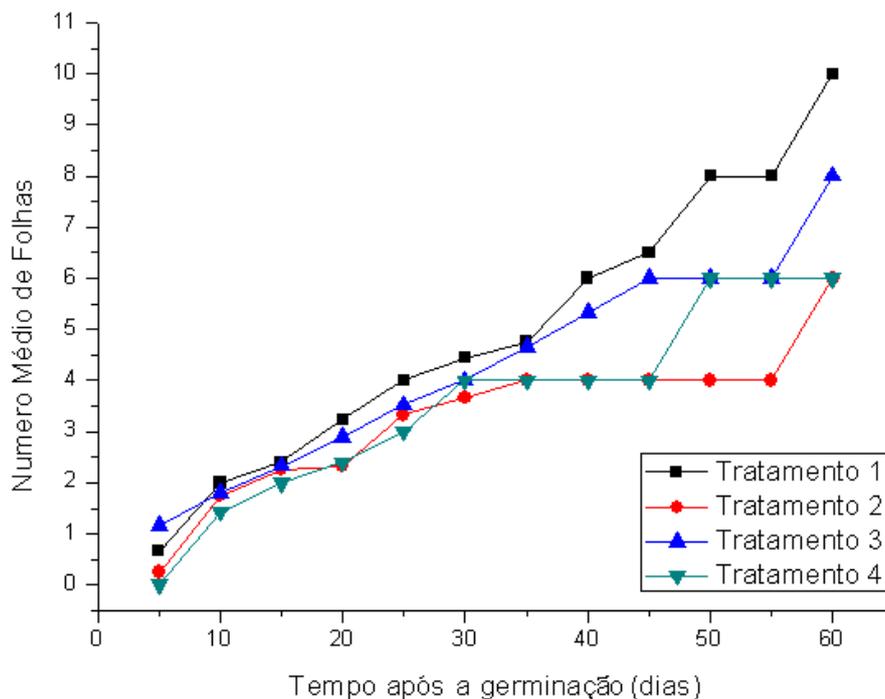
O gráfico 2 apresenta os valores referentes ao diâmetro do coleto das plantas.



**Gráfico 2. Análise do desenvolvimento médio do diâmetro do coleto da *Calophyllum brasiliense* para T1, T2, T3, T4 e T5, durante período de 60 dias após a emergência das plântulas.**

Assim como para a altura, dados superiores referentes ao diâmetro do coleto foram obtidos mais rapidamente no T1, atingindo 4 mm. Observou-se também, que o T3 apresentou o mesmo diâmetro que o T1, porém, este foi obtido num período maior de tempo. O desenvolvimento do diâmetro do coleto das plantas dos tratamentos 3 e 4 foi lento, pois o desenvolvimento apresentou-se inferior durante o período avaliado, porém, após 45 dias, verificou-se uma média de 3 mm, que manteve-se constante até os 60 dias de avaliação.

O Gráfico 3 demonstra a média do número de folhas da *Calophyllum brasiliense* para tratamento utilizado no estudo durante o período de 60 dias após a emergência da plântulas.



**Gráfico 3. Análise do médio do número de folhas da *Calophyllum brasiliense* para T1, T2, T3, T4 e T5, durante período de 60 dias após a emergência das plântulas.**

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que o T1 apresentou um número médio de 10 folhas, enquanto que o T3 apresentou um número máximo de 8 folhas. Os tratamentos T2 e T4 apresentaram no máximo 6 folhas durante o período avaliado, demonstrando a eficácia do composto agroindustrial.

## Conclusão

Concluiu-se com o estudo que apesar dos resíduos de poda de árvores contribuírem significativamente com a matéria orgânica do solo, estes não promovem as condições necessárias para o crescimento de *Calophyllum brasiliense* nos termos em que o estudo foi desenvolvido.

O substrato proveniente dos resíduos agroindustriais apresentou condições satisfatórias quanto ao crescimento das plantas avaliadas, principalmente quando adicionado a uma mistura de 25% de solo, mostrando-se eficaz quando comparado aos demais tratamentos utilizados no estudo no que se refere ao número médio de folhas, altura e diâmetro do coleto.

## Referências

BARATTA JÚNIOR, A. P. Utilização do composto de resíduos da poda da arborização urbana em substratos para produção de mudas. 2007. 53 f. Dissertação - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Rio de Janeiro, 2007.

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; SILVA, T. S.; FERREIRA, D. T. L. Influência de substratos e temperaturas na germinação de sementes de duas frutíferas silvestres. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 12, n. 2, p. 66-73, 1990.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa/CNPQ; Brasília, DF: Embrapa/SPI, 1994. 640 p.

FERREIRA, A.B de H. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1975. 1499 p.

FERREIRA, C. A. R.; FIGLIOLIA M. B.; ROBERTO, L. P. C. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb. *IF Sér. Reg.*, São Paulo, n. 31, p. 173-178, 2007.

KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000. 312 p.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: AC, 1985. 492 p.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem, maturação e qualidade do composto. Piracicaba, 1998. 171 p.

KIEHL, E. J.; PORTA, A. Análise de lixo e composto. métodos de amostragem, preparo da amostra, análises, cálculos e interpretações dos resultados analíticos. Piracicaba: ESALQ, USP, 1980. 62 p.

LORENZI, H. Árvores brasileira: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Plantarum, 1992. 116 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. São Paulo: Plantarum, 1998. 352 p.

LOUREIRO, A. A; SILVA, M. R. Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém: SADAM, v.1., 1969. 433p.

MARQUES, M. C. M; JOLY, C. A. Estrutura de dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 107-112, 2000.

MARQUES, M. C. M. Estudos auto-ecológicos do guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. CLUSIACEAE) em mata ciliar no município de Brotas, SP. 1994. 91 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade de Campinas, Campinas.1994.

MORANDI, P. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; SANTOS, C. O.; OLIVEIRA, B.; REIS, S. M. A.; SILVA, L. S.; PORTO, P. Germinação e desenvolvimento inicial de *Calophyllum brasiliensis* Camb. em diferentes níveis de sombreamento. In: JORNADA CIENTÍFICA DA UNEMAT, 2., 2009, Barra dos Bugres. *Anais....* Barra dos Bugres: UNEMAT, 2009.

NERY, F. C.; ALVARENGA, A. A.; JUSTO, C. F., CASTRO, E. M.; STEIN, V. C. Caracterização morfológica e química de sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, p. 144-146, 2007.

VASCONCELOS, Y. L; YOSHITAKE, M.; FRANÇA, S. M de; SILVA, G. F. da. Métodos de custeio aplicáveis em viveiros florestais. Custos e Agronegócio on line, v. 8, n. 2, 2012. 175 p.

*Recebido em 14/04/2015*

*Aprovado em 25/08/2015*