

## **Crescimento de mudas de *Triplaris americana* em função do substrato e da adubação**

Eny Duboc<sup>1</sup>; Lais Venturin Rafael Martini<sup>2</sup>; Ivo de Sá Motta<sup>1</sup>; Adailton Moraes Nascimento<sup>2</sup>; Rayssa Oliveira Meira<sup>2</sup>; Etenaldo Felipe Santiago<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa CPAO, Dourados, MS.

<sup>2</sup> Alunos de graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Dourados.

<sup>3</sup> Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, Dourados.

**Resumo:** *Triplaris americana* (pau-formiga), é uma arbórea nativa utilizada em paisagismo urbano e na recuperação de áreas degradadas. O preço das mudas é um dos fatores que elevam o custo para recuperação da vegetação em áreas degradadas. Substratos orgânicos, produzidos com materiais alternativos, e fertilizantes de liberação controlada (FLC) podem reduzir o tempo de permanência no viveiro, diminuir custos e produzir mudas de melhor qualidade. Este trabalho avaliou o efeito do substrato e da adubação com FLC sobre o desenvolvimento e a qualidade de mudas de *T. americana*. O delineamento experimental, em blocos ao acaso, com 3 repetições e 27 mudas na parcela, contou com 2 substratos [solo + composto orgânico (1:1), e solo + areia + vermiculita (1:1:0,5)]. As doses de FLC foram 0; 4; 8; 16 e 32 g/kg de substrato, do produto comercial Osmocote® (15- 09- 12) + micronutrientes. O composto orgânico foi produzido pela vermicompostagem de 50% de conteúdo ruminal + 50% de bagaço de cana. O melhor desenvolvimento e a melhor qualidade de mudas de *T. americana* foi alcançada com o substrato, solo + composto orgânico (1:1), adubado com 8 g de FLC/kg de substrato.

**Palavras-chave:** arbórea nativa, pau-formiga, recuperação de áreas degradadas

### **Growth of *Triplaris americana* seedlings due to substrate and fertilization**

**Abstract:** *Triplaris americana* (pau-formiga), is a native tree used for urban landscaping and for restoring degraded areas. The price of seedlings is one of the factors that increase the cost of recovering vegetation in degraded areas. Organic substrates using alternative materials and controlled release fertilizers (CRF) can reduce the time spent in the nursery, reduce costs and produce better quality seedlings. This work evaluated the effect of substrate and fertilization with CRF on the development and quality of *T. americana* seedlings. A randomized block design with 3 replicates and 27 seedlings in the plot had 2 substrates [soil + organic compost (1:1) and soil + sand + vermiculite (1:1:0.5)]. The CRF doses were 0; 4; 8; 16 and 32 g/kg of substrate, using the commercial product Osmocote® (15- 09- 12) + micronutrients. The organic compound was produced by the vermicomposting of 50% ruminal content + 50% of sugarcane bagasse. The best development and the best quality of *T. americana* seedlings was achieved with the soil substrate + organic compound (1:1) and 8 g FLC / kg of substrate.

**Keywords:** native tree, pau-formiga, recovery of degraded areas

### **Introdução**

*Triplaris americana*, conhecida como pau-formiga, espécie nativa, da família Polygonaceae é utilizada em paisagismo urbano e na recuperação de áreas degradadas

(LORENZI, 2000). Um dos maiores problemas enfrentados para a recuperação de áreas degradadas está no alto custo das mudas e o aumento da produção de mudas florestais, acarreta a necessidade de tecnologias que visem diminuir custos em viveiros (BERNARDI et al., 2012). Este custo se deve, em parte, ao tempo de desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, do elevado gasto com insumos, defensivos e fertilizantes, mão de obra e equipamentos (MENDONÇA et al., 2008). O substrato apresenta papel fundamental, pois deve fornecer todas as condições químicas, físicas e biológicas, para um crescimento saudável, e propiciar a expressão do potencial genético da muda (KÄMPF; FERMINO, 2000); aliado ao substrato, está a qualidade do adubo. O intuito básico dos fertilizantes de liberação controlada (FLC) é a liberação contínua, através da temperatura e umidade do solo, mantendo as plantas nutridas durante todo período de desenvolvimento, minimizando os problemas como, a queima das raízes por excesso de salinidade (SANTOS, 2005) e evitando perdas por lixiviação e volatilização (ELLI et al., 2013). O uso de FLC, além da produção de mudas de melhor qualidade, pode reduzir o tempo de permanência no viveiro. De acordo com Moraes Neto et al., (2003), o FLC (19- 06- 10) nas doses de 3,2 g/L e 4,8 g/L de substrato produziram mudas de boa qualidade de *Guazuma ulmifolia*, *Peltophorum dubium*, *Gallesia integrifolia*, *Croton floribundus* e *Myroxylon peruiferum*. Para mudas de *Caryocar brasiliense* a melhor dose de FLC (15- 9- 12) foi a de 8,14 g/L de substrato (DUBOC et al., 2009). O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as características morfológicas, o teor de minerais e os índices de qualidade de mudas de *T. americana* empregando diferentes substratos, acrescidos de diferentes doses de FLC.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, entre junho e dezembro de 2016. As sementes foram fornecidas pela Bentec Sementes, Insumos e Tecnologia de Rio do Sul, SC, safra 2015. O experimento, em esquema fatorial, em blocos ao acaso, com 03 repetições e 27 tubetes, de 280 cm<sup>3</sup> na parcela, testou 02 substratos x 05 doses de FLC. Os substratos foram: solo + composto orgânico (1:1) e solo + areia + vermiculita (1:1:0,5). O composto orgânico foi obtido pela vermicompostagem de 50% de conteúdo ruminal e 50% de bagaço de cana. O FLC testado foi o produto de nome comercial Osmocote® (15- 09- 12 + micronutrientes) nas doses de 0; 4; 8; 16 e 32 g/kg de substrato.

Foram avaliadas altura (H); diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), e matéria seca do sistema radicular (MSSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST) das mudas de pau-formiga. Foi calculado o índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON, 1960), entre outros índices.

$$IQD = \frac{MST}{H \text{ (cm)} / DC \text{ (mm)} + MSPA \text{ (g)} / MSSR \text{ (g)}}$$

A análise de variância dos dados obtidos foi feita com o programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2000), e as médias comparadas pelo Teste de Tukey (a 5% de significância), ou por análise de regressão, quando pertinente.

### Resultados e Discussão

Não houve interação entre substrato e FLC para altura, diâmetro do coleto, número de folhas, matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, área foliar e índice de qualidade de mudas (Tabela 1). Houve interação entre substrato e FLC para as relações de matéria seca da parte aérea/ matéria seca de raízes, altura/ diâmetro do coleto e altura/ matéria seca da parte aérea (Tabela 2).

Tabela 1– Atributos de mudas de *Triplaris americana*, em função do substrato e doses de FLC.

Tratamentos <sup>(*)</sup>		H <sup>(a)</sup> (cm)	DC <sup>(b)</sup> (mm)	NF <sup>(c)</sup>	MSSR <sup>(d)</sup> (g)	MSPA <sup>(e)</sup> (g)	AF <sup>(f)</sup>	IQD <sup>(g)</sup>
Substrato	C <sup>(h)</sup>	15,76 a	4,95 a	7,7 a	1,46 a	3,33 a	185,57 a	0,87 a
	CA <sup>(i)</sup>	12,57 b	4,12 b	7,2 a	1,03 b	2,32 b	255,21 a	0,65 b
FLC <sup>(j)</sup> (g/kg de substrato)	0	7,19 c	2,51 b	6,8 b	0,33 c	0,65 c	50,74 b	0,21 c
	4	13,18 b	4,79 a	6,8 b	1,51 ab	2,42 b	187,24 ab	0,90 ab
	8	18,10 a	5,72 a	8,4 a	1,91 a	3,53 ab	284,06 a	1,07 a
	16	16,39 ab	4,96 a	7,7 ab	1,12 b	3,11 ab	265,81 a	0,70 b
	32	15,99 ab	4,71 a	7,7 ab	1,45 ab	4,41 a	314,10 a	0,91 ab
<b>Média</b>		17,70	4,54	7,47	1,26	2,82	220,39	0,76
<b>CV (%)</b>		14,17	15,14	9,96	26,22	31,28	51,11	25,9

<sup>(a)</sup> Altura; <sup>(b)</sup> Diâmetro do coleto; <sup>(c)</sup> Número de folhas; <sup>(d)</sup> Matéria seca do sistema radicular; <sup>(e)</sup> matéria seca da parte aérea; <sup>(f)</sup> Área foliar; <sup>(g)</sup> Índice de qualidade de Dickson; <sup>(h)</sup> Solo + composto orgânico; <sup>(i)</sup> Solo + areia + vermiculita. <sup>(j)</sup> Fertilizante de liberação controlada. <sup>(\*)</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, em cada tratamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2 – Índices de qualidade de mudas de *Triplaris americana*, em função do substrato e doses de FLC.

Tratamentos <sup>(*)</sup>		H / DC <sup>(a)</sup>	MSPA/MSSR <sup>(b)</sup>	H / MSPA <sup>(c)</sup>
Substratos	C	3,15 a	2,37 a	5,53 a
	CA	3,12 a	2,02 b	11,91 b
C <sup>(e)</sup> com FLC <sup>(d)</sup> (g/kg de substrato)	0	3,06 ab	2,12 b	8,23 b
	4	2,76 b	1,75 b	4,91 ab
	8	3,17 a	1,83 b	4,37 a
	16	3,26 a	2,94 a	6,65 ab
	32	3,40 a	3,21 a	3,50 a
CA <sup>(f)</sup> com FLC (g/kg de substrato)	0	3,06 ab	1,27 c	37,50 b
	4	2,76 b	1,39 c	6,80 a
	8	3,17 a	1,99 b	6,40 a
	16	3,26 a	2,61 a	4,59 a
	32	3,40 a	2,82 a	4,30 a
<b>Média</b>		3,13	2,19	8,72
<b>CV (%)</b>		7,32	10,67	16,96

<sup>(a)</sup> Altura/ diâmetro do coleto; <sup>(b)</sup> Matéria seca da parte aérea/ matéria seca do sistema radicular; <sup>(c)</sup> Altura/ matéria seca da parte aérea; <sup>(d)</sup> Fertilizante de liberação controlada; <sup>(e)</sup> Solo + composto orgânico; <sup>(f)</sup> Solo + areia + vermiculita. <sup>(\*)</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, em cada tratamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Apenas o número de folhas e a área foliar não foram afetados pela composição do substrato; para os demais caracteres avaliados, o melhor substrato foi o C- (solo + composto; 1:1) (Tabelas 1 e 2). Independente do substrato, a melhor dose de FLC (15- 9 -12) foi a de 8 g/ kg de substrato. Em alguns dos parâmetros, 8 g de FLC não diferiu das doses de 16 ou de 32 g/kg de substrato; entretanto, a menor dose eficiente implica em menor custo (Tabela 1). Quando houve interação (Tabela 2) com o tipo de substrato, os índices de qualidade de mudas indicaram como melhor a dose de FLC acima de 4 g/kg para o substrato C e de 8 a 16 g para o substrato CA. A análise de regressão explicou melhor os efeitos de doses de FLC sobre a área foliar ( $y = - 0,469962 x^2 + 21,918519 x + 85,197538$ ,  $R^2 = 0,8416$ ), e sobre a matéria seca da parte aérea ( $y = - 0,004344 x^2 + 0,236256 x + 1,170564$ ,  $R^2 = 0,8125$ ).

## Conclusões

Substratos com 50% de composto orgânico, adicionados com 8 g de FLC (15- 9- 12) por kg de substrato, proporcionou mudas de *T. americana* com melhor qualidade.

### Agradecimentos

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT, pelo apoio financeiro.

### Literatura citada

BERNARDI, M. R.; SPEROTTO, M. J.; DANIEL, O. et al. Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.

DICKSON, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

DUBOC, E.; FRANÇA, L. V. de; PALUDO, A. et al. **Efeito de doses de fertilizante de liberação controlada em mudas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 18 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 240).

ELLI, E. F.; CARON, B. O.; MONTEIRO, G. C. et al. Osmocote® no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira. **Comunicata Scientiae**, v. 4, p. 377-384, 2013. Disponível em: <<https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/257/208>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p. 255-258.

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

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. v. 1, p. 352.

MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A. de; SOUZA, H. A. de et al. Diferentes ambientes e Osmocote® na produção de mudas de tamarindeiro (*Tamarindus indica*). **Ciência e agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 391-397, 2008.

MORAES NETO, S. P. de; GONÇALVES, J. L. de M.; RODRIGUES, C. J. et al. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 779-789, 2003.

SANTOS, M. V. **Utilização de dois tamanhos de vasos e adubos de liberação lenta na produção de *Salvia splendens* Ker Grawl**. 2005. 33 f. Monografia (Graduação) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira.