

## Substratos na produção de mudas de espécies nativas do Sul do Brasil

<sup>1</sup> Clarissa Ricalde Gervasio, <sup>2</sup> Ana Carolina Silveira da Silva, <sup>2</sup> Marcelo Benevenga Sarmento, <sup>2</sup> Clara Germano Netto, <sup>2</sup> Lisandra Montedo Cunha Pinheiro, <sup>2</sup> Célia Julieni de Oliveira

<sup>1</sup>Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto, Rua João Andolhe 1100, 98590-000, Santo Augusto, RS, Brasil. E-mail: clarissa.gervasio@iffarroupilha.edu.br

<sup>2</sup>Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal, Rua Flores da Cunha 310, 96400-350, Bagé, RS, Brasil. E-mails: acsilveira@yahoo.com.br, marcelobs05@hotmail.com, enfermeiraclaragermano@gmail.com, Lisandra-montedo@hotmail.com, celiajulieni11@hotmail.com

**Resumo:** O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger e *Erythrina cristagalli* L., espécies nativas do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Como constituintes dos substratos foram utilizados areia grossa (AG), vermicomposto (VC) e casca de arroz carbonizada (CAC), sendo os tratamentos os seguintes: T1: AG + CAC (1:1) ; T2: AG + CAC + VC (1:1:1); T3: AG + CAC + VC (1:1:2) ; T4 : AG + CAC + VC (1:2:1); (v/v). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado quatro repetições, quatro tratamentos e dez sementes por parcela. Avaliou-se o índice de velocidade de emergência, emergência, comprimento do sistema radicular, comprimento de parte aérea, comprimento total da plântula e massa seca total de plântulas. Os substratos com adição do vermicomposto bovino permitem melhores condições para o desenvolvimento de mudas de *Vachellia caven* e *Erythrina cristagalli*, sendo esta última influenciada negativamente com maiores proporções de casca de arroz carbonizada.

**Palavras chave:** Espécies arbóreas, Casca de arroz carbonizada, Vermicomposto.

## Substrates in the production of seedlings of native species in southern Brazil

**Abstract:** This research aimed to evaluate the effect of different substrates in the production of seedlings of *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger e *Erythrina cristagalli* L., native species of the state Rio Grande do Sul, Brazil. As constituents of the substrates were used: sand (AG), vermicompost (VC) and carbonized rice hull (CAC), with the following treatments: T1: AG + CAC (1:1) ; T2: AG + CAC + VC (1:1:1); T3: AG + CAC + VC (1:1:2) ; T4 : AG + CAC + VC (1:2:1); (v/v). The experimental design was completely randomized with four replicates, four treatments and ten seeds per plot. The index of speed germination, emergency, length of root, length of shoot, length of seedling and whole dry matter of seedling were evaluated. The substrates with the addition of bovine vermicompost allow better conditions for seedling development in *Vachellia caven* and *Erythrina cristagalli*, this last being influenced negatively with higher proportions of carbonized rice husk.

**Key words:** Tree species, Carbonized rice hull, Vermicompost.

## Introdução

Muitas espécies nativas do Sul do Brasil possuem grande relevância ecológica devido a utilização no reflorestamento de áreas degradadas, alimento e refúgio para fauna silvestre, abrigo para epífitas, fixação de nitrogênio e ciclagem de matéria orgânica no solo (Sarmiento & Villela, 2010). Pertencentes à família Fabaceae, *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebingerem e *Erythrina crista-galli* L. são importantes nativas do Rio Grande do Sul, sendo esta última imune ao corte no Estado pela Lei Estadual 9.519/92 (Art.33°), que protege figueiras e corticeiras, exigindo imediata reposição da espécie em caso de corte. Estas espécies possuem ainda importância como pioneiras na formação de ambientes (Lorenzi, 2010).

Contudo, para a implantação de povoamentos destas espécies florestais, é prioritário a qualidade da muda, que está diretamente ligada à produtividade e à viabilidade do produto final. Um dos fatores fundamentais na produção de mudas florestais é o substrato, destacando-se como um importante insumo devido larga utilização no sistema de produção e por sua influência direta do desempenho das plantas no campo (Caldeira et al., 2013 & Miranda et al., 2013).

Diversos materiais podem ser utilizados na composição dos substratos, devendo-se levar em conta suas características físico-químicas, sua disponibilidade e custo. Aliado a grande preocupação atual em tornar os sistemas agrícolas sustentáveis (Terra et al., 2007), a utilização de materiais renováveis pode ser uma solução viável para destinação dos resíduos e uma saída efetiva para a redução de custos para produção de mudas florestais (Trazzi et al., 2013).

Como um substrato orgânico alternativo e renovável, a casca de arroz carbonizada tem se mostrado bastante promissora na produção de mudas florestais (Silva et al., 2009 & Caldeira et al., 2013), além do vermicomposto bovino que contribui na formação de substrato orgânico e na produção de mudas de qualidade (Miranda et al., 2013), sendo responsável pelo fornecimento de nutrientes às mudas, além de reter umidade e influenciar na densidade e porosidade do solo (Araújo & Paiva, 2011).

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes substratos

na produção de mudas de *Vachellia caven* e *Erythrina crista-galli*.

## Material e métodos

O experimento foi instalado e conduzido no período de abril a maio de 2013 em casa de vegetação no Instituto Biotecnológico de Reprodução Vegetal [INTEC], Bagé, RS. Sementes de *Vachellia caven* (espinilho) e *Erythrina crista-galli* (corticeira) foram coletadas em março de 2013 no município de Bagé sob as coordenadas 31° 17' 31" S e 54° 10' 20" W após, beneficiadas manualmente e acondicionadas em saco de papel em câmara fria a 15 °C e 45% de umidade relativa até utilização no experimento. Aterioremente a sementeira, as sementes foram submetidas a um pré-tratamento de escarificação com lixa d'água número 80 até o desgaste visível do tegumento no lado oposto à micrópila.

Os recipientes utilizados para a produção de mudas foram tubetes cilindro-cônicos de polipropileno com capacidade para 110 cm<sup>3</sup> de substrato, no qual três sementes por célula foram semeadas a uma profundidade de 1 cm e mantidos em casa de vegetação. A irrigação foi feita manualmente com regador duas vezes ao dia, no período matutino e vespertino até a saturação do substrato, observada pelo início do escoamento de água. O desbaste foi realizado 15 dias após a emergência, deixando a plântula mais vigorosa por célula, para ambas espécies.

Como constituintes dos substratos foram utilizados: areia textura grossa peneirada em malha de 2mm e esterilizada (AG), vermicomposto bovino (VC) e casca de arroz carbonizada (CAC). A análise química do vermicomposto e da casca de arroz carbonizada foi feita no Laboratório de Química do Departamento de Solos, UFPel/FAEM, Pelotas-RS (Tabela 1). Os tratamentos foram constituídos das seguintes misturas: T1: AG + CAC (1:1); T2: AG + CAC + VC (1:1:1); T3: AG + CAC + VC (1:1:2); T4: AG + CAC + VC (1:2:1); (v/v). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dez tubetes contendo uma planta cada.

**Tabela 1** - Dados da análise química dos substratos.

Substrato	%	Elementos							Relação C:N
		g Kg <sup>-1</sup>							
	Umidade	pH	C	N	P	K	Ca	Mg	
Vermicomposto	11,51	6,02	368,85	18,93	5,65	11,82	18,85	8,05	19:1
Casca de arroz	1,93	10,06	62,85	1,56	2,60	9,14	3,09	1,03	40:1

Após a semeadura e início da emergência de plântulas, procedeu-se à avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE), sendo registrados diariamente o número de plântulas emergidas. Quando houve a estabilização da emergência, procedeu-se o cálculo da percentagem de emergência em casa de vegetação (ECV). Aos 60 e 50 dias após a semeadura, as mudas de *Erythrina crista-galli* e *Vachellia caven*, respectivamente, foram retiradas dos tubetes e separadas em parte aérea e raiz para determinação do comprimento e massa seca total. A determinação do comprimento da maior raiz e da parte aérea foi realizada com o auxílio de uma régua milimetrada e os resultados expressos em centímetros por planta. Para a realização da massa seca total, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante e em seguida foram pesadas.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Software Winstat, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Os dados de percentagem foram transformados em  $\text{arc. sen } (x/100)^{0,5}$  para normalização de sua distribuição.

## Resultados e discussões

Para *Vachellia caven*, as médias do índice de velocidade de emergência (IVE) diferiram estatisticamente entre os tratamentos T3 e T4 (Tabela 2). O tratamento T4, constituído por 50% de casca de arroz carbonizada, apresentou valor superior ao substrato (T3), no qual a maior composição (50%) é de vermicomposto. A casca de arroz carbonizada provavelmente possibilitou a oxigenação da mistura proporcionando uma velocidade de emergência mais rápida para esta espécie, pois caracteriza-se por um material leve e estéril, e apresenta grande capacidade de

drenagem (Silva et al., 2009). No entanto, para *Erythrina crista-galli* L. estes substratos não apresentaram diferença significativa para este parâmetro (Tabela 2).

Já para emergência total, o substrato composto por vermicomposto, areia e casca de arroz em igual proporção (T2) mostrou-se superior aos demais para *V. caven*, atingindo o valor de 90% (Tabela 2). Para *E. cristagalli* o substrato com areia, casca de arroz e vermicomposto (1:1:2) destacou-se dos demais alcançando 70% de emergência, mostrando que maior quantidade de vermicomposto bovino na composição da mistura do substrato T3 favorece a emergência, indicando que as plântulas desta espécie podem ser exigentes em nutrientes nos estágios iniciais de crescimento, sendo necessário a semeadura em substratos com boa fertilidade. Segundo Gonçalves et al. (2013), substratos enriquecidos com composto orgânico podem estar relacionados com maior disponibilidade de nutrientes para a planta.

Ao estabelecer uma mistura equilibrada dos componentes utilizados neste estudo como casca de arroz carbonizada, areia e vermicomposto bovino, sendo este último com maiores teores de nutrientes (Tabela 1) que os demais, proporcionando condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas. Este efeito benéfico do vermicomposto foi verificado por Steffen et al. (2011), na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora* na adição de até 50% em relação a outros substratos. Miranda et al. (2013), relatam que o esterco bovino promove melhores condições do solo, contribuindo para melhor fertilidade.

Embora a casca de arroz carbonizada tenha mostrado um substrato pobre em nutrientes (Tabela 1), esta pode contribuir, assim como a areia, com atributos físicos como porosidade, aeração e drenagem em misturas com outras fontes, na composição de um substrato equilibrado com relação as características

químicas, físicas e biológicas (Soares et al., 2012). Além disso, um substrato com capacidade de retenção de água dentro de um faixa adequada contribui para maior uniformidade de oferta de água para as sementes podendo influenciar a germinação (Araújo & Paiva, 2011).

Com relação ao comprimento da parte aérea (CPA), observa-se que houve diferença apenas entre T1 e T2 para *V. caven*, sendo T2 superior; enquanto para o comprimento da raiz e comprimento total verifica-se que o tratamento T1 foi inferior aos demais e que estes não diferiram entre si. Resultados semelhantes foram observados no cultivo de *Cassia grandis* L., em que os maiores valores de comprimento foram alcançados em substratos contendo matéria

orgânica (Carvalho et al., 2002). No entanto, quando observado em *E. cristagalli*, T1 e T2 mostraram-se estatisticamente superiores para as variáveis comprimento de parte aérea (CPA), radicular (CPR) e total de plântula (CTP) (Tabela 2), que os demais substratos.

Em mudas de *V. caven* cultivadas no substrato T4, o valor de massa seca total foi superior (Tabela 2), o que pode estar relacionado a variável índice de velocidade de emergência, que também foi superior, visto que plantas que emergem primeiro já iniciam o processo fotossintético e conseqüentemente acumulam maior biomassa do que aquelas que emergiram tardiamente (Höfs et al., 2004).

**Tabela 2** - Produção de mudas de *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebingerem e *Erythrina crista-galli* L. em diferentes composições de substratos.

Tratamento	IVE	E (%)	CPA (cm)	CSR (cm)	CTP (cm)	MST (mg)
<i>Vachellia caven</i>						
T1	0,0119 ab	60 b	8,00 b	5,49 b	13,49 b	0,1275 b
T2	0,0119 ab	90 a	9,62 a	9,14 a	18,76 a	0,1458 b
T3	0,0107 b	73 b	9,01 ab	9,60 a	18,62 a	0,1341 b
T4	0,0135 a	68 b	8,55 ab	9,96 a	18,48 a	0,1766 a
CV (%)	10,3	13,6	4,2	5,6	5,2	1,7
<i>Erythrina cristagalli</i>						
T1	0,0604 a	55 b	10,33 a	8,77 a	19,11 a	0,3516 b
T2	0,0555 a	43 c	8,77 a	8,22 a	17,0 a	0,430 ab
T3	0,0556 a	70 a	5,66 b	3,91 b	9,57 b	0,5433 a
T4	0,0404 a	35 c	2,88 c	4,44 b	7,33 c	0,1300 c
CV (%)	26,3	10,0	9,1	4,9	6,9	5,4

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan à 5% de probabilidade; IVE- Índice de velocidade de emergência; E- Emergência em casa de vegetação; CPA - Comprimento de parte aérea; CSR - Comprimento do sistema radicular; CTP - Comprimento total da planta; MST - Massa seca total da planta; CV- Coeficiente de variação; AG - Areia grossa; CAC - Casca de arroz carbonizada; VC- Vermicomposto; Tratamentos: T1 - AG + CAC (1:1) ; T2 - AG + CAC + VC (1:1:1); T3 - AG + CAC + VC (1:1:2); T4 - AG + CAC + VC (1:2:1); (v/v).

Para *Erythrina crista-galli*, a massa seca total apresentou melhor resultado para o tratamento T3 com composição de areia, casca de arroz e vermicomposto, sendo este último em maior proporção, sem no entanto diferir de T2 (Tabela 2). Para esta espécie o substrato T4 apresentou o pior desempenho para esta variável, em contraste com *V. caven* no qual foi significativamente superior, mostrando desta forma, que espécies diferentes respondem

diferentemente quanto aos substratos utilizados neste estudo.

## Conclusão

Os substratos com adição do vermicomposto bovino permitem melhores condições para o desenvolvimento de mudas de *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebingerem e

*Erythrina crista-galli* L., sendo esta última influenciada negativamente com maiores proporções de casca de arroz carbonizada.

## Referências

- Araújo, A. P., & Paiva Sobrinho, S. (2011). Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) MORONG) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, 35, 581-588.
- Caldeira, M. V. W., Delarmelina, W. M., Faria, J. C. T., & Juvanhol, R. S. (2013). Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. *Revista Árvore*, 37, 31-39.
- Carvalho Filho, J. L. S. et al. (2002). Produção de mudas de *Cássia grandis* L. em diferentes ambientes, recipientes e misturas de substrato. *Revista Ceres*, Viçosa, 49 (284), 341-352.
- Golçalves, F. G., Alexandre, R. S., Silva, A. G., Lemes, E. Q., Rocha, A. P., & Ribeiro, M. P. (2013). Emergência e qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, Viçosa, 37 (6), 1125-1133.
- Höfs, A., Schuch, L. O. B., Peske, S. T., & Barros, A. C. S. A. (2004). Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, 26 (1), 92-97.
- Lorenzi, H. (2010). *Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil*. (v.1, 5 ed., 384p). Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Miranda, J. F., Batista, I. M. P., Tucci, N. O. A., & Guimarães, M. A. S. (2013). Substrato para produção de mudas de macacaúba (*Platymiscium ulei* Harms) no município de autazes, AM. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 23 (4), 555-562.
- Sarmento, M. B., & Villela, F. A. (2010). Sementes de Espécies Florestais nativas do Sul do Brasil. *Informativo Abrates*, 20, 39-44.
- Silva, E. A., Maruyama, W. I., Oliveira, A. C., & Bardivesso, D. M. (2009). Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31, 925-929.
- Soares, F. C., Mello, R. P., Peiter, M. X., Bellel, R. A., Robaina, A. D., Vivan, G. A., & Parizi, A. R. C. (2012). Consumo de água pela cultura do lírio, cultivado em substratos alternativos em condições de ambiente protegido. *Ciência Rural*, 42, 1001-1006.
- Steffen, G. P. K., Antonioli, Z. I., Steffen, R. B., & Schiedeck, G. (2011). Utilização se vermicomposto como substrato na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 31, 75-82.
- Terra, S. B., Gonçalves, M., & Medeiros, C. A. B. (2007). Produção de mudas de jacarandá mimoso (*Jacaranda mimosaeifolia* D. Don) em substratos formulados a partir de resíduos agroindustriais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, 2 (1).
- Trazzi, P. A., Caldeira, M. V. W., Passos, R. R., & Gonçalves, E. B. O. (2013). Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). *Ciência Florestal*, 23, 401-409.

Recebido em: 01/10/2014

Aceito em: 21/02/2017