

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (3)

March 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14320211241>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1241>



Substratos alternativos para produção de mudas de *Ruellia simplex* por estaquia

Alternative substrates for the production of seedlings of *Ruellia simplex* by cuttings

Taciella Fernandes Silva
Universidade Federal do Maranhão

Analya Roberta Fernandes Oliveira
Universidade Federal do Ceará

Hosana Aguiar Freitas Andrade
Universidade Federal do Ceará

Michael Henriques Pereira
Universidade Estadual do Norte Fluminense

Larissa Ramos dos Santos
Universidade Federal do Maranhão

Inez Vilar de Moraes Oliveira
VSF Biotecnologia e Diagnose Vegetal

Klayton Antonio do Lago Lopes
Universidade Federal do Maranhão

Corresponding author
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Universidade Federal do Maranhão
raissasalustriano@yahoo.com.br

Resumo. Para produzir mudas de qualidade utilizando o método de propagação vegetativa, além da determinação das condições ideais para o desenvolvimento da planta, é necessário escolher um substrato que tenha uma boa relação entre o armazenamento de água e a aeração. Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito das diferentes proporções da casca de arroz carbonizada (CAC) e caule decomposto de babaçu (CDB) na composição de substratos para propagação vegetativa de *Ruellia simplex*. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos, dos quais foram constituídos por T1 - 100% Solo; T2 - 20% CAC + 80% Solo; T3 - 60% CAC + 40% Solo; T4 - 100% CAC; T5 - 20% CDB + 80% Solo; T6 - 60% CDB + 40% Solo; T7 - 100% CDB, sendo cada unidade experimental repetida 3 vezes e composta por três plantas. Não foi avaliado efeito significativo para número de brotações e folhas, comprimento de raiz, volume radicular, massa fresca da parte aérea e sistema radicular, entretanto, para o comprimento médio de parte aérea, massa seca de parte aérea e sistema radicular, foi observado uma diferença significativa entre as proporções dos substratos. Recomendamos o substrato contendo 20% de caule decomposto de babaçu mais 80% de solo e 20% de casca de arroz carbonizada mais 80% de solo para propagação vegetativa de *Ruellia simplex*.

Palavras-chaves substrato alternativo, ruellia azul, petúnia mexicana, floricultura.

Abstract. To produce quality seedlings using the vegetative propagation method, in addition to determining the ideal conditions for plant development, it is necessary to choose a substrate that has a good relationship between water storage and aeration. In this context, the objective was to evaluate the effect of different proportions of carbonized rice husk (CAC) and babassu decomposed stem (CDB) on the composition of substrates for *Ruellia simplex* vegetative propagation. The experiment was conducted at the Center for Agricultural and Environmental Sciences (CCAA) at the Federal University of Maranhão (UFMA). A completely randomized design with seven treatments was used, of which T1 - 100% Solo; T2 - 20% CAC + 80% Solo; T3 - 60% CAC + 40% Solo; T4 - 100% CAC; T5 - 20% CDB + 80% Solo; T6 - 60% CDB + 40% Solo; T7 - 100% CDB, with each experimental unit repeated 3 times and composed of three plants. There was no significant effect on the number of shoots and leaves, root length, root volume, fresh mass of the aerial part and root system. However, for the average length of aerial part, dry mass of aerial part and root system, a significant difference between the proportions of the substrates. We recommend the substrate containing 20% babassu decomposed stem plus 80% soil and 20% carbonized rice husk plus 80% soil for vegetative propagation of *Ruellia simplex*.

Keywords: alternative substrates, ruellia blue, Mexican petunia, floriculture.

Introdução

No Brasil, o comércio de plantas cultivadas com o propósito ornamental é um dos mais promissores segmentos da horticultura, haja vista que a floricultura é uma das atividades do agronegócio que geram emprego e renda para micro e pequenos produtores (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014), o que segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (2017) é responsável por cerca de 199.100 empregos diretos, nos quais 78.700 relativos à produção, 8.400 à distribuição, 105.500 no varejo e 6.500 em outras funções.

Entre as plantas utilizadas no paisagismo brasileiro, destaca-se a *Ruellia simplex*, conhecida popularmente como ruellia azul ou petúnia mexicana, pertencente à Família Acanthaceae, nativa do Paraguai e Brasil (SARTIN et al., 2014). A *Ruellia simplex* é uma planta rústica, herbácea e perene (CANZI et al., 2012; SARTIN et al., 2014), cuja via de propagação se dá tanto por sementes como por estaquia.

A estaquia é um método de propagação bastante empregado na produção de mudas por ser um método fácil e de rápida execução (ALMEIDA et al., 2017). Porém, o processo de estaquia é influenciado por fatores internos e externos à planta, como por exemplo, as condições fisiológicas e a idade da planta matriz, o tipo de estaca, e dentre outros (VERNIER; CARDOSO, 2013).

Para Dutra et al. (2012), o tipo de substrato é um dos fatores externos mais importantes para o desenvolvimento de uma muda. Um bom substrato é capaz de manter a retenção de água sem reduzir a disponibilidade de oxigênio e o transporte de carbono por meio das raízes, garantindo suporte físico e nutricional para a planta (TESSARO et al., 2013). Materiais orgânicos como casca de arroz carbonizada e estipe da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) são opções de produtos que podem ser utilizados na composição dos substratos (SOUZA et al., 2015; SILVA et al., 2017). Neste contexto, objetivou-se avaliar diferentes proporções de casca de arroz carbonizada e caule decomposto de babaçu na composição de substratos para propagação vegetativa de *Ruellia simplex*.

Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sob 75% de luminosidade, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado no município de Chapadinha-MA, situado na mesorregião leste do Maranhão e microrregião de Chapadinha, nas coordenadas geográficas de 3°44' S e 43°21' O. As altitudes variam entre 100 a 400 m (MARANHÃO, 2002). O clima, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical quente e úmido. A estação chuvosa está concentrada entre os meses de janeiro a junho, e a estação seca no período de julho a dezembro, com precipitação pluviométrica média de 1.613,2 mm e temperatura média anual de 27,9 °C (PASSOS et al., 2016).

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizados, com sete tratamentos (T), nos quais os substratos foram compostos a base de caule decomposto de babaçu (CDB) e casca de arroz carbonizada (CAC) nas seguintes proporções: T1 - 100% Solo; T2 - 20% CAC + 80% Solo; T3 - 60% CAC + 40% Solo; T4 - 100% CAC; T5 - 20% CDB + 80% Solo; T6 - 60% CDB + 40% Solo; T7 - 100% CDB, cada tratamento com três repetições e três plantas por parcela.

Foi utilizado um carbonizador alternativo para a carbonização da palha de arroz. O caule decomposto babaçu e o solo foram peneirado em peneira de 6 e 8 mm respectivamente, em seguida ambos os substratos foram misturados e homogeneizado com o solo, de acordo com a proporção de cada tratamento.

As estacas de *Ruellia simplex* foram coletadas da porção mediana de plantas matrizes sadias, no comprimento padrão em torno de 12 cm, com dois nós por estaca. Posteriormente, as estacas foram acomodadas em um recipiente com água a fim de retardar a desidratação e a oxidação dos tecidos no local do corte. O plantio foi realizado em sacos de polietileno com dimensões 12 x 20 cm. Foram realizadas duas irrigações diárias com o auxílio de um regador de 5 litros.

Previamente à montagem do experimento, realizou-se a análise química e física dos substratos (Tabelas 1 e 2), e a análise granulométrica do solo

que compõem os substratos: 780 g/kg de areia total; 90 g/kg de silte; 130 g/kg de argila total; classificação textural arenosa.

Após 45 dias da estaquia, avaliou-se o número de brotos (NB) e número de folhas (NF) (unidade/estaca) pela metodologia de contagem; comprimento médio dos brotos (CMB) e comprimento radicular (CR), utilizando uma régua graduada em centímetro; volume radicular (VR) em centímetro cúbico, segundo Basso (1999); massa fresca da parte aérea (MFPA) e de raiz (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e de raiz (MSSR) em grama, obtidos com o auxílio de uma

balança de precisão. O material seco foi obtido pelo método da secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C por 48 horas.

Os dados encontrados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste f, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5%, utilizando-se o programa computacional InfoStat® versão 2015 (DI RIENZO et al., 2011).

Tabela 1. Valores de pH, condutividade elétrica (CE) e teores totais de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), dos substratos a base de casca de arroz carbonizada (CAC) e dos substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)

Substratos	pH	CE dS m ⁻¹	N g kg ⁻¹	P mg kg ⁻¹	K	Ca	Mg cmolc.g ⁻¹	S
20% CAC + 80% solo	5,84	1,764	9,072	1,62	5,37	5,04	10,98	22,1
60% CAC + 40% solo	6,94	1,96	10,08	1,801	5,97	5,6	12,2	24,6
100% CAC	7,9	6,13	7	3,067	15,97	7,4	18,2	42,3
20% CDB + 80% solo	4,88	0,61	1,23	14	0,67	1,6	1	3,8
60% CDB + 40% solo	4,83	1,79	2,02	13	2,35	4,4	2,8	10,8
100% CDB	5,32	4,34	5,88	33	3,63	20,6	15,2	41,5

Tabela 2. Densidade global (DG), densidade de partícula (DP) e porosidade (P) dos substratos a base de casca de arroz carbonizada (CAC) e dos substratos a base de caule decomposto de babaçu (CDB)

Substratos	Densidade (g/cm ³)		Porosidade (%)
	DG	DP	
100% solo	1,44	2,67	45,99
20% CAC + 80% solo	0,21	0,57	61,04
60% CAC + 40% solo	0,25	0,68	63,21
100% CAC	0,39	1,29	69,7
20% CDB + 80% solo	1,28	2,64	51,53
60% CDB + 40% solo	0,98	2,24	56,22
100% CDB	0,33	0,97	65,95

Resultados e discussão

A utilização de diferentes proporções de CAC e CDB proporcionou diferença estatística ($p < 0,05$) para a variável CMB, cujo maior valor médio foi observado em cultivo sob substrato com 20% de CAC (9,43 cm), um aumento de cerca de 35% no comprimento quando comparada a testemunha (Tabela 3). Resultados semelhantes aos relatados por Dutra et al. (2016), que constataram que a proporção de 20% de CAC proporcionou o melhor desenvolvimento inicial de mudas de *Parapiptadenia rigida*.

Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis NB e NF (Tabela 3).

A utilização do substrato CAC destacou-se em relação a CDB em *Ruellia simplex*. Todavia, Andrade et al. (2017) ao estudar diferentes proporções de CDB na produção de mudas de melancia 'Crimson Sweet', obtiveram maiores

valores médios para o substrato composto por 100% de CDB, e o menor valor médio para 20% de CDB, em relação a variável NF. Cruz et al. (2018) obtiveram um melhor resultado no substrato a base de CDB em relação ao substrato comercial para variável número de brotos na propagação vegetativa de buganvíleas. Isso destaca que a depender da espécie vegetal, o desempenho do substrato também varia.

Resultados semelhantes foram observados para o volume e comprimento radicular nos diferentes substratos avaliados, ou seja, as propriedades físicas dos substratos não favoreceram no desenvolvimento do sistema radicular da espécie (Tabela 4). No entanto, as maiores médias foram observadas no T1 e T6, respectivamente.

Tabela 3. Resumo da análise de variância do Comprimento Médio de Brotos (CMB), Número de Brotos (NB) e Número de Folhas (NF) de estacas de *Ruellia simplex* em função dos diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada

Fonte de variação	CMB ---cm---	NB	NF
S (Substratos)	3,72*	0,48 ^{ns}	0,54 ^{ns}
100% solo	5,99 ab	1,75 a	13,62 a
20% CAC + 80% solo	9,43 a	1,88 a	14,62 a
60% CAC + 40% solo	5,29 ab	1,88 a	12,38 a
100% CAC	4,13 ab	2,12 a	12,88 a
20% CDB + 80% solo	7,61 ab	1,75 a	13,88 a
60% CDB + 40% solo	6,35 ab	1,75 a	11,25 a
100% CDB	2,31 b	2,12 a	13,00 a
DMS	5,5	1,12	6,88
CV(%)	40,75	25,78	22,87

DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Tabela 4. Resumo da análise de variância do Comprimento Radicular (CR) e Volume Radicular (VR) de estacas de *Ruellia simplex* em função dos diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada.

Fonte de variação	CR ---cm---	VR ---cm ³ ---
S (Substratos)	0,21 ^{ns}	1,99 ^{ns}
100% solo	22,59 a	2,36 a
20% CAC + 80% solo	21,38 a	1,94 a
60% CAC + 40% solo	22,69 a	1,49 a
100% CAC	23,38 a	1,00 a
20% CDB + 80% solo	21,69 a	2,25 a
60% CDB + 40% solo	23,62 a	1,81 a
100% CDB	21,88 a	1,50 a
DMS	8,59	1,55
CV(%)	16,64	38,22

DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Estudos posteriores quanto desenvolvimento de mudas sob diferentes substratos, são passíveis de serem explorados. Silva et al. (2013) ao avaliar o desenvolvimento de plântulas de quiabeiro em diferentes substratos observou que a estipe decomposta da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.), influenciou o crescimento das raízes das plântulas cultivadas, isto devido as suas características físicas que proporcionaram uma menor densidade, uma maior porosidade e um teor de umidade adequado.

Não houve efeito significativo para as variáveis MFPA e MFSR, contrários aos de Souza et al. (2015), que relatam resultados satisfatórios para o substrato que possuía CAC, na produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* DC.

A MSPA e a MSSR apresentaram diferença estatística entre os tratamentos, cujos melhores

resultados foram obtidos para 20% de CDB e 100% Solo, respectivamente (Tabela 5).

Oliveira Neto et al. (2018) ao avaliar diferentes proporções de substrato a base de caule decomposto de babaçu sobre a propagação vegetativa da romãzeira 'Wonderful', obtiveram melhores resultados em relação as variáveis MSPA e MSSR, nos substrato composto por 60% de CDB e 40% de mistura de solo com areia, e 80% de CDB e 20% de mistura de solo com areia, respectivamente.

Segundo Vasconcelos et al. (2012) o desenvolvimento das plantas depende principalmente da fisiologia da espécie. Sendo a espécie estudada no presente trabalho, de fácil adaptação por ser rustica, não necessitado de grande suporte nutricional e físico para o seu desenvolvimento.

Tabela 5. Resumo da análise de variância da Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Fresca do Sistema Radicular (MFSR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca do Sistema Radicular (MSSR) de estacas de *Ruellia simplex* em função dos diferentes substratos a base de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada.

Fonte de variação	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR
	-----g-----			
S (Substratos)	3,22 ^{ns}	1,12 ^{ns}	4,12 **	4,45 **
100% solo	2,80 a	2,66 a	0,58 ab	0,34 a
20% CAC + 80% solo	3,30 a	2,22 a	0,60 ab	0,22 abc
60% CAC + 40% solo	2,30 a	1,90 a	0,42 ab	0,15 abc
100% CAC	1,75 a	1,18 a	0,31 b	0,08 c
20% CDB + 80% solo	3,29 a	2,27 a	0,70 a	0,29 ab
60% CDB + 40% solo	2,72 a	1,98 a	0,55 ab	0,23 abc
100% CDB	1,72 a	1,70 a	0,30 b	0,11 bc
DMS	1,69	2,06	0,35	0,21
CV(%)	28,74	45,12	30,56	43,93

DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; *: Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; ns: não significativo.

Conclusão

As diferentes proporções de substratos influenciaram positivamente nas variáveis estudadas, não sendo recomendados 100% de caule decomposto de babaçu e casca de arroz carbonizada como substratos na propagação vegetativa de *Ruellia simplex*.

Referências

ALMEIDA, J. P. N., LEITE, G. A., MENDONÇA, V., DE CASTRO FREITAS, P. S., ARRAIS, I. G., DA SILVA TOSTA, M. Concentrações de AIB e substratos no enraizamento e vigor de estacas lenhosas de cajaraneira. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, Vol. 60, n. 1, p. 11-18, 2017. <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2004>

ANDRADE, H. A. F., COSTA, N. A., CORDEIRO, K. V., DE OLIVEIRA NETO, E. D., ALBANO, F. G., & DA SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*Attlea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melanciaira. *Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas*, Vol. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

ATLAS DO MARANHÃO. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - GEPLAN. Atlas do Maranhão. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2ª Ed. 44 p. 2002.

BASSO, C. J. Épocas de aplicação de nitrogênio para o milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de solo, no sistema plantio direto. 91 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1999.

CANZI, K. N., BYCZKOVSKI, C., GRIGOL, D. É. B., CANEZIN, M., DE LIMA, L. T., CORRÊA, É. J. T., TAKEMURA, O. S. Levantamento florístico do horto medicinal do campus 2 da Universidade Paranaense (UNIPAR)–Umuarama/Pr. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, Vol. 16, n. 3, 2012.

CRUZ, A. C.; LIMA, J. S.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; LEITE, M. R. L.; SILVA, L. R.; SILVA, T. F.; GONDIM, M. M. S.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. Stalk decomposed babassu for production of seedlings of *Bougainvillea spectabilis* willd in different levels of Indolebutyric acid. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary*, Vol. 5, n. 1, p. 98-109, 2018. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53444621007>

DI RIENZO, J. A., CASANOVES, F., BALZARINI, M. G., GONZALES, L., TABLADA, E. M., & ROBLEDO, C. W. *InfoStat*. Grupo InfoStat. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Córdoba. República Argentina. 2011.

DUTRA, A. F., ARAUJO, M. M., TURCHETTO, F., RORATO, D. G., AIMI, S. C., GOMES, D. R., NISHIJIMA, T. Substrate and irrigation scheme on the growth of *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) seedlings. *Ciência Rural*, Vol. 46, n. 6, p. 1007-1013, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141732>

DUTRA, T. R., MASSAD, M. D., SARMENTO, M. F. Q., DE OLIVEIRA, J. C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. *Revista Caatinga*, Vol. 25, n. 2, p. 65-71, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237123825010>

IBRAFLOR. O mercado de flores no Brasil. IBRAFLOR. 2014. Disponível em: <http://www.ibraflor.com> Acesso em: 22/02/2018.

JUNQUEIRA, A. H., PEETZ, M. D. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Vol. 20, n. 2, p. 115-120, 2014.

OLIVEIRA NETO, E. D., ANDRADE, H. A. F., OLIVEIRA, A. R. F., MORAES, L., DOS SANTOS, L. R., PONTESM, S., SILVA-MATOS, R. R. S. Vegetative propagation of

pomegranate wonderful in substrates of decomposed babassu stem. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE). 2018.

PASSOS, M. L. V., ZAMBRZYCKI, G. C., PEREIRA, R. S. (2016). Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Vol. 10, n. 4, p. 758-766, 2016. DOI: 10.7127/rbai.v10n400402

SARTIN, R. D., DE CASTRO PEIXOTO, J., LOPES, D. B., PAULA, J. R. Flora do Bioma Cerrado: Abordagem de estudos da família Acanthaceae Juss–Espécies Ornamentais no Brasil. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, Vol. 3, n. 2, p. 164-179, 2014.

SILVA, M., BASTOS, E., ALMEIDA-NETO, J. R., SANTOS, K., VIEIRA, F., BARROS, R. Aspectos etnobotânicos da palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) em comunidades extrativistas no Piauí, nordeste do Brasil. Gaia Scientia, Vol. 11, n. 03, p. 196-211, 2017. <http://dx.doi.org/10.21707/gaia.v11.n03a15>

SILVA, L. R. A.; SILVA, W. B.; SILVA, G. M. C.; BARROS, F. R.; GOMES, E. R.; SILVA, M. R. T.; SETÚBAL, J. W. Avaliação de crescimento de plântulas de quiabeiro em diferentes substratos. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Vol. 24, n. 2, p. 63-68, 2013.

SOUZA, P. L., VIEIRA, L. R., BOLIGON, A. A., VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* DC. em diferentes substratos. Revista Biociências, Vol. 21, n. 1, p. 100-108, 2015.

TESSARO, D., MATTER, J. M., KUCZMAN, O., FURTADO, L. D. F., COSTA, L. A. D. M., COSTA, M. S. S. D. M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. Ciência Rural, Vol. 43, n. 5, p. 831-837, 2013.

VASCONCELOS, A. A., INNECCO, R., MATTOS, S. H. Influência de diferentes composições de substratos na propagação vegetativa de *Gypsophila* no litoral cearense. Revista Ciência Agronômica, Vol. 43, n. 4, p. 706-712, 2012.

VERNIER, R. M.; CARDOSO, S. B. Influência do ácido indol-butírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. Revista Eletrônica de Educação e Ciência, Vol. 3, n. 2, p. 11-16, 2013.