



USO DA FIBRA DA MALVA E DIFERENTES SUBSTRATOS PARA O ENRAIZAMENTO
DAS ESPÉCIES PERIQUITO E MINI IXORA

Rubens de Oliveira Meireles; Tiago de Melo Sales; João Henrique Trindade e Matos; Denise de Andrade
Cunha ; Welliton de Lima Sena ; Laércio da Silveira Soares Barbeiro;

Pesquisadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-IFPA, Castanhal-PA (Brasil)

ABSTRACT

*The market for flowers and ornamental plants, against sectors that have been pressured by the international crisis, has expanded every year. In Brazil, the areas devoted to this activity has been growing in recent years, with an average annual growth rate of 12.72%. An element of great importance for obtaining quality seedlings and plants is the substrate, and due to the scarcity of natural resources is increasing, it is necessary to search for new alternatives to be used. Thus, the aim of this study was to analyze the efficiency of the mallow residue as a substrate for rooting *A. ficoidea* and *I. coccinea* L. 'Compacta' species through vegetative propagation by cuttings. The experiment was conducted in a greenhouse, using cuttings of *I. coccinea* L. 'Compacta' and *A. ficoidea*, 15 cm in length. The substrates evaluated were washed sand, coconut fiber, mauve 1, mauve 2, Nutriplant and vermiculite. The experimental design was completely randomized with 6 treatments in plot schemes and each plot containing 15 pots with 4 replicates. The data collection took place 28 days after the implantation of the experiment, where live individuals and number of roots were quantified. For the rooting of the *A. ficoidea* cuttings, it was found that the substrates from the mauve residues obtained the best results. For *I. coccinea* L. 'Compacta', the substrate coconut fiber with the highest number of roots was highlighted. Both species had 100% of living individuals.*

KEY WORDS: *Malva Sylvestris* L. *Alternanthera ficoidea*. *Ixora coccinea* L. 'Compacta'. Propagation . Seedling.

1.INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de flores, na contramão de setores que foram pressionados pela crise internacional, tem se expandido a cada ano. Nos últimos cinco anos o setor ornamental tem obtido um crescimento bastante aceitável considerando que a verba de marketing e propaganda tem sido muito baixa e é nula quando se trata de promover o setor como um todo. Desde 2006 o segmento de flores tem registrado altas de 5% a 8% em volume e de 4% a 7% em valor. No ano de 2015, o Brasil contava com cerca de 8 mil produtores de flores e plantas (IBRAFLOR, 2015).



Um elemento de grande importância para a obtenção de mudas de qualidade é o substrato, devido a crescente escassez de recursos naturais, torna-se necessário a procura por novas alternativas a serem utilizadas para o cultivo de mudas e plantas. De acordo com Avery e Beyl (1991) o uso de algumas tecnologias pode melhorar tanto a qualidade

da muda quanta a porcentagem de enraizamento e qualidade das estacas enraizadas. Dentre estas, pode-se citar o uso de substratos mais adequados para proporcionarem maior enraizamento, melhor distribuição e conformação das raízes (KLEIN et al., 2000).

É interessante que esses materiais alternativos sejam de fácil acesso, atendam as necessidades das plantas, tenham um tempo de decomposição razoável e que ainda sejam de baixo custo. É importante também conter características químicas, físicas e biológicas compatíveis com a muda a ser produzida. Para isso, quando se propõe a esses novos materiais, faz-se necessário estudos no que se refere a qualidade física/química desses materiais, bem como da adaptação e desenvolvimento das plantas neste.

O substrato utilizado é um fator importante. Apesar de não existir um substrato usado universalmente para todas as espécies (ABAD, 1991) é possível elaborar misturas de substratos, os quais apresentam características desejáveis e indesejáveis à planta (WENDLING e GATTO, 2002). O aspecto mais relevante em um substrato, para o enraizamento das mudas, é a estrutura física do mesmo, pois este não deve se apresentar muito compacto, para não diminuir a sua aeração, o que prejudicaria o crescimento das raízes.

No processo de propagação por estaquia, são diversas as opções de tipos de substratos. Segundo Kämpf (2000), os mais comuns observados nos viveiros de produção de mudas são areia, casca de arroz carbonizada, vermiculita, solo e a mistura destes.

Das classes de plantas ornamentais, as espécies arbustivas são amplamente utilizadas pelas populações, dependendo da variedade, compondo bordaduras ou acompanhando cercas, muros, paredes e grades ou até mesmo individualmente, oferecendo uma diversidade de opções para uso no paisagismo apresentando formas, cores e volumes diferenciados (LIRA FILHO, 2002). Dentre as espécies ornamentais arbustivas destaca-se a *Ixora coccinea* L. como a mais utilizada em projetos paisagísticos. Sua floração mantém-se ao longo do ano, diminuindo no inverno e, intensificando na primavera, o que resulta em jardins floridos e exuberantes (STENICO, 2013). Outra espécie bastante utilizada é a *Alternanthera ficoidea*, principalmente em letreiros que ficam sobre gamados ou compondo forrações de outras cores. Assim, lojas voltadas à venda de plantas, paisagistas, além da própria população, fazem constantemente o uso desta planta para forrar jardins.

Os substratos para a produção de mudas podem ser formados por um único material ou pela combinação de diferentes tipos de materiais, dessa forma, eles podem ser preparados no viveiro ou comprados prontos. Uma série de materiais tem a possibilidade de serem usados como substrato (KRATZ, 2011). Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA et al., 2001).

A pesquisa de materiais e de suas propriedades é determinada em parte pela maior exigência de controle na produção sem solo e, por outro lado, pelo aumento da intensificação, a necessidade de aperfeiçoar operações, de aproveitar melhor o espaço disponível e de limitar os custos (MARTÍNEZ, 2000).

Como não é fácil encontrar materiais puros que poderiam apresentar as características ideais para um bom substrato, a esses são adicionados outros materiais ou produtos, melhorando-os física e quimicamente, integrando a mistura e funcionando como condicionadores (SANTOS et al., 2000). Porém, é necessário ter conhecimento dos substratos utilizados na produção de mudas, pois esses devem apresentar características químicas e físicas ideais ao crescimento (KLEIN et al., 2012). E estudos são necessários, visando ao fornecimento de novos produtos a serem utilizados como substratos, a fim de se apresentarem novas alternativas de formulação, como o uso de resíduos agroindustriais, industriais florestais e urbanos para a produção de mudas, pois grandes volumes desses produtos são gerados, representando um problema ambiental caso não sofram destinação final adequada (KRATZ, et al. 2013).

Assim, o presente trabalho objetivou analisar a viabilidade da fibra da malva como substrato para enraizamento, comparando o desempenho dos diferentes substratos no enraizamento de estacas de *I. coccinea* L. 'Compacta' e *A. ficoidea*, e também comparar a viabilidade da fibra da malva em relação aos outros substratos analisados.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Tratamentos

Foram utilizadas estacas de *Ixora coccinea* L. 'Compacta' e *Alternanthera ficoidea*, com 15 cm de comprimento. As estacas ficaram em um túnel forçado (estufa), coberto com plástico transparente de 100 micra. Após o preparo das estacas, foram fixadas no substrato a 5 cm de profundidade. Os recipientes utilizados foram vasos plásticos de (20 x 25 cm) de polietileno.

Os substratos testados foram: Areia lavada, Fibra de coco, vermiculita, Nutriplant, Malva 1 e Malva 2. A malva 1 e a malva 2 foram diferenciados devido ao processo de beneficiamento da fibra da malva (**Figura 1**). A malva 1 é oriunda do processo de desfibramento da malva e a malva 2 é da varredura dos resíduos do processo de beneficiamento.

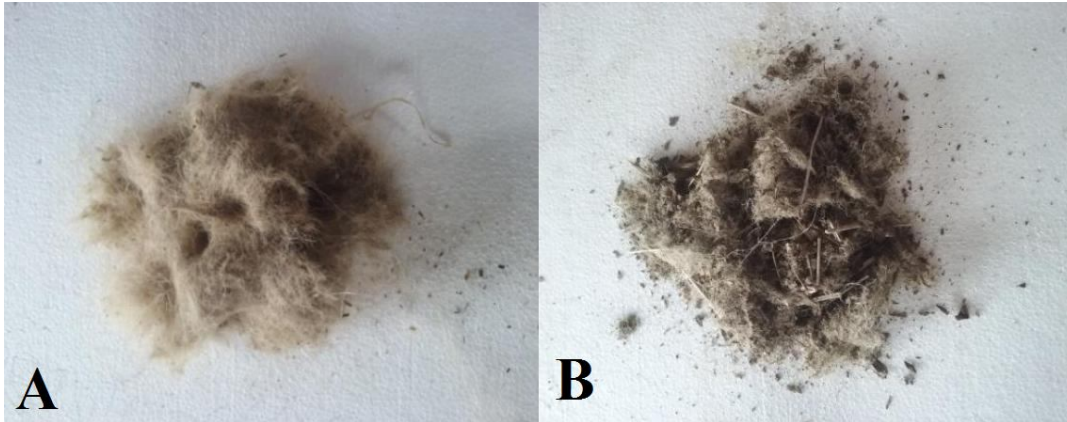


Figura 1. Substratos oriundos das fibras da malva. a) Malva 1; b) Malva 2.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 6 tratamentos em esquema de parcelas e cada parcela contendo 15 vasos com 4 repetições, sendo que as parcelas foram constituídas pelos diferentes volumes de substratos. A coleta dos dados ocorreu aos 28 dias após a implantação do experimento. As estacas foram retiradas dos vasos e, posterior a isso, realizou-se a quantificação de duas variáveis: indivíduos vivos e o número das raízes emitidas. Os resultados obtidos nas duas variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância através do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Systat 12.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os tratamentos para a espécie *A. ficoidea* ($F = 3,454$; $p = 0,007$), sendo a Malva 2 o substrato com maior número de raízes (**Tabela 1**). Da mesma forma, para a espécie *I. coccinea* L. 'Compacta', os tratamentos foram significativamente diferentes ($F = 20,461$; $p < 0,0001$), onde o substrato Fibra de coco obteve maior média no número de raízes (**Tabela 2**).

De acordo com o teste de comparações múltiplas, através do Teste de Tukey a 5%, observou-se que entre os substratos Fibra de coco x Malva 2 e Malva 2 x Vermiculita, houve significância entre esses tratamentos para o enraizamento da espécie *A. ficoidea*. Já para a espécie *I. coccinea* houve significância para os tratamentos Areia lavada x Fibra de coco, Areia lavada x Malva 1, Areia lavada x Nutriplant, Fibra de coco x Malva 1, Fibra de coco x Malva 2, Malva 1 x Nutriplant, Malva 1 x Vermiculita, Malva 2 x Nutriplant e Malva 2 x Vermiculita.

Em relação às médias dos substratos avaliados, verificou-se que a Malva 1 e Malva 2 tiveram melhor resultado para o enraizamento da *A. ficoidea*, destacando-se o substrato Malva 2 (**Figura 2**) com uma média de 103 raízes, sendo que o substrato Fibra de coco mostrou a menor média para esta espécie (**Tabela 1**).



Figura 2. Estacas de *A. ficoidea* enraizadas no substrato Malva 2.

Para a *I. coccinea* L. 'Compacta' destacou-se a Fibra de coco com um melhor rendimento (Figura 3), apresentando maior média, entretanto, os substratos Malva 1 e Malva 2 não apresentaram os mesmos resultados mostrados para a *A. ficoidea* e tiveram a menor média para a *I. coccinea* L. 'Compacta' (Tabela 2). As propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato, afetam diretamente o enraizamento e o desenvolvimento da muda produzida (Higashi et al., 2000).

Pio et al. (2005) verificaram que, para a porcentagem de estacas enraizadas, o substrato Fibra de coco promoveu resultados superiores, em comparação a outros substratos utilizados no enraizamento de estacas herbáceas de figueira. Já em trabalho realizado por Silva et al. (2010), a Fibra de coco apresentou valores menores nos parâmetros avaliados no enraizamento de estacas de aceroleira, provavelmente devido a uma compostagem deficiente da fibra pelo fabricante, o que poderia estar com alto valor na relação entre carbono e nitrogênio, porém, Silva et al. (2006) observaram em estaquia de pitaya vermelha, um bom resultado da fibra de coco quanto ao volume das raízes formadas e sua distribuição.



Figura 3. Estacas de *I. coccinea* L. 'Compacta' enraizadas em substrato Fibra de coco.

Tabela 1. Médias do número de raízes dos tratamentos da espécie *A. ficoidea*.

Substratos	Médias de raízes
Areia lavada	92,8 ab
Fibra de coco	74,5 b
Malva 1	93,2 ab
Malva 2	103 a
Nutriplant	92,13 ab
Vermiculita	79,8 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em trabalho realizado com enraizamento de mini-ixora (*Ixora coccinea* L. 'Compacta') em diferentes substratos e ambientes, Almeida et al. (2008) verificaram que as estacas dispostas em substrato areia apresentaram melhor qualidade das raízes formadas, porém, Vazques e Mesquita (2003) afirmam que o uso de vermiculita proporcionou uma melhor formação de raízes em ixora. Carvalho e Gosek (2008) concluíram que a areia foi o substrato mais adequado para o enraizamento de estacas de nandina, proporcionando também elevada produção de raízes e brotações. Segundo Silva et al. (2015) testando o enraizamento de estacas caulinares de ixora, concluiu que o enraizamento de estacas caulinares de ixora somente foi influenciado pela presença de folhas que a aplicação de ácido indolbutírico (AIB) não incrementou o enraizamento adventício das estacas lenhosas.

Tabela 2. Médias do número de raízes dos tratamentos da espécie *I. coccinea*. L.'Compacta'.

Substratos	Médias de raízes
Areia lavada	18,13 b
Fibra de coco	30,6 a
Malva 1	10,1 b
Malva 2	11,13 b
Nutriplant	27,93 a
Vermiculita	23,6 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina*), em diversos substratos, a boa capacidade de drenagem e maior espaço poroso proporcionado pela areia e o equilíbrio entre os teores de água e ar, bem como a adequada densidade proporcionada pela vermiculita, propiciaram um elevado percentual de enraizamento em estacas desta espécie (DUTRA e KERSTEN, 1996).

Pescador et al. (2007) avaliando o efeito dos substratos areia e vermiculita na estaquia de *Piper mikanianum*, sugeriram que estacas cultivadas nestes substratos são capazes de formar maior número de folhas, raízes e brotações. Zuffellato-Ribas et al. (2005) no estudos de estaquia de *Odontonema strictum* em diferentes substratos, consideraram ideais os substratos vermiculita e pó de casca de coco para a espécie.

Em estudo de enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro cv. Okinawa, coletadas de plantas jovens, os melhores resultados foram obtidos com a utilização de vermiculita, resultados atribuídos ao melhor equilíbrio na relação água/ar apresentado pela vermiculita (NACHTIGAL e PEREIRA, 2000). O substrato apropriado para sustentação das estacas durante o período de enraizamento deve proporcionar umidade e aeração em suas bases, características estas apresentadas pela vermiculita (COUTINHO, 1979). Outros autores, como Corrêa e Biasi (2003), Silva et al. (2010) e Damiani e Schuch (2009) consideraram em

seus trabalhos com cipó-mil-homens, acerola e mirtilo, respectivamente, a vermiculita como o melhor ou um dos mais adequados substratos para propagação via estaquia destas espécies.

Não se constatou nenhuma perda de estacas tanto para *A. ficoidea*, quanto para *I. coccinea* L. 'Compacta' em todos os tratamentos, mostrando que ambas as espécies responderam bem a todos os substratos. Em trabalho realizado por Lone et al. (2010) para porcentagem de sobrevivência de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.), obtiveram valores de 100%, independentemente da utilização de AIB e do substrato utilizado. Druge et al. (2004) afirmaram que a sobrevivência de estacas pode ser limitada pela reserva inicial das estacas, o qual varia entre o tipo da estaca quanto ao seu grau de lignificação. Portanto de acordo com os resultados encontrados por Silva et al. (2015) que a sobrevivência das estacas de ixora ficou acima de 99%, e não sendo influenciada pelo tipo de estaca assim como pelas concentrações de auxina

Destaca-se o número maior de raízes para a espécie *A. ficoidea*, mas vale ressaltar que esta espécie necessita de um tempo menor para enraizamento em relação à espécie *I. coccinea*. Gonçalves e Minami (1994), estudando o enraizamento de calanchoe em diferentes substratos encontraram que os substratos onde a vermiculita se fazia presente com 75%, proporcionou maior número de raízes/estaca, aos 30 dias após estaqueamento. Luz et al. (2007), trabalhando com enraizamento de hortênsia observaram que a areia proporcionou melhor qualidade de raízes superando vermiculita e o solo. Já Takeyoshi et al. (1984) trabalhando com enraizamento de crisântemo, verificaram que a casca de arroz carbonizada (CAC) proporcionou maior número de raízes, enquanto que a vermiculita proporcionou níveis satisfatórios de enraizamento, embora tenha exigido maior tempo.

O maior valor de pH foi observado no substrato Vermiculita, já o menor valor foi detectado no substrato Fibra de coco (**Tabela 3**). A faixa ideal de pH recomendada para substratos é entre 5 e 6,5 (VERDONCK e GABRIELS, 1988). Comparando esses valores com os obtidos neste trabalho pode-se verificar que os substratos Areia, Fibra de coco e Nutriplant proporcionaram valores de pH dentro da faixa ideal. Os substratos oriundos da fibra da malva apresentaram bons níveis de pH, apresentando ainda um menor custo em relação aos outros substratos.

Apenas o substrato Vermiculita apresentou valores de pH fora do ideal, mesmo assim, não impediu a formação de raízes. Estes resultados são semelhante aos encontrados por Pereira et al. (2005) que, trabalhando com estacas semi-lenhosas de jabuticabeira, observaram que o pH variando entre 3,5 a 6,5 não impediu o enraizamento das estacas, onde obteve melhor enraizamento em pH entre 4,5 a 5,5.

O pH está relacionado também com a disponibilidade de nutrientes, bem como com as propriedades fisiológicas das plantas (KÄMPF, 2005). Nos substrato a base de orgânicos, a faixa de pH (em água) ideal é entre 5,2 e 5,5 e entre 6 e 7 para aqueles de base mineral (KÄMPF, 2000). Substratos com pH abaixo de 5,0 pode gerar deficiência de nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio e boro, enquanto que em pH acima de 6,5 pode refletir na diminuição de fósforo, ferro, manganês, zinco e cobre (VALERI e CORRADINI, 2000; MEURER, 2007).

Tabela 3 – pH, Condutividade Elétrica (CE), Densidade e Custo por tonelada dos substratos.

SUBSTRATO	pH	CE (mS cm ⁻¹)	Densidade	
			-3	Custo (R\$)/t
			(Kg m ³)	
Areia	6,3	0,08	1.370	R\$ 80,00
Fibra de coco	5,6	0,8	0,06	R\$ 1.400,00
Malva 1	6,6	47,65	0,23	R\$ 70,00
Malva 2	6,6	31,61	0,23	R\$ 70,00
Nutriplant	5,8	0,7	280	R\$ 400,00
Vermiculita	7,1	0,12	0,15	R\$ 900,00

Ainda como é mostrado na tabela 3, os valores de condutividade elétrica dos substratos

Malva 1 e Malva 2 foram bem superiores aos demais, observando-se também que não houve grande variação entre os outros substratos. A produção vegetal pode ser afetada pela salinidade do substrato, onde o valor da CE acima de $3,5 \text{ mS cm}^{-1}$ é considerada excessiva para a maior parte das plantas (MARTINEZ, 2002). Altos teores de salinidade são diretamente proporcionais aos valores da CE e podem danificar as raízes e os pelos radiculares, afetando a absorção de água e nutrientes, refletindo negativamente na atividade fisiológica, além de favorecer a incidência e a severidade de alguns patógenos (RODRIGUES, 2002). Mesmo com os teores de CE elevados para os substratos da malva, isso não chegou a ser limitante para o enraizamento das espécies analisadas.

A densidade apresentada por um substrato permite prever sobre outras características como porosidade, água disponível, espaço de aeração. Bunt (1983) afirma que uma vez o aumento da densidade reduz a porosidade e muda a relação ar/água do substrato. Para Ballester-Olmos (1992), busca-se em um substrato uma baixa densidade, considerando o intervalo entre 100 a 800 kg/m^3 , tendo valores referenciais de 300 a $0,5 \text{ kg/m}^3$, para a grande maioria de plantas cultivadas em vaso. Desta forma, podemos observar que apenas o substrato Nutriplant ficou dentro da faixa considerada como ideal.

Em relação aos custos (médias/t) que cada substrato é comercializado, as fibras da malva é o que apresenta menor custo (**Tabela 3**) se comparado aos outros substratos utilizados. Desta forma, além do rendimento apresentado no enraizamento, a utilização da malva oferece aos viveiristas uma nova alternativa de uso de substrato para a produção de mudas. Porém, é necessário que se façam mais estudos utilizando os resíduos da malva como substrato, em outras espécies, para que haja possibilidades de comparações, confirmando ou diferenciando os resultados obtidos neste trabalho.

CONCLUSÃO

Os substratos oriundos da fibra da malva mostraram-se viáveis para o enraizamento de ambas as espécies analisadas.

Para o enraizamento de estacas de *A. ficoidea* o substrato Malva 2 mostrou-se mais eficiente em comparação aos outros substratos, enquanto que para a *I. coccinea* L. 'Compacta' o substrato Fibra de coco foi o mais eficiente.

A fibra da malva mostrou ser viável em relação aos outros substratos analisados, apresentando eficiência no enraizamento e menor custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAD, M. In: RALLO, L., NUEZ, F. (Eds). **La horticultura Española en la C. E. Reus**: Horticultura S.L. 1991. p.271-280.
- ALMEIDA, E. F. A., LUZ, P. B. da, LESSA, M. A., PAIVA, P. D. de O., ALBUQUERQUE, C. J. B., OLIVEIRA, M. V. C. de; **Diferentes substratos e ambientes para enraizamento de mini-ixora (*Ixora coccinea* 'COMPACTA')**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 5, p. 1449-1453, 2008.
- AVERY, J. D.; BEYL, C. B. **Propagation of peach cuttings using foam cubes**. HortScience, Alexandria, v. 26, n. 9, p. 1152-1154, 1991.
- BALLESTER-OLMOS, J.F. **Substrato para el cultivo de plantas ornamentales**. Valencia Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, 1992. 44p.
- BUNT, A.C. **Physical properties of mixtures of peats and mineral of different particle size and bulk density for potting substrates**. Acta Horticulturae, n.150, p.143-153, 1983.
- CARVALHO, R. I. N e GOSEK, C. F. **Enraizamento de estacas de nandina em diferentes substratos**. Scientia Agrária, vol. 9, num. 1, 2008, pp. 123-127.
- CORRÊA, C. F.; BIASI, L. A. **Área foliar e tipo de substrato na propagação por estaquia de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis* Cham. Et Schl.)**. Revista brasileira de Agrociência, v. 9, n. 3, p. 233-235, 2003.
- COUTINHO, M. **Como fazer enxertos em plantas**. Sao Paulo: TecnoPrint, 1979. 123p.

- DAMIANI, C. R.; SCHUCH, M. W. **Diferentes substratos e ambientes no enraizamento *in vitro* de mirtilo.** *Ciência Rural*, v.39, n.2. 2009.
- DRUEGE, U.; ZERCHE, S.; KADNER, R. **Nitrogen and storage-affected carbohydrate partitioning in high-light-adapted *Pelargonium* cuttings in relation to survival and adventitious root formation under low light.** *Annals of Botany*, 94, p. 831-842, 2004.
- DUTRA, L., KERSTEN, E. **Efeito do substrato e da época de coleta dos ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl).** *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 361-366, 1996.
- GONÇALVES, A. L.; MINAMI, K. **Efeito de substrato artificial no enraizamento de estacas de calanchoe (*Kalanchoe blossfeldiana* cv. SINGAPUR, (CRASSULACEAE).** *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 240-244, 1994.
- HIGASHI, E. N, SILVEIRA, R. L. V. A, GONÇALVES, A. N. **Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e a sua evolução no Brasil.** Circular Técnica IPEF, n. 192, p. 2-11. 2000.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 5 DE 10/03/16. Disponível em:
<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317444>> Acessado em: 11/03/17
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLO. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil /** [coordenação e organização Marcos Fava Neves; Mairun Junqueira Alves Pinto]. – São Paulo: OCESP, 2015. Disponível em:
<<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=248>> Acessado em: 10/02/17
- KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais.** 2ª edição, p. 45 - 72. Guaíba: Agrolivros, 2005.
- KLEIN, C.; VANIN, J.; CALVETE, E. O.; KLEIN, V. A. **Caracterização química e física de substratos para a produção de mudas de alface.** *Pesq. Agrop. Gaúcha*, Porto Alegre, v.18, n.2, p. 111-119, 2012.
- KLEIN, J. D.; COHEN, S.; HEBBE, U. **Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cutting.** *Scientia Horticulture*, Amsterdam, v. 83, n. 1, p. 71-76, 2000.
- KRATZ, D. **Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage e *Mimosa scabrella* Benth.** 120 p. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- KRATZ, D.; WENDLLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; ZOUZA, P. V. **Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis.** *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.37, n.6, p.1103-1113, 2013.
- LIRA FILHO, J. A. de, **Elementos de composição e estética.** Viçosa, MG. Aprenda fácil, 194 p., v. 02, 2002.
- LONE, A. B.; UNEMOTO, L. K.; YANAMOTO, L. K.; COSTA, L.; SCHNITZER, J. A.; SATO, A. J.; RICCE, W. S.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. **Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.8, p.1720-1725, ago, 2010.
- LUZ, P. B., PAIVA, P. D. O., LANDGRAF, P.R.C., **Influência de diferentes tipos de estaca e substrato na propagação assexuada de hortênsia (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser).** *Ciência. Agrotec.*, v. 31, n. 3, p. 699-703, 2007.
- MARTÍNEZ, P.F. **Presente y futuro de los sustratos en la horticultura mediterránea.** *Actas de Horticultura*, Almería, v. 32, 2000.
- MARTINEZ, P. F. **Manejo de substratos para horticultura.** In: FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; ABREU, M. F.; ABREU, C. A.; FURLANI, P. R.; QUAGGIO, J. A.; MINAMI, K. (Coord.). **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas.** p.53-76. (Documento IAC, 70). Campinas: Instituto Agrônômico, 2002.
- MEURER, E. J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento de plantas.** In: NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo.** p. 65-90. Viçosa, SBCS, 2007.
- NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M. **Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (C.) Batsch) cv. Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização em Jaboticabal - SP.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.22, n.2, p.208-212, 2000.

- PEREIRA, M., OLIVEIRA, A. L., GONCALVES, A. N., ALMEIDA, M. de. **Efeitos de substratos, valores de pH, concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [Myrciaria jaboticaba (Vell.) O. Berg.]** Scientia Forestalis, n. 69, p.84-92, dez. 2005.
- PESCADOR, R, VOLTONI, A. C, GIRARDI, C. G, ROSA, F. A. F. **Estaquia de Pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos.** Scientia Agraria, Curitiba, v.8, n. 4, p. 391-398. 2007.
- PIO, R.; ARAÚJO, J. P. C. de; BASTOS, D. C.; ALVES, A. S. R.; ENTELMANN, F. A.; SARPARE FILHO, J. A.; MOURÃO FILHO, F. de A. A. **Substrato no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 3, p. 604-609, maio/jun. 2005.
- RODRIGUES, L. R. F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido.** Jaboticabal: FUNEP, 2002.
- SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. **Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don.** Ciência Florestal, Santa Maria, n. 10, v. 2, p. 1-15, 2000.
- SILVA, A. de S.; REGES, N. P. R.; MELO, J. K.; SANTOS, M. P.; SOUSA, C.M. **Enraizamento de estacas caulinares de ixora.** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 21, n.2, p. 201-208, 2015.
- SILVA, M. T. H.; MARTINS, A. B. G.; ANDRADE, R. A. **Enraizamento de estacas de pitaya vermelha em diferentes substratos.** Caatinga, Mossoró-RN, v.19, n.1, p.61-64, 2006.
- SILVA, P. N. de L.; COSTA, E.; FERREIRA, A. F. A.; SILVA, A. C. da R.; GOMES, V. do A. **Enraizamento de estacas de aceroleira: efeitos de recipientes e substratos.** Revista Agrarian. Dourados, v.3, n.8, p.126-132, 2010.
- SILVA, R. P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG).** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.
- STENICO, A.R.P. **Central de Abastecimento de Campinas (CEASA).** 2013. Disponível em:http://www.ceasacampinas.com.br/novo/DicasVer.asp?id=255&page=dica_da_semana Acessado em: 25/01/17
- TAKEYOSHI, N. I.; ANRAKU, R. N.; MINAMI, K.; LIMA, A. M. L. P. **Efeitos de diversos substratos no enraizamento de estacas de *Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 4., 1983, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 1984. P. 137-142.
- VALERI, S. V. & L. CORRADINI. **Fertilização em viveiros para produção de mudas de Eucalyptus e Pinus.** In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e Fertilização Florestal.** p.167-189. Piracicaba: IPEF, 2000.
- VAZQUES, G. H.; MESQUITA, K. A. C. **Avaliação de diferentes substratos e doses de hormônio no enraizamento de estacas de ixora (*Ixora coccínea* L. compacta).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 14., 2003, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. p. 101.
- VERDONCK, O., GABRIÉLS, R. **Summary and discussion session standardization of analytical methods.** Acta Horticulturae, n.221, p.443- 444.1988.
- WENDLING, I., GATTO, A., PAIVA, H.N. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 166p. 2002.
- ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; BOEGER, M. R. T.; BONA, C.; PAES, E. da G. B.; PIMENTA, A. C.; MASUDA, E. T. **Enraizamento e morfo-anatomia de estacas caulinares de *Odontonema strictum* Kuntze (Acanthaceae).** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental. Campinas, v.11, n.1, p.57-61, 2005.

The picture:

<https://pautasnaweb.wordpress.com>

RESUMO

O mercado de flores e plantas ornamentais, na contramão de setores que foram pressionados pela crise internacional, tem se expandido a cada ano. No Brasil, as áreas destinadas a essa atividade vêm crescendo nos últimos anos, com uma taxa média de crescimento anual de 12,72%. Um elemento de grande importância para a obtenção de mudas e plantas de qualidade é o substrato e, devido a escassez de recursos naturais ser cada vez maior, torna-se necessário a procura por novas alternativas a serem utilizadas. Desta forma, objetivou-se com esse estudo, analisar a eficiência do resíduo da malva como substrato para enraizamento das espécies *Alternanthera ficoidea* e *Ixora coccinea* L. 'Compacta' através da propagação vegetativa por estaquia. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, sendo utilizadas estacas de *I. coccinea* L. 'Compacta' e *A. ficoidea*, com 15 cm de comprimento. Os substratos avaliados foram: areia lavada, fibra de coco, malva 1, malva 2, Nutriplant e vermiculita. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 6 tratamentos em esquemas de parcelas e cada parcela contendo 15 vasos com 4 repetições. A coleta dos dados ocorreu 28 dias após a implantação do experimento, onde foram quantificados os indivíduos vivos e o número de raízes. Para o enraizamento das estacas de *A. ficoidea*, verificou-se que os substratos oriundos dos resíduos da malva obtiveram os melhores resultados. Para a *I. coccinea* L. 'Compacta' destacou-se o substrato fibra de coco com o maior número de raízes. Ambas as espécies tiveram 100% de indivíduos vivos.

Palavras-chave: Malva Sylvestris L. *Alternanthera ficoidea*. *Ixora coccinea* L. 'Compacta'. Propagação. Muda.