

SUBSTRATO E ESTAQUIA CAULINAR NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Turnera subulata* Sm.

SUBSTRATE AND STEM CUTTING IN THE VEGETATIVE PROPAGATION OF *Turnera subulata* Sm.

SUBSTRATO Y ESTAQUÍA CAULINAR EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Turnera subulata* Sm.

João Vitor Garcia Silva¹
Lana Lirio Longue²
Marcos Roberto Furlan³
Elisa Mitsuko Aoyama^{4*}

Resumo: As plantas medicinais são essenciais, tendo em vista o aumento da demanda por essas espécies, o trabalho teve como objetivo verificar influência de substratos e posição de retirada de estacas de *Turnera subulata*, que possui ação terapêutica. Coletou-se 50 ramos, sendo estes divididos em estacas basais e medianas. Os substratos utilizados foram areia e vermiculita. Avaliou-se número e comprimento das raízes e número de folhas. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste Tukey. Realizou-se estudo anatômico das estacas. As raízes adventícias se originam do câmbio vascular. Estacas medianas mantidas em vermiculita apresentaram maior potencial no enraizamento.

Palavras-chave: Anatomia caulinar. Enraizamento. Passifloraceae. Turneraceae.

Abstract: The medicinal plants are essential, in view of the increased demand for these species, the work had as objective to verify the influence of substrates and position of removal of cuttings of *Turnera subulata*, which has therapeutic action. Fifty branches were collected, divided into basal and median stakes. The substrates used were sand and vermiculite. Number and length of roots and number of leaves were evaluated. The obtained data were submitted to analysis of variance and Tukey test. An anatomical study of the cuttings was carried out. The adventitious roots originate from the vascular exchange. Medium cuttings kept in vermiculite presented greater potential in rooting.

Keywords: Stem anatomy. Rooting. Passifloraceae. Turneraceae.

¹Graduando em Agronomia. Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES. joao_vitorgarcia@hotmail.com

²Graduanda em Agronomia. Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES. lanalongue@hotmail.com

³Professor doutor do Departamento de Ciências Agrárias. Universidade de Taubaté, Taubaté, SP. furlanagro@gmail.com

⁴Professora doutora do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas. Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES. *elisaoyama@yahoo.com.br

Resumen: Las plantas medicinales son esenciales, teniendo en vista el aumento de la demanda por esas especies, el trabajo tuvo como objetivo verificar la influencia de sustratos y la posición de retirada de estacas de *Turnera subulata*, que tiene acción terapéutica. Se recogieron 50 ramas, siendo estas divididas en estacas basales y medianas. Los sustratos utilizados fueron arena y vermiculita. Se evaluó el número y la longitud de las raíces y de las hojas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba *Tukey*. Se realizó un estudio anatómico de las estacas. Las raíces adventicias se originan del cambio vascular. Las estacas medianas mantenidas en vermiculita presentaron mayor potencial en el enraizamiento.

Palabras clave: Anatomía caular. Enraizamiento. Passifloraceae. Turneraceae.

Envio 05/12/2017

Revisão 05/12/2017

Aceite: 25/06/2018

Introdução

No Brasil, estudos com plantas medicinais, principalmente na área da farmacologia, cresceram significativamente nas duas últimas décadas (Carneiro et al., 2014). De acordo com Lourenzani et al. (2004), o aumento acentuado no uso de plantas medicinais tem relação também com o consumo associado aos programas oficiais de saúde.

Para acompanhar o aumento na demanda destas espécies medicinais, é importante que também sejam desenvolvidos estudos sobre os seus aspectos fitotécnicos. Moreira et al. (2016) observaram que o cultivo é uma das técnicas mais efetivas para a preservação da diversidade, sendo justificado estudos de cunho agrônomo com espécies que detêm enorme potencial para uso em arranjos produtivos.

Dentre as espécies com possibilidades terapêuticas, a *Turnera subulata* Sm. [família Turneraceae, agrupada à Passifloraceae, de acordo com Byng et al. (2016)], denominada popularmente por flor-de-guarujá ou chanana, é utilizada na medicina tradicional em algumas regiões. Segundo Lorenzi & Souza (2008) planta herbácea perene, ereta e ramificada, comum nas restingas litorâneas da América Tropical, apresenta de 30-50 cm de altura, com florescimento vistoso. Flores branco-amareladas ou brancas, formadas no decorrer do ano, que se abrem pela manhã (Figura 1).

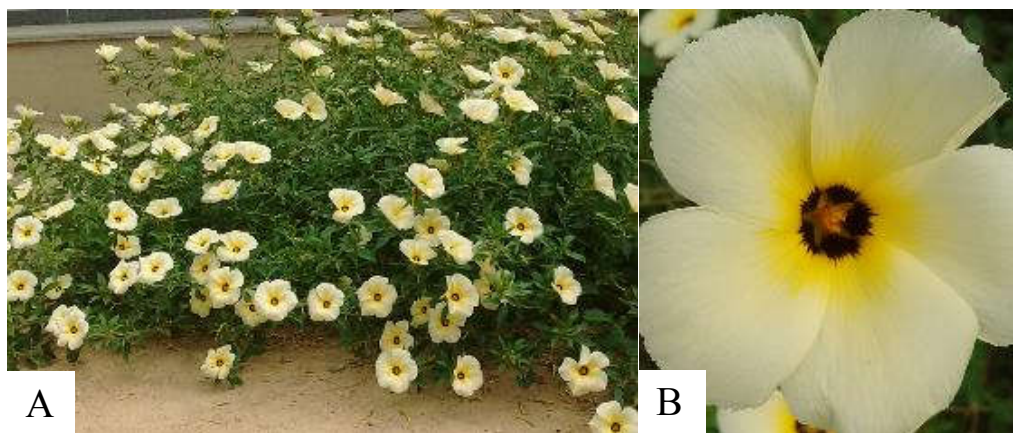
É cultivada sempre em grupos a pleno sol, em jardineiras ou grandes maciços, mesmo em terra pobre, dada a grande rusticidade da planta. Por apresentar florescimento intenso e facilidade de manejo pode ser empregada como ornamental (Lorenzi & Souza 2008), porém como é muito persistente pode-se tornar invasora em algumas regiões do país, onde infesta principalmente áreas de pastagens, pomares, beiras de estradas e terrenos baldios (Lorenzi, 2000). Além disso, tem uso na medicina popular, onde as suas raízes são usadas no tratamento de amenorreias e dismenorreias e as folhas como expectorante (Agra et al., 2007). Lemos et al. (2016) citaram o uso do chá ou do lambedor com folhas de chanana no tratamento de tosse em crianças na comunidade tradicional de Barbalha, Ceará.

Na região Nordeste do Brasil, o extrato de folhas de *T. subulata* é usado como abordagem alternativa de medicina tradicional para vários tipos de doenças crônicas, como, por exemplo, diabetes, hipertensão, dor crônica e inflamações. Foi observado que o tratamento com extrato de folhas de *T. subulata* foi capaz de reduzir o estresse oxidativo em células devido à

resposta inflamatória. Estes resultados demonstram pela primeira vez que *T. subulata* tem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, justificando uma investigação mais aprofundada sobre o potencial medicinal dessa espécie (Souza et al., 2016)

Na alimentação, suas flores são usadas em saladas e em preparo de geleias, sendo ainda utilizada no paisagismo como planta ornamental, em composição de canteiros (Lorenzi & Souza, 2008, Kinupp & Lorenzi, 2014).

Figura 1 - A. Espécime de *Turnera subulata* Sm. B. Detalhe da flor.



Fonte – Silva, J.V.G. (2016)

A propagação de *T. subulata* ocorre por sementes e por estacas caulinares (Lorenzi & Souza, 2008), sendo a estaquia uma forma que reduz a variabilidade genética entre os descendentes e propicia colheita mais rápida. Wendling (2003) afirma que esta técnica possui a vantagem de culturas uniformes, melhoramento na produtividade e resistência a pragas e doenças.

As características da planta-matriz, como o conteúdo de água, nutrientes e a idade no momento da coleta, região em que foi retirada à estaca, a época de coleta, e até mesmo o substrato, são fatores que interferem no enraizamento (Embrapa, 2001).

O meio em que se desenvolvem é um fator determinante no desenvolvimento das raízes adventícias. Segundo Lorenzi & Souza (2008), os substratos devem ser leves, permeáveis e não encharcáveis, com objetivo de favorecer o enraizamento. Dentre os substratos mais utilizados, estão a areia lavada de rio e a vermiculita.

Na areia predomina a quantidade de poros grandes, o que auxilia na drenagem e na aeração, porém possui baixa capacidade de retenção de água. A vermiculita mantém por mais tempo a umidade, devido a sua maior capacidade de reter água.

Embora existam pesquisas sobre a propagação da espécie, como o de Coelho e Azevedo (2016) sobre o efeito do tipo da estaca e da presença ou não de folhas na propagação vegetativa, ainda não foi investigado as questões relacionadas com os diferentes tipos de substratos no enraizamento. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do substrato e do tipo de estaca caulinar no enraizamento de *Turnera subulata* Sm.

Material e métodos

Durante o mês de fevereiro de 2016, foram realizadas coletas de ramos caulinares de *T. subulata*, nas dependências do campus da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus-ES, coordenadas geográficas: 18° 42' de latitude sul e 39° 51' de longitude oeste e altitude média de 30m. O material vegetal fértil foi coletado e depositado no Herbário São Mateus – ES (SAMES) com número de tombo 05784. Para identificação utilizou-se a chave de identificação das espécies de Turneraceae para a Flora da Bahia (Rocha & Rapini, 2015).

Para obtenção das estacas caulinares, foram coletados 50 ramos adultos de forma aleatória com auxílio de tesoura de poda, sendo estes divididos em regiões basais e medianas. As estacas possuíam cerca de 10 a 20 cm de comprimento e apresentavam de 2 a 4 gemas laterais. Realizou-se corte em bisel na base das estacas, afim de aumentar a área de contato com o substrato.

Para o experimento foram utilizados 100 copos de isopor de 500 mL com furos no fundo para a drenagem da água, contendo areia ou vermiculita e uma estaca por copo.

O experimento foi mantido em ambiente sombreado e irrigado diariamente por 35 dias, correspondente ao período de duração. Ao término do experimento foram avaliadas as seguintes variáveis: número e comprimento das raízes e número de folhas.

Para os estudos anatômicos, fixou-se as amostras por 48 horas em FAA (formaldeído: ácido acético:álcool etílico 50%, 2:1:18, v/v) (Johansen, 1940), e, após 48 horas, foram transferidas para álcool 50%. Realizou-se secções transversais na região das estacas onde havia emissão de raízes adventícias. As secções foram feitas a mão livre utilizando lâminas de

barbear. Lâminas temporárias foram preparadas com glicerina 50% e observadas em microscópio óptico. As imagens foram obtidas em microscópio Leica DM 750 acoplado a câmera fotográfica Leica ICC 50.

O ensaio foi disposto no delineamento inteiramente casualizado e os dados obtidos na análise do desenvolvimento das estacas foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e passados pelo teste de normalidade, no qual o utilizado foi o teste de Kolmogorov-Smirnov. Em seguida utilizou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para a comparação das médias, usando o programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 betas (Silva & Azevedo, 2009).

Resultados e discussão

O percentual de enraizamento foi de 100% para as estacas medianas e de 96% para basais, mantidas em vermiculita (Figura 2). Na areia as estacas basais apresentaram um percentual de 100% e as medianas de 76% de enraizamento.

Figura 2 - Experimento após 35 dias, estacas de basais e medianas, respectivamente, em areia, a esquerda e estacas medianas e basais em vermiculita a direita.



Fonte - Longue, L.L. (2016)

Resultando em 4% de mortalidade para estacas basais em vermiculita e de 24% para estacas medianas em areia. Apesar da taxa de mortalidade, os ramos coletados de *T. subulata* obtiveram bons índices de enraizamento para se desenvolverem nos dois substratos utilizados (Figura 3).

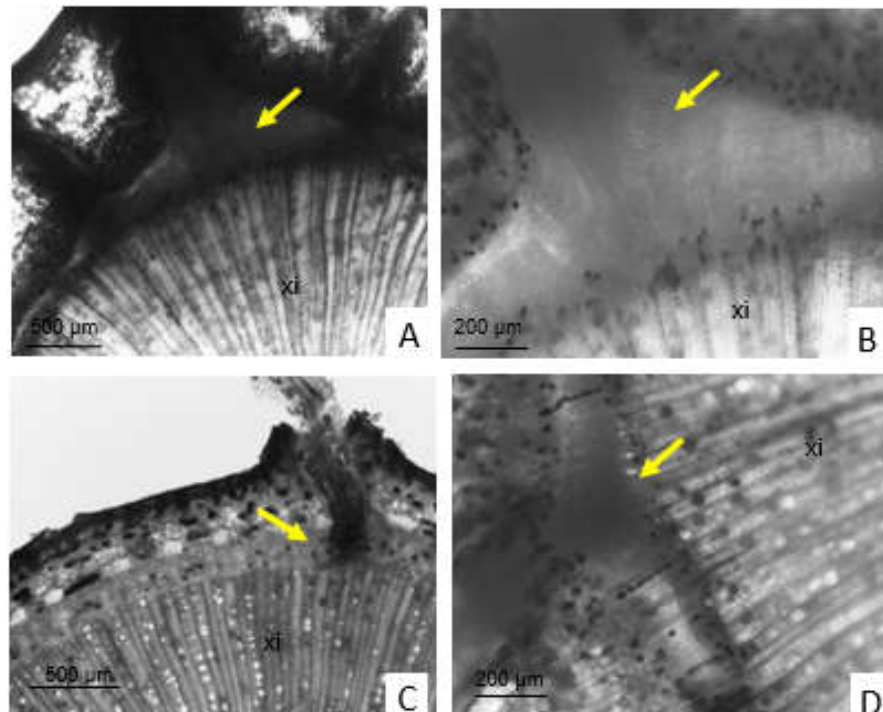
Figura 3 - Estacas caulinares enraizadas de *Turnera subulata* Sm. A. Estaca mediana mantida em areia lavada; B. Estaca basal mantida em areia lavada; C. Estaca basal mantida em vermiculita; D. Estaca mediana mantida em vermiculita.



Fonte – Silva, J.V.G. (2016)

Na primeira análise, realizada ao sétimo dia do experimento, já havia formação de calos e aparecimento de raízes adventícias, as quais são originadas do câmbio vascular (Figura 4), independente do substrato utilizado.

Figura 4: Secções transversais da região basal de estacas caulinares de *Turnera subulata* Sm. A e B – Estacas caulinares mantidas em areia. A – Vista geral da emissão de raiz adventícia (seta). B – Detalhe da emissão de raiz adventícia (seta). C e D – Estacas caulinares mantidas em vermiculita. C – Vista geral da emissão de raiz adventícia (seta). D- Emissão de raiz adventícia (seta).



Fonte - Longue, L.L. (2016)

Nas análises posteriores pode-se constatar, quanto ao número de raízes, que as estacas basais não se diferiram das medianas dentro do mesmo substrato, sendo que as mantidas em vermiculita possuíam maior desenvolvimento em comparação com as que estavam em areia. Em relação ao comprimento das raízes, as estacas medianas mantidas em vermiculita demonstraram maior desenvolvimento, se diferenciando dos demais tratamentos. Levando em consideração o número de folhas pode-se dizer que o tratamento utilizando estacas basais e medianas em vermiculita se diferiram estatisticamente do tratamento em que foi utilizado estacas medianas em areia, sendo que as estacas basais em areia não se diferiram dos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Dados finais da análise do desenvolvimento das estacas caulinares de *T. subulata* Sm. para tratamentos em areia e vermiculita.

Tratamentos	Número de Raízes	Comprimento das Raízes (cm)	Número de Folhas
Areia + Basal	30,40 b	7,81 b	11,25 ab
Areia + Mediana	18,95 b	7,07 b	6,35 b
Vermiculita + Basal	56,55 a	10,67 b	14,85 a
Vermiculita + Mediana	50,90 a	15,57 a	15,05 a

Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre as médias (Teste de Tukey, $p \leq 0,05$).

No presente trabalho, as estacas basais possuíam maior diâmetro que as medianas, independentemente do tipo de substrato, e apresentaram maior número de raízes em relação às medianas (Tabela 2). Para as estacas de base, o diâmetro médio foi de 6,37 mm e 5,92 mm, para vermiculita e areia, respectivamente, e para medianas 5,75 mm as mantidas em vermiculita e 5,65 mm em areia. De acordo com Coelho e Azevedo (2016) para *T. subulata* recomendam as estacas basais com duas folhas, porém, no presente estudo mesmo as estacas sem folhas apresentaram altos índices de enraizamento e nos dois substratos testados.

Para Ferreira et al. (2010) as estacas de *Manihot glaziovii* Muell. Arg, que possuíam diâmetro maior que um centímetro, estavam propensas a ter um melhor desenvolvimento radicular, isso pode ocorrer devido ao acúmulo de substâncias de reserva. Luz et al. (2007) observam que para hortênsia (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser), as melhores estacas para o enraizamento são as de base em comparação com as medianas e apicais, pois obtiveram melhor qualidade de raízes. No presente estudo, para *T. subulata*, as estacas de base obtiveram melhores resultados na emissão de raízes, porém em comprimento as estacas medianas apresentaram os dados superiores.

Os valores de peso fresco e seco, tanto de raízes e folhas foram maiores nas estacas mantidas em vermiculita (Tabela 2).

Tabela 2. Dados médios e amplitude amostral dos valores de pesos seco e fresco de raízes e folhas de *Turnera subulata* Sm.

Substratos	Tipo de estaca	Raízes		Folhas	
		Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)
Areia	Basal	0,34 (0,004-1,79)	0,04 (0,001-0,16)	0,42 (0,06-1,26)	0,12 (0,01-0,33)
	Mediana	0,18 (0,02-0,79)	0,05 (0,003-0,12)	0,38 (0,07-0,86)	0,11 (0,02-0,21)
Vermiculita	Basal	0,35 (0,07-1,41)	0,07 (0,01-0,17)	0,73 (0,20-1,87)	0,22 (0,03-0,62)

Luz et al. (2007) relatam ainda que o melhor substrato para hortênsia foi areia, por apresentar também uma melhor qualidade das raízes em relação aos outros substratos testados, dentre eles a vermiculita. Tillmann et al. (1994), para *Codiaeum variegatum* L., concluíram que a vermiculita dentre os substratos pesquisados, foi a mais indicada ao enraizamento de cróton. Para *T. subulata*, foi possível observar que, tanto as raízes como a parte aérea, obtiveram melhor resultado na vermiculita em relação a areia lavada. As estacas basais mantidas tanto em areia quanto em vermiculita apresentaram maior número de raízes, porém as medianas apresentaram maior comprimento.

Conclusão

A origem das raízes adventícias é a partir do câmbio vascular e as estacas medianas mantidas em vermiculita apresentaram maior potencial no enraizamento de *Turnera subulata*, em comparação com os demais tratamentos.

Referências

- AGRA M. F.; FREITAS P. F.; BARBOSA-FILHO J. M. Synopsis of the plants know as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, PB, v. 17, n. 1, p. 114-140, mar. 2007.
- BYNG J. W.; CHASE M. W.; CHRISTENHUSZ M. J. M.; FAY M. F.; JUDD W. S.; MABBERLEY D. J.; SENNIKOV A. N.; SOLTIS D. E.; SOLTIS P. S.; STEVENS P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181. p. 1-20, maio 2016.
- CARNEIRO, F. M.; SILVA J. P. DA; BORGES L. L.; ALBERNAZ L. C.; COSTA J. D. P. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, UEG/Câmpus de Iporá, v.3, n. 2, p. 44-75, jul/dez 2014.
- COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. 2016. Efeito do tipo de estaca na propagação de *Turnera subulata*. **Horticultura Brasileira**, Vitoria da Conquista, BA, v. 34, n. 3, p.435-438, set. 2016.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galerias**. Brasília, DF: 2001.
- FERREIRA, L. E.; ANDRADE, L. A.; GONÇALVES, G. S.; SOUZA E. P.; FERREIRA, H. V. 2010. Diâmetro de estacas e substratos na propagação vegetativa de maniçoba, *Manihot glaziovii* Muell. Arg. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, CE, v. 41, n. 3, p. 393-402, set. 2010.
- JOHANSEN, D. A. **Plant Microtechnique**. New York: Mc Graw Hill. 1940.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.

LEMONS, I. C. S.; DELMONDES, G. A.; SANTOS, E. S.; OLIVEIRA, D. R.; FIGUEIREDO, P. R. L.; ALVES, D. A.; BARBOSA, R.; MENEZES, I. R. A.; COUTINHO, H. D. M.; KERNTOPF, M. R.; FERNANDES, G. P. Ethnobiological survey of plants and animals used for the treatment of acute respiratory infections in palmy of Barbalha, Ceará, Brazil. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, Ile-Ife, v. 13, n. 4, p. 166-175, 2016.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3a ed. São Paulo: Nova Odessa. 2000.

LORENZI H. & SOUZA H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. São Paulo: Nova Odessa. 2008.

LOURENZANI, A. E. B. S.; LOURENZANI, W. L.; BATALHA, M. O. Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 15-25, 2004.

LUZ, P. B.; PAIVA, P. D. O.; LANDGRAF, P. R. C. Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de hortênsia [*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 31, n. 3, p. 699-703, maio/jun. 2007.

MOREIRA, D.G.; VIEIRA, M.C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; CARNEVALI, T.O.; TORALES, E.P.; TABALDI, L.A.; LOURENTE, E.R.P.; MERCANTE, F.M. Produtividade de vinagreira, pimenta rosa e carobinha cultivadas em sucessão a mucuna preta e feijão de porco. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, SP, v. 18, n. 1, p. 326-335, fev. 2016.

ROCHA, L. & RAPINI, A. Flora da Bahia: Turneraceae. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, Bahia, Brasil, v. 15, p. 1-72, dez. 2015.

SILVA, F. DE A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **World congress on computers in agriculture**, 7, Reno, NV-USA, 2009.

SOUZA, N. C.; OLIVEIRA, J. M.; MORRONE, M. S.; ALBANUS, R. O.; AMARANTE, M. S. M.; CAMILLO, C. S.; LANGASSNER, S. M. Z.; GELAIN, D. P.; MOREIRA, J. C. F.; DALMOLIN, R. J. S.; BITTENCOURT, P. M. A. *Turnera subulata* anti-inflammatory properties in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. **Journal of Medicinal Food**, Yongin, v. 19, n. 10, p. 922-930, set. 2016.

TILLMANN, M. A. A.; CAVARIANI, C.; PIANA, Z.; MINAMI, K. Comparação entre diversos substratos no enraizamento de estacas de crotón (*Codiaeum variegatum* L.). **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v. 5, n. 1, p. 17-20, jan./abr. 1994.

WENDLING, I. Propagação vegetativa. **Embrapa Florestas**, 2003, p. 1-6.