



Desenvolvimento de estacas caulinares de primavera tratadas com extrato aquoso de tiririca

Lucieli Marafon¹, Alana Pilar Mota¹, Genimara Cameran Goular¹, Rodrigo Lemos Gil²,
Lourismar Martins Araujo² e Fabrício Ribeiro Andrade^{2,*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Departamento de Biologia, Juína, MT, Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Juína, MT, Brasil

* Autor Correspondente: fabricio.andrade@jna.ifmt.edu.br

Recebido: 11/07/2020; Aceito: 22/08/2020

Resumo: A tiririca [*Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae)] é considerada a planta daninha mais agressiva e de fácil disseminação de todo o mundo, entretanto nas suas raízes são encontradas elevadas concentrações de ácido indolbutírico. Estudos têm demonstrado que o uso de extratos aquosos a partir de tubérculos de tiririca pode promover um maior enraizamento e melhoria da qualidade das raízes formadas em estacas. Diante do exposto, objetivou-se verificar o efeito do tempo de imersão e concentrações de extratos aquosos de tubérculos de tiririca no brotamento de estacas de primavera (*Bougainvillea spectabilis* L.). As estacas foram imersas em extrato aquoso de tiririca nas concentrações de 0, 25, 50 e 100% em diferentes tempos de imersão sendo eles: 5min, 12h e 24h, sendo imediatamente plantadas em recipientes contendo solo de barranco e mantidas em condições de estufa com telado sombreado de 50% e em regime de irrigação diária. Avaliou-se a porcentagem de sobrevivência, brotações por estaca, teor relativo de clorofila, altura das brotações, comprimento da raiz, biomassa seca da parte aérea, radicular e total. Verificou-se que as estacas imersas em extrato de tiririca em tempo superior a 12h promoveu maior porcentagem de brotações, enquanto as imersas em tempo inferior a 12h promoveu os maiores valores de biomassa seca da parte aérea, raiz e total. O uso do extrato de tiririca se mostrou promissor para o desenvolvimento de estacas de primavera, podendo ser empregado na propagação dessa espécie.

Palavras-chave: *Bougainvillea spectabilis* L.; *Cyperus rotundus* L.; ácido indolbutírico; brotação; tempo de imersão; concentrações.

Development of stem cuttings of primavera treated with aqueous extract of tiririca

Abstract: *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) is considered the most aggressive and easily spread weed in the world, however in its roots there are high concentrations of indolbutyric acid (IBA). Studies have shown that the use of aqueous extracts from nutsedge tubers can promote greater rooting and improve the quality of roots formed in cuttings. Given the above, the objective was to verify the effect of the time of immersion and concentrations of aqueous extracts of nutsedge tubers on the sprouting of spring cuttings (*Bougainvillea spectabilis* L.). The cuttings were immersed in aqueous extract of sedge at concentrations of 0, 25, 50 and 100% at different immersion times: 5min, 12h and 24h, being immediately planted in containers containing ravine soil and kept in greenhouse conditions with 50% shaded screen and daily irrigation. The percentage of survival, shoots per cut, relative chlorophyll content, height of shoots, root length, dry biomass of the aerial part, root and total were evaluated. It was found that the cuttings immersed in nutshell extract in more than 12 hours promoted a higher percentage of sprouts, while those immersed in less than 12 hours promoted the highest values of dry biomass of the aerial part, root and total. The use of nutsedge extract has shown promise for the development of spring cuttings, and can be used in the propagation of this species.

Key-words: *Bougainvillea spectabilis* L.; *Cyperus rotundus* L.; pindolbutyric acid; sprouting; immersion time; concentrations.

1. INTRODUÇÃO

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) pertence à família Cyperaceae, que possui cerca de 70 gêneros, mais de 3.500 espécies e com larga distribuição em todo o mundo, sendo considerada a planta espontânea mais expressiva dentre

as diversas espécies existentes. Tal espécie possui uma ampla distribuição geográfica, grande capacidade de competição, agressividade e ainda, dificuldade de erradicação (DURIGAN et al., 2005). Em condições ambientais favoráveis, onde há temperatura elevada e intensa luminosidade, o estabelecimento desta espécie é rápido, e isso se deve ao fato de que, a mesma possui intenso crescimento vegetativo, produzindo novos tubérculos, razão primária da sua vantagem competitiva com as culturas (JAKELAITIS et al., 2003).

A tiririca apresenta um nível elevado de ácido indolbutírico (AIB), um fitorregulador específico para formação das raízes das plantas (LORENZI, 2008). A aplicação exógena do AIB vem sendo bem aproveitada para estimular o enraizamento de toletes em diversas espécies (SILVA et al., 2011), assim como tubérculos de tiririca com maiores quantidades de ácido indolilacético (AIA) se comparado a outras espécies herbáceas.

A estaquia trata-se de um método de reprodução assexuada de plantas, que consiste no plantio de pequenas estruturas nomeadas “estacas”, que podem ser tanto do caule, quanto de raízes ou folhas, cultivadas para obtenção de novas plantas com as mesmas características das matrizes. Conforme Rodrigues et al. (2017) a propagação vegetativa por meio de estaquia é uma das técnicas mais utilizadas na área de plantas ornamentais, uma vez que permite a obtenção de grande quantidade de mudas em menor período.

A *Bougainvillea* sp. é uma dicotiledônea pertencente à família das Nyctagenaceas e suas plantas são extremamente coloridas, o que é proveniente das brácteas, folhas modificadas que envolvem e protegem as flores (LORENZI, 2008). O conjunto resulta numa aparência excêntrica encontrada em diversas cores. De origem brasileira, ela também é conhecida como primavera, ceboleiro, três-marias ou flor-de-papel, sendo uma espécie rústica, muito cultivada e apreciada no mundo inteiro. Tal planta é uma trepadeira que possui flores de coloração atrativa variadas, como tons de branco, laranja, vermelho e roxo, sendo esta última a mais predominante, possui tronco protegido por fortes espinhos que ramificam todos os anos em rebentos, que crescem de forma desordenada, podendo chegar a nove metros de altura. As flores verdadeiras são os pequenos tubos amarelos e brancos que se encontram envolvidos em três brácteas fundidas ou folhas modificadas que são responsáveis pelo seu aspecto colorido (AHMAD et al., 2007; GAGO, 2008; LORENZI, 2008; SHAH et al., 2006).

São muitas as espécies do gênero *Bougainvillea*, como *B. spectabilis*, *B. bracteata*, *B. brasiliensis*, *B. glabra*, *B. peruviana*, *B. sanderiana*, *B. speciosa*, entre outras. Entretanto, as mais comumente cultivadas são *B. spectabilis* e *B. glabra*, a partir das quais surgiram inúmeros híbridos cultivados e utilizados como ornamentais (FOSCHINI, 2017). A diferença entre elas, na maioria das vezes, deve-se ao diâmetro dos troncos, quantidades e formas dos espinhos, existência ou não de pilosidade nas folhas (LORENZI, 2008).

De todas as trepadeiras, a *Bougainvillea* sp. é sem dúvida, uma das mais cultivadas nos jardins tropicais em todo o mundo. Com podas adequadas e bem conduzidas, pode ser cultivada como uma arvoreta com grande potencial para a topiaria, obtendo-se diferentes formas e sua propagação pode ser feita de diversas maneiras, entre elas por estaquias, porém baixas porcentagens de enraizamento são obtidas (FOSCHINI, 2017). Assim, em relação à baixa porcentagem de enraizamento que as estacas apresentam, para proporcionar a melhoria desse enraizamento, utiliza-se o uso de reguladores vegetais, os quais têm por finalidade acelerar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e uniformizar o enraizamento (FACHINELLO et al., 1995). Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo demonstrar o efeito do extrato aquoso de tubérculos de tiririca na promoção do enraizamento e desenvolvimento de estacas lenhosas de primavera.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa com telado sombreado com 50% no viveiro de pesquisa de plantas lenhosas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *campus* Juína, no período de maio a agosto de 2018. O preparo do extrato de tiririca foi realizado no laboratório de Microbiologia e os ramos de primavera (*Bougainvillea spectabilis* L) coletados de plantas matrizes, adultas com aproximadamente cinco anos de idade, cultivadas na área urbana de Juína-MT. Os ramos foram divididos em estacas de 20 cm, contendo no mínimo 3 gemas por estaca, realizando um corte reto no ápice da estaca e em bisel na base de acordo com a posição dos ramos e suas folhas foram cuidadosamente retiradas.

Os extratos foram obtidos a partir da trituração, em liquidificador industrial, 150g de tubérculos previamente limpos e secos em papel toalha em 1L de água destilada por 5 minutos. Posteriormente, o sobrenadante foi separado da parte sólida por filtração simples, originando o extrato bruto a 100% e em seguida diluído nas concentrações de 25 e 50%. As estacas foram tratadas com hipoclorito de sódio 5% por 15 minutos em imersão e, em seguida, lavadas em água destilada corrente. Concluída a desinfecção, a base das estacas foi imersa em cada tratamento, sendo os tratamentos constituídos por testemunha com água destilada 100% (testemunha); extrato aquoso a 25% por 5 minutos (CR25T5); 12 horas (CR25T12) e 24 horas (CR25T24); extrato aquoso a 50% por 5 minutos (CR50T5); 12 horas (CR50T12) e 24 horas (CR50T24); extrato aquoso a 100% por 5 minutos (CR100T5); 12 horas (CR100T12) e 24 horas (CR100T24). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos, quatro repetições de 10 estacas.

Após a aplicação dos tratamentos as estacas foram imediatamente plantadas em tubetes (50 mm de diâmetro x 190 mm de altura) com capacidade de 0,28 dm³, previamente preenchido com Latossolo Amarelo, tendo 1/3 de seu comprimento enterrado na posição vertical. Os tubetes foram dispostos em bancadas de metal (1 x 5 m) a uma altura de 0,80m, onde permaneceram sob sistema de irrigação em regime diário, com a finalidade de manter a temperatura e umidade uniforme. Os valores da análise química do solo estão descritos na Tabela 1. Aos 30 dias

após o plantio (DAP) realizou-se a adubação do solo com macro e micronutrientes; 250mg de nitrogênio, 350mg de fósforo, 250mg de potássio, 100mg cálcio, 50mg de magnésio, 50mg de enxofre, 0,5mg de boro, 1,5mg de cobre, 0,1mg de molibdênio e 5,0mg de zinco por dm^{-3} de solo.

Tabela 1. Análise química do solo antes do plantio das estacas de *Bougainvillea spectabilis* L.

Solo	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC	P	K	V
	H ₂ O	-----cmol _c dm ⁻³ -----					---mg dm ⁻³ ---			%
Solo	5,6	1,00	0,25	0,05	1,98	1,3	3,3	2,1	23,5	39,8

Avaliou-se a porcentagem de estacas brotadas aos 20 DAP, número médio de brotações por estaca aos 20, 32 e 100 DAP e porcentagem de sobrevivência, teor relativo de clorofila, altura do maior ramo, comprimento da raiz, biomassa seca da parte aérea, biomassa seca das raízes e biomassa seca total aos 100 DAP. O teor relativo de clorofila, foi mensurado utilizando-se clorofilômetro (clorofilLOG CFL 1030), com avaliação do ponto central da última folha totalmente desenvolvida. O comprimento da parte aérea foi determinado por meio da medição da base da brotação mais desenvolvida ao ápice do meristema apical da plântula, e o comprimento da radícula medindo da base da emissão das raízes à extremidade da raiz da plântula, sendo ambos realizados com o auxílio de régua graduada em milímetro e os dados obtidos expressos em centímetros. A biomassa seca das raízes e da parte aérea das brotações foram obtidas a partir de uma amostra de três plântulas por parcela após serem secas em estufa a temperatura média de 65 °C por 72 horas, até obtenção de massa constante, pesadas em balança analítica de precisão. A biomassa seca total foi obtida a partir do somatório das raízes e das brotações.

Em todos os conjuntos de dados considerados, foi analisada a normalidade dos dados, utilizando-se o teste de Anderson-Darling e verificando-se a homocedasticidade dos dados com o teste da equação da variância (ou teste de Levenn's). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância ($p \leq 0,05$) e os tratamentos comparados pelo teste de Scott-Knott, utilizando o programa estatístico R 3.2.3 (RDCT, 2011). Para a variável biomassa seca das raízes os dados brutos foram transformados em \sqrt{x} visando uniformizar a variância, porém os valores apresentados são as medias originais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de brotações, porcentagem de sobrevivência, teor relativo de clorofila e altura dos brotos não foram influenciados pelos tratamentos aplicados (Tabela 2). Efeitos da aplicação de extrato de tiririca sobre a brotação de estacas são controversos na literatura, uma vez que Scariot et al. (2017) não verificaram efeitos da sua aplicação em estacas de pessegueiro, enquanto Delazeri et al. (2017) verificaram efeito positivo do extrato de tiririca na sobrevivência, biomassa seca da raiz e parte aérea em mini estacas de *Eucalyptus dunnii* Maiden e *Eucalyptus badjensis* Beuzev & Welch. Dessa forma não há um padrão de resposta sobre os efeitos do uso do extrato de tiririca, podendo essa causa estar relacionado com a espécie de interesse.

Tabela 2. Análise de variância (valor de F) para os diferentes parâmetros de desenvolvimento de estacas de *Bougainvillea spectabilis* L.

Fonte de variação	Tratamentos	Coefficiente de variação (%)
% EB	3,60*	11,20
Brotações - 20 DAP	1,45 ^{ns}	18,52
Brotações - 32 DAP	4,77**	18,99
Brotações - 100 DAP	6,43**	19,31
Sobrevivência	0,708 ^{ns}	26,53
TRC	0,708 ^{ns}	13,98
AB	1,08 ^{ns}	23,27
CR	3,86**	10,63
BSPA	4,05**	24,86
BSR	4,31**	23,50
BST	6,51**	24,64

* e ** significativo a 1 e 5% respectivamente; ns- não significativo; DAP: dias após o plantio; EB: estacas brotadas; TRC: teor relativo de clorofila; AB: altura dos brotos; CR: crescimento radicular; BSPA: biomassa seca da parte aérea; BSR: biomassa seca das raízes e BST: biomassa seca total.

A imersão de estacas de primavera por 24 horas em extrato de tiririca concentrado a 50% promoveu 100% de brotamento nessas estacas, embora não tenha diferido dos demais tratamentos, a exceto daquelas que receberam 100% do extrato por 12 horas e da testemunha (Figura 1A). O maior percentual de brotamento das estacas que receberam o extrato de tiririca está relacionado a substâncias presentes nas raízes de tiririca, como o AIB que são capazes de promover um maior enraizamento (SCARIOT et al., 2017) por serem capazes de atuar no crescimento e desenvolvimento radicular das estacas, bem como no alongamento celular e desenvolvimento de raízes adventícias

(TAIZ & ZEIGER, 2010). A influência positiva do extrato de tiririca no percentual de sobrevivência e de brotação foi observado em mini estacas de aceroleira (*Malpighia glabra* L.), amoreira preta (*Rubus* spp.) e *Physalis angulata* L. onde concentrações variando de 50 a 100% de extrato foram aquelas que melhores promoveram o desenvolvimento das estacas (CÂMARA et al., 2016; KOEFENDER et al., 2017; SILVA et al., 2016).

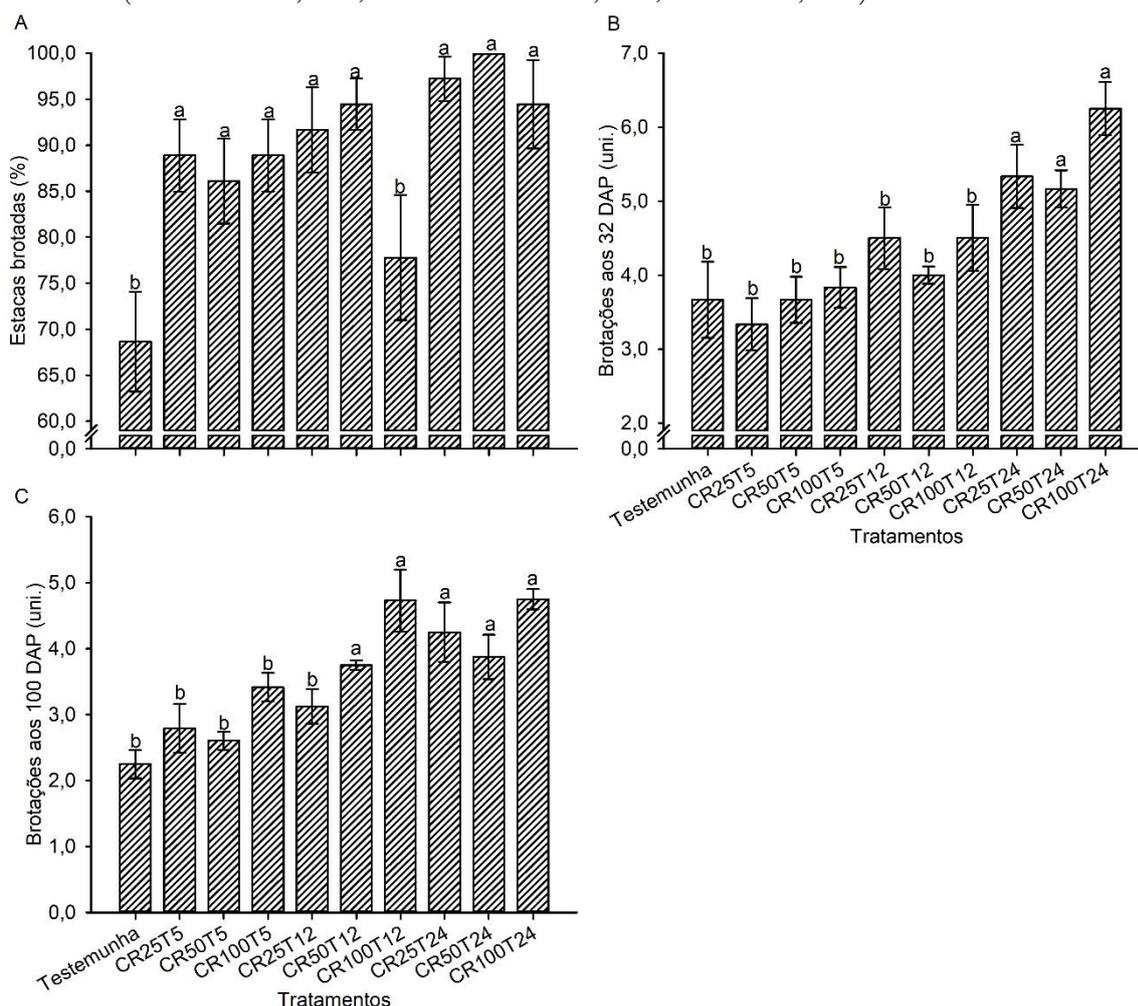


Figura 1. Efeito do tempo de imersão e concentração do extrato de tiririca na porcentagem (A) e número de brotações (B-C) em estacas de *Bougainvillea spectabilis* L. Barra vertical indica o erro padrão da média (n = 4).

O número médio de brotações por estacas de primavera aos 32 e 100 DAP foram superiores nas estacas que foram tratadas por 24 h em solução contendo qualquer concentração do extrato na primeira época de avaliação e na concentração de 50 e 100% por 12h e qualquer concentração quando imersas por 24 h na segunda época (Figuras 1B-C). Esse acréscimo no número de brotações com aplicação de altas concentrações do extrato de tiririca e nos maiores tempos de imersão, podem estar relacionados com o acréscimo de auxina exógena do extrato que associado a citocininas (hormônio indutor de brotação) promoveram maior número de brotação. Dessa forma, há uma relação de sinergismo entre auxinas e citocininas conforme sugerido por Takayama & Misawa (1982). Oliveira et al. (2014) verificaram em estacas de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) um maior número de brotações ao utilizar o extrato de tiririca, corroborando com os resultados desse estudo.

As estacas de primavera submetidas à imersão em extrato de tiririca na concentração de 50 e 100% por 12h e todas as concentrações por 24h de imersão obtiveram o maior crescimento radicular (Figura 2A). O crescimento radicular das estacas imersas em extrato de tiririca na concentração de 100% por 24 h foi superior em 37% quando comparado a aquelas que não receberam o extrato (testemunha). O uso de extrato de tiririca como potencial enraizador apresenta resultados controversos, uma vez que Scariot et al. (2017) não verificaram efeito do extrato aquoso de parte aérea e sistema radicular de *C. rotundus* L. no enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro cv. 'Chimarrita' no período de 90 dias. Já Silva et al. (2016) verificaram que o extrato de tiririca na concentração de 50% tenha aumentado os níveis de auxina nas estacas de amoreira-preta promovendo o maior alongamento celular das raízes. A indução da formação de raízes em estacas está relacionada à presença de hormônios vegetais nos tubérculos de tiririca, pois tal planta apresenta um elevado nível de AIA, que pode contribuir para o crescimento das raízes (SILVA et al., 2016; THIESEN et al., 2019).

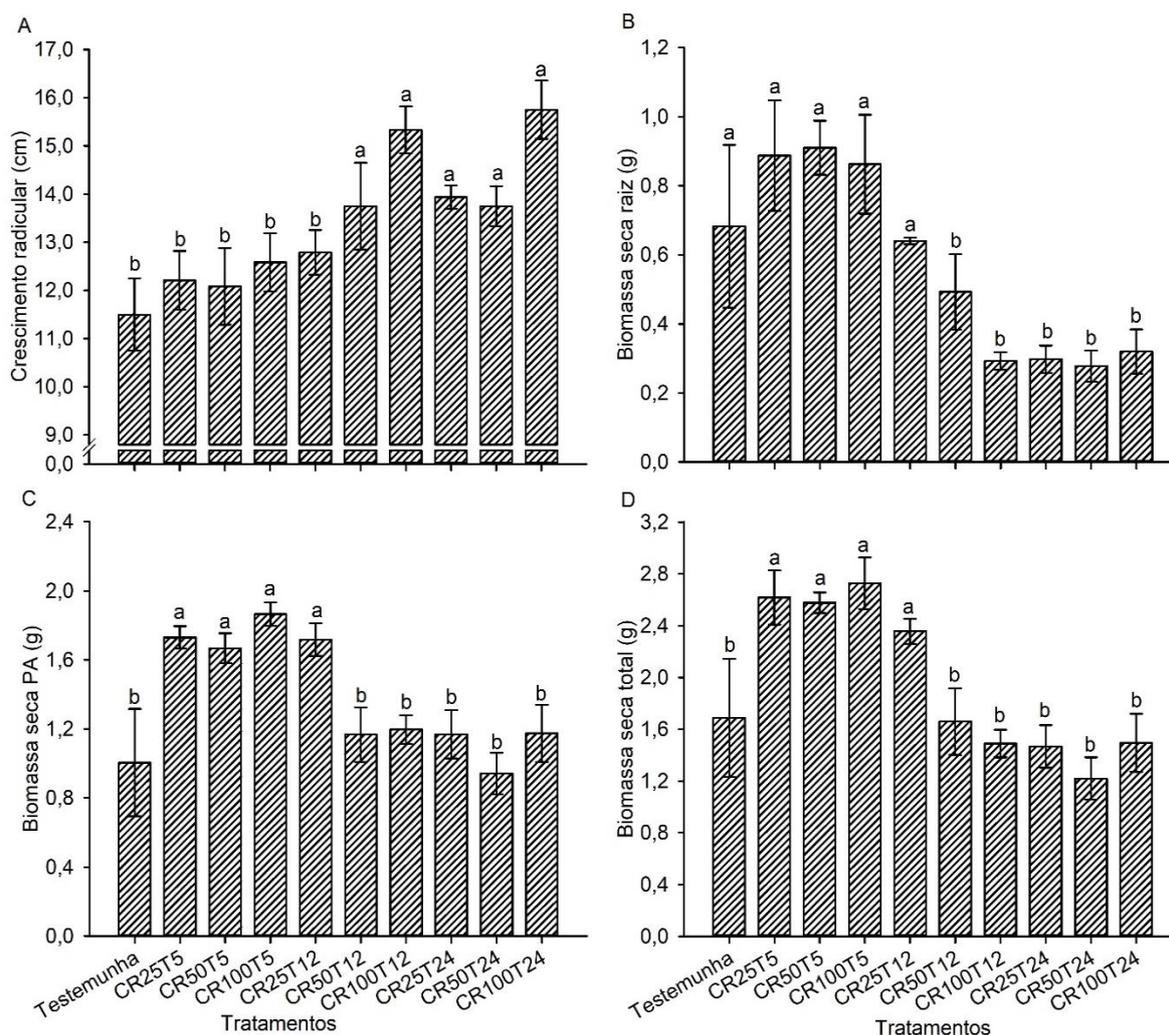


Figura 2. Efeito do tempo de imersão e concentração do extrato de tiririca no crescimento radicular (A), biomassa seca da raiz (B), parte aérea (C) e total (D) de brotações de estacas de *Bougainvillea spectabilis* L. Barra vertical indica o erro padrão da média (n = 4).

Ao avaliar a biomassa seca das raízes verifica um efeito inverso ao crescimento radicular, onde a biomassa das raízes decresceu nas estacas com imersão em extrato de tiririca na concentração de 50% por 12 e 24h e na concentração de 100% independente do tempo de imersão (Figura 2B). Isso evidencia que as plantas investiram sua energia em crescimento das raízes e não em volume, o que pode ser uma vantagem quando transplantadas, uma vez que conseguirão se fixar e buscar água mais rapidamente. Pereira et al. (2012) e Scariot et al. (2017) em estudos que buscavam a aplicação de extrato aquoso de tubérculos e bulbos basais de tiririca no enraizamento de estacas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) e pessegueiro cv. 'Chimarrita' não observaram nenhuma diferença significativa entre os tratamentos em relação a matéria seca de raiz, enquanto Koefender et al. (2017) verificou acréscimo na massa das raízes de *Physalis angulata* L. com o prévio tratamento das estacas.

A biomassa seca das brotações e total foram maiores quando a imersão das estacas de primavera em extrato de tiririca ocorreu por menor período (5min), independente da concentração e por 12h em concentração de 25% do extrato (Figura 2C-D). O acúmulo de biomassa das brotações que foram obtidas em estacas imersas em concentração de 100% de extrato por 5min foram 85% superior a aquelas que não receberam nenhum tratamento. O maior acúmulo de biomassa no menor tempo de imersão das estacas de primavera em relação a testemunha e aos demais períodos de tempo podem estar relacionado ao fato dos tubérculos de *C. rotundus* L. possuir fito-hormônios naturais que promovam o melhor desenvolvimento das brotações, entretanto o maior tempo de exposição das estacas pode ter acarretado em maior absorção de agentes inibidores de crescimento (aleloquímicos) conforme apontado por Dias et al. (2012).

A imersão das estacas em extrato aquoso de tiririca na concentração de 100% por 5min produziu 61% a mais de biomassa total das plantas de primavera quando comparado a aquelas que não receberam tratamento. Efeitos positivos na biomassa seca das brotações e parte aérea com a imersão de estacas por 5 ou 10 min em extrato de tiririca (25, 50, 75 e 100%) foram observados por Koefender et al. (2017) em estacas de *Physalis angulata* L. Delazeri et al. (2017) verificaram que a imersão de estacas de *Eucalyptus dunnii* Maiden e *Eucalyptus badjensis* Beuzev & Welch

em extrato aquoso de tiririca não promoveu acréscimo de biomassa nas plantas. Isso indica que as espécies respondem de maneira diferente à aplicação de fito-hormônios de origem natural. Portanto estudos que busquem encontrar fito-hormônios naturais como potenciadores de enraizamento ainda são escassos, porém de enorme importância para agricultura orgânica.

Ressalta-se a importância deste trabalho, uma vez que a primavera é amplamente utilizada no paisagismo de praças e parques na região centro oeste do Brasil, no entanto, existem poucos estudos buscando a utilização de hormônios naturais, face que os industriais são de difícil aquisição, elevado custo e difícil manuseio na aplicação. Com isso, este estudo mostrou que uma forma alternativa de enraizamento que lide com um fito-hormônios natural a partir do uso de tubérculos de *C. rotundus* L., que são muito comuns no Brasil, mas ainda não tão estudado na produção de mudas de primavera é extremamente viável.

4. CONCLUSÕES

O uso do extrato aquoso de *C. rotundus* L. promoveu uma maior taxa de brotação, número de brotações e produção de biomassa das brotações de primavera, evidenciando que esse possui efeito auxínico positivo sobre o crescimento vegetativo das estacas de primavera, podendo ser utilizado como insumo orgânico e acessível ao viveirista.

As estacas de primavera não devem ser imersas por muito tempo no extrato aquoso de *C. rotundus* L., sendo recomendado até cinco minutos independente da concentração adotada.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso pelas bolsas concedidas e apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, I.; LUTFULLAH, G.; ZAMIR, R.; SHAH, S.T. In vitro response of various growth regulators on the regeneration of *Bougainvillea Spectabilis* Willd. **Suranaree Journal of Science and Technology**, v.14, n.2, p.157-162, 2007.
- CÂMARA, F.M.M.; CARVALHO, A.S.; MENDONÇA, V.; PAULINO, R.C.; DIÓGENES, F.É.P. Sobrevivência, enraizamento e biomassa de miniestacas de aceroleira utilizando extrato de tiririca. **Comunicata Scientiae**, v.7, n.1, p.133-138, 2016. <http://dx.doi.org/10.14295/CS.v7i1.1372>
- DELAZERI, P.; BARBIERI, G.; GARLET, J. Impacts of different phytohormones on the vegetative propagation of seedlings of *Eucalyptus dunnii* Maiden and *Eucalyptus badjensis* Beuzev & Welch. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v.11, n.9, p.105-110, 2017.
- DIAS, J.R.M.; SILVA, E.D.; GONÇALVES, G.S.; SILVA, J.F.; SOUZA, E.F.M.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, v.7, n.3, p.259-266, 2012.
- DURIGAN, J.C.; CORREIA, N.M.; TIMOSSI, P.C. Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.621-626, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582005000400009>
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHIGAL, J.C.; KESTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL-Editora Universitária, 1995. 178p.
- FOSCHINI, J.C. **Formação de um banco ativo de germoplasma, seleção de acessos e propagação vegetativa de *Bougainvillea***. Araras-SP: Universidade Federal de São Carlos, 2017. 88p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados), Universidade Federal de São Carlos, 2017.
- GAGO, C.M.L. **Indicadores precoces de longevidade em Buganvília envasada**. Faro-Portugal: Universidade do Algarve, 2008. 195p. Tese (Doutorado em Horticultura), Universidade do Algarve, 2008.
- JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.89-95, 2003. <http://dx.doi.org/s0100-8358200300010001>
- KOEFENDER, J.; SCHOFFEL, A.; CAMERA, J.N.; BORTOLOTTI, R.P.; PEREIRA, A.P.; GOLLE, D.P.; HORN, R.C. Concentração de extrato de tiririca e tempo de imersão no enraizamento de estacas de Fisális. **Holos**, v.5, p.17-26, 2017. <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2017.6264>
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.
- OLIVEIRA, D.M.; RIBEIRO, M.C.C.; BENEDITO, C.P.; PAIVA, E.P.; SÁ, F.V.S. Estaquia para propagação vegetativa do mofumbo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.1, p.163-167, 2014.

- PEREIRA, E.O.; LOPES, J.C.; MARÇAL, T.S.; SOUZA, M.F.; COELHO, R.I. Enraizamento de estacas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos e tratadas com extratos de tiririca. **Nucleus**, v.9, n.2, p.93-102, 2012. <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.722>
- RDCT, R.D.C.T. **R: A language and environment statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2011.
- RODRIGUES, J.P.; ZOTTELE, L.; BOROTO, R.C.; AOYAMA, E.M. Enraizamento e anatomia de estacas caulinares de *Justicia brandegeana* WASSH. & L.B. SM. (ACANTHACEAE) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v.4, n.1, p.45-56, 2017.
- SCARIOT, E.; BONOME, L.T.S.; BITTENCOURT, H.V.H.; LIM, C.S.M. Extrato aquoso de *Cyperus rotundus* no enraizamento de estacas lenhosas de *Prunus persica* cv. "Chimarrita". **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.16, n.2, p.195-200, 2017. <http://dx.doi.org/10.5965/223811711622017195>
- SHAH, S.T.; ZAMIR, R.; MUHAMMAD, T.; ALI, H. Mass propagation of *Bougainvillea spectabilis* through shoot tip culture. **Pakistan Journal of Botany**, v.38, n.4, p.953-959, 2006.
- SILVA, A.B.; MELLO, M.R.F.; SENA, A.R.; LIMA FILHO, R.M. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Cientec**, v.8, n.1, p.1-9, 2016.
- SILVA, C.T.A.C.; ALVES NETO, A.J.; VIECELLI, C.A. Extratos aquosos de tiririca sobre o enraizamento de cana-de-açúcar. **Varia Scientia Agrárias**, v.2, n.1, p.49-61, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 5 Ed. Massachusetts, EUA: Sinauer Associate, 2010.
- TAKAYAMA, S.; MISAWA, M. Regulation of organ formation by cytokinin and auxin in liliun bulbscales grown in vitro. **Plant and Cell Physiology**, v.23, n.1, p.67-74, 1982. <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a076331>
- THIESEN, L.A.; SCHMIDT, D.; HOLZ, E.; ALTISSIMO, B.S.; PINHEIRO, M.V.M.; HOLZ, E. Viabilidade do extrato aquoso de *Cyperus rotundus* como indutor de enraizamento em estacas de videira em comparação com hormônios sintéticos. **Acta Biológica Catarinense**, v.6, n.3, p.14-22, 2019. <http://dx.doi.org/10.21726/abc.v6i3.521>