

PRODUÇÃO DE MUDAS DE *DURANTA REPENS* L. PELO PROCESSO DE ESTAQUIA

SEEDLINGS PRODUCTION OF *DURANTA REPENS* L. USING CUTTINGS PROCESS

Genilda Canuto Amaral¹, Leonardo Pereira da Silva Brito²,
Rodrigo Cirqueira Avelino², José Valdenor da Silva Júnior³,
Márkilla Zunete Beckmann-Cavalcante^{4*}
e Ítalo Herbert Lucena Cavalcante⁴

RESUMO

Devido a fácil adaptação ao clima, solo e por ter um potencial ornamental, a *Duranta repens* L. é muito utilizada no Brasil. Contudo, objetivou-se avaliar a produção de mudas de *D. repens* L. pelo processo de estaquia com fornecimento exógeno de AIB em diferentes estações do ano. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro concentrações de AIB (0, 1000, 3000 e 5000 mg kg⁻¹), três tipos de estacas (herbáceas, semilenhosas e lenhosas) e duas épocas do ano (chuvosa e seca). Realizaram-se as avaliações do número de estacas com

raízes, sobrevivência das estacas, número de brotações por estaca, comprimento médio da maior raiz e massa seca da parte aérea e da raiz. A dose indicada para propagação de *D. repens* é de 3000 mg kg⁻¹AIB. As estacas herbáceas e semilenhosas são as mais indicadas e a época chuvosa é mais propícia para produção de mudas de *D. repens*.

Palavras-chave: *Duranta repens* L., enraizamento, propagação vegetativa.

ABSTRACT

Due to easy adaptation to climate, soil and ornamental potential, *Duranta repens* L. is widely used in Brazil. The study evaluated the production of seedlings of *D. repens* L. using cutting process with the supply of exogenous IBA in different seasons. The experimental design was completely randomized, with four concentrations of IBA (0, 1000, 3000 e 5000 mg kg⁻¹), three types of cuttings (softwood, semi-hardwood and hardwood) and two seasons (wet and dry). We assessed the number of rooted cuttings, survival cuttings, number of shoots per cutting, average length of the longest root and dry mass of shoots and roots. The best dose for propagation of *D. repens* was 3000 mg kg⁻¹ IBA. The softwood and semi-hardwood cuttings were the most suitable and the rainy season the more favorable for *D. repens* seedling production.

¹Estudante de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, Campus Prof^o Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí. genildaamaral@ufpi.edu.br

²Estudante de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Piauí, Campus Prof^o Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí. leonardobrito@ufpi.edu.br; rodrigoc.avelino@ufpi.edu.br

³Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal do Piauí, Campus Prof^a Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí. valdenor.jr@ufpi.br

⁴Prof(a). Dr(a)., Universidade Federal do Piauí, Campus Prof^a Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí. zunete@ufpi.edu.br (*autor para correspondência); italohl@ufpi.edu.br

Recepção/Reception: 2011.02.09
Aceitação/Acception: 2011.11.22

Keywords: *Duranta repens* L., rooting, vegetative propagation.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Verbenaceae, a *Duranta repens* L. tem sido muito utilizada em todo o território brasileiro pela facilidade de adaptação que apresenta quanto ao clima e solo. Essa espécie é popularmente conhecida como pingo-de-ouro, sendo uma planta arbustiva lenhosa, de ramagem densa e ornamental, apresentando folhas de cor amarelo-dourado, principalmente nas folhas jovens, sendo muito utilizada em bordaduras e renques. A propagação da *D. repens* tem sido realizada de forma empírica principalmente pelo processo de estaquia, embora as informações técnicas na literatura quanto a tipo de estaca e necessidade de uso de auxinas exógenas ainda sejam muito escassas (Lorenzi, 2001).

No processo produtivo, a formação de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do cultivo de plantas ornamentais, uma vez que dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros (Oinam *et al.*, 2011). A produção de mudas de alta qualidade torna-se, portanto, estratégia fundamental para quem quer tornar mais competitiva a produção vegetal. De acordo com (Minami, 1995), 60% do sucesso de uma cultura residem no plantio de mudas de boa qualidade.

Entre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia apresenta maior simplicidade, rapidez e baixo custo, sendo muito importante na propagação vegetativa de arbustos ornamentais. Esta importância é devido ao grande número de mudas obtidas, uso de pequeno número de plantas matrizes, numa área reduzida, além da multiplicação de genótipos de interesse com grande uniformidade (Hartmann *et al.*, 2002). No entanto, o potencial de enraizamento, bem como a qualidade e a quantidade de raízes nas estacas, podem variar com a espécie, cultivar, condições ambientais (fatores externos) e condições internas da própria planta (Karami e Salehi, 2010).

De acordo com (Oinam *et al.*, 2011) as auxinas são os reguladores de crescimento mais utilizados para favorecer o processo de formação de raízes, sendo o ácido indol-butírico (AIB) a principal auxina sintética utilizada para este fim, porém, apresenta resultados bastante variáveis conforme a espécie e/ou cultivar, tipo de estaca, época do ano, concentração, modo de aplicação, condições ambientais, entre outros fatores.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de *Duranta repens* L. pelo processo de estaquia com o fornecimento de auxina exógena em diferentes estações do ano nas condições de Bom Jesus, Piauí, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com estacas de *Duranta repens* L. no Setor de Horticultura do Campus Profa. "Cinobelina Elvas", da Universidade Federal do Piauí, situado no município de Bom Jesus, Piauí, localizado à 09°04' S, 44°21' W com altitude média de 277 m.

Os dados climáticos referentes a temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação foram monitorados e as médias encontram-se na Figura 1, respectivamente para ambos os períodos de execução dos experimentos.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 4x3x2, referentes às quatro concentrações de AIB (0, 1000, 3000 e 5000 mg kg⁻¹), três tipos de estacas (herbáceas, semilenhosas e lenhosas) e duas épocas do ano (chuvosa e seca). Foram utilizadas quatro repetições e dez estacas por parcela, perfazendo um total de 960 estacas.

Foram coletadas estacas de uma planta matriz, na região mediana da copa em pleno desenvolvimento vegetativo, onde se retirou estacas herbáceas apicais (10 cm de comprimento, com um par de folhas definitivas e gema apical), semilenhosas (12 cm de comprimento, dois pares de folhas definitivas) e lenhosas (15 cm de comprimento, três pares

de folhas definitivas) com corte em bisel na parte inferior. A planta matriz foi oriunda de pé franco conduzida sem tratamentos culturais específicos quanto a adubação, poda e controle de pragas e doenças.

A aplicação do AIB (ácido indolil-3-butírico, Merck®, Alemanha), foi realizada na forma de pó segundo a metodologia descrita por (Hartmann *et al.*, 2002) nas concentrações de 0, 1000, 3000 e 5000 mg kg⁻¹. Posteriormente as estacas foram dispostas verticalmente em caixas plásticas de 30 cm x 50 cm x 10 cm (largura x comprimento x altura) contendo como substrato areia lavada, e posteriormente mantidas em telado com 50% de luminosidade. Foram desenvolvidos dois experimentos, um na época chuvosa e outro na época seca, sendo o cultivo caracterizado pela época chuvosa realizado entre maio e junho de 2009 e, na época caracterizada como seca, entre junho e julho de 2009.

As avaliações foram realizadas no final de cada época quanto a número de estacas com raízes, número de estacas vivas, número de brotações por estaca, massa seca de raiz (g) e de parte aérea (g) e comprimento médio da maior raiz (cm). Para obtenção das massas secas de raiz e de parte aérea, as plantas foram separadas nas respectivas partes e secas em estufa à 70 °C com circulação forçada até atingirem massa constante. De posse desses resultados foram calculadas as porcentagens de estacas enraizadas e de sobrevivência.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F”, para diagnóstico de efeito significativo e os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de Tukey (P<0,01) no software ASSISTAT (Silva, 2008) para avaliação de diferença significativa. Foram efetuadas análises quantitativas de regressão simples conforme recomendações de (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância apresentados no Quadro 1, observaram-se diferenças significativas entre as doses de

ácido indol-butírico (IBA) somente para a percentagem de estacas enraizadas e massa seca da raiz. De acordo com Hartmann *et al.* (2002) as auxinas são os reguladores de crescimento mais utilizados para favorecer o processo de formação de raízes, sendo o ácido indol-butírico (AIB) a principal auxina sintética utilizada para este fim, porém, apresenta resultados bastante variáveis conforme a espécie e/ou cultivar, tipo de estaca, época do ano, concentração, modo de aplicação, condições ambientais, entre outros fatores.

Entre as épocas de cultivo (chuvosa e seca), houve diferenças significativas em todas as variáveis estudadas. Em trabalho realizado por Almeida *et al.* (2008) com estacas de mini-ixora (*Ixora coccinea* L.), observaram que as estacas dispostas em câmara úmida apresentaram os melhores resultados devido à retenção de umidade que é proporcionada neste ambiente.

A percentagem de enraizamento das estacas foi drasticamente influenciada pelas épocas de cultivo (chuvosa e seca) (Figura 2A) com praticamente 100% de enraizamento para os três tipos de estacas na época chuvosa. Por outro lado, na época seca as estacas apicais, dentre os tipos de estacas, obtiveram um melhor desenvolvimento em comparação com as demais, apresentando 25% de enraizamento. Esses resultados podem ser atribuídos às condições ambientais, em especial, a umidade, fato que concorda com os resultados de Guo *et al.* (2009) também em estudo com uma potencial espécie ornamental, a *Paeonia*. De acordo com Hartmann *et al.* (2002), a umidade é um dos fatores mais relevantes para o processo de enraizamento de estacas, pois com o excesso ou insuficiência de umidade, ocorrerá a morte das estacas. Considerando o tipo de estaca, de uma maneira geral, as herbáceas apresentam maior capacidade de enraizamento em relação às lenhosas, sendo um dos fatores devido ao maior grau de lignificação (Fachinello *et al.*, 2005).

De uma forma geral houve influência das doses de IBA no enraizamento das estacas de *D. repens* (Quadro 1). Nesse sentido, em

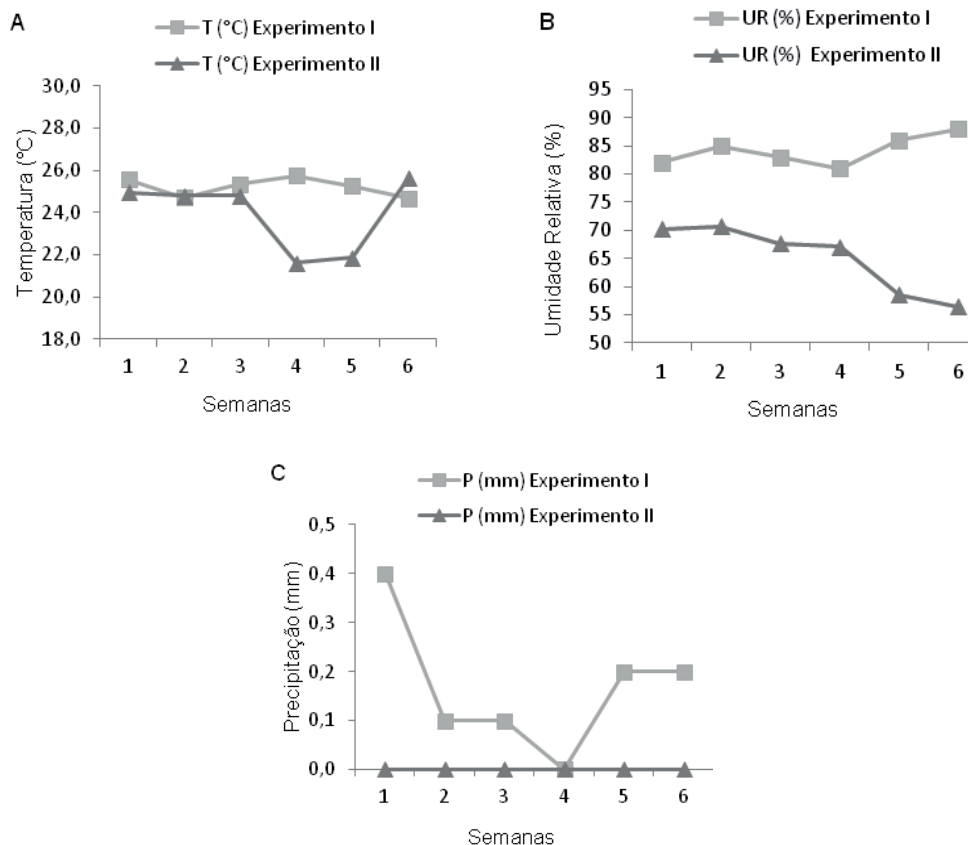


Figura 1 - Dados climáticos durante o período de produção de mudas de *Duranta repens* L. Bom Jesus, Piauí, Brasil

muitas plantas ornamentais, o enraizamento é maximizado pela aplicação de auxinas como em *Malvaviscus arboreus* (Loss *et al.*, 2009), *Allamanda cathartica* (Loss *et al.*, 2008) e *Jasminum mesnyi* (Althaus *et al.*, 2007). Segundo Pio *et al.* (2003), vários fatores podem influenciar o enraizamento das estacas, tanto intrínsecos, relacionados à própria planta, quanto extrínsecos, ligados às condições ambientais. Dentre os principais fatores que afetam o enraizamento de estacas destacam-se as condições fisiológicas da planta (presença de carboidratos, substância nitrogenadas, aminoácidos, auxinas e compostos fenólicos), e também as condições climáticas, principalmente a

temperatura, pois provoca estresse e danos aos tecidos.

Para tipo de estaca de *D. repens*, não ocorreu diferença significativa para número de brotos por estacas e para o crescimento médio da maior raiz.

A porcentagem de sobrevivência das estacas, independentemente do tipo, durante o período chuvoso foi de quase 100% (Fig. 2B). No período seco houve um menor percentual de estacas sobreviventes para todos os tipos de estaca, destacando-se que o máximo de sobrevivência foi de aproximadamente 50% para as estacas apicais. A maior sobrevivência das estacas apicais (herbáceas) durante o período seco pode ser atribu-

Quadro 1 - Estacas enraizadas (EE), sobrevivência de estacas (SE), número de brotos por estaca (NBE), comprimento médio da maior raiz (CMMR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) em estacas de *Duranta repens* L., em função das doses (D), época de cultivo (E) e tipos de estacas (TE).

Causa de variação	EE	SE	NBE	CMMR	MSPA	MSR
	— % —	— % —	—	— cm —	— g —	— g —
Doses de IBA (D)						
0 mg kg ⁻¹	62,50 a	74,58 a	1,83 a	3,12 a	0,36 a	0,08 b
1000 mg kg ⁻¹	57,08 ab	68,33 a	1,86 a	3,81 a	0,26 a	0,09 ab
3000 mg kg ⁻¹	54,58 ab	67,91 a	1,66 a	4,20 a	0,25 a	0,11 a
5000 mg kg ⁻¹	50,83 b	68,75 a	1,10 a	4,22 a	0,27 a	0,10 ab
Tipo de estaca (TE)						
EA	59,37 a	77,50 a	1,45 a	3,74 a	0,13 c	0,14a
ESL	60,00 a	75,00 a	1,78 a	3,71 a	0,29 b	0,10 b
EL	49,36 b	57,19 b	1,84 a	4,06 a	0,44 a	0,06 c
Épocas de cultivo (E)						
EC	96,67 a	98,13a	2,69 a	6,82 a	0,47 a	0,11 a
ES	15,83 b	41,67 b	0,68 b	0,85 b	0,11 b	0,06 b
Valor “F” de D						
DMS	2,69*	0,96 ^{ns}	0,75 ^{ns}	1,85 ^{ns}	1,77 ^{ns}	2,98 *
Valor “F” de TE						
DMS	11,12	11,95	0,89	1,42	0,14	0,03
Valor “F” de E						
DMS	5,32**	15,85**	1,03 ^{ns}	0,36 ^{ns}	23,34 **	41,40 **
Valor “F” de D x E						
DMS	8,76	9,42	0,71	1,12	0,11	0,02
Valor “F” de D x E x TE						
DMS	733,18**	309,01**	69,37**	245,97**	96,76**	12,27 **
Interação D x E						
DMS	5,95	6,40	0,48	0,76	0,07	0,01
Interação D x TE						
DMS	2,37 ^{ns}	0,73 ^{ns}	5,28**	7,19**	1,16 ^{ns}	0,19 ^{ns}
Interação E x TE						
DMS	0,54 ^{ns}	3,08 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,58 ^{ns}	0,25 ^{ns}
Interação D x E x TE						
DMS	3,76*	20,70**	0,85 ^{ns}	8,33**	27,00 **	1,95 ^{ns}
Interação D x E x TE						
DMS	0,16 ^{ns}	1,91 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,83 ^{ns}
C.V. (%)	17,14	22,51	70,03	48,57	62,25	34,71

* e ** = significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo; DMS = diferença mínima significativa; C.V. = coeficiente de variação; EA = estaca apical; ESL = estaca semilenhosa; EL = estaca lenhosa; EC = época chuvosa; ES = época seca.

ida provavelmente a maior capacidade de enraizamento das estacas apicais, visto que a presença de raízes permite que as estacas absorvam nutrientes necessários à sua manutenção conforme verificado também por Bastos *et al.* (2004). Adicionalmente, Druege *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.

Para o comprimento médio da maior raiz (Figura 2C), as médias indicam um crescimento de acordo com o grau de lignificação, para a época chuvosa, com distribuição de médias contrárias na época seca. Em relação à massa seca da parte aérea (Figura 2D), tendência semelhante foi registrada àquela do comprimento médio da maior raiz, fato atribuído à presença das duas folhas e gema

apical presente antes do plantio, as quais favoreceram o desenvolvimento do vegetal.

Durante a época chuvosa (Figura 3A) houve um incremento do número de brotos por estaca até a dose 3000 mg kg⁻¹ de IBA seguido de decréscimo. Esse resultado evidencia, conforme descrito por Hartmann *et al.* (2002) que há um limite de uso de auxinas exógenas acima do qual as plantas não irão responder, fato que pode ter ocorrido com a *D. repens* na época chuvosa. Para a mesma variável durante a época seca houve redução gradativa com o incremento das doses de IBA, caracterizando um efeito deletério do uso dessa auxina durante o período seco.

A Figura 4 apresenta a sobrevivência dos diferentes tipos de estacas em relação às doses de AIB. Na Figura 4A observa-se que para as estacas apicais, ocorre um aumento

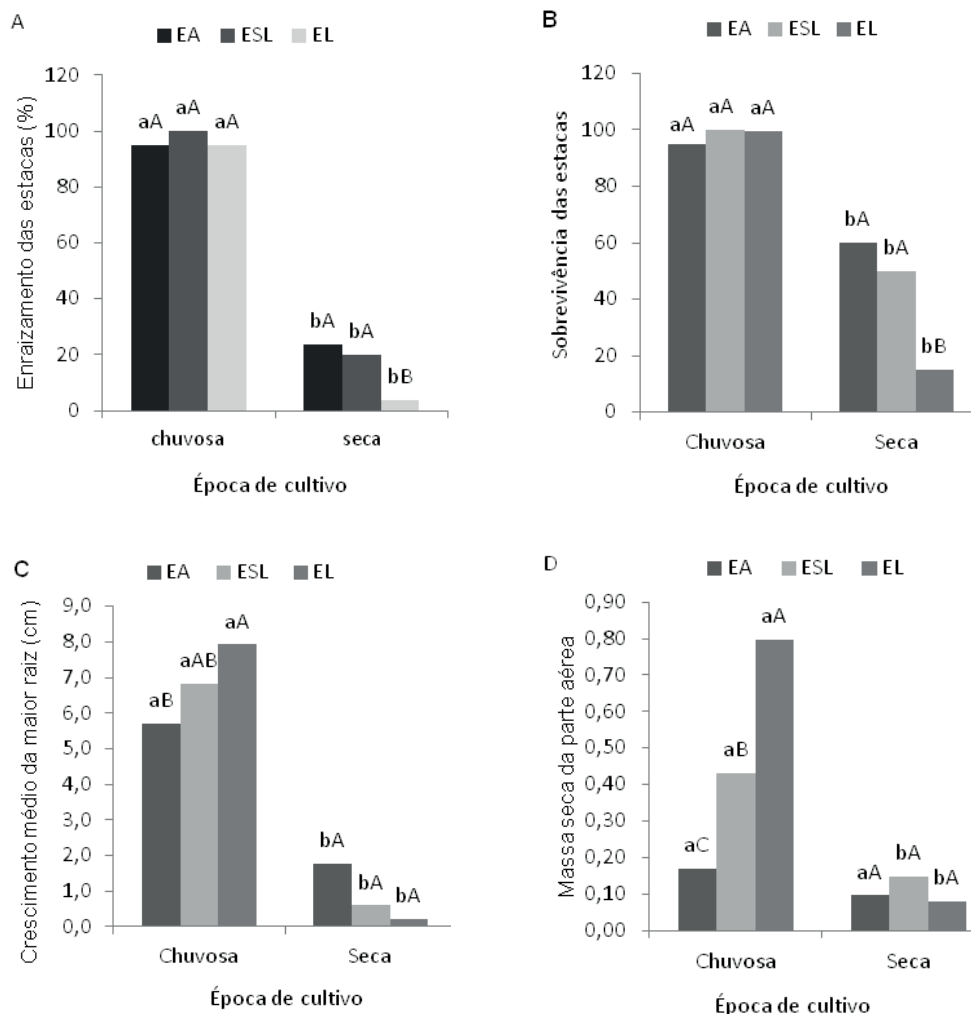


Figura 2 - Enraizamento das estacas (A), sobrevivência das estacas (B), crescimento médio da maior raiz (C) e massa seca da parte aérea (D), de estacas de *Duranta repens* L. em função da época de estaquia e tipo de estaca. [EA=estaca apical; ESL=estaca semilenhosa; EL=estaca lenhosa].

na sobrevivência até 3000 mg kg⁻¹ e a partir desta dose, ocorre uma queda na taxa de sobrevivência. De forma semelhante ocorre para as estacas semi-lenhosas (Figura 4B), porém o decréscimo ocorre a partir da dose 1000 mg kg⁻¹, mostrando que as doses de 3000 mg kg⁻¹ e 5000 mg kg⁻¹ inibem o desenvolvimento das estacas. A sobrevivência das estacas lenhosas (Figura 4C) mostra um cres-

cimento significativo até a dose de 1000 mg kg⁻¹ e em seguida ocorreu uma estabilidade na sobrevivência das estacas conforme aumentam as doses. Este resultado demonstra que as doses de 3000 mg kg⁻¹ e 5000 mg kg⁻¹ não tiveram resultados positivos em relação a dose de 1000 mg kg⁻¹. Segundo Alvarenga e Carvalho (1983), o aumento na concentração de auxinas, aplicadas em estacas, pode propi-

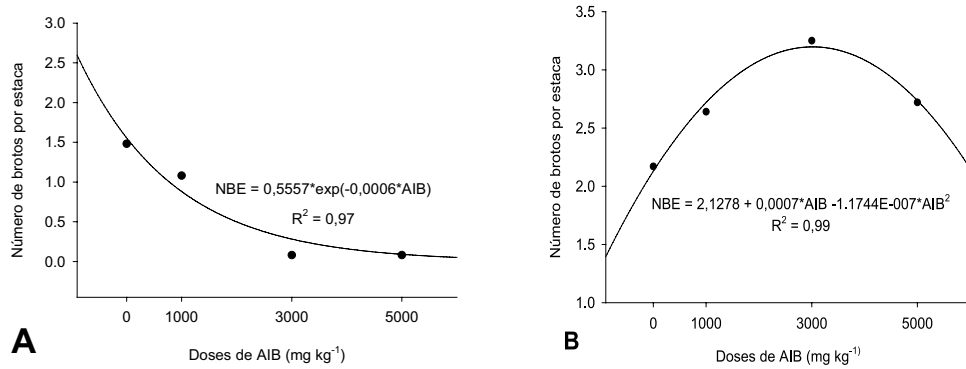


Figura 3 - Número de brotos por estaca de *Duranta repens* L. em função das épocas de estaquia (A=seca e B=chuvosa) e doses de AIB.

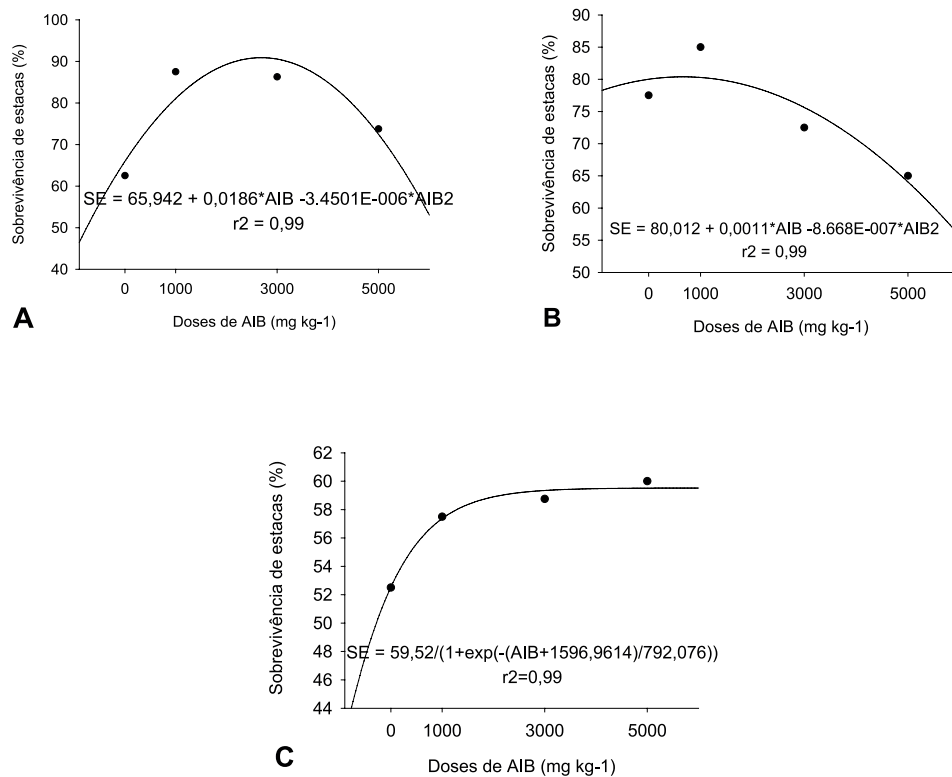


Figura 4 - Sobrevivência de estacas de *Duranta repens* L. em função do tipo de estaca (A=estaca apical, B=estaca semilenhosa e C=estaca lenhosa) e doses de AIB.

ciar aumento no enraizamento até um ponto máximo, a partir do qual, qualquer acréscimo torna-se inibitório. Porém, de acordo com Hartmann *et al.* (2002), quando concentrações de auxina são utilizadas abaixo do nível ideal, não há formação de raízes adventícias.

CONCLUSÕES

Pelos os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- A dose de 3000 mg kg⁻¹ AIB pode ser indicada para a propagação de *D. repens* por estaquia;
- As estacas herbáceas e semilenhosas são as mais indicadas para a produção de mudas de *D. repens*;
- A época chuvosa é a mais propícia para a produção de mudas de *D. repens* com melhor qualidade pelo processo de estaquia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A.E.F.; Luz, P.B.; Lessa, M.A.; Paiva, P.D.O.; Albuquerque, C.J.B. e Oliveira, M.V.C. (2008) - Diferentes substratos e ambiente para enraizamento de mini-xora (*Ixora coccinea* Compacta). *Ciência e Agrotecnologia*, 32/5: 1449-1453.
- Althaus, M.M.; Leal, L.; Silveira, F.; Zuffellato-Ribas, K.C. e Ribas, L.L.F. (2007) - Influência do ácido naftaleno acético e dois tipos de substrato no enraizamento de estacas de jasmim amarelo. *Revista Ciência Agrônômica*, 38/3: 322-326.
- Alvarenga, L.R. e Carvalho, V.D. (1983) - Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas de frutíferas. *Informe Agropecuário*, 9/101: 47-55.
- Bastos, D. C.; Martins, A. B. G.; Junior, E. J. S.; Sarzi, I. e Fatinansi, J. C. (2004) - Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas apicais e basais de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) sob condições de nebulização intermitente. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26/2.
- Druege, U.; Zerche, S. e Kadner, R. (2004) - 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, 6: 831-842.
- Fachinello, J.C.; Hoffmann, A. e Nachtigal, J.C. (2005) - *Propagação de plantas frutíferas*. Brasília, Embrapa, 221 p.
- Ferreira, P.V. (2000) - *Estatística experimental aplicada à Agronomia*. Maceió, EDUFAL, 604p.
- Guo, X.; Fu, X.; Zang, D. e Ma, Y. (2009) - Effect of auxin treatments, cuttings' collection date and initial characteristics on Paeonia 'Yang Fei Chu Yu' cutting propagation. *Scientia Horticulturae*, 119/2: 177-181.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davies JR, F.T. e Geneve, R.L. (2002) - *Plant propagation: principles and practices*. Nova Jersey, Prentice-Hall, 880 p.
- Karami, A. e Salehi, H. (2010) - Adventitious Root Formation in Rohida (*Tecomella undulata* (SM.) Seem) Cuttings. *Propagation of Ornamental Plants*. 10/3: 163-165.
- Lorenzi, H. (2001) - *Plantas ornamentais do Brasil*. São Paulo, Plantarum, 1088 p.
- Loss, A.; Teixeira, M.B.; Assunção, G.M.; Haim, P.G.; Loureiro, D.C. e Souza, J.R. (2008) - Enraizamento de estacas de *Allamanda cathartica* L. tratadas com ácido indolbutírico (AIB). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 3/4: 313-316.
- Loss, A.; Teixeira, M.B.; Santos, T.J.; Gomes, V.M. e Queiroz, L.H. (2009) - Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). *Acta Scientiarum Agronomy*, 31/2: 269-273.
- Minami, K. (1995) - *Fisiologia da produção de mudas*. São Paulo, T.A. Queiroz, 129 p.
- Oinam, G.; Yeung, E.; Kurepin, L.; Haslam, T. e Villalobos, A.L. (2011) - Adventitious Root Formation in Ornamental Plants: I. General Overview and Recent

- Successes. *Propagation of Ornamental Plants*, 1/2: 78-90.
- Pio, R.; Ramos, J.D.; Chalfun, N.N.J.; Coelho, J.H.C.; Gontijo, T.C.A. e Carrijo, E. (2003) - Enraizamento de estacas apicais de figueira tratadas com sacarose e ácido indolbutírico por imersão rápida. *Revista Brasileira Agrociência*, 9/1: 35-38.
- Silva, F.A.S. (2008) - *Assitat Versão 7.5 beta*. Campina Grande, DEAG-CTRNN-UFCG, (Registro INPI 0004051-2).