



Propagação da grumixameira em função de reguladores de crescimento e ambientes de cultivo

Alexandra Andressa SANTIN¹*, Stephany dos SANTOS¹,
Cleber Junior JADOSKI¹, Denilson de Oliveira GUILHERME¹

¹ Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.
*E-mail: alexandra.santin@hotmail.com

Recebido em outubro/2016; Aceito em dezembro/2016.

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o potencial de enraizamento de estacas de grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), tratadas com diferentes concentrações de reguladores de crescimento em ambientes de cultivo. Estacas herbáceas foram coletadas de plantas matrizes. As estacas tinham entre 8 e 10 cm de comprimento. Foram deixados dois pares de folhas e duas a três gemas por estaca. Os tratamentos consistiram na combinação entre dois ambientes de cultivo (câmara de nebulização e mini estufas) e dois tipos de hormônios (GA3 e 2,4-D) em quatro doses (0,00; 0,05, 0,10, 0,20 mg L⁻¹). O delineamento foi em blocos ao acaso em esquema fatorial (2 x 2 x 4) com três repetições e dez estacas por parcela. Foram avaliadas 100 dias após o plantio, as porcentagens de estacas enraizadas, estacas vivas, formação de calos e número de raízes emitidas por estaca. Conclui-se que para a aplicação dos hormônios vegetais não houve diferenças significativas entre os tratamentos, porém houve resultado mais significativo para as dosagens intermediárias de GA3 e 2,4-D, sendo que o ambiente mini estufa foi mais eficiente em relação a sobrevivência.

Palavras-chave: *Eugenia brasiliensis*, propagação, hormônio.

Grumixama propagation in growth regulators function and cultivation environments

ABSTRACT: This paper was developed with the goal of studying the potential of rooting grumixameira cuttings (*Eugenia brasiliensis*) that have been treated with different concentrations of growth regulators and cultivation environments. Herbaceous cuttings were collected from mother plants. The cuttings were between 8 and 10 cm, which resulted in two to three gems per cutting. The treatments included two growing environments and two hormone types in five doses. The environments consisted of a nebulization chamber and a micro chamber made with pet bottles. GA3 and 2,4-D were the plant growth regulators used in four concentrations (0, 0.5, 0.1 and 0.2 mg L⁻¹). The delimitation was in randomized blocks in factorial (2 x 2 x 4) with three repetitions and ten cuttings per portion. After 100 days of plantation, the percentage of rooted cutting, live cutting, formation of calluses and number of roots issued per cutting was examined. It's possible to conclude that, for the application of vegetables hormones, there weren't relevant difference between both, although there was a more significant result for the intermediate doses of GA3 and 2,4-D, in which the micro chamber greenhouse was the more efficient in relation with survival of cuttings.

Keywords: *Eugenia brasiliensis*, propagation, hormone.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, dentre as muitas espécies frutíferas nativas e exóticas existentes, destaca-se a família Myrtaceae, sendo a esta considerada uma das mais importantes famílias da flora brasileira em função da larga ocorrência de espécies comestíveis e ou usadas na medicina tradicional (Plaza et al., 2007). Essa família possui em média 140 gêneros, e mais de 300 espécies (Joly, 1993; Ribeiro, 1999), apresentando grande potencial econômico (Lorenzi et al., 2006).

O gênero *Eugenia* possui espécies de valor comercial, nutritivo e com potencial de aproveitamento na obtenção de

fármacos (Donadio, 1997; Silva et al., 2003). Entre as mais diversas espécies, podemos citar a grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), nome dado segundo o vocabulário Tupi-Guarani a “fruta que pega e aperta na língua ao comer”, também conhecida como cereja-do-Brasil é nativa da Mata Atlântica, encontrada desde a região sul da Bahia até Santa Catarina (Magina, 2007).

Essa planta apresenta porte arbóreo, podendo chegar a 20 metros de altura (Lorenzi, 2002). Possui folhas grandes e coriáceas, flores com ovário liso, florescendo a partir do final do mês de setembro até novembro, com amadurecimento dos frutos em novembro e dezembro. As árvores apresentam boas

características para o paisagismo sendo também utilizada na marcenaria (Donadio, 1997). Produz muitos frutos do tipo drupa globosa, pequenos, com até 5 cm, são encontrados na coloração amarela ou roxo-escuro, quase preta, manchada de vermelho na maturação. Sua polpa doce acidulada envolve, no mínimo, duas sementes escuras. São consumidos principalmente ao natural pelo homem e apresentam grande potencial para exploração comercial como a produção de polpas, sucos, doces em massa, geleias ou mesmo para sua inserção na comercialização de frutas exóticas in natura (Lorenzi, 2002).

A propagação da grumixameira é feita tradicionalmente por meio de semente, porém os resultados obtidos pelo método de propagação seminífera possuem grandes variações, devido a recombinção de genes, assim ocasionando desvantagens, como a dissociação dos caracteres, frutificação tardia, porte elevado, produção irregular e esterilidade (Simão, 1998).

Tal fato dificulta a obtenção das mesmas em grandes quantidades, devido à baixa existência de matrizes produtoras, sendo que a maioria das *Eugenia* spp. nativas do Brasil produzem frutos com apenas uma ou duas sementes (Silva et al., 2003). Fato esse que também dificulta a sua propagação por necessitar de vários frutos para se obter um bom número de sementes.

Segundo Hartmann et al. (2011), a utilização da propagação vegetativa apresenta inúmeras vantagens quando comparada a propagação seminífera. Isso se deve a rapidez, a uniformidade e ao baixo custo no processo de produção das mudas, além de perpetuar as características agrônômicas da planta matriz.

A propagação vegetativa pode ser realizada por meio de várias técnicas tais como a alporquia, garfagem, enxertia e estaquia (Hartmann et al., 2011). A estaquia é uma das técnicas de propagação vegetativa com maior utilização, sendo realizada por meio da regeneração dos tecidos e emissão de raízes. As estacas retiradas da planta matriz devem conter no mínimo uma gema que será colocada no substrato para a formação do sistema radicular (Simão, 1998).

Baseando-se em trabalhos realizados com goiaba (*Psidium guajava*) também da família Myrtaceae, a propagação de grumixama pode ser feita por meio do método da estaquia; método este muito valorizado pelo mercado de consumo in natura e também pela indústria, por ser rápido e econômico, comparado com o método de propagação seminífera (Meletti, 2000).

Juntamente com a utilização do método de propagação vegetativa por meio da estaquia é também realizada a aplicação de reguladores de crescimento vegetal (auxina, ácido giberélico e ácido indolbutírico), os quais são de suma importância no auxílio da formação de raízes em estacas.

Por apresentar poucos estudos quanto ao seu cultivo e sendo de grande importância o estudo dos meios de propagação, afim de que se torne viável a sua produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas de grumixameira em função dos ambientes de cultivo e doses de reguladores vegetais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto São Vicente, base de pesquisas da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB e Centro de Tecnologia e Análise do Agronegócio – CeTeAgro, localizados no município de Campo Grande – MS, com coordenadas geográficas 20° 23' 14" latitude sul e 54° 36' 29" latitude oeste, a 532 metros de altitude.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial 2x2x4, constituído por dois tipos de ambiente (mini estufas e câmara de nebulização), dois tipos de reguladores vegetais (ácido giberélico – GA3 e 2,4-diclorofenoxiacético – 2,4-D) e quatro concentrações dos reguladores (0,00; 0,05; 0,10, 0,20 mg L⁻¹), com três repetições e dez estacas por unidade experimental, totalizando 480 estacas.

As estacas utilizadas no experimento foram obtidas de plantas matrizes previamente identificadas, coletadas no mês de janeiro de 2016, localizadas no município de Campo Grande – MS. As matrizes estão plantadas na fazenda experimental da Universidade Católica Dom Bosco. No dia da coleta das estacas assim que foram coletadas foram depositadas em recipiente com água fresca para evitar sua desidratação. A semeadura das estacas ocorreu no mesmo dia respeitando os tempos de exposição aos tratamentos.

As estacas herbáceas de grumixama foram padronizadas para 5 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro estas foram retiradas da parte apical do ramo e mantidas com um par de folhas, que foram cortadas ao meio para redução da área fotossintética.

As concentrações de GA3 foram diluídas primeiramente em 50 ml de álcool e posteriormente em 500 ml de água, já a de 2,4-D foi diluída diretamente em 500 ml de água, as bases das estacas cortadas em bisel (para aumentar a área de contato entre o substrato e a estaca) foram mergulhadas, por 12 horas, nas soluções.

Após o descanso das estacas nos referidos tratamentos, metade das estacas foram plantadas em bandejas de polietileno, medindo 28 cm de largura, 42 cm comprimento e 7 cm de altura, e as outras em garrafas de refrigerante descartáveis de poliestireno tetraftalato (PET), de dois litros, as quais foram preparadas e higienizadas, e feito um corte transversalmente de 15 cm da base. A parte superior cortada foi encaixada sobre o conjunto para assimilar uma mini estufa. Nas bases das mini estufas foram feitos orifícios para drenagem da água de irrigação. Em ambos ambientes foram utilizados substrato comercial a base de casca de pinus as mini estufas foram acondicionadas em uma bancada dentro da casa de vegetação na qual o experimento foi conduzido. Já as bandejas com os tubetes foram acondicionadas em câmara de nebulização com irrigação intermitente. Durante a condução do experimento houve o monitoramento da temperatura e umidade na casa de vegetação por meio de termômetro e os dados máximos, médios e mínimos de ambos representados na Figura 1.

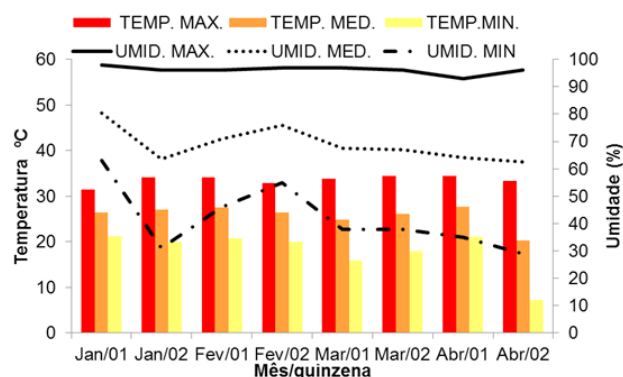


Figura 1. Valores de temperatura e umidade entre janeiro de 2016 e abril de 2016, Campo Grande, MS, Brasil, 2016.

Figure 1. Values of temperature and humidity between January 2016 and April 2016, Campo Grande, MS, Brazil, 2016.

O experimento iniciou em 16-01-2016, e após 100 dias de condução, foram avaliadas as seguintes variáveis: percentagem de enraizamento, sobrevivência de estacas, número de estacas que apresentavam formação de calo e número de estacas que apresentavam brotações. Foram consideradas estacas vivas as estacas ainda verdes.

Para interpretação dos resultados foi feita análise da variância e os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise estatística todos os dados foram transformados pela equação $\sqrt{(x+0,5)}$, sendo x o número de estacas obtido na avaliação do experimento.

Para a determinação de açúcares redutores e totais as estacas “sobreviventes” foram levadas ao laboratório e as mesmas foram unidas de acordo com seu tratamento, os quais foram secos e moídos. Logo após, esse material foi colocado em erlenmeyer contendo 25 ml de água destilada e, em seguida, colocado para agitação casual, por 10 minutos. Tal solução foi filtrada em papel filtro, sendo armazenada em balão volumétrico e completado seu volume até 25 ml.

A metodologia empregada para a determinação de açúcares redutores foi a descrita pelo método de Somogy-Nelson, descrito em Amorim et al. (1982); enquanto os açúcares totais foi a descrita por Dubois et al. (1956).

3. RESULTADOS

Ao realizar a análise de variância observou-se que a interação entre os três fatores estudados (ambiente, regulador de crescimento e dosagem) foi significativa (Tabela 1). Aos 100 dias após a instalação do experimento observou-se que as estacas de grumixameira não haviam emitido raízes em nenhum dos tratamentos aplicados.

Ao avaliar o conteúdo de açúcares redutores e total a quantidade foi expressiva conforme apresentado na tabela 3, sugerindo que as amostras das estacas sobreviveram pois, os açúcares agiram como fonte de fotoassimilados, e talvez posteriormente serem sintetizados no processo de enraizamento.

Dentre os ambientes estudados observou-se que as estacas que estavam na miniestufa de garrafa PET tiveram maior percentagem de sobrevivência representando 12,9 % do total de estacas vivas (Tabela 2).

4. DISCUSSÃO

A percentagem de sobrevivência das estacas nas mini estufas em relação a estufa foi superior, entretanto cabe ressaltar que a

Tabela 1. Resumo da análise de variância para percentagem de estacas vivas, Campo Grand, MS, Brasil, 2016.

Table 1. Summary of variance analysis for percentage of live cuttings, Campo Grande, MS, Brazil, 2016.

Fatores avaliados	GL	Quadrados médios	
		% estacas vivas	% estacas vivas*
AMB	1	2,52 **	0,27 **
REG	1	0,33 ns	0,04 ns
DOSES	3	14,03 **	2,15 **
AMB X REG	1	4,08 **	0,20 **
AMB X DOSES	3	1,15 ns	0,34 **
REG X DOSES	3	1,99 **	0,32 **
AMB X REG X DOSES	3	2,13 **	0,02 **

*Dados transformados (raiz $x+0,5$), ** significativo a $p < 0,05$, ns: não significativo. AMB: Ambiente; REG: Regulador de crescimento.

Tabela 2. Porcentagem de estacas de grumixameira vivas em função do ambiente de cultivo, tipo e doses de reguladores de crescimento, Campo Grande, MS, Brasil, 2016.

Table 2. Percentage of grumixameira cutting live according to the culture environment, type and doses of growth regulators, Campo Grande, MS, Brazil, 2016.

Ambientes	Ácido giberélico				Média
	0	0,05	0,1	0,2	
Garrafas PET	26,6 aA	0,0 cA	10,0 bA	0,0 cB	9,2
Câmara	26,6 aA	0,0 cA	0,0 cB	15,0 bA	10,4
Média das doses	26,6	0,0	0,5	7,5	9,7 a
	2,4D				Média
Garrafas PET	35,0 aA	6,7 cA	0,0 cA	25,0 bA	16,6
Câmara	10,0 aB	0,0 bB	0,0 bA	15,0 aB	6,3
Média das doses	22,5	3,3	0,0	20,0	11,4 a
Média dos ambientes					
Pet	-	-	-	-	12,9 A
Câmara	-	-	-	-	8,3 B

*As médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3. Intervalo de confiança ($p < 0,05$) para açúcar redutor e açúcar total em estacas de grumixama em função do ambiente e regulador de crescimento $g100g^{-1}$, Campo Grande, MS, Brasil, 2016.

Table 3. Confidence interval ($p < 0,05$) for reducing sugar and total sugar in grumixama cuttings according to the environment and growth regulator $g100g^{-1}$, Campo Grande, MS, Brazil, 2016.

Ambientes	Reguladores	
	Giberelina	2,4-D
Garrafas PET	22,68 \pm 5,14	14,30 \pm 1,79
Câmara	41,63 \pm 18,31	7,27 \pm 5,78

estufa apresentou em um dos meses entupimento dos bicos de irrigação, fato que pode ter sido fundamental para sua menor taxa de sobrevivência de estacas. Quando se trata de uma planta da família Myrtaceae de difícil propagação pode ser observado como um resultado importante, qualquer taxa de sobrevivência ou pegamento de estacas. O resultado obtido com a miniestufa de garrafa pet também pode ter sido maior, em função da menor perda de água que a mesma pode ter proporcionado e consequente menor desidratação das estacas. Bom desempenho das miniestufas de garrafa pet para enraizamento de estacas também foi observado por Milhem et al. (2014) quanto estes autores estudaram o uso dessa técnica para enraizamento de estacas de goiabeiras da variedade Paluma.

Em relação aos reguladores de crescimento não terem influenciado o processo de enraizamento nas estacas, esse fato pode estar associado as concentrações terem sido baixas insuficientes para desencadear o processo de enraizamento nas estacas. Entretanto cabe ressaltar que esse resultado foi em virtude também das condições ambientais e fisiológicas da planta na época de instalação do experimento. O que pode ser comprovado após o plantio das estacas em seus tratamentos, com alta desidratação dos tecidos.

Há diversos trabalhos em que a eficiência dos hormônios testados neste experimento foi observada, como resultados utilizando o GA3 no desenvolvimento de raízes podem ser observados em trabalhos feitos por Santos et al (2011) com a cultura do maracujazeiro, Wagner Junior et al (2011) com a cultura do pessegueiro e Peixoto (2011) com a cultura da manoneira, onde se teve um maior estímulo de desenvolvimento da planta e peso de massa seca de raiz. E Prati et al., (1999),

realizou um trabalho com 2,4-D, onde o mesmo obteve resultados com grande eficiência do enraizamento de estacas de limão. O resultado encontrado por estes autores se deve primeiramente ao fator espécie. As myrtaceas são plantas que naturalmente possuem dificuldade para enraizamento. A dosagem utilizada também pode ter sido baixa para esta espécie.

Fato que já foi verificado em estacas de Mirtileiro (Oliveira et al., 2012).

Quanto a diferença da ação dos hormônios de adição, as estacas que foram tratadas com 2,4-D em ambos os ambientes apresentaram menores teores de açúcares retidos nas mesmas. Provavelmente seus níveis de açúcares foram menores porque as mesmas tentaram enraizar e gastaram mais energia para realizar esse processo fisiológico. As estacas tratadas com ácido giberélico na ambiente câmara tiveram quantitativamente maior teor de açúcar, com aparente estabilização no ambiente e menor gastos de energia.

Até a data de encerramento do experimento não foi também observada a formação de calos e brotos nas estacas. Entretanto avaliou-se a sobrevivência das estacas por meio da sua coloração até o momento ainda verde semelhantes as plantas em seu estado natural.

5. CONCLUSÕES

Até a data de análise do estudo não foi possível observar enraizamento das estacas, produção de calos e nem a formação de brotos em estacas sobreviventes de grumixameira. Entretanto observou-se maior sobrevivência das estacas quando cultivadas em mini câmaras de garrafa PET.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V.; ZAGO, E. A.; OLIVEIRA, A. J. **Novos métodos para o controle da fermentação alcoólica**. São Paulo. Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1982.58p.

DONADIO, L. C. Study of some Brazilian Myrtaceae in JaboticabalSP. **Acta Horticultura**, Curitiba, n. 452, p. 181-183, 1997.: <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.452.24>

DUBOIS, M.; GILBS, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBENS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 28, p. 350-356, 1956.: <http://dx.doi.org/10.1021/ac60111a017>

FERREIRA, G.; FERRARI, T. B. Enraizamento de estacas de atemoieira (*Annona Cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. Gefner submetidas a tratamento lento e rápido com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000200009>

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915 p.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 777p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 2002, 368p.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Instituto Plantarum: Nova Odessa, 2006, 704p.

MAGINA, M. D. A.; DALMARCO, E. M.; WISNIEWSKI, A. JR.; SIMIONATTO, E. L.; DALMARCO, J. B.; PIZZOLATTI, M. G.; BRIGHENT, I. M. C. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. **Journal of Natural Medicines**, v. 63, p. 345-350, 2009. <http://dx.doi.org/10.1007/s11418-009-0329-5>

MELETTI, L. M. M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000, 239 p.

OLIVEIRA, R. J. P.; BIANCHI, V. J.; AIRES, R. F.; CAMPOS, A. D. Teores de carboidratos em estacas lenhosas de mirtileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1199-1207, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000400029>

PEIXOTO, C. P.; SALES, F. J. S.; VIEIRA, E. L.; PASSOS, A. R.; SANTOS, J. M. S. Ação da giberelina em sementes pré-embebidas de mamoneira. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 2, n. 2, p. 70-75, 2011.

PLAZA, C. V.; SILVA, D. H. S.; PAULETTI, P. M. Antioxidantes Presentes em Folhas e Frutos de *Eugenia jambolana* Lam. (Myrtaceae). In: 30a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 1., 2007, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Química, p. 1-2, 2007.

PRATI, P.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; DIAS, C. T. S.; SCARPARE FILHO, J. A. Estaquia semi-lenhosa: um método rápido e alternativo para a produção de mudas de lima ácida 'tahiti'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56 n. 1, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161999000100025>

RIBEIRO, J. E. L. S. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999, 800p.

SANTOS, C. A. C.; VIEIRA, E. L.; PEIXOTO, C. P.; CARVALHO, E. V.; LEDO, C. A. S. Crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo submetidas à pré-embebição de sementes e pulverização foliar com giberelina. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1855, 2011.

SILVA, C. V.; BILIA, D. A. C.; MALUF, A. M.; BARBEDO, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 213-221, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042003000200009>

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALG, 1998. 760p.

WAGNER JÚNIOR, A.; SANTOS, C. E. M.; SILVA, J. O.; PIMENTEL, L. D.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato e do ácido giberélico no desenvolvimento inicial do pessegueiro progênie 290. **Bras. Agrocência**, Pelotas, v. 18, n. 1-4, p. 11-20, 2012.