

Produção de mudas poliembriônicas para porta enxerto de mangueiras

Production of polyembryonic seedling for hose graft doors

Marcus Vinicius Sandoval Paixão^{1*}; Leidiane Zinger¹; Alexandro Pio de Sousa¹; Mario Zanon Neto¹; Antônio Resende Fernandes¹

Marcus Vinicius Sandoval Paixão^{1*}, leidi.zinger@gmail.com¹, alejandrops621@gmail.com¹, mariozanonneto@gmail.com¹, aresendefernandes@gmail.com

RESUMO

A propagação da mangueira comumente utilizada pela maioria dos produtores é pela forma assexuada por enxertia, tendo em vista a transferência de suas qualidades superiores e manter o padrão genético da cultivar propagada. A dificuldade em obtenção de grandes quantidades de sementes para porta enxerto cria um impediço para produção de mudas, por isso, torna-se importante à obtenção de plantas enxertadas a partir de mudas oriundas de hastes poliembriônicas como porta-enxerto. O trabalho foi realizado na casa de vegetação do IFES, Campus Santa Teresa-ES. Foi avaliado a emergência e o desempenho das hastes retiradas de plantas poliembriônicas para produção de mudas para porta-enxerto, analisando o potencial de poliembriõnia nas sementes de acordo com as variedades: Coquinho, Espada, Rosa e Ubá, o enraizamento das hastes poliembriônicas nos tamanhos < 10 cm, de 11 a 20 cm e > 20 cm, com e sem o uso de auxina. Sementes de manga da variedade Espada e Ubá apresentam maiores percentuais de poliembriõnia. O uso de AIB não afetou o enraizamento e o crescimento das mudas poliembriônicas de manga. As hastes acima de 20 cm não tratadas com o AIB são recomendadas para produção de mudas poliembriônicas de manga.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L.; Poliembriõnia; Enxertia.

ABSTRACT

The propagation of the hose commonly used by most producers is by the asexual form of grafting, in order to transfer their superior qualities and maintain the genetic pattern of the propagated cultivar. The difficulty in obtaining large quantities of seeds for the graft gate creates a flawlessness for the production of seedlings, so it becomes important to obtain grafted plants from seedlings originating from polyembryonic stems as rootstock. The work was carried out in the greenhouse of the IFES, Campus Santa Teresa-ES. The emergence and performance of stems removed from polyembryonic plants for the production of seedlings for rootstock was evaluated by analyzing the potential of polyembryony in mango seeds according to the varieties: Coquinho, Espada, Rosa and Ubá, the rooting of polyembryonic stems In sizes <10 cm, from 11 to 20 cm and > 20 cm, with and without the use of auxin. Mango seeds of the variety Espada and Ubá present higher percentages of polyembryony and IQD values. The use of AIB does not affect the rooting and growth of the polyembryonic mango seedlings. The stems above 20 cm not treated with the IBA are recommended for the production of polyembryonic mango seedlings.

Keywords: *Mangifera indica* L.; Polyembryony; Grafting.

INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie frutífera, dicotiledônea, da família Anacardeaceae e originária da Índia, de onde se difundiu para muitas regiões com clima tropical. No Brasil essa frutífera encontra excelentes condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento e produção, sendo atualmente uma das mais comercializadas e populares.

O conhecimento das características reprodutivas das plantas é fundamental, para que se possa eleger, apropriadamente, os métodos de propagação. Este aspecto é altamente relevante, em se tratando, de plantas arbóreas, como é o caso da mangueira. Para estas plantas, a qualidade da muda influencia diretamente na adaptabilidade edafoclimática, longevidade, produtividade e qualidade do fruto (SANTOS et al., 2009).

A propagação da mangueira comumente utilizada pela maioria dos produtores é pela forma assexuada por enxertia, tendo em vista a transferência de suas qualidades superiores como pequeno porte e tolerantes a pragas e doenças, principalmente à seca da mangueira (ALENCAR et al., 2012).

Plantas enxertadas são normalmente as mais utilizadas na formação de pomares. Os processos de propagação empregados, no entanto, demandam longos períodos e proporcionam número reduzido de plantas, elevando seu custo unitário. O uso de processos de enxertia simples e eficientes e de porta-enxertos jovens em combinação com o aproveitamento de propágulos apropriados pode constituir uma alternativa de solução do problema (MOREIRA JUNIOR et al., 2000).

Embora a mangueira possa ser propagada por sementes, a enxertia se faz necessária na produção de mudas comerciais (JACOMINO et al., 2000). Visando a produção comercial, a enxertia constitui a forma de propagação mais apropriada, pois mantém o padrão genético da cultivar propagada e na obtenção de plantas enxertadas o uso de variedades poliembriônicas como porta-enxerto torna-se importante (CORDEIRO et al., 2006).

Visando a produção comercial, a enxertia constitui a forma de propagação mais apropriada, pois mantém o padrão genético da cultivar propagada, portanto, para obtenção de plantas enxertadas, é importante o uso de variedades poliembriônicas como porta-enxerto, uma vez que essas produzem uma plântula zigótica e várias nucelares. As plântulas nucelares mantêm as características genéticas da planta-mãe, sendo preferidas

na propagação por, supostamente oferecerem maior uniformidade no pomar (CORDEIRO et al., 2006).

Bastante comum em diversas frutas como a manga, a poliembrionia corresponde à ocorrência de vários embriões na mesma semente, esse fato é fundamental para a propagação da mangueira, recomendando-se como porta-enxertos variedades poliembrionicas, pois apresentam menor variação genética possibilitando a propagação de clones superiores e de porta-enxertos. Sendo assim visando uma maior produção de mudas por sementes possibilitando aumentar o número de propágulos, a utilização adequada de técnicas de produção de mudas torna-se indispensável para uma produção viável ao viveirista, pois ao mesmo tempo possibilita produzir um maior número de mudas por unidade de semente.

Mais de uma centena de variedades locais de mangueira são cultivadas em praticamente todo território brasileiro. No Brasil, ainda podem ser encontradas, em diferentes locais, as variedades locais do tipo “Comum”, “Espada”, “Coquinho”, “Rosa”, “Ouro”, entre várias outras. Grande parte dessas variedades locais de manga não apresentam características comerciais aceitáveis, entretanto apresentam características adequadas para serem utilizadas como porta-enxerto como a poliembrionia; tolerância a condições adversas do solo, resistência a doenças e boa compatibilidade com variedades copa (PINTO et al., 2002).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o potencial de poliembrionia em variedades de mangas e o enraizamento das hastes poliembrionicas para produção de porta enxerto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas, coberto com tela de poliolefina com 50% de sombreamento, situado no setor de fruticultura do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Santa Teresa, distrito de São João de Petrópolis, localizado na microrregião Centro Serrana do Estado do Espírito Santo, com coordenadas geográficas 19°56’12”S e 40°35’28”W e altitude de 155 m. O clima da região caracteriza-se como mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão, com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com média máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

Na primeira etapa foram utilizadas sementes de manga das variedades Coquinho, Espada, Rosa e Ubá, colhidas manualmente na região e entorno do Campus. Cada unidade experimental foi composta por 25 sementes de cada variedade, distribuídas com o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições. Após eliminar parte do endocarpo das sementes a semeadura foi feita em sacolas plásticas de 12x25x0,07 cm, preparadas com substrato produzido a partir de uma mistura de três partes de terra peneirada com uma parte de esterco bovino curtido e peneirado e duas partes de areia.

Foi avaliada a porcentagem de emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e o potencial de poliembriõnia aos 80 dias pós emergência da primeira plântula.

Na segunda etapa do experimento, foram selecionadas 10 hastes poliembriônicas para cada tratamento, sendo destacadas e selecionadas em função do tamanho: < 10 cm, de 11 a 20 cm e > 20 cm, removidas as folhas, executado corte em parte da raiz e tratadas em ácido 4-indol-3-butírico (AIB) na concentração de 3.000 mg.Kg⁻¹ misturado ao talco neutro e hastes não tratadas como controle. Posteriormente as hastes foram estaqueadas em sacolas (12x25x0,07 cm) com substrato produzido a partir de uma mistura de três partes de terra peneirada com uma parte de esterco bovino curtido e peneirado e duas partes de areia. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) conforme esquema fatorial 4x3x2 (variedades x tamanho das hastes x presença ou ausência de AIB), com 4 blocos e 10 repetições, totalizando 960 hastes.

Noventa dias após o estaqueamento, de acordo com o tamanho da haste de cada tratamento foram selecionadas cinco plantas e avaliadas as variáveis: sobrevivência das hastes (SB); número de folhas (NF); diâmetro do coleto (DC); Crescimento da parte aérea (CA).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância pelo teste F, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mangas das variedades Coquinho e Espada apresentaram maior porcentagem de emergência, também foi verificada maior média para o índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), indicando que estas duas variedades exibiram um bom comportamento para todo o processo germinativo. As variedades Rosa e Ubá ficaram inferiores em relação a porcentagens de emergência, índice velocidade de emergência e tempo médio de emergência, mostrando que a germinação destas variedades ocorreu de forma mais lenta e em intervalos de tempo maiores (Tabela 1).

Quando avaliamos a porcentagem de poliembrião das sementes foram observadas diferenças significativas com relação às variedades. A variedade espada apresentou melhor percentual de poliembrião, sendo este de 371,42%. A variedade Ubá apresentou o segundo melhor desempenho para porcentagem de poliembrião, sendo de 261,11% para 72 plantas avaliadas, diferindo estatisticamente da variedade Rosa que apresentou porcentagem de 80,70% em 57 plantas germinadas. A variedade Ubá apresentou melhor índice de poliembrião que a variedade Coquinho. A variedade Rosa mostrou-se menos poliembriônicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Emergência e poliembrião em sementes de manga de acordo com a variedade

Tratamento	E (%)	IVE	TME	P (U)	Poli (%)
Coquinho	91 a	6,969 a	6,783 a	228 b	150,55 c
Espada	91 a	6,288 a	6,367 a	429 a	371,42 a
Rosa	57 c	3,498 b	12,121 b	103 c	80,70 d
Ubá	72 b	3,212 b	11,226 b	260 b	261,11 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. E= emergência das plântulas (%); IVE= índice de velocidade de emergência; TME= tempo médio de emergência; P= números de plantas poliembriônicas; Poli= porcentagem de poliembriões.

Martins et al. (2000) afirma que a germinação uniforme das sementes é uma característica importante na formação de mudas, pois, quanto mais tempo a plântula leva para emergir na superfície do solo e permanece nos estádios iniciais de desenvolvimento, ela será mais vulnerável as condições do meio.

Para a característica sobrevivência das hastes verificou-se que não houve diferenças significativas entre as variedades, indicando que a transferência de hastes poliembriônicas é viável como técnica de produção de mudas para porta enxerto (Tabela 2).

Com relação à média de crescimento da parte aérea, as variedades Rosa, Ubá e Coquinho, apresentaram os melhores resultados, não diferindo estatisticamente entre si, mas diferindo estatisticamente da variedade Espada que apresentou o menor desempenho de crescimento da parte aérea (Tabela 2).

Tabela 2 – Desenvolvimento da muda de acordo com a variedade de manga

Variedades	SB	CA	DC	NF
Coquinho	78,33 a	1,87 ab	3,76 b	2,87 c
Espada	83,66 a	1,37 b	3,94 b	4,84 a
Rosa	83,33 a	2,14 a	3,91 b	3,95 b
Ubá	83,66 a	2,30 a	5,06 a	4,91 a
DMS	17,19	0,53	0,41	0,55

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. SB= sobrevivência da haste (%); CA= crescimento absoluto (cm); DC= diâmetro do coleto (mm); NF= número de folhas.

A altura da parte aérea é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas (PARVIAINEN, 1981), e continua apresentando uma contribuição importante, podendo ser indicada como um parâmetro para essa avaliação. Por ser uma variável de fácil medição e não ser destrutivo, é utilizada com eficiência para estimar o padrão de qualidade de mudas nos viveiros (GOMES et al., 2002).

As cultivares mais utilizadas como porta enxertos são as cultivares Espada e Coquinho. A cultivar Coquinho apresenta germinação mais rápida, porém, a Espada, por causa das características de vigor, atinge mais precocemente o ponto de enxertia e apresenta tolerância à seca da mangueira, tendo grande aceitação entre os viveiristas. Entretanto, o produtor ou viveirista poderá escolher entre uma ou outra dependendo das sementes disponíveis na sua propriedade (EMBRAPA, 2010).

Para a característica diâmetro do coleto (mm), a variedade Ubá que obteve a melhor média, as demais variedades não diferiram estatisticamente entre si, o que sugere o crescimento em altura ocorre de forma mais rápida, ficando este para os estádios mais tardios do desenvolvimento.

Entretanto para a característica número de folhas houve diferença significativa entre as variedades, a e Espada Ubá apresentaram melhor média. Hartmann et al. (2017) afirmaram que a presença de folhas nas estacas influencia o enraizamento, sendo as auxinas muito importantes nesse processo, uma vez que é produzida nas folhas novas e nas gemas, movendo-se naturalmente para a parte inferior da planta e acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas.

Borges et al. (2003), estudando a influência da massa e do período de armazenamento das sementes na germinação e crescimento de porta-enxertos da mangueira cultivar Espada, constatou que a massa das sementes não afeta a germinação, mas influencia a altura, o diâmetro do caule, o número de folhas e a massa seca da parte aérea da planta. As sementes com maior massa originam porta-enxertos mais vigorosos.

Franzon, Carpenedo e Silva. (2010), mencionam que a utilização de plantas provenientes sementes em fruticultura são utilizadas principalmente na obtenção de porta enxertos e geralmente possuem grande variabilidade entre elas mesmo obtidas da mesma planta matriz, não sendo recomendado o seu uso na implantação de pomares comerciais.

As quatro variedades testadas nas diferentes alturas de hastes apresentaram valores equivalentes para sobrevivência das hastes e crescimento da parte aérea (Tabela 3). Todavia, se analisada todas as variáveis testadas as hastes com altura superior a 20 cm apresentaram diferença estatística para as outras variáveis, indicando que se devem preferir as hastes maiores quando for realizar a repicagem das mudas.

Tabela 3 – Crescimento da muda de acordo com o tamanho da haste poliembriônica

Hastes	Sb	CA	DC	NF
< 10 cm	75,00 a	17,2 a	3,13 c	3,09 b
10 a 20 cm	83,75 a	20,5 a	4,08 b	3,84 a
> 20 cm	73,75 a	19,8 a	5,29 a	4,15 a
DMS	13,48	0,41	0,32	0,43

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. SB= sobrevivência da haste (%); CA= crescimento absoluto (cm); DC= diâmetro do coleto (mm); NF= número de folhas.

Para as variáveis analisadas não houve efeito significativo da concentração de AIB comparada à testemunha (Tabela 4). Estatisticamente somente o número de folhas foi maior diferindo do resultado apresentado pelo uso do AIB, as outras variáveis foram iguais estatisticamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Bastos et al.

(2005), que também não encontraram diferença estatística no enraizamento de estacas herbáceas de caramboleira (*Averrhoa carambola* L.) tratadas com AIB e a testemunha.

Segunda Almeida et al., (2008) estes dados corroboram o fato de que o enraizamento adventício de estacas é diretamente influenciado pelo genótipo e a aplicação exógena de regulador vegetal pode apresentar efeito deletério ao enraizamento, demandando, assim, estudo específico para cada espécie e até mesmo, variedade.

Estes dados indicam que uso do AIB pode ser dispensado, evitando maiores custos na produção da muda.

Tabela 4 – Média das variáveis para utilização de ácido indol butírico

Tratamento	Sb	CA	DC	NF
Sem AIB	78,33 a	19,2 a	4,21 a	3,85 a
Com AIB	76,66 a	19,1 a	4,13 a	3,54 b
DMS	9,10	0,28	0,22	0,29

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. SB= sobrevivência da haste (%); CA= crescimento absoluto (cm); DC= diâmetro do coleto (mm); NF= número de folhas.

O uso de reguladores vegetais compõe uma dessas tecnologias para atender grandes produtores. Todavia na cultura da mangueira são usados rotineiramente para manuseio da indução floral. Entretanto, ainda, não é uma prática utilizada para controle da fitomassa da planta em geral, apesar desta cultura já ter atingido um alto nível tecnológico. No entanto, segundo Santos (2004) a utilização dessas substâncias interfere no crescimento das plantas, possibilitando uma relação mais equilibrada entre a parte reprodutiva e vegetativa.

Segundo Santos (2004), o crescimento e desenvolvimento das plantas são regulados por fatores endógenos e ambientais. Os fatores endógenos são controlados a nível celular e molecular, assim como por meio de hormônios vegetais que têm a função de manutenção do organismo como um todo. A importância ecológica dos hormônios vegetais está em função de substância transdutora, pois segue a percepção dos estímulos ambientais e então todos os pontos da planta são informados sobre a situação de outra parte por meio de síntese ou de mudanças de concentração de um ou mais fitohormônios. Todo esse processo depende do estágio de desenvolvimento e da atividade da planta, da natureza do estímulo externo, da parte da planta que está recebendo o estímulo e do tempo do impacto desse estímulo.

O ácido indol butírico (AIB) é provavelmente o melhor regulador vegetal de uso geral (PIRES; BIASI, 2003), tratamentos com o ácido indol butírico promovem o aumento da porcentagem de enraizamento de estacas, aceleram a iniciação radicular, aumentam o número e qualidade de raízes produzidas e aumentam a uniformidade do enraizamento (FACHINELLO et al., 1995), fato não observado neste trabalho com variedades de manga.

O quadro de análise da variância (ANOVA) (Tabela 5), gerada para o experimento fatorial apresenta dados da interação entre os fatores variedade, tamanho da haste e aplicação de regulador vegetal AIB.

Para análise dos fatores variedade e tamanho da haste foram significativos pelo teste F ($P < 0,01$), apenas o uso do AIB não foi significativo. Indicando que o efeito do AIB não foi um fator determinante para a qualidade das mudas. Alguns autores constataram que materiais juvenis, não necessitam da aplicação de AIB para incrementar o enraizamento (ASSIS et al., 1992; COMÉRIO et al., 1996).

Observa-se ainda que não houve efeito significativo nas interações “variedade x tamanho da haste” (F1xF2), “variedade x efeito do AIB” (F1xF3) e “variedade x tamanho de haste x efeito do AIB” (F1xF2xF3) (Tabela 5).

Tabela 5 - Tabela de análise de variância para a interação dos fatores

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1 (F1)	3	0.36546	0.12182	14.9593 **
Fator2 (F2)	2	0.73337	0.36669	45.0292 **
Fator3 (F3)	1	0.02745	0.02745	3.3704 ns
Int. F1xF2	6	0.10129	0.01688	2.0732 ns
Int. F1xF3	3	0.04078	0.01359	1.6692 ns
Int. F2xF3	2	0.06285	0.03142	3.8587 *
Int. F1x2x3	6	0.12046	0.02008	2.4653 ns
Tratamentos	23	1.45165	0.06312	7.7506 **
Resíduo	24	0.19544	0.00814	
Total	47	1.64709		

F1 = Variedade; F2 = Tamanho das hastes; F3 = Uso ou ausência de AIB

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$)

ns não significativo ($p > 0,05$).

A Tabela 6 apresenta os dados da interação “tamanho das hastes x efeito do AIB” (F2xF3) sobre a característica avaliada. Observa-se efeito significativo, pelo teste F ($P < 0,05$) de comparação de médias das hastes poliembriônicas com altura maior de 20 cm, tanto na aplicação ou ausência do AIB. Provavelmente isso se deve ao fato de que as hastes poliembriônicas que emergiam mais rapidamente desenvolveram-se melhor quando destacadas e repicadas para as sacolas.

Observa-se diferença estatística entre os comprimentos das hastes utilizadas, porém sem diferença estatística em relação ao uso do AIB.

Tabela 6 - Interação crescimento das hastes e uso ou ausência de AIB

Hastes	Sem AIB	Com AIB
< 10 cm	0,1409 bA	0,1004 bA
11 a 20 cm	0,1488 bA	0,1959 bA
> 20 cm	0,4365 aA	0,4733 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna para tamanho das hastes e maiúscula para uso de AIB nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Para autores como Chacko (1991) e Nuñez- Elisea et al. (1993), os ramos vegetativos terminais de mangueira alcançam seu tamanho padrão máximo de 21 a 28 dias após a sua emergência, quando ainda são completamente imaturos.

Um fator negativo relacionado à poliembrionia, é que um maior número de embriões por semente aumenta a proporção de embriões menores e estes, ao emergirem, têm um crescimento inicial menor, aumentando o período de formação da muda (SCHÄFER, 2000). Segundo Soares Filho (2003) com o aumento do grau de poliembrionia verifica-se uma maior concentração de embriões nas classes de menor tamanho para sementes de algumas espécies.

CONCLUSÃO

A manga espada apresentou os melhores índices de poliembrionia.

A manga espada e a manga úba (manguita) apresentaram os melhores desenvolvimentos das mudas poliembriônicas, podendo ser recomendadas para utilização como porta enxerto na produção de mudas de manga.

O ácido Indol butírico não teve efeito para melhoria das mudas poliembriônicas.

Hastes poliembriônicas com tamanhos superiores a 20 centímetros são as recomendadas para produção de mudas poliembriônicas.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. S. M. de; GARCIA, K. G. V.; SILVA, R. M.; SILVA, C. P.; AGUIAR, A. V. M. de. Posições da semeadura e tratamento físico da semente na germinação e crescimento de porta-enxerto de mangueira 'espada'. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, p. 16-21, 2012.
- ALMEIDA, E.J.; SCALOPPI, E.M.T.; JESUS, N.; MARTINS, A.B.G. Propagação de jambeiro vermelho (*Syzygium malaccense* l.) por estaquia de ramos herbáceos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n.1, p.39-45, 2008.
- ASSIS, T. F.; ROSA, O. P.; GONÇALVES, S. I. Propagação por miniestaquia. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. p.824-836.
- BASTOS, D. C., SCARPARE FILHO, J. A., FATINANSI, J. C., PIO, R. Estiolamento, incisão na base da estaca e uso de AIB no enraizamento de estacas herbáceas de caramboleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 281-284, 2005.
- BORGES, C. A. M.; SIQUEIRA, D. L. de; DIAS, D. C. F. dos S.; CARDOSO, A. A. Influência da massa e do período de armazenamento das sementes na germinação e crescimento de mudas da mangueira 'Espada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 999-1004, 2003.
- CHACKO, E. K. Mango flowering – still an enigma. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 291, p.12-20, 1991.
- COMÉRIO, J.; XAVIER, A.; IANELLI, C. M. Microestaquia: um novo sistema de produção de mudas de Eucalyptus na Champion. In: ENCONTRO TÉCNICO FLORESTAL, 7., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Piracicaba: ABRACAVE, 1996. 6p.
- CORDEIRO, M. C. R. et al. Identificação da origem genética de plântulas em sementes poliembriônicas de mangueira (*Mangifera indica*, L.) cv. rosinha por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 454-457, dez. 2006.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Cultivo da mangueira: propagação**. 2010. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/propagacao.htm>. Acesso em: 22 mai. 2019.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2 ed. Pelotas: UFPel, 1995.
- FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. S. **Produção de mudas**,

principais técnicas utilizadas na produção de fruteiras. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010. (Documentos, n. 283).

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655 - 664, 2002.

INCAPER. **Planejamento e programação de ações para Santa Teresa.** Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011.

HARTMANN, H.T.L.; KESTER, D.E.; DAVIES, J.R.F.T.; GENEVE, R.L.; WILSON, S.B. 2017. **Plant propagation: principles and practices.** 9.ed., Boston: Prentice-Hall. 1024p.

JACOMINO, A. P. et al. Processos de proteção dos garfos na enxertia da mangueira. **Sciencia agrícola**, Piracicaba, v. 57, n.1, p. 105-108, 2000.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A.; STANGUERLIM, H. Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.47-53, 2000.

MOREIRA JUNIOR, J. A. M. et al. Propagação da mangueira em função do método de enxertia, idade do porta-enxerto e caule fornecedor de propágulo. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 31, n. 1-2, p. 27-32, 2000.

NUÑEZ-ELISEA, R.; DAVENPORT, T. L.; CALDEIRA, M. L. Bud initiation and morphogenesis in 'Tommy Atkins' mango as affected by temperature and triazole growth retardants. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.341, p.192-198, 1993.

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais[...]** Curitiba: FUPEF, p. 59-90, 1981.

PINTO, A. C. Q.; COSTA, J. G.; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENUÍ, P. J.; PINTO, A. C. Q. **A cultura da mangueira.** Brasília: Embrapa informação tecnológica, p.93-116. 2002.

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. Propagação da videira. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós colheita, mercado.** p.295-350. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003.

SANTOS, C. M. G. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento do algodoeiro.** Cruz das Almas. 2004. 61f. Tese (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Cruz das Almas.

SANTOS, J. P.; SANTANA, C. V. da S.; SILVA, M. A.; ROCHA, R. de C. Emergência e taxa de poliembrionia em sementes de mangueira (*Mangifera indica*), cultivar manguita e espada, com e sem tegumento. **Revista Verde**. Mossoró, v.4, n.4, p.49-53, 2009.

SCHÄFER, G. **Caracterização molecular, diagnóstico e avaliação de porta-enxertos na citricultura gaúcha**. 2000. 81f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, P. S.; MIOTINHO, E. D. B. 'Maravilha': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.25, n.2, p.268-271, 2003.

Recebido em: 08/07/2022

Aprovado em: 12/08/2022

Publicado em: 19/08/2022