



Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 4 – Número 3 – Mai/Jun (2021)



doi: 10.32406/v4n3/2021/33-39/agrariacad

Utilização de Stimulate® para germinação de sementes de porta-enxerto de *Poncirus trifoliata*, variedade *Flying dragon*. Use of stimulate® for germination of *Poncirus trifoliata* rootstock seeds, variety *Flying dragon*.

Michel Sousa Carvalho¹, [Alencar Cristaldo de Andrade](#)², [Denilson de Oliveira Guilherme](#)^{3*}, [Rúbia Renata Marques](#)⁴

¹- Curso de Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco – UCDB – Campo Grande – MS – Brasil

²- Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco – UCDB – Campo Grande – MS – Brasil

^{3*}- Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco – UCDB – Campo Grande – MS – Brasil. E-mail: denilson@ucdb.br

⁴- Curso de Agronomia, Universidade Católica Dom Bosco – UCDB – Campo Grande – MS – Brasil

Resumo

Foi realizado um experimento com o objetivo de avaliar a germinação de sementes de *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’. As sementes foram embebidas por 24 horas em solução contendo 0, 100, 150 e 200 mL L⁻¹ do Stimulate®. Após o período de embebição, as sementes foram colocadas para germinar em dois tipos de substrato, e papel germitest e areia. As contagens foram realizadas do sétimo a trigésimo dias após a semeadura. As análises realizadas foram de % germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Comprimento de Radícula e Comprimento de Plúmula. As doses de Stimulate® não representaram redução no tempo de germinação.

Palavras-chave: Citros. Limoeiro. Fruticultura.

Abstract

An experiment was carried out with the objective of evaluating the germination of seeds of *Poncirus trifoliata* var. monstrous ‘Flying dragon’. The seeds were soaked for 24 hours in a solution containing 0, 100, 150 and 200 mL L⁻¹ of Stimulate®. After the imbibition period, the seeds were placed to germinate in two types of substrate, and germitest paper and sand. The counts were performed from the seventh to thirtieth days after sowing. The analyzes performed were germination %, Germination Speed Index, Radicle Length and Plumule Length. Stimulate® doses did not represent a reduction in germination time.

Keywords: Citrus. Lemon. Fruit.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de frutos cítricos e exportador mundial de suco concentrado de laranja, sendo um dos mais representativos a nível mundial. Na safra 2012/2013, o Brasil exportou mais de 1 milhão de toneladas do suco concentrado, sendo o mercado europeu o principal destino para os produtos brasileiros e a projeção da associação nacional dos exportadores de sucos cítricos é que a demanda pelo produto cresce cada vez mais (CITRUS BR, 2016).

O aumento da produtividade pode ser obtido pela adoção de um conjunto de práticas de manejo que possibilitem plantas saudáveis. A seleção de porta-enxertos alternativos e eficientes, é muito importante para a citricultura brasileira, pois pode tornar os pomares menos vulneráveis ao surgimento de novas pragas que possam afetar as poucas variedades de porta-enxertos atualmente utilizadas (PETRY et al., 2015). Os porta-enxertos afetam mais de 20 características hortícolas dos citros, entre elas a produtividade, qualidade dos frutos, longevidade, vigor das plantas e suscetibilidade e resistência a pragas (SCHÄFER et al., 2001; SOUZA et al., 2010).

O *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’ é considerado uma mutação do *Poncirus trifoliata* e a indução ao nanismo é sua principal característica (POMPEU JUNIOR, 2009). O porta-enxerto ‘Flying dragon’ induziu a redução do porte da tangerineira ‘Oktisu’ (CANTUARIAS-AVILES et al., 2011), da laranjeira ‘Folha Murcha’ e da limeira ácida ‘Tahiti’ em plantios irrigados ou de sequeiro (ESPINOZA-NUNEZ et al., 2009).

O tempo necessário para a produção dos porta-enxertos constitui fator limitante, especialmente devido à desuniformidade da germinação e longo período de desenvolvimento inicial das plântulas, uma vez que a obtenção do porta-enxerto é feita a partir de sementes (ONO et al., 1995; SOUSA et al., 2002). O tempo para formação de uma muda cítrica é considerado longo (COELHO et al., 1983), tornando-se interessante o emprego de técnicas que promovam sua diminuição, reduzindo o período para enxertia em cerca de 6 meses (GAMA, 1983).

Como forma de acelerar e melhorar a germinação de sementes e promover o crescimento das plantas jovens, a pesquisa preconiza o uso de reguladores vegetais (PRADO-NETO, et al., 2007). A mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou deles com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas) é designada de bioestimulante (CASTRO; VIEIRA, 2001).

O produto comercial Stimulate[®] contém reguladores vegetais e sais minerais quelatizados, sendo composto por 50 mg L⁻¹ de ácido índolbutírico (auxina), 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). Este produto químico, em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias pode incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento de células. Também pode aumentar a absorção e a utilização de água e nutrientes pelas plantas (CASTRO et al., 1998).

Devido ao longo período para germinação de sementes de *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’ e fatores externos que podem alterar este processo, sugere-se o uso de bioestimulantes, estimulando o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer o equilíbrio hormonal, fazendo assim com que ocorra uma quebra de dormência da semente e diminua o tempo de germinação. Desta forma o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia do uso de doses de bioestimulante na redução do tempo para germinação de sementes de *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no laboratório de análise de sementes da Universidade Católica Dom Bosco, localizado na Fazenda Escola Lagoa da Cruz.

Foram utilizadas sementes coletadas de frutos maduros oriundos de plantas matrizes de *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’ cultivadas na área da Estação Experimental do CCTA – UENF, localizada na Escola Técnica Estadual Agrícola “Antônio Sarlo”, em Campos dos Goytacazes – RJ, situada no Norte do Estado do Rio de Janeiro, 21°45’15” de latitude sul, 41°19’28” de longitude oeste e a uma altitude de 14 m, em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico Latossólico de textura argilosa bem drenado, de acordo com classificação proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (EMBRAPA, 1999).

A extração das sementes foi realizada manualmente e após extração foram lavadas em água corrente para retirada da mucilagem e posteriormente secas em condição ambiente por 72 horas. Após a secagem, as mesmas foram tratadas com o fungicida Captan 750 TS na concentração de 5 g kg⁻¹ e armazenadas em câmara seca onde foram mantidas a 18°C.

Para este estudo as amostras foram embebidas por 24 horas em solução contendo 0, 100, 150 e 200 mL.L⁻¹ do bioestimulante Stimulate[®], composto por 90 mg.L⁻¹ de cinetina (citocinina) e 50 mg.L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina) e ácido indolilbutírico (IBA).

Após o período de embebição, as sementes foram colocadas para germinar em dois tipos de substrato, folhas de papel germitest e areia.

Para o substrato papel, 25 sementes por repetição foram dispostas sobre folhas de papel germitest previamente umedecidas com água destilada, equivalente à 2,5 vezes seu peso, e acondicionadas em germinador tipo B.O.D (Demanda Bioquímica de Oxigênio) à temperatura de 25°C. E para o substrato areia foi utilizada areia fina lavada, esterilizada e depositada em caixas gerbox e umedecida a 60% da capacidade de campo. Depois de semeadas as 25 sementes por repetição, foram recobertas por uma fina camada de areia e acondicionadas em germinador tipo B.O.D à temperatura de 25°C.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, compondo fatorial 4 x 2, com 4 repetições de 25 sementes, dois tipos de substrato (papel germitest e areia) e 4 doses do bioestimulante (0, 100, 150 e 200 mL.L⁻¹ de Stimulate[®]).

Foram realizadas as seguintes avaliações:

- 1) Porcentagem de Germinação: Foram realizados com os dois substratos supracitados mantidos em germinador, regulado à temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas do décimo quarto ao trigésimo dias após a semeadura e o resultado expresso em % de sementes germinadas;
- 2) Primeira contagem de germinação: Efetuada juntamente com o teste de germinação, para avaliação do vigor das sementes. Foi avaliada a porcentagem de plântulas normais, quatorze dias após a semeadura;
- 3) Comprimento de radícula e de parte aérea: No momento da contagem de germinação as sementes germinadas foram separadas e as plântulas normais medidas (radícula e parte aérea), com auxílio de uma régua, e o comprimento médio das radículas e da parte aérea de plântulas, em cm, calculado pelo quociente entre a soma das medidas em cada repetição e o número de plântulas obtidas no teste (NAKAGAWA 1994);

4) Índice de Velocidade de Germinação (IVG)- Índice determinado de acordo com a fórmula apresentada por (Maguire, 1962).

Após a obtenção dos resultados foi realizada análise de variância a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F para todos os tratamentos. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

Observou-se na Tabela 1 que as doses de Stimulate[®] e os substratos utilizados não interferiram na primeira contagem do teste de germinação, não apresentando significância.

Tabela 1 - Médias de primeira contagem do teste de germinação, porcentagem de germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de radícula (cm) e comprimento de plântulas, de acordo com a aplicação dos tratamentos. Campo Grande, MS – 2016.

Doses de Stimulate [®] (mL L ⁻¹)	1 ^a contagem (%)	Germinação (%)	IVG -	Comp. Radícula (cm)	Comp. Plúmula (cm)
0	0,50	34,67	0,33	1,26	1,69
100	0,50	33,33	0,37	1,35	1,76
150	0,50	30,67	0,36	1,82	1,48
200	0,33	27,33	0,31	1,95	1,75
Papel	0,33	28,33b	0,33	1,67	1,52b
Areia	0,58	34,67a	0,36	1,52	1,82a
Valor de F					
Doses	0,07 ^{ns}	2,30 ^{ns}	0,5 ^{ns}	3,20 ^{ns}	1,14 ^{ns}
Substrato	0,64 ^{ns}	8,81*	0,6 ^{ns}	0,66 ^{ns}	6,08*
Doses x Substrato	1,21 ^{ns}	8,68*	4,9*	0,59 ^{ns}	0,49 ^{ns}
CV%	166,6	16,6	22,8	29,5	18,05

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; * significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ns- não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

A porcentagem de sementes germinadas foi extremamente baixa na primeira contagem, realizada no 14^o dia após a montagem do teste, apresentando médias entre 0,33 e 0,50% de sementes germinadas nos tratamentos. Geralmente sementes de porta-enxertos cítricos são consideradas de germinação tardia, A germinação de sementes de porta-enxertos cítricos ocorre lentamente, com isso o tamanho das plantas na sementeira é bastante desuniforme, o ideal seria se essas sementes apresentassem germinação mais homogênea (CHILEMBWE et al., 1992). Segundo Rodrigues et al. (2010), a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos necessita de 60 dias ou mais. Certamente esse fator refletiu na baixa porcentagem de sementes germinadas no teste de primeira contagem de germinação. Segundo (BEWLEY; BLACK, 1994), o processo de germinação das sementes é influenciado por uma série de fatores bióticos e abióticos, constituindo-se em uma fase crítica, sendo necessário um conjunto de condições favoráveis para que o mesmo possa ocorrer de forma satisfatória. A porcentagem de germinação é maior em sementes sem tegumento comparando-as com sementes que o apresentam, pois o tegumento funciona como uma barreira física que dificulta a

absorção de água (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2007). verificaram maior porcentagem de germinação quando retirado o tegumento das sementes do porta-enxerto trifoliata.

As doses de stimulate[®] não influenciaram o teste padrão de germinação (Tabela 1). Albrecht et al. (2010) concluíram que o Stimulate[®] aplicado via semente, altera a qualidade das sementes de soja, aumentando a porcentagem de plântulas normais e a sanidade das mesmas, porém são inexistentes trabalhos que avaliaram a eficiência de bioestimulantes em *Poncirus trifoliata* var. monstrosa 'Flying dragon'. No entanto, no comparativo entre substratos, no substrato areia a porcentagem de germinação e a variável comprimento de plúmula, foi significativamente superior em relação às médias obtidas para o substrato papel (germitest) (Tabela 1).

A interação doses de Stimulate[®] x substrato foi significativa a 5% de probabilidade (Tabela 2) para a porcentagem de sementes germinadas. Na dose 0 a areia apresentou maior porcentagem de sementes germinadas, e na dose 200 mL.L⁻¹ o substrato apresentou menor porcentagem de germinação. Nas demais doses o substrato não interferiu nas médias.

Tabela 2 - Desdobramento da interação doses de Stimulate[®] x substrato para a variável Porcentagem de germinação (%). Campo Grande, MS – 2016.

Substrato	Doses Stimulate [®] (mLL ⁻¹)			
	0	100	150	200
Papel	24,00 b	28,00	29,33	32,00 a
Areia	45,33 aA	37,33 A	33,33 AB	22,67 bB

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quando as sementes tratadas com Stimulate[®] foram colocadas para germinar em areia os tratamentos 0 e 100 mL.L⁻¹ do bioestimulante apresentaram porcentagem de germinação superior às médias observadas nas maiores doses testadas. Observa-se que ocorreu um decréscimo na porcentagem de germinação conforme foi aumentada a dose de Stimulate[®]. De acordo com Ferreira et al. (2007), concentrações de 12 e 16 mL de Stimulate[®] kg⁻¹ de sementes de maracujá (*P. edulis* f. flavicarpa Deg.) promoveram as maiores porcentagens de emergência e desenvolvimento de plântulas.

Não houve diferença significativa nas avaliações de índice de velocidade de germinação (IVG) e no comprimento de radícula. O IVG é uma variável utilizada como indicador do vigor das sementes, ou seja, a sua habilidade em germinar em condições adversas (POPINIGIS, 1977). Quando avaliadas as doses de Stimulate[®] e o tipo de substrato empregado (Tabela 1), já na interação doses de Stimulate[®] x substrato foi significativa a 5% de probabilidade (Tabela 1 e Tabela 3) para a porcentagem de sementes germinadas.

Tabela 3 - Desdobramento da interação doses de Stimulate[®] x substrato para a variável Índice de Velocidade de Germinação (IVG). Campo Grande, MS – 2016.

Substrato	Doses Stimulate [®] (mL L ⁻¹)			
	0	100	150	200
Papel	0,25 b	0,35	0,34	0,24 b
Areia	0,43 aA	0,40 AB	0,37 AB	0,40 aC

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se que as sementes do porta-enxerto germinadas no substrato areia, apresentaram maior Índice de velocidade de germinação (IVG), em relação as sementes germinadas no substrato papel como é analisado na Tabela 3. Não houve diferença do substrato supracitado nos tratamentos com doses de Stimulate®.

Através da variável de Índice de Velocidade de Germinação (IVG) em sementes de porta-enxerto de trifoliata, Rodrigues et al. (2010) observaram maior porcentagem de germinação e IVG com sementes tratadas com ácido giberélico em comparação com aquelas tratadas com Stimulate®.

Conclusões

O substrato areia é adequado para germinação de sementes de *Poncirus trifoliata* var. monstrosa ‘Flying dragon’.

As doses de Stimulate® não representaram redução no tempo de germinação para sementes do porta-enxerto.

Referências bibliográficas

ALBRECHT L. P.; BRACCINI, A. de L. e; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. Jr. P.; BARBOSA, M. C. Qualidade das sementes de soja produzidas sob manejo com biorregulador. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, p. 39-48, 2010.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seed physiology of development and germination**. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994, 657p.

CANTUARIAS-AVILES, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R. E.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E. Horticultural performance of ‘Folha Murcha’ sweet orange on twelve rootstocks. **Scientia Horticulture**, v. 129, p. 259-265, 2011.

CASTRO, P. R. C.; PACHECO, A. C.; MEDINA, C. L. Efeitos de stimulate e de micrófitos no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira ‘Pera’ (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 338-341, 1998.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001, 132p.

CHILEMBWE, E. H. C.; CASTLE, W. S.; CANTLIFFE, D. J. Grading, hydrating, and osmotically priming seed of four citrus rootstocks to increase germination rate and seed ling uniformity. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 117, n. 3, p. 368-372, 1992.

CITRUS BR. **Por mais laranja no mundo, 2016**. Disponível em <<http://citrusbr.com/biblioteca/revista-citrusbr/>>. Acesso em 20 mai. 2016.

COELHO, Y. S.; OLIVEIRA, A. A. R.; CALDAS, R. C. Efeitos do ácido giberélico (GA3) no crescimento de porta-enxerto para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 1229-1232, 1983.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999, 412p.

ESPINOZA-NUNEZ, E.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; CANTUARIAS-AVILES, T. E.; DIAS, C. T. S. Performance of ‘Tahiti’ lime on twelve rootstocks under irrigated and non-irrigated conditions. **Scientia Horticulture**, v. 129, p. 227-231, 2009.

- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, p. 595-599, 2007.
- GAMA, A. M. P. Produção de mudas cítricas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 102, p. 20-27, 1983.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Tegumento e profundidade de semente na emergência de plântulas e no desenvolvimento do porta-enxerto trifoliata. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 229-235, 2007.
- ONO, E. O.; LEONEL, S.; RODRIGUES, J. D. Efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de citrumelo 'Swingle'. **Semina**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 4750, 1995.
- PETRY, H. B.; REIS, B.; SILVA, R. R.; GONZATTO, M. P.; SCHWARZ, S. F. Porta-enxertos influenciam o desempenho produtivo de laranjeiras-de-umbigo submetidas a poda drástica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 4, p. 449-455, 2015.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D. de; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Eds.), **Citros**, Campinas: Instituto Agrônômico; FUNDAG, p. 61-104, 2009.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da Semente**. Brasília Agiplan, 1977, 297p.
- PRADO-NETO M.; DANTAS, A. C. V. L.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 693-698, 2007.
- RODRIGUES, F. A.; FREITAS, G. F.; MOREIRA, R. A.; PASQUAL, M. Caracterização dos frutos e germinação de sementes dos porta-enxertos trifoliata flying dragon e citrumelo *Swingle*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1180-1188, 2010.
- SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 723-733, 2001.
- SOUSA, H. U.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; FERREIRA, E. A. Efeito do ácido giberélico sobre a germinação de sementes de porta enxertos cítricos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 496-499, 2002.
- SOUZA, E. L. S.; SCHWARZ, S. F.; OLIVEIRA, R. P. Porta-enxertos para os citros no Rio Grande do Sul. In: SOUZA, E. L. S.; SCHWARZ, S. F.; OLIVEIRA, R. P. **Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, p. 19-29, 2010.

Recebido em 6 de abril de 2021

Retornado para ajustes em 24 de abril de 2021

Recebido com ajustes em 29 de abril de 2021

Aceito em 7 de maio de 2021