

Substratos na emergência de plântulas e expressão da poliembrião em porta-enxertos de citros¹

Substrates on seedling emergency and polyembryony of citrus rootstocks

Gilmar Schäfer² Paulo Vitor Dutra de Souza³
Rafael Henrique Schüür Daudt⁴ Ana Lúcia Cunha Dornelles⁵

-NOTA-

RESUMO

Este experimento objetivou testar a influência de substratos sobre a velocidade de emergência de plântulas e a poliembrião de porta-enxertos cítricos. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação utilizando-se sementes de quatro porta-enxertos cítricos (Trifoliata, Citrange 'Troyer', Citrumelo 'Swingle' e Limoeiro 'Cravo') semeadas em 20 tubetes cônicos de 50 cm³. Nas sub-parcelas foram testados três substratos comerciais (Substratos Mogimax[®], Plug Mix[®] e Cruz Alta[®]) e um substrato misto (casca de arroz carbonizada, esterco bovino curtido e solo Podzólico vermelho escuro, na proporção de 3:1:1 – v:v:v). Os resultados demonstram que os substratos não afetaram a velocidade de emergência nem o percentual de emergência final das sementes de porta-enxertos cítricos, o mesmo acontecendo com o percentual de poliembrião e o número médio de plântulas por semente. A velocidade de emergência de porta-enxertos cítricos é positivamente correlacionada com a temperatura.

Palavras-chave: porta-enxerto, propagação, ambiente protegido

ABSTRACT

This work intended to characterize the influence of substrates on seedling emergency velocity and polyembryony of

citrus rootstocks. The experiment was carried out in greenhouse using four citric rootstocks (Trifoliata orange, 'Troyer' Citrange, 'Swingle' Citrumelo and 'Rangpur' lime), three commercial substrates (Mogimax[®], Plug Mix[®] and Cruz Alta[®]) and a mixed substrate (carbonized rice hulls, cattle manure and soil, in the proportion of 3:1:1). Seeds were sown in conical tubes (50 cm³), with a seed in each tube. The different substrates neither affect emergency or percentage of final emergency of rootstocks seeds nor polyembryony and average number of seedling per seed. Seedling emergency velocity of citrus rootstocks is positively correlated with temperature.

Key words: rootstock, propagation, nursery

A produção de mudas frutíferas se apresenta como uma alternativa rentável para pequenas e médias propriedades. Esta atividade vem acompanhada do desenvolvimento de áreas afins, como a utilização de ambiente protegido, a utilização de recipientes adequados ao cultivo de cada espécie, sempre otimizando ao máximo a produção, e por fim, a substituição do uso de solo por substratos no cultivo

¹Parte da Dissertação de Mestrado apresentado pelo primeiro autor ao curso de Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

²Engenheiro Agrônomo, MSc, aluno do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, UFRGS. E-mail: gilmarschafer@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Departament. de Horticultura e Silvicultura, Av. Bento Gonçalves 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: pvdsouza@vortex.ufrgs.br

⁴Engenheiro Agrônomo, MSc. E-mail: rdautd@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor. E-mail: alcunha@vortex.ufrgs.br

de plantas hortícolas. A correta escolha do recipiente e substrato é fundamental para a produção de uma muda de qualidade (SCHÄFER et al., 2002). Entretanto, ainda há carência de informações sobre a influência das características físicas e químicas desses substratos sobre as diversas fases de desenvolvimento das plantas.

A velocidade de emergência das sementes é afetada por várias características, entre elas a temperatura e cultivar (DAVIES & ALBRIGO, 1994). Além destas, o substrato também pode exercer influência direta e indireta sobre a emergência, segunda as características físicas, químicas e biológicas. Este experimento objetivou testar a influência de quatro substratos sobre a velocidade de emergência de plântulas e poliembrionia de porta-enxertos cítricos.

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), situada em Eldorado do Sul, RS, nos meses de abril a novembro de 1999 (27/04 a 10/11/1999). O delineamento experimental adotado foi o de parcelas subdivididas, em esquema fatorial 4 x 4, (porta-enxertos x substratos), em três repetições de 20 tubetes (50 cm³) com uma semente. Os porta-enxertos testados foram os seguintes: a) Trifoliata EEA/UFRGS (*Poncirus trifoliata*); b) Citrange 'Troyer' (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*); c) Citrumelo 'Swingle' (*Poncirus trifoliata* x *Citrus paradisi*); d) Limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*). Os substratos testados foram os seguintes: três substratos comerciais, encontrados no comércio especializado em horticultura (Substratos Mogimax®, Plug Mix® e Cruz Alta®) e um substrato constituído por casca de arroz carbonizada, esterco bovino curtido e solo Podzólico Vermelho Escuro, na proporção de 3:1:1, respectivamente (volume:volume).

As seguintes características foram avaliadas: 1) determinação das temperaturas, dentro da casa-de-vegetação, do ar e do substrato EEA/UFRGS e as temperaturas diárias máximas e mínimas; 2) velocidade de emergência das plântulas, determinada mediante contagens semanais do número de sementes emergidas; 3) porcentagem de emergência, avaliados aos 165 dias após a semeadura, definida pelo quociente: (número de sementes emergidas/número total de sementes) x 100; 4) porcentagem de poliembrionia, avaliados aos 165 dias após a semeadura, calculada pelo quociente: (número total de sementes com duas ou mais plântulas/número total de sementes germinadas) x 100; 5) número médio de plântulas por semente, avaliados aos 165 dias após a semeadura, estabelecida pelo quociente entre o

número total de plântulas e o número total de sementes germinadas.

As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. A velocidade de emergência foi submetida à análise de regressão. Procedeu-se, ainda, uma análise de correlação simples entre as variáveis observadas.

Dos valores das temperaturas diárias, observou-se que a temperatura do ar variou de 14,5 a 30°C; as mínimas, de 4 a 22°C e, as máximas, de 17 a 38°C. As temperaturas médias do período foram: 21,6°C para a do ar, 14,9°C para a mínima e 26,3°C para a máxima.

A temperatura do substrato EEA/UFRGS apresentou alta correlação com a temperatura do ar ($r=0,97$ e Probabilidade $> t = 0,001$), permanecendo, em média, 2°C abaixo da mesma ao longo do período experimental. Estes dados reforçam a necessidade de um bom manejo da temperatura dentro da casa-de-vegetação, pois o conjunto tubete e substrato não é capaz de amenizar o efeito de altas e baixas temperaturas.

Não houve efeito significativo, entre as variáveis estudadas, para a interação substratos x porta-enxertos. A análise de variância para a velocidade de emergência de diversos porta-enxertos cítricos não foi significativa para a interação substratos x dias após a semeadura (Probabilidade $> F=0,4$), indicando que o efeito substrato não foi um fator determinante na emergência das sementes. Porém, houve diferença na velocidade de emergência segundo o porta-enxerto (Figura 1). Observou-se que as plântulas começaram a emergir aos 24 dias após a semeadura (DAS), seguindo até 165 DAS para o 'Troyer'. O 'Cravo' obteve uma maior velocidade de emergência, atingindo níveis de 95% aos 114 DAS. Já o 'Swingle' e o Trifoliata EEA/UFRGS tiveram um comportamento semelhante entre si, com um incremento maior de emergência entre 66 e 132 DAS. O porta-enxerto de menor velocidade de emergência foi o 'Troyer', que teve um incremento maior de emergência entre 80 e 150 DAS. Apesar das diferenças obtidas na velocidade de emergência, o percentual de emergência final não apresentou diferenças significativas, superando os 93% (Tabela 1).

A correlação simples entre temperatura média do ar e velocidade de emergência foi significativa, com valores decrescentes de correlação para o 'Troyer' ($r = 0,81$ e Prob. $>t = 0,000074$), 'Swingle' ($r = 0,74$ e Probabilidade $> t = 0,001$), Trifoliata EEA/UFRGS ($r = 0,71$ e Prob. $>t = 0,001$) e 'Cravo' ($r = 0,49$ e Prob. $>t = 0,026$). Os resultados

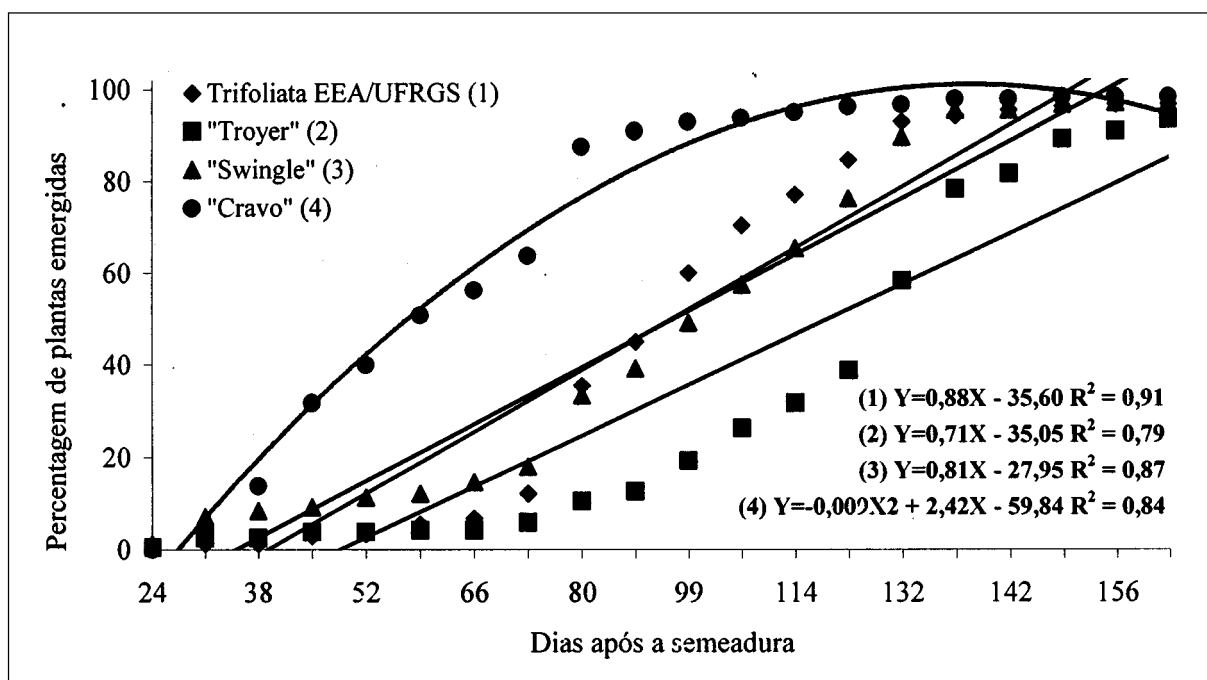


Figura 1 - Velocidade de emergência de quatro porta-enxertos cítricos cultivados em substratos e casa-de-vegetação. Eldorado do Sul, RS, 1999.

encontrados neste experimento estão de acordo com o citado por DAVIES & ALBRIGO (1994), de que a emergência das sementes de citros é dependente da temperatura (9 a 38°C), umidade e cultivar utilizada, independentemente da luminosidade. Em trabalho para verificar a influência da temperatura na emergência dos porta-enxertos cítricos, observou-se que o *Poncirus trifoliata* levou 80 dias para iniciar a emergência a temperaturas de 15-20°C, mas, quando a faixa oscilou de 30-35°C, levou 14 a 30 dias para germinar (WILT BANK et al., 1995).

Apesar das diferenças, principalmente nas características químicas dos substratos, os mesmos não afetaram significativamente a velocidade de emergência, nem o percentual de emergência, poliembrião e plântulas por sementes. Portanto, a temperatura e o fator genético mostraram-se decisivos na velocidade de emergência. Em trabalho semelhante, observou-se que a emergência de sementes de *Poncirus trifoliata* não foi afetada pelo substrato, e que, em condições de casa-de-vegetação com temperaturas variando de 25 a 45°C as sementes

Tabela 1 – Influência do porta-enxerto sobre o percentual de emergência, poliembrião e número médio de plântulas obtida por semente de porta-enxertos cítricos, cultivados em diferentes substratos em casa-de-vegetação até 197 dias após a semeadura. Eldorado do Sul, RS, 1999.

Porta-enxerto	Emergência	Poliembrião	Plântulas por semente
	%	%	
Trifoliata EEA/UFRGS	96,7 ^{bs}	9,9 c ¹	1,1 c
'Troyer'	93,3	67,0 a	1,9 a
'Swingle'	97,1	39,5 b	1,5 b
'Cravo'	98,3	12,7 c	1,1 c
CV (%)	2,8	10,8	5,6

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

^{bs}Não foram detectadas diferenças significativas, entre as médias, pela análise de variância.

levaram até 50 dias para germinar (SCHMITZ et al., 1998).

Os resultados deste experimento demonstram que o 'Troyer' apresenta um elevado grau de poliembrião e número de plântulas por semente. O 'Swingle' apresenta valores intermediários, enquanto o 'Cravo' e o Trifoliata EEA/UFRGS apresentam valores baixos (Tabela 1). O 'Troyer' apresentou uma amplitude de emergência alta, variando de um a cinco embriões emergidos por semente. Os demais permaneceram em torno de um a dois embriões germinados por semente. Em condições de cultivo a campo a expressão poliembriônica não causa maiores transtornos na produção de mudas cítricas, pois o viveirista seleciona as plantas de maior vigor na hora de realizar o transplante. Entretanto, observa-se que uma alta porcentagem de poliembrião é prejudicial no cultivo em tubetes, pois proporciona maior custo em manejo e, portanto, em despesas maiores aos viveiristas. Outro fator negativo, relacionado à poliembrião, 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).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAVIES, F.S.; ALBRIGO, L.G. **Crop production science in horticulture 2: citrus**. Wallingford : CAB International, 1994. 254p.

SCHÄFER, G. et al. Desenvolvimento vegetativo de porta-enxertos cítricos cultivados em diversos substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, Pará. **Anais...** Belém : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD.

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.

SCHMITZ, J.A.K. et al. Germinação e desenvolvimento de plântulas de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. cultivadas em três substratos. In: REUNIÃO TÉCNICA DE FRUTICULTURA, 5., 1998, Veranópolis, RS. **Anais...** Veranópolis : FEPAGRO, 1998. p.48-52.

WILTBANK, W.J. et al. Influence of temperature on citrus rootstock seed emergence. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, Florida, n.108, p.137-139, 1995.