



## EMERGÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS EM AMBIENTE PROTEGIDO NO SEMIÁRIDO CEARENSE

José Alex do Nascimento SILVA<sup>1\*</sup>, Kássio Ewerton Santos SOMBRA<sup>1</sup>, Marcio Porfirio DA SILVA<sup>1</sup>, Luiz Gonzaga DOS SANTOS FILHO<sup>1</sup> & Orlando Sampaio PASSOS<sup>2</sup>, Debora Costa BASTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Núcleo de Pesquisa em Citros (NPC) – Limoeiro do Norte, CE; \*alex-0193@hotmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical – Cruz das Almas, BA;

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Semiárido (CPATSA) – Petrolina, PE.

### INTRODUÇÃO

Uma das principais vulnerabilidades da citricultura nacional reside na baixa diversificação de variedades ‘copas e porta-enxertos’, visto que nos principais polos citrícolas é possível constatar a predominância de clones do limoeiro “cravo” (*Citrus limonia* Osbeck), como ocorre no estado de São Paulo (SP). O limoeiro “cravo” possui alto vigor, induzindo alta precocidade e produtividade à copa enxertada, além de alto grau de compatibilidade (Porta-Enxerto/Copa), resistência à seca e ao vírus causador da Tristeza [*Citrus tristeza vírus* (CTV)], doença que dizimou milhares de pomares, durante o uso intensivo da laranjeira ‘Azeda’ (*C. aurantium* L.), no final da década de 1930. Entre as principais desvantagens do limoeiro “cravo” (*C. limonia* Osbeck) consistem na elevada susceptibilidade a doenças, como: exocorte [*Citrus exocortis viroid* (CEVd)]; xiloporose [*Hop stunt viroid* (HSVd)]; Nematoides; gomose (*Phytophthora* spp.); Declínio e Morte Súbita do citros (MSC) (Cunha Sobrinho et al., 2014).

Diante da baixa diversificação dos porta-enxertos cítricos na citricultura nacional, além da susceptibilidade do limoeiro “cravo” a diversas doenças, uma das medidas mais importante consiste na adoção de uma gama mais diversa de porta-enxertos cítricos tolerantes ou resistentes aos principais estresses bióticos e abióticos, elevando, a segurança dos pomares e polos citrícolas nacionais (Rodrigues et al., 2012). Partindo da produção de mudas cítricas certificadas, que por sua vez, depende da sementeira, germinação e emergência dos porta-enxertos, que são conduzidos até o momento ideal de enxertia, fase que chega a ocupar cerca de 60% do tempo total de produção da muda cítrica (Rodrigues et al., 2015).

Diante disto, a realização e divulgação de trabalhos que visem diminuir e homogeneizar os tratos ligados ao desenvolvimento inicial de diversos porta-enxertos de citros, elevam a segurança, e com isso, permitem o planejamento eficiente na produção de mudas de citros, possibilitando a disponibilização de uma ampla variedade de combinações ‘copa/porta-enxerto’ à cadeia citrícola nacional (Cunha Sobrinho et al., 2014).

O trabalho teve objetivo de avaliar a emergência e o desenvolvimento inicial de porta-enxertos de citros, em ambiente protegido, nas condições de semiárido cearense.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido com área de 220,5 m<sup>2</sup> (6,3m x 35m), localizado a latitude 5°10'56.82" S e longitude 38°0'46.33" O, a uma altitude aproximada de 146 m, na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão – UEPE do Instituto Federal do Ceará (IFCE), Limoeiro do Norte, Ceará. As sementes dos porta-enxertos foram disponibilizadas pela Embrapa Semiárido e pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, através do Banco Ativo de Germoplasma de Citros (Cruz das Almas – BA).



Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema 5x8, com cinco tratamentos e oito repetições, com parcela útil de 25 sementes por repetição. Listando-se os porta-enxertos: T1 – limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’; T2 – citrandarin ‘Riverside’; T3 - citrandarin ‘San Diego’; T4 – citrandarin ‘Índio’; T5 – citrumeleiro ‘Swingle’ e T6 - tangerineira ‘Sunki Tropical’. Realizou-se a determinação do teor de umidade (%) das sementes, com base no peso úmido, através do método de estufa com circulação forçada de ar a  $105\pm 3^{\circ}\text{C}$  (Brasil, 2009). A semeadura ocorreu em tubetes cônicos de polietileno preto (180cm<sup>3</sup>), vazados na parte basal. Semeou-se uma semente por tubete, utilizando composto a base de areia, terra de formigueiro e esterco curtido (2:1:1) como substrato. Adotou-se irrigação por microaspersão invertido, aplicando-se uma lâmina média diária de 5mm.

Analisaram-se as porcentagens de emergência (PE), do vigésimo ao sexagésimo dia após a semeadura (DAS), com intervalo de 2 dias, anotando-se as emergências sempre que a plúmula encontrava-se ao menos 2mm acima do solo, os dados obtidos foram utilizados para cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE), entendido por  $(IVE) = E1/N1 + E2/N2 + E3/N3 + E4/N4... + En/Nn$ , onde, E1, E2 e En são os números de seedlings germinados na primeira, segunda leitura, até a contagem anterior; N1, N2 e Nn são os números de dias transcorridos desde a semeadura para a primeira, segunda, terceira e até a última leitura (Nakagawa et al., 1994). Calculou-se a taxa final de emergência (TFE) aos 60 dias após a semeadura (DAS) (Rodrigues et al., 2012; Rodrigues et al., 2015).

Realizou-se análise de regressão ( $p \leq 0,01$ ) para porcentagem de emergência (PE) em função do tempo para cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e nos casos de diferença significativa, comparou-se as médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se software estatístico ASSISTAT® (Silva, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa para a porcentagem de emergência (30 DAS), para o índice de velocidade de emergência (IVE) e taxa final de emergência (TFE). Obteve-se correlação linear positiva entre o tempo e a taxa de emergência ( $R^2 > 90\%$ ) em todos os tratamentos, indicando alta dependência entre as variáveis, onde o tempo influi direta e positivamente sobre o percentual de emergência, quando em condições de ótimas ao desenvolvimento dos *seedlings*.

Os graus de umidade nas sementes apresentaram pouca variação, porém, o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (T1) apresentou apenas 8,48%, enquanto dos demais tratamentos apresentaram valores médios entre 10,34% (T2 – citrandarin ‘Riverside’) e 11,42% (T3 – citrandarin ‘San Diego’). Segundo Carvalho et al. (2002), graus de umidade mais elevados proporcionam maior vigor, consequentemente, maior emergência. O que pode ter refletido na precocidade na emergência dos *seedlings*, analisando o percentual de emergências aos 30 dias após a semeadura, observou-se que os genótipos de tangerineira ‘Sunki tropical’ (T6) apresentou os valores mais elevados 30 dias após a semeadura, com 61,5% de plantas emergidas, seguido do genótipo de Citrandarin ‘Riverside’ (T2) com 50,5%, enquanto o genótipo de limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (T4) apresentou os menores valores, com 5,5% de plantas emergidas (30 DAS), enquanto os demais tratamentos apresentaram 28,75%, em média (Tabela 1). Rodrigues et al. (2012), avaliando genótipos de porta-enxertos de citros, obteve maior indução de precocidade de emergência no genótipo de limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, obtendo 25% de plantas emergidas 18 dias após a semeadura (DAS), valor superior ao obtido no presente trabalho.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE), a tangerineira ‘Sunki tropical’ (T6) e o citrandarin ‘Riverside’ (T2) apresentaram valor superior aos demais genótipos, com 6,60 e 6,12, respectivamente, indicando elevado vigor e uniformidade de emergência, como pode ser



observado através de suas curvas (Figura 1), apresentando também maiores índices em comparação com outros 13 genótipos de estudo realizado por Rodrigues et al. (2015), onde a tangerineira 'Sunki' e o citrandarin 'Riverside', obtiveram IVE de 8,32 e 9,41, respectivamente. Por outro lado, o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (T1) apresentou o menor valor de IVE com 1,07, valor muito inferior ao encontrado no mesmo estudo de Rodrigues et al. (2015), onde o limoeiro 'Cravo' apresentou IVE de 8,00, o que não aconteceu com os demais porta-enxertos, que apresentaram valores similares em ambos os estudos, como os citrandarins 'Índio' (T4) e 'San Diego' (T3), com valores próximos a 5,5, além do, citrumeleiro 'Swingle' (T5) com 3,60.

A tangerineira 'Sunki tropical' (T6), o citrandarin 'Índio' (T4), o citrandarin 'Riverside' (T2) e o citrandarin 'San Diego' (T3), apresentaram taxa final de emergência (TFE) superiores a 90% em 60 dias de avaliação após a semeadura (DAS), ressaltando o percentual de 98% de emergência final induzido pelo T3, demonstrando a precocidade e todo o potencial para adoção como porta-enxertos na produção de mudas cítricas, uma vez que apresentaram taxas de emergência acima de 80% no período de 60 dias de avaliação, induzindo um maior vigor e uma maior homogeneidade nas emergências, que os demais porta-enxertos (Rodrigues et al., 2012). O limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (T1) apresentou os menores valores de emergência aos 60 dias, citando-se a influência do baixo teor de umidade sobre o vigor das sementes, sendo necessário um elevado teor no interior da semente para garantir maior emergência e desenvolvimento de uma plântula normal, o que pode não ter ocorrido (Rodrigues et al., 2012). Um período maior de avaliação também poderia influir positivamente sobre a emergência destes genótipos, como aponta Fernandes et al. (2013), analisando a emergência e o vigor do limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), obteve valores superiores a 50% para todos os tratamentos com um período de avaliação de 8 meses, período 4 vezes maior que o deste presente trabalho.

## CONCLUSÃO

A tangerineira "Sunki Tropical" (T6) e o citrandarin 'Riverside' (T2) obtiveram os resultados mais positivos em comparação aos demais tratamentos, sobressaindo-se como porta-enxertos na produção de mudas cítricas, com alta precocidade e homogeneidade.

## AGRADECIMENTOS

À Embrapa Semiárido, à Mandioca e Fruticultura Tropical, à Secretaria de Agricultura de Russas (SEAGRI) e ao Instituto Federal do Ceará (IFCE).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

CARVALHO, J. A.; PINHO, E.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME, L. Qualidade de sementes de limão-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 286-298, 2002.

FERNANDES, L. F.; MENDONÇA, R. M. N.; NASCIMENTO, R. N.; ESTRELA, F. A.; SILVA, T. M. B. 15015 - Substratos e ambientes na produção de porta-enxertos de Limoeiro 'Cravo'. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.



NAKAGAWA, J.; VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. Testes de vigor em sementes. **Jaboticabal: FUNEP**, p. 49-85, 1994.

RODRIGUES, M. J. S.; GIRARDI, E. A.; SILVA LEDO, C. A.; SANTOS, M. G.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Emergência de genótipos de citros com potencial de uso como porta-enxertos. In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012., 2012.

RODRIGUES, M. J. S.; OLIVEIRA, E. R. M.; GIRARDI, E. A.; SILVA LEDO, C. A.; SOARES FILHO, W. S. Fruit characterization and propagation of hybrid citrus rootstocks in protected environment. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 457-470, 2015.

SILVA, F. de A. S. ASSISTAT-Assistência Estatística-versão 7.7. Beta (pt). **Programa computacional**. Universidade Federal de Campina Grande, campus de Campina Grande-PB, 2014.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. DE. J.; SOUZA, A. DA S.; PASSOS, O. S.; FILHO, W. DOS S. S. (Ed.). **Cultura dos citros. Vol. 1**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

**Tabela 1** – Equações de regressão, coeficientes de determinação ( $R^2$ ), percentual de emergência 30 dias após a semeadura (PE), índice de velocidade (IVE) e taxa final de emergência (TFE), Limoeiro do Norte - CE, 2016.

Tratamento	Equações de Regressão	$R^2$ (%)	Umidade (%)	PE (%)	IVE	TFE (%)
T1 – LCSC	$y = -0,0048x^2 + 0,901x - 17,127$	97,58	8,48	5,5 c	1,069 c	20 c
T2 – CR	$y = -0,0523x^2 + 6,0718x - 89,274$	97,39	10,34	50,5 a	6,122 a	90 a
T3 – CSD	$y = -0,0403x^2 + 5,7209x - 102,33$	97,41	11,42	31,0 b	5,614 a	98 a
T4 – CI	$y = -0,0436x^2 + 5,8191x - 100,14$	96,87	10,79	31,7 b	5,518 a	92 a
T5 – CSW	$y = -0,0174x^2 + 2,7455x - 43,974$	97,69	9,78	23,5 bc	3,608 b	59 b
T6 – TST	$y = -0,11x^2 + 11,055x - 177,16$	93,22	9,82	61,5 a	6,600 a	96 a
C. V. (%)				24,28	11,58	8,86
Valor F				22,48**	56,69**	84,42**

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0.01$ )

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

**Figura 1:** Curvas de emergência acumulada ao longo dos 60 dias de avaliação, Limoeiro do Norte – CE, 2016.

