



# QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CITRANDARINS

## PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CITRANDARINS SEEDS

Fernando Alves de Azevedo<sup>1</sup>; Mariângela Cristofani-Yaly<sup>2</sup>; Patrícia Marlucci da Conceição<sup>3</sup>; Gerhard Vitor Ecker<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira (Centro APTA Citros Sylvio Moreira), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Rodovia Anhanguera, km 158 - Cascalho, Cordeirópolis - SP, 13490-000. Brasil. [fernando@ccsm.br](mailto:fernando@ccsm.br). Apresentador do trabalho.

<sup>2</sup> Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira (Centro APTA Citros Sylvio Moreira), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Rodovia Anhanguera, km 158 - Cascalho, Cordeirópolis - SP, 13490-000. Brasil. [mariangela@ccsm.br](mailto:mariangela@ccsm.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus de Araras, Rodovia Anhanguera, Km 174 - Zona Rural, Araras - SP, 13604-900. Brasil. [patricia.conceicao@ufscar.br](mailto:patricia.conceicao@ufscar.br); [gerhardvitor123@hotmail.com](mailto:gerhardvitor123@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de citros, com produção de aproximadamente 20 milhões de toneladas. Entretanto, é o maior produtor mundial de laranja (17,2 milhões de toneladas), seguido pelos China, Índia, Estados Unidos e México (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS, 2016).

Devido aos problemas fitossanitários que têm pressionado a citricultura nos últimos anos e ao avanço da produção para novas áreas, a utilização de mudas sadias e certificadas, continua sendo medida de prevenção, indispensável, para evitar a ocorrência de doenças que vêm prejudicando os pomares brasileiros, como a clorose variegada dos citros (CVC) e o huanglongbing - HLB (BOVÉ; AYRES, 2007).

A muda cítrica é o insumo mais importante na formação de um pomar. O caráter perene da cultura de citros coloca fundamental importância na escolha da muda, que é plantada e cuidada por seis a oito anos antes de revelar seu máximo potencial na produtividade e qualidade do fruto. Outros aspectos, como a longevidade do pomar, só serão reconhecidos em um intervalo ainda maior após o plantio. As características mais importantes da muda cítrica são a origem do enxerto e do porta-enxerto e a qualidade do sistema radicular (LIMA, 1986).

A utilização de porta-enxertos com reconhecida resistência a determinadas doenças constitui uma das etapas importantes na formação de pomares produtivos. Para sua produção, há necessidade de sementes de qualidade e em quantidades suficientes para atender à enorme demanda por mudas (ZUCOLOTO et al., 2011). Quanto aos porta-enxertos, o limão Cravo é utilizado em mais da metade dos pomares da citricultura brasileira, o que amplia a vulnerabilidade dos pomares de citros à pragas e doenças.

O limão Cravo, possível híbrido natural entre limão verdadeiro [*C. limon* (L.) Burm. f.] e tangerina (*C. reticulata* Blanco), possui diversas características que o qualificam como porta-enxerto viável, dentre as quais se destacam: tolerância à tristeza dos citros e ao déficit hídrico, facilidade de



obtenção de sementes, compatibilidade adequada com as variedades copas, indução de crescimento às copas nele enxertadas, produção precoce e alta produtividade de frutos (POMPEU JÚNIOR, 2005). A resistência à seca conferida à variedade copa, por porta-enxertos como limão Cravo, é, provavelmente, devido ao sistema radicular profundo e eficiência no transporte de água (RIBEIRO et al., 2014).

Diante disto, a ampliação da base genética relacionada às variedades utilizadas como porta-enxertos, incluindo aquelas com capacidade de adaptação a estresses abióticos, contribuirá decisivamente para que se alcancem rendimentos economicamente superiores aos atuais (BRITO et al., 2008). Assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a qualidade fisiológica de sementes de porta-enxertos de citros tolerantes à seca.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de diferentes porta-enxertos de citros: *Poncirus trifoliata*, tangerina Sunki e citrandarins - híbridos: 70, 106, 254, 299 e 310, foram colhidos de plantas do jardim clonal pertencentes ao Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis/SP. Após a colheita, os mesmos foram levados para o laboratório de Melhoramento Genético, separados em quatro repetições, com 10 frutos cada.

Os frutos foram divididos ao meio pela região equatorial, tomando-se cuidado para não cortar as sementes. Estas foram separadas do fruto manualmente, secas à sombra, com padronização do teor de água (20%). As sementes foram tratadas com o fungicida Captan 500 PM na dose de 2g L<sup>-1</sup>, separadas em cinco lotes e armazenadas por 12 meses em câmara fria com temperatura controlada (5-7°C) e 60% de umidade relativa. O número médio de sementes por fruto, determinação do teor de água e avaliação da qualidade fisiológica (teste de germinação e emergência em casa de vegetação) foram feitos aos 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento.

Para avaliação do número médio de sementes por fruto, elas, após serem separadas, foram classificadas em normais e abortadas. As sementes normais foram contabilizadas e posteriormente, foi calculado o número médio destas por fruto. A determinação do teor de água das sementes foi realizada pelo método da estufa (BRASIL, 2009) a 105±3°C, por um período de 24 horas, sendo utilizadas duas subamostras por repetição.

Para o teste de germinação utilizou-se papel germiteste umedecido como substrato, com volume de água equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco (BRASIL, 2009). Após a semeadura, quatro rolos de papel germiteste, com 50 sementes cada, foram mantidos em câmara de crescimento tipo BOD (Biological Oxygen Demand) a 27°C. As avaliações foram feitas 30° dias após a semeadura, obtendo-se a porcentagem de plântulas normais. No teste de emergência em casa-de-vegetação, as sementes foram colocadas individualmente em tubetes preenchidos com substrato a base de casca de Pinus, em sulcos com 1,0 cm de profundidade. O substrato foi umedecido sempre que necessário e a avaliação final das plântulas foi realizada até a estabilização da emergência. Foram consideradas emergidas as plântulas com 1,0 cm de parte aérea.

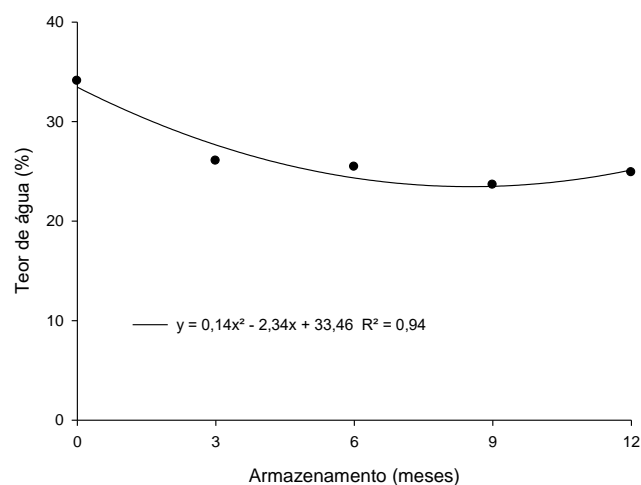


Os ensaios foram instalados em esquema fatorial 7x5 (sete variedades de porta-enxertos e cinco épocas de armazenamento), delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Scott Knott a 5% e regressão, utilizando-se os programas estatísticos SISVAR (FERREIRA, 2003) e SAS (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de sementes variou de 5,3 a 31,9 por fruto, sendo que o do *Poncirus trifoliata* (31,9) foi significativamente superior aos demais genótipos (dados não demonstrados).

Todos os híbridos apresentaram número superior à tangerina Sunki (5,3) (dados não demonstrados). Segundo Carvalho et al. (1997), entre os porta-enxertos alternativos, a tangerina Sunki destaca-se em virtude de sua maior tolerância ou resistência ao declínio dos citros. Porém, sua maior utilização em escala comercial é limitada pela alta suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* e pelo reduzido número de sementes por fruto, em geral, apenas três. Sendo assim, o rendimento em termos de extração de sementes torna-se menor. Após 12 meses de armazenamento as sementes dos porta-enxertos *Poncirus trifoliata*, tangerina Sunki e os Citrandarins 70, 106, 254, 299 e 310 apresentaram redução no teor de água das sementes (Figura 1). Não houve diferença significativa entre as variedades avaliadas.



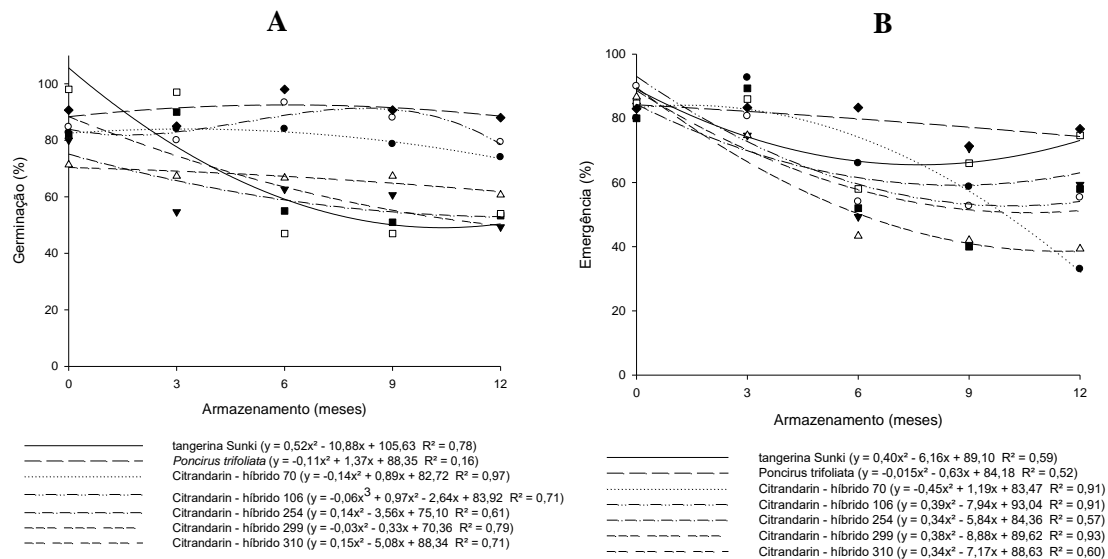
**FIGURA 1** - Teor de água (%) nas sementes de citros (*Poncirus trifoliata*, tangerina Sunki e citrandarins - híbridos: 70, 106, 254, 299 e 310) durante 12 meses de armazenamento (Cordeirópolis/SP, 2016).

A taxa de germinação das sementes da tangerina Sunki, no tempo zero (Figura 2A), era superior a todas as variedades avaliadas, no entanto apresentou menor taxa de germinação após 12 meses de armazenamento (Figura 2A). Após esse tempo de armazenagem, as sementes de *Poncirus trifoliata* e dos citrandarins 70 e 106 mantiveram a germinação acima de 80 %, enquanto que a Sunki, e os citrandarins 254 e 310 apresentaram valores entre 50-60% (Figura 2A). As sementes dos



citrandarins, *Poncirus trifoliata* e tangerina Sunki se mantiveram acima de 50% até os 12 meses de armazenamento (Figura 2), ou seja, de acordo com a legislação – IN 48 (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2013), evidenciando que, as sementes de todos os porta-enxertos ainda poderiam ser comercializadas.

Deve ser considerado que não há necessidade do armazenamento das sementes até o último período avaliado, uma vez que as plantas cítricas apresentam pelo menos um ciclo anual de florescimento e produção de frutos (REUTHER, 1973), portanto, após 12 meses novos lotes de sementes já estariam disponíveis.



**FIGURA 2** - Germinação (A) e emergência em casa-de-vegetação (B) das sementes de citros (*Poncirus trifoliata*, tangerina Sunki e citrandarins - híbridos: 70, 106, 254, 299 e 310) durante 12 meses de armazenamento (Cordeirópolis/SP, 2016).

As sementes de *Poncirus trifoliata* apresentaram taxa de emergência superior a 70 %, durante os 12 meses de armazenamento, sendo que os citrandarins 70 e 299 apresentaram as menores taxas de emergência após o esse período (Figura 2B). Houve queda da taxa de emergência em todas as variedades de porta-enxertos avaliadas, durante os 12 meses de armazenamento (Figura 2B). Siqueira et al. (2002) relataram que a emergência em casa-de-vegetação de porta-enxertos é reduzida de acordo com o tempo de armazenamento das mesmas.

## CONCLUSÕES

Houve queda da qualidade fisiológica das sementes dos porta-enxertos (*Poncirus trifoliata*, tangerina Sunki e citrandarins - híbridos: 70, 106, 254, 299 e 310) durante o armazenamento das sementes, no entanto a taxa de germinação destes se mantiveram acima de 50%, evidenciando que, as sementes de todos os porta-enxertos, poderiam ser comercializadas até 12 meses de armazenamento.



## AGRADECIMENTO

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica ao quarto autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOVÉ, J. M.; AYRES, A. J. Etiology of three recent diseases of citrus in São Paulo State: Sudden Death, Variegated Chlorosis and Huanglongbing. **IUBMB Life**, Hoboken, v. 59, n. 4-5, p. 346-354, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009, 395 p.
- BRITO, M.E.B.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; MELO, A.S.; CARDOSO, J.A.F.; SOARES FILHO, W.S. Sensibilidade de variedades e híbridos de citrange à salinidade na formação de porta-enxertos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n. 4, p.343-353, 2008.
- CARVALHO, M.R.T.; BORDIGNON, R.; BALLVÉ, R.M.L.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; MEDINA FILHO, H.P. Aspectos biológicos do reduzido número de sementes da Tangerina 'Sunki'. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n.1, 69-77, 1997.
- FERREIRA, D.F. **Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0** (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- Food and Agriculture Organization of United Nations**, 2016. Disponível em: <[www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)>. Acesso em: 24 de agosto de 2018.
- LIMA, J.E.O. Novas técnicas de produção de mudas cítricas. **Laranja**, Corderópolis, v.7, n.2, p.463-468, 1986.
- POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.). **Citros**. Cordeirópolis: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, 2005. p.63-104.
- REUTHER, W. Climate and citrus behavior. In: Reuther, W. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1973, v.3, p.280-337.
- RIBEIRO R. V., ESPINOZA-NÚÑEZ E., POMPEU J., JR., MOURÃO FILHO F. A., MACHADO E. C. Citrus rootstocks for improving the horticultural performance and physiological responses under constraining environments. In :AHWAD, P.; WANI, M. R.; AZOOZ, M. M.; TRAN, L.S.T. **Improvement of crops in the era of climatic changes**. Springer, New York Heidelberg Dordrecht London, 2014, p1-37
- SIQUEIRA, D.L.; VASCONCELLOS, J.F.F.; DIAS, D.C.F.S.; PEREIRA, W.E. Germinação de sementes de porta-enxertos de *Citros* após o armazenamento em ambiente refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.317-322, 2002.



ZUCOLOTO, M.; COSTA, M.G.; CARVALHO, L.M.; SANTOS, D; SIQUEIRA, D.L. Estimativa da produção de sementes de porta-enxertos cítricos por meio da massa de frutos. **Revista Ceres** (Impr.), Viçosa, v. 58, n. 1, p. 126-128, 2011.