



# PONTO DE COLHEITA E ARMAZENAMENTO DE FRUTOS DE CITRUMELO SWINGLE PARA OBTENÇÃO DE SEMENTES DE QUALIDADE

## HARVESTING POINT AND STORAGE OF SWINGLE FRUIT FOR SEED QUALITY

Marília Morelli<sup>1</sup>; Lucas Silva Teixeira<sup>2</sup>; Danilo Henrique Pereira<sup>2</sup>; Fernando Alves de Azevedo<sup>3</sup>; Patrícia Marlucci da Conceição<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Instituto Agronômico de Campinas, C.P. 04, 13490-970, Cordeirópolis, SP. [marilia@ccsm.br](mailto:marilia@ccsm.br).  
Apresentadora do trabalho.

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Agrárias, C.P. 153, 13600-970, Araras, SP. [lucastxr2@hotmail.com](mailto:lucastxr2@hotmail.com);  
[daniilo.agrof6@hotmail.com](mailto:daniilo.agrof6@hotmail.com); [patricia.conceicao@ufscar.br](mailto:patricia.conceicao@ufscar.br).

<sup>3</sup> Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Instituto Agronômico de Campinas, C.P. 04, 13490-970, Cordeirópolis, SP. [fernando@ccsm.br](mailto:fernando@ccsm.br).

## INTRODUÇÃO

A propagação de mudas cítricas é feita a partir da técnica da enxertia, utilizando sementes para a produção dos porta-enxertos. Nesse contexto, a demanda por sementes de alta qualidade para a obtenção desses porta-enxertos é crescente (ZUCOLOTO et al., 2011). A Instrução Normativa 48, de 24 de setembro de 2013, exige que as sementes de citros devem ser analisadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e só podem ser comercializadas com, no mínimo, 50% de germinação (MAPA, 2017).

Algumas variedades de sementes de porta-enxertos de citros apresentam desuniformidade de germinação, como é o caso do citrumelo Swingle, o que pode estar correlacionado com a colheita fora da época. Dentre os fatores que influenciam a qualidade das sementes está a época de colheita dos frutos. O conhecimento do processo de maturação, principalmente no que se refere à definição da época ideal de colheita, busca minimizar a deterioração das sementes provocada pela permanência prolongada no campo, e aumentar a taxa de germinação, uma vez que com a colheita precoce haverá a presença de sementes imaturas (VIDIGAL et al, 2009).

Não há trabalhos com citrumelo Swingle que avaliam e correlacionam características dos frutos com a qualidade fisiológica das sementes e não há indicativos do ponto ideal para sua extração. Além disso, não se conhece as alterações físico-químicas que os frutos de citros, sofrem durante o armazenamento, alterações que podem influenciar a qualidade das sementes. Assim, objetivou-se com esse trabalho, monitorar as alterações físico-químicas em frutos de citrumelo Swingle, buscando caracterizar a maturidade fisiológica de suas sementes, e assim definir o ponto ideal de colheita dos frutos visando a extração de sementes.



## MATERIAL E MÉTODOS

A colheita dos frutos de citrumelo Swingle foi realizada através de análise visual da coloração dos frutos, em três épocas: I - Início da safra (frutos com casca verde); II - Meio da safra (coloração intermediária: verde/amarelo) e III - Final da safra (frutos com casca amarela). Foram colhidos 420 frutos por época, estes foram imersos em concentração de hipoclorito de sódio a 1%, durante três minutos. Os frutos foram armazenados em câmara fria ( $5\pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $85\pm 3\%$  de umidade relativa) e avaliados aos 0, 15, 30 e 45 dias após o armazenamento.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $3 \times 4$ , sendo três épocas de colheita (início, meio e final da safra), quatro tempos de armazenamento refrigerado (0, 15, 30 e 45 dias) e quatro repetições de 25 frutos cada. Paralelamente, foram armazenados quatro repetições com cinco frutos, de cada tratamento, para as determinações físico-químicas: índice de cor (realizado com o auxílio de um colorímetro digital da marca Minolta modelo CR 300, a leitura foi realizada na casca dos frutos em três pontos na região equatorial, calculando-se a média. Foi calculado o índice de cor (IC). Quanto mais negativo for o IC, mais verde será a coloração da casca do fruto e, quanto mais positivo, mais alaranjada será sua cor); sólidos solúveis (determinado por leitura direta no refratômetro B&S, modelo RFM 330 e expresso em  $^{\circ}\text{Brix}$ ); acidez (obtida por titulação de 25 ml de suco, com uma solução de hidróxido de sódio de normalidade 0,3125, e fenolftaleína como indicador) e ratio (relação sólidos solúveis/acidez).

Com o cuidado necessário para que as sementes fossem retiradas sem sofrerem injúrias, todos os frutos das repetições foram divididos ao meio pela região equatorial, com a finalidade de retirá-las manualmente e separá-las em normais ou abortadas. Com as sementes classificadas como normais avaliou-se qualidade fisiológica das sementes (germinação e emergência em casa de vegetação) das sementes extraídas dos frutos colhidos nas diferentes épocas e armazenados.

O teste de germinação foi realizado conforme critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Utilizou-se como substrato papel germiteste umedecido. Três repetições de 50 sementes foram instaladas para cada tratamento e mantidos em BOD a  $28^{\circ}\text{C}$ . As avaliações foram feitas no 30º dia após a sementeira, anotando-se a porcentagem de plântulas normais. Para a avaliação da emergência em casa-de-vegetação foram semeadas, individualmente, em tubetes com substratos de casca de *Pinus*. A avaliação final das plântulas foi realizada até a estabilização de sua emergência.

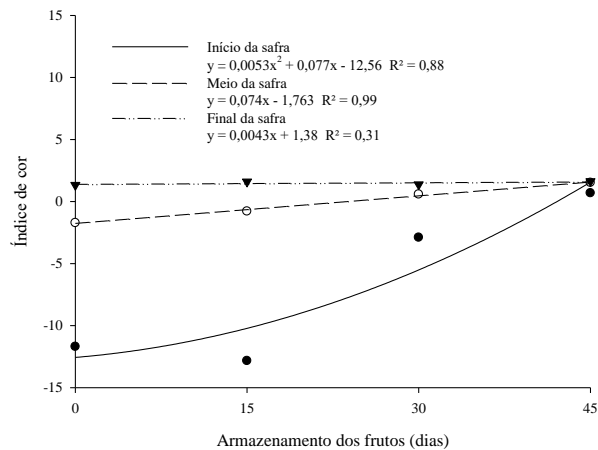
Os dados das avaliações foram submetidos à análise de variância. As médias entre as épocas de colheita foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os tempos de armazenamento foram analisados por regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A casca dos frutos colhidos no início e meio de safra tornou-se mais amarelada durante o armazenamento em câmara fria (Figura 1). A casca dos frutos colhidos no final de safra que já

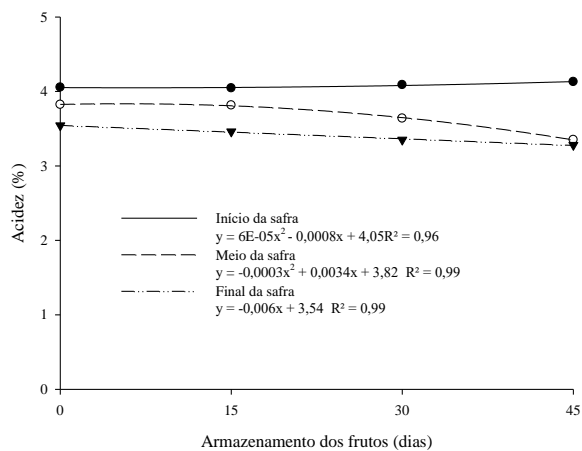


apresentavam coloração amarela no início do armazenamento mantiveram-se com o índice de cor constante. Segundo Agustí et al. (1996), no processo de maturação dos frutos ocorre a mudança da cor da casca em razão da degradação enzimática da clorofila, que proporciona a cor verde, e síntese dos carotenoides no flavedo, proporcionando coloração mais amarelada ao fruto. O frio influencia no aumento de pigmentos carotenoides na casca dos frutos pela aceleração na redução de clorofila, o que não permite inferir boa correlação entre maturação e cor do fruto (RODRIGUEZ, 1988).

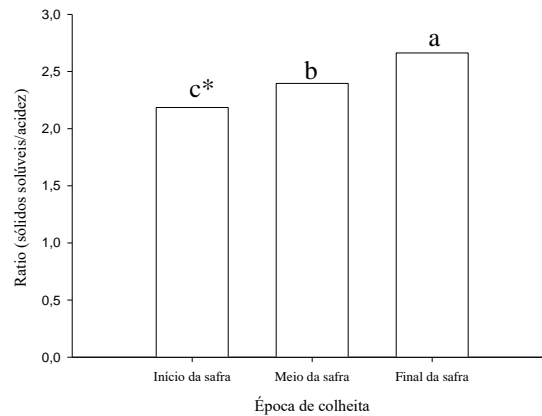


**FIGURA 1** - Índice de cor dos frutos de citrumelo Swingle colhidos no início, meio e final da safra armazenados em câmara fria por 0, 15, 30 e 45 dias.

A concentração de sólidos solúveis não diferiu entre as épocas de colheita e durante o armazenamento dos frutos (dados não demonstrados). A acidez dos frutos colhidos no início da safra foi superior aos frutos colhidos no meio e final da safra (Figura 2). Os frutos de final de safra apresentaram maior ratio em comparação aos demais tratamentos (Figura 3).

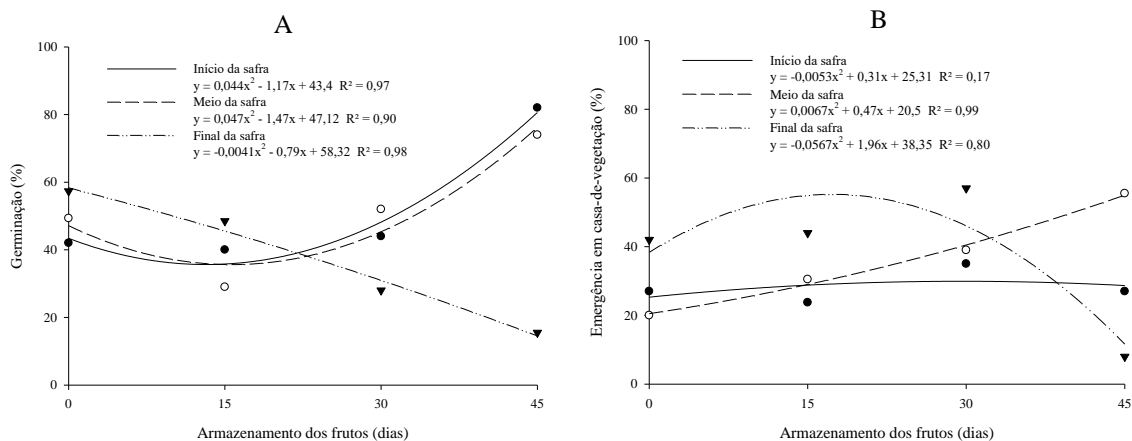


**FIGURA 2** - Acidez titulável (%) no suco de frutos de citrumelo Swingle colhidos no início da safra (frutos com casca verde), no meio da safra (coloração intermediária: verde/amarelo) e no final da safra (frutos com casca amarela), armazenados em câmara fria por 0, 15, 30 e 45 dias.



Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**FIGURA 3** - Ratio (relação sólidos solúveis totais / acidez titulável) no suco de frutos de citrumelo Swingle colhidos no início da safra (frutos com casca verde), meio (Coloração intermediária: verde/amarelo) e final da safra (frutos com casca amarela).



**FIGURA 4** - Germinação (A) e emergência em casa-de-vegetação (B) de sementes extraídas de frutos de citrumelo Swingle Swingle colhidos no início, meio e final da safra armazenados em câmara fria por 0, 15, 30 e 45 dias.

Na avaliação da qualidade fisiológica, as sementes extraídas de frutos de final de safra apresentaram, no tempo 0, maior porcentagem de germinação, comparado aos demais tratamentos (Figura 4A). No entanto, apresentaram perda do poder germinativo durante o armazenamento dos frutos em câmara fria, provavelmente devido a deterioração das sementes dentro dos frutos (Figura 4A). Nas sementes colhidas no início e meio da safra, houve aumento da porcentagem de germinação após 15 dias de armazenamento dos frutos em câmara fria (Figura 4A). Resultados semelhantes foram obtidos no teste de emergência, sendo que as sementes dos frutos colhidos no final da safra, no tempo



0, tiveram maior porcentagem de emergência. Além disso, a emergência das sementes extraídas de frutos de meio da safra aumentou durante o armazenamento dos frutos em câmara fria (Figura 4B). O armazenamento das sementes nos frutos pode ter completado o processo de maturação das sementes ou quebrado a dormência das mesmas. Algumas variedades de porta-enxertos de citros têm apresentando algum tipo de dormência, apresentando problemas de uniformidade de germinação. Essa dormência pode ser ocasionada pelos tegumentos que envolvem as sementes, atuando como uma barreira física à embebição de água e difusão de gases ou, ainda, pela presença, no tegumento, de algum inibidor de desenvolvimento do embrião (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2007).

## CONCLUSÃO

Nas sementes colhidas no início e meio da safra, houve aumento da porcentagem de germinação após 15 dias de armazenamento dos frutos em câmara fria.

As sementes extraídas de frutos maduros (casca alaranjada, menor acidez e maior ratio) apresentam, no tempo 0, maior taxa de germinação e emergência em casa-de-vegetação.

## AGRADECIMENTOS

À Capes pelo auxílio financeiro concedido ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M. F., ALMELA, V.O., AZNAR, M.A. **Citros: desenvolvimento e tamanho final do fruto**. Porto Alegre: Ivo Mânica (ed.), 1996. 102p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2013). Disponível em: [www.lex.com.br/legis\\_24871657\\_INSTRUCAO\\_NORMATIVA\\_N\\_48\\_DE\\_24\\_DE\\_SETEMBRO\\_D E\\_2013.aspx](http://www.lex.com.br/legis_24871657_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_48_DE_24_DE_SETEMBRO_D E_2013.aspx). Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.
- OLIVEIRA, R.P. de; SCIVITTARO, W.B. Formação do porta-enxerto Trifoliata: época de semeadura e tegumento na emergência de plântulas. **Ciência Rural**, Santa Maria v.37, n. 1, p. 281-283, 2007.
- RODRIGUEZ, F.C.M.P. **Manual de Análise de Sementes Florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988, 100 p.
- VIDIGAL, D.S.; DIAS, D.C.F.S.; PINHO, E.V.R.V.; DIAS, L.A.S. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p.129-136, 2009.
- 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.