

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS FRUTOS NOS DIFERENTES QUADRANTES DA PLANTA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DO PORTAENXERTO CÍTRICO TANGERINEIRA ‘SUNKI’

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT IN DIFFERENT PLANT QUADRANTS AND GERMINATION ROOTSTOCK OF CITRUS TANGERINE ‘SUNKI’

Jackson Mirellys Azevêdo SOUZA¹; Joyce Helena MODESTO²; Sarita LEONEL³; Bruno Henrique Leite GONÇALVES¹; Rafael Augusto FERRAZ¹

1. Agrônomo, Doutorando do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, SP, Brasil. jackson.mirellys@hotmail.com; 2. Agrônoma, Doutoranda do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências agrônômicas, UNESP, Botucatu, SP, Brasil; 3. Doutora em Agronomia, Professora do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências agrônômicas, UNESP, Botucatu, SP, Brasil.

RESUMO: A tangerineira ‘Sunki’ apresenta grande relevância para a citricultura brasileira por apresentar importantes características para o melhoramento genético e por ser considerada um ótimo portaenxerto. Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho estudar a caracterização dos frutos do portaenxerto cítrico ‘Sunki’, em função da posição dos mesmos na planta e também, avaliar a germinação de suas sementes. As características físicas avaliadas foram massa do fruto, diâmetros longitudinal e equatorial dos frutos, relação diâmetro longitudinal/diâmetro equatorial, número de gomos por frutos, massa de gomos e de casca e número de sementes viáveis por fruto. Quanto à caracterização química, foi avaliado acidez titulável, sólidos solúveis, “Ratio”, pH e vitamina C. Para a avaliação dessas variáveis, os frutos foram obtidos dos quadrantes nordeste, sudoeste, noroeste e sudeste. Com relação à avaliação da germinação das sementes, foram utilizadas diferentes doses de ácido giberélico e Stimulate. As sementes, extraídas de frutos maduros, foram lavadas, secadas à sombra e armazenadas em BOD. Logo após, estas foram tratadas com biorreguladores por 24 horas. Depois da embebição, as sementes foram colocadas no germinador em papel germitest. Após o início do processo germinativo, as avaliações foram realizadas diariamente até o trigésimo quarto dia. Frutos da tangerineira ‘Sunki’ apresentam boa uniformidade quanto à posição dos frutos na copa; o uso de ácido giberélico e de bioestimulante é promissor para uso comercial na germinação de sementes desse portaenxerto.

PALAVRAS CHAVE: *Citrus sunki* Hort. ex Tanaka. Qualidade dos frutos. Posição do fruto na copa. Biorreguladores.

INTRODUÇÃO

As espécies cítricas são originárias de regiões úmidas tropicais e subtropicais da Ásia. No Brasil, foram introduzidas pelos portugueses na metade do século XVI, possivelmente na Bahia (MOREIRA; MOREIRA, 1991). O Brasil é o maior produtor de frutos cítricos e exportador mundial de suco concentrado de laranja. Em 2011, a produção alcançou cerca de 19 milhões de toneladas de frutos em uma área de 817,3 mil hectares, e em 2010 a exportação de suco de laranja atingiu 466,9 mil toneladas (FAO, 2013). A citricultura é uma atividade agrícola de importância mundial, sendo fundamental na cadeia produtiva do agronegócio brasileiro, onde se destaca o estado de São Paulo como maior produtor de frutas cítricas e maior exportador de suco concentrado de laranja do país (IBGE, 2013).

Dentre as diferentes espécies cítricas, as laranjas, tangerinas e limas ácidas são as mais produzidas no Brasil (AGRIANUAL, 2010), mas

existem outras espécies com importância agrícola que ainda não foram totalmente exploradas, como a tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus sunki* hort. ex Tan.), que é caracterizada por apresentar folhas, flores e principalmente frutos pequenos e bastante ácidos (ARAÚJO; SALIBE, 2002), sendo importante seu estudo por ser considerada um bom portaenxerto e por possuir características relevantes para o melhoramento genético. A qualidade química de frutos cítricos pode ser afetada indiretamente por diversos fatores, a exemplo da posição do fruto na planta e fatores climáticos (DETONI et al., 2009). Conforme Carvalho (2010), a posição do fruto na planta influencia seu desenvolvimento, uma vez que os índices de radiação e luminosidade podem apresentar comportamento diferenciado de acordo com os diferentes pontos da copa.

A citricultura brasileira está sustentada na utilização massiva de um mesmo portaenxerto, o limoeiro ‘Cravo’, o que demonstra sua fragilidade e a necessidade de se encontrarem alternativas para solucionar esse problema (RODRIGUEZ et al.,

2010), uma vez que a sustentabilidade desta atividade agrícola no país tem sido afetada pela reincidência e surgimento de novas doenças desde o final da década de 80 (NEVES; LOPES, 2005).

A morte súbita dos citros, importante doença que acomete os citros em geral, está associada à combinação de laranjeiras-doce, tangerineiras e outros sobre limoeiro 'Cravo', contudo as combinações dessas variedades sobre portaenxertos de tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort. ex Tan.), 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort. ex Tanaka) e citrumeleiro Swingle [*P. trifoliata* (L.) Raf. x *Citrus paradisi* Macf.] são resistentes aos sintomas da doença (SOARES FILHO, 1999).

Dentre os portaenxertos já utilizados, a tangerineira 'Sunki' não apresenta incompatibilidade com copas cítricas, possui elevado vigor, tolerância aos solos salinos e média tolerância à seca, resistência à tristeza dos citros, xiloporose, sorose e declínio dos citros e propicia boa produtividade de frutos, tornando-se uma importante alternativa.

De acordo com Sousa et al. (2002), além do restrito número de portaenxertos, o tempo necessário para a obtenção dos mesmos tem se tornado outro inconveniente, principalmente devido a desuniformidade e o longo período da germinação. Para isso, torna-se necessária a adoção de técnicas que possibilitem a abreviação desta etapa de produção da muda citrícola, a exemplo do uso de reguladores vegetais.

Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar química e fisicamente os frutos da tangerineira 'Sunki', assim como avaliar a germinação de sementes com uso de fitorreguladores.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Produção Vegetal/Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, SP. Para a caracterização, os frutos da tangerineira 'Sunki' foram coletados em estágio de maturação completa em duas plantas com oito anos de idade no pomar de fruticultura da FCA/UNESP. Em cada planta foram colhidos 15 frutos por quadrante, divididos em cinco repetições de três frutos, perfazendo-se 60 frutos por planta e um total de 120 frutos. Após a coleta, os frutos foram transportados em sacos plásticos para o laboratório de Fruticultura da FCA/UNESP, onde foram lavados em água corrente e secos em condição ambiente. Para a divisão da copa das duas tangerineiras 'Sunki', antes da coleta dos frutos,

foram traçadas duas linhas imaginárias, norte-sul e leste-oeste, de modo a dividir a planta em quatro quadrantes, nordeste e sudoeste, com menor insolação, e noroeste e sudeste, com maior insolação.

Avaliaram-se as características físicas dos frutos, como: massa do fruto (g), medida em balança analítica; diâmetros longitudinal e equatorial dos frutos (mm), obtidos com auxílio de paquímetro digital; relação entre diâmetro longitudinal e equatorial (DL/DE); número de gomos por fruto; massa de gomos e de casca (g) por fruto; e número de sementes viáveis por fruto. Quanto à caracterização química, avaliaram-se a acidez titulável, expressa em gramas de ácido cítrico por 100 mL de suco; sólidos solúveis, expressos em °Brix e medido com auxílio de refratômetro digital; "Ratio", obtido através da relação entre sólidos solúveis e acidez titulável; pH, aferido através de pHmetro; e ácido ascórbico, expresso em mg por 100 mL de suco.

Para a avaliação da germinação, as sementes foram extraídas manualmente dos frutos com auxílio de peneira. Após a extração foram lavadas em água corrente para retirada da mucilagem e, logo em seguida, secas em condição ambiente por 72 horas. Posteriormente à secagem, as sementes foram embebidas por 24 horas em solução contendo 0, 25, 50, 75 e 100 mg.L⁻¹ de ácido giberélico (Proggib[®]), e 0, 100, 150 e 200 mL.L⁻¹ do bioestimulante Stimulate[®], composto por 90 mg.L⁻¹ de cinetina e 50 mg.L⁻¹ de ácido giberélico e ácido indolbutírico (AIB).

Depois do processo de embebição, as sementes foram dispostas em folhas de papel germitest e acondicionadas em incubadora tipo BOD, à temperatura de 25°C. Foram utilizadas 108 folhas de papel Germitest, três por parcela, hidratadas com água destilada em volume equivalente à 2,5 vezes o peso do papel. O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdivididas, com quatro repetições e 50 sementes por repetição. As parcelas foram equivalentes às doses do biorregulador e do bioestimulante. As subparcelas corresponderam aos dias de avaliação após a semeadura (14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 e 34 dias). Avaliaram-se a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG).

Os dados referentes à caracterização dos frutos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, enquanto que os da germinação foram submetidos à análise de regressão utilizando-se o programa estatístico Sigma Plot, versão 12.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos frutos

Somente para o número de sementes viáveis foi observada diferença significativa entre as médias. Para as demais características, não houve diferenciação entre os resultados encontrados para os diferentes quadrantes (Tabela 1).

Em relação à massa do fruto, o quadrante Nordeste apresentou a maior média, 15,40 g, contudo sem diferir estatisticamente das demais, sendo a média dos quatro quadrantes 14,68 g (Tabela 1). Detoni et al (2009), avaliando esta mesma característica em tangerineira 'Ponkan', verificaram que os frutos dos quadrantes com maior

exposição ao sol apresentaram maior massa. No que diz respeito aos diâmetros longitudinal e transversal, as médias gerais foram 22,74 e 30,36 mm respectivamente (Tabela 1). Resultados superiores foram observados por Schinor et al. (2011), enquanto que Araujo e Salibe (2002) encontraram valores próximos aos deste trabalho. Para a relação entre os diâmetros longitudinal e equatorial dos frutos (DL/DE), observou-se uma média de 0,750, o que mostra a tendência por frutos mais achatados independente de sua localização na copa. Schinor et al. (2011), avaliando esta mesma característica em frutos de diferentes acessos de Tangerina 'Sunki', encontraram valores próximos aos encontrados neste trabalho.

Tabela 1. Massa do fruto (MF), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro equatorial (DE), relação DL/DE, número de gomos por fruto (NG), massa dos gomos (MG) e da casca (MC) e número de sementes viáveis (NSV) de tangerina 'Sunki'. UNESP, Botucatu, SP. 2013.

Quadrante	MF (g)	DL (mm)	DE (mm)	DL/DE	NG	MG (g)	MC (g)	NSV
Nordeste	15,40 a	23,10 a	30,60 a	0,760 a	8,60 a	12,02 a	3,37 a	4,06 ab
Noroeste	14,84 a	23,51 a	30,15 a	0,778 a	8,47 a	11,50 a	3,34 a	3,94 ab
Sudoeste	14,29 a	22,09 a	30,39 a	0,728 a	8,93 a	11,09 a	3,21 a	3,60 b
Sudeste	14,19 a	22,28 a	30,29 a	0,736 a	8,67 a	11,15 a	3,04 a	4,93 a
Média	14,68	22,74	30,36	0,750	8,67	11,44	3,24	4,13
CV (%)	8,33	3,83	5,22	5,38	6,01	8,17	10,86	17,09

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente, a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Quanto ao número de gomos e massa de gomos e de casca, não houve interferência dos quadrantes, no entanto, Detoni et al. (2009) verificaram que estas características em frutos de tangerina 'Ponkan' foram afetadas positivamente nos quadrantes com maior exposição ao sol. As médias obtidas no presente trabalho, para estas características foram 8,67, 11,44 e 3,24 respectivamente (Tabela 1). Em relação ao número de sementes viáveis, os frutos do quadrante sudeste foram os que apresentaram maior média, no entanto, não diferindo das médias dos quadrantes nordeste e noroeste (Tabela 1). A média geral para os quadrantes foi de 4,13 sementes viáveis por fruto, e está de acordo com as médias encontradas por Araujo e Salibe (2002) e Schinor et al. (2011), que também observaram um número reduzido de sementes em cultivares da tangerina 'Sunki', independentemente da posição dos frutos na planta. O número de sementes viáveis é uma característica muito importante, principalmente para a tangerineira 'Sunki', uma vez que seu uso se dá principalmente como portaenxerto, e estas são necessárias para a sua produção.

Entre as características químicas apenas o pH e a vitamina C não foram influenciadas pela

posição dos frutos nos diferentes quadrantes, enquanto que as médias das demais características apresentaram diferença significativa (Tabela 2). Em relação à acidez titulável, o quadrante que apresentou maior média foi o sudeste, que recebeu menor insolação, enquanto que o maior conteúdo de sólidos solúveis foi encontrado nos frutos do quadrante Noroeste, com maior insolação. Em conformidade com este trabalho, Detoni et al. (2009) observaram que o conteúdo de ácido cítrico em tangerina 'Ponkan' foi maior no quadrante de menor insolação, no entanto as médias de sólidos solúveis também foram maior no quadrante de menor insolação.

Quanto ao "Ratio", a média geral para os quadrantes foi de 1,89 (Tabela 2). Schinor et al. (2011) encontraram resultados superiores para cinco acessos de tangerina 'Sunki'. Para o pH dos frutos, as maiores médias foram observadas nos quadrantes sudeste, nordeste e noroeste (Tabela 2). A média para os quatro quadrantes foi 2,27, inferior aos resultados encontrados por Detone et al. (2009) para Tangerina 'Ponkan'. Os teores de vitamina C dos frutos não variaram conforme sua disposição na planta, e a média foi de 43,53 mg de ácido ascórbico por 100 mL de suco (Tabela 2). Carvalho (2010)

encontrou resultados inferiores de vitamina C para laranjas 'Pera Rio', 'Natal' e 'Valencia'.

Tabela 2. Acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ratio, pH e vitamina C de tangerina 'Sunki'. . UNESP, Botucatu, SP. 2013.

Quadrante	AT (g/100mL)	SS (°Brix)	Ratio	pH	Vit. C (mg/100mL)
Nordeste	5,78 ab	11,16 ab	1,94 a	2,34 a	41,54 a
Noroeste	5,91 ab	11,28 a	1,92 a	2,34 a	46,11 a
Sudoeste	5,44 b	10,42 b	1,93 a	1,98 b	42,17 a
Sudeste	6,41 a	10,62 ab	1,66 a	2,43 a	44,29 a
Média	5,89	10,87	1,86	2,27	43,53
CV (%)	8,27	4,07	9,54	5,65	6,63

Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente, a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Germinação de sementes

Em relação ao processo germinativo, evidenciou-se que as doses de ácido giberélico (ProGibb®) permitiram um aumento quadrático no tempo médio de germinação e na porcentagem de germinação das sementes de tangerineira 'Sunki', sendo o ponto máximo da função alcançado com as

doses de 59 mL.L⁻¹ e 60 mL.L⁻¹ respectivamente, com tempo médio de germinação de 20,7 dias e 85% de germinação. Quanto ao índice de velocidade de germinação a dose de 61 mL.L⁻¹ foi a que provocou o menor valor, cerca de 0,07 sementes germinadas por dia (Figura 1).

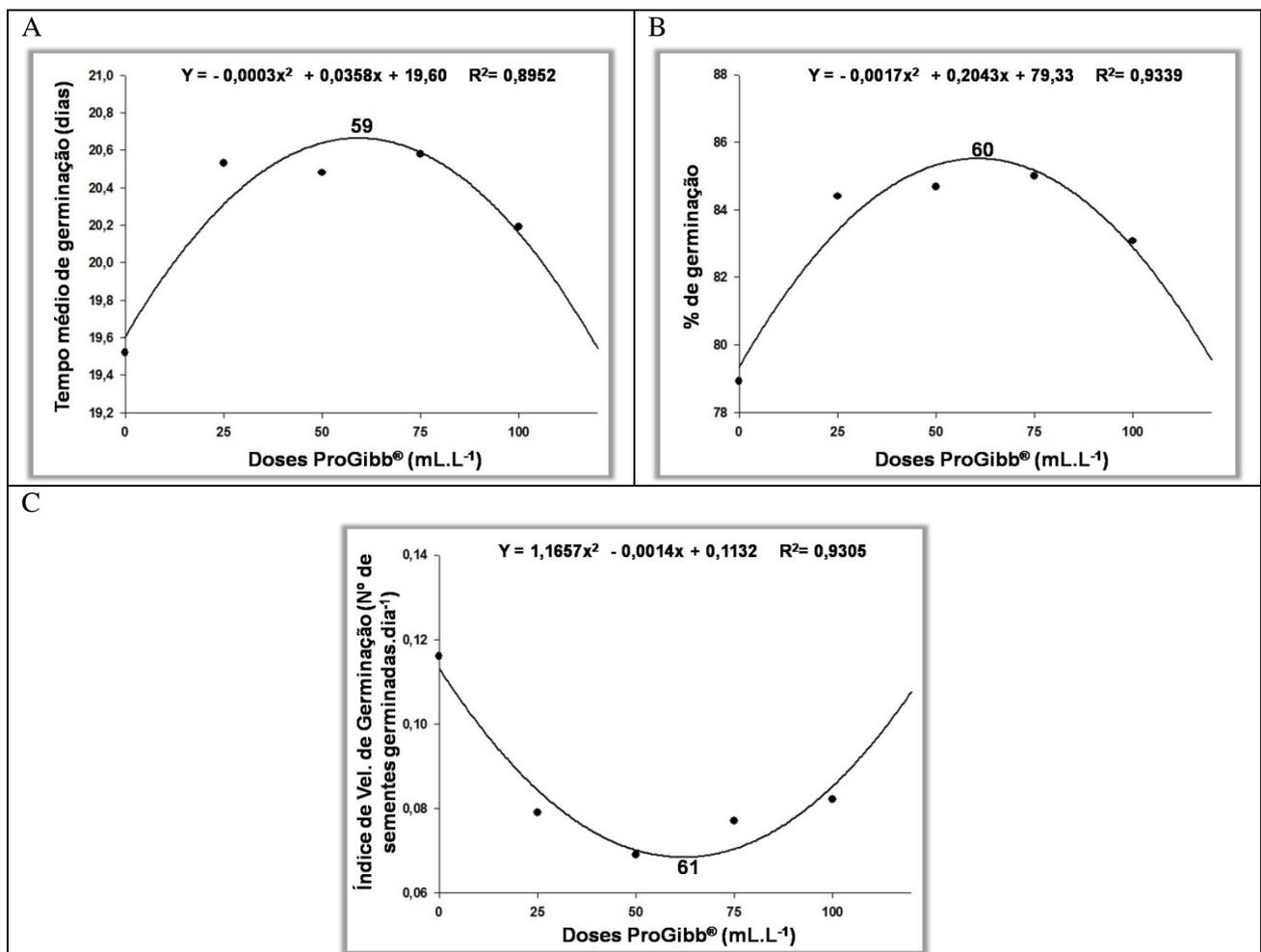


Figura 1. Efeito de doses de ácido giberélico (ProGibb®) no tempo de germinação (A), porcentagem de germinação (B) e índice de velocidade de germinação (C) de sementes de tangerineira 'Sunki'. FCA/UNESP/Botucatu, 2013.

Sousa et al. (2002), avaliando o efeito de ácido giberélico na germinação de sementes de tangerineira 'Sunki', obtiveram 92,8% de germinação e um IVG de 0,804 sementes germinadas por dia. Leonel et al. (1993), avaliando a germinação de sementes de tangerina 'Sunki' sob efeito de nitrato de potássio e reguladores vegetais a

Quando ao efeito do uso do bioestimulante, observou-se que o tempo médio de germinação e a porcentagem de germinação das sementes de tangerineira 'Sunki' sofreram efeito positivo das doses de Stimulate, apresentando um aumento quadrático destas características, sendo o ponto máximo da função alcançado com a dose de 91 mL.L⁻¹, com tempo médio de germinação de 20,5 dias e 83% de germinação. Em relação ao índice de velocidade de germinação, a dose de 65 mL.L⁻¹ foi a que apresentou o menor valor, cerca de 0,09 sementes germinadas por dia (Figura 2). Leonel et

base de giberelinas e citocininas, verificaram que para as sementes tratadas com ProGibb[®], a dose de 50 mg.L⁻¹ foi mais efetiva na germinação que a dose de 250 mg.L⁻¹. Contudo, vale salientar que a cultivar, assim como as condições de cultivo também podem afetar a qualidade e vigor das sementes.

al. (1993), em seu trabalho, verificaram que os tratamentos não apresentaram efeito significativo sobre o tempo médio e sobre a velocidade de germinação, no entanto foram eficientes quanto à porcentagem de germinação das sementes. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), o equilíbrio entre hormônios, promotores e inibidores exerce papel fundamental na promoção da germinação e no crescimento inicial de plântulas, podendo ser a utilização de bioestimulantes uma alternativa promissora para se obter este resultado.

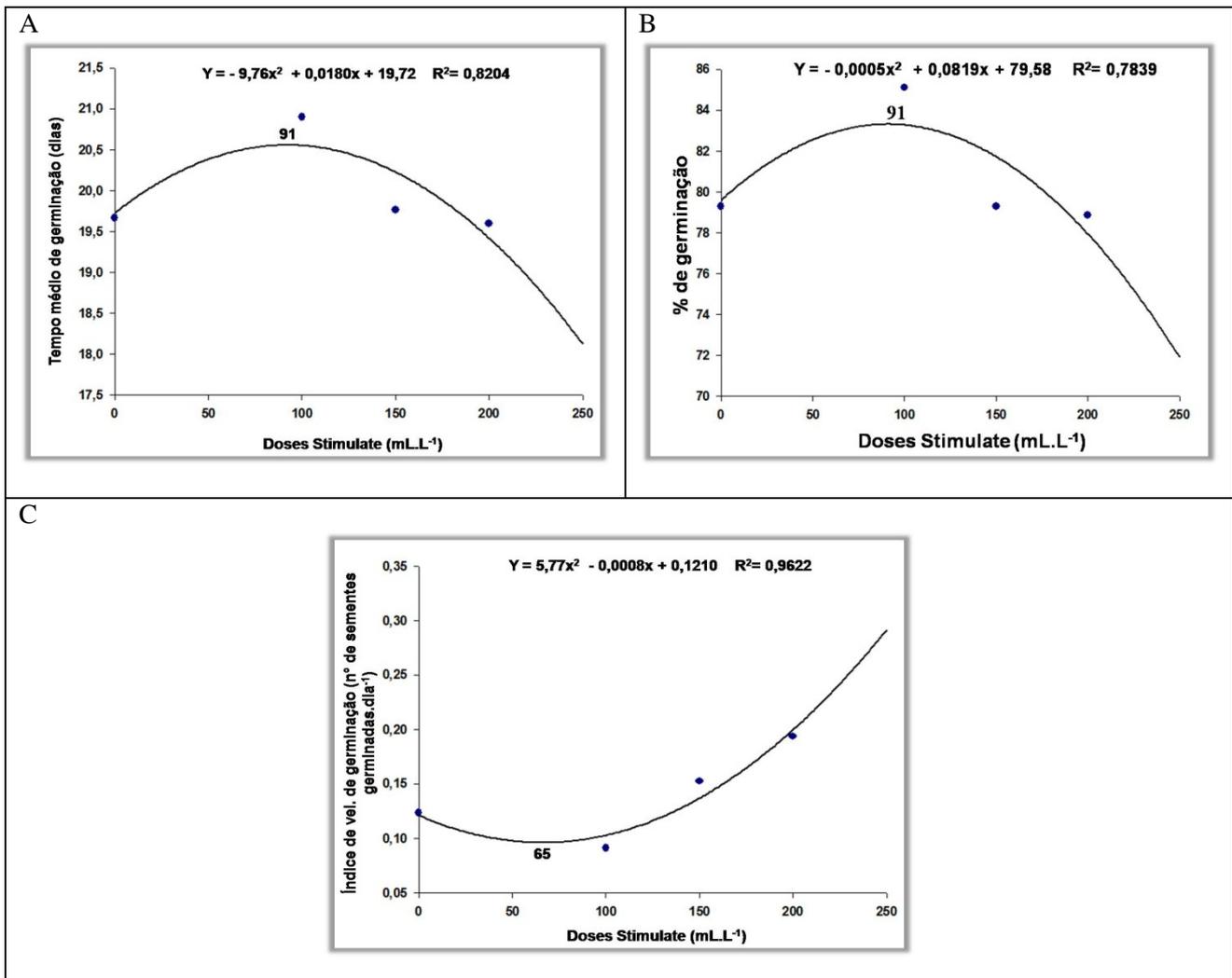


Figura 2. Efeito de doses do bioestimulante 'Stimulate' no tempo de germinação (A), porcentagem de germinação (B) e índice de velocidade de germinação (C) de sementes de tangerineira 'Sunki'. FCA/UNESP/Botucatu. 2013.

Quando avaliados em função do período de avaliação do experimento, ambos os produtos, ácido giberélico e Stimulate, permitiram um crescimento quadrático das médias de tempo médio de germinação e da porcentagem de germinação das sementes, com pontos de máximos das funções alcançados após 34 dias da sementeira para o tempo médio e aos 27 dias para porcentagem de germinação. No entanto, percebe-se que as sementes tratadas somente com ácido giberélico apresentaram uma maior porcentagem de sementes germinadas em menor espaço de tempo, o que é mais

interessante para fins de propagação (Figura 3). Quanto ao índice de velocidade de germinação das sementes, verificou-se diminuição quadrática dos valores em função dos dias após a sementeira para ambos os produtos utilizados (Figura 3). Rodrigues et al. (2010) reportam que as sementes de portaenxertos cítricos necessitam de sessenta dias ou mais para germinarem e, neste contexto, nota-se a eficiência do uso de ácido giberélico e bioestimulante na germinação de sementes do portaenxerto 'Sunki'.

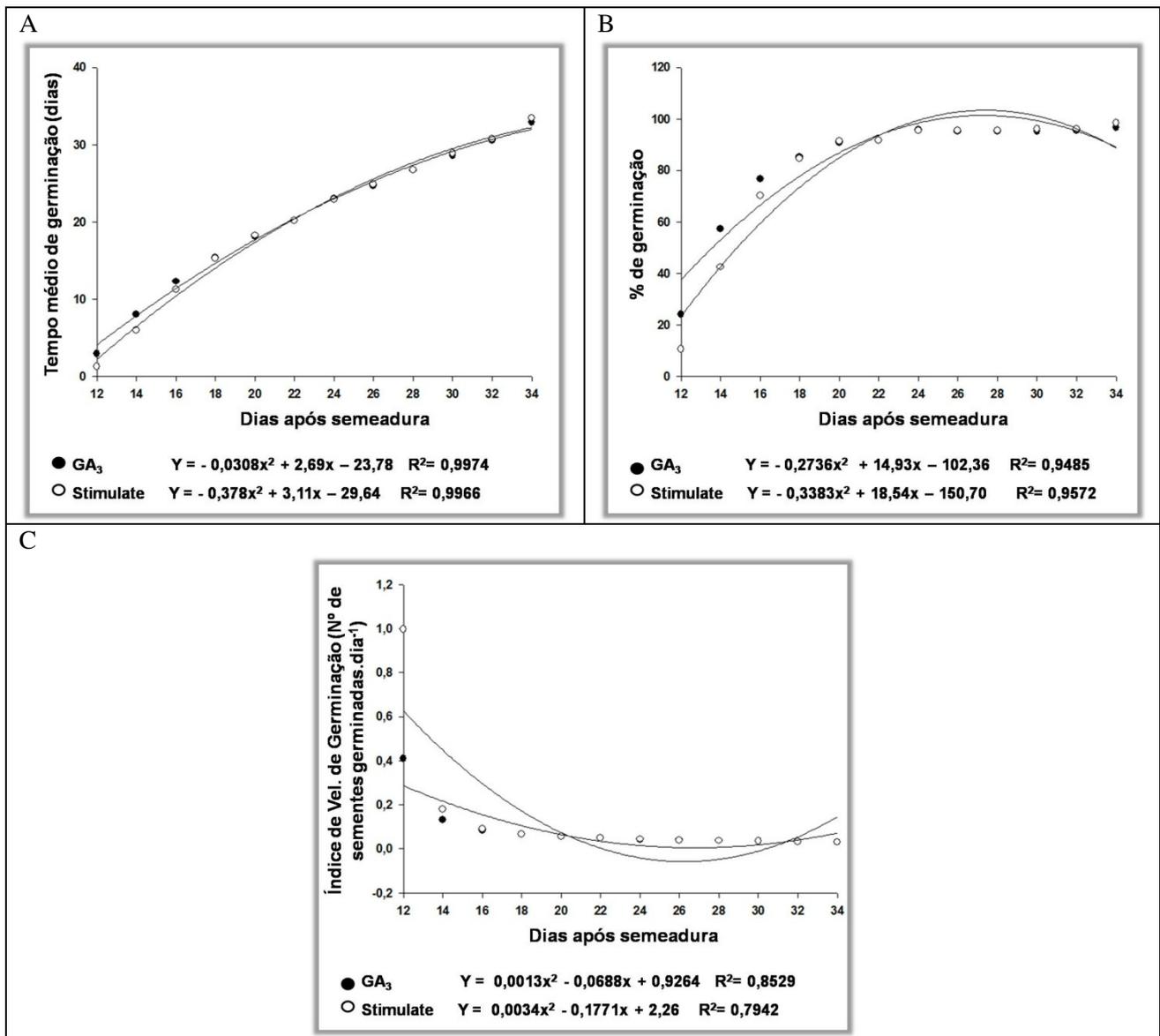


Figura 3. Resultados médios do tempo de germinação (A), porcentagem de germinação (B) e velocidade de germinação (C) de sementes de tangerineira 'Sunki' tratadas com ácido giberélico e Stimulate® aos 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 e 34 dias após a sementeira. FCA/UNESP/Botucatu. 2013.

CONCLUSÕES

A posição dos frutos na copa afeta as características químicas de acidez titulável, sólidos solúveis e pH.

Para obtenção de sementes de microtangerina Sunki, devem-se colher, preferencialmente, frutos do quadrante sudeste.

O uso de ácido giberélico e de bioestimulante possui efeito positivo na germinação das sementes, diminuindo o tempo necessário para a germinação.

ABSTRACT: The tangerine 'Sunki' are highly relevant for the Brazilian citrus industry by presenting important traits for genetic improvement and to be considered a great portaenxento. In this context, the objective of the present work to study the characterization of the fruits of citrus rootstock 'Sunki', depending on the position on the plan and also the germination of their seeds. The physical characteristics evaluated were fruit weight, longitudinal and equatorial diameters of the fruit longitudinal diameter / equatorial diameter, number of buds per fruit, weight of buds and bark and number of viable seeds per fruit. As for the chemical characterization was evaluated titratable, acidity, soluble solid, "Ratio", pH and vitamin C. For the evaluation of these variables, the fruits were obtained from the northeast, southwest, northwest and southeast quadrants. Regarding the evaluation of seed germination, different doses of gibberellic acid and Stimulate were used. The seeds extracted from ripe fruit, washed, dried in the shade and stored in BOD. Immediately after, they were treated for 24 hours with plant growth regulators. After soaking, the seeds were placed in a germinator in germitest paper. After initiation of the germination process, the evaluations were performed daily until the thirty- fourth day. Fruits of 'Sunki' mandarin with uneven as the fruit position within the canopy, the use of gibberellic acid and growth promoter is promising for commercial use on seed germination of this rootstock.

KEYWORDS: *Citrus sunki* Hort. ex Tanaka. fruit quality. Position of the fruit in the canopy. bioregulators.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Agra FNP Consultoria e Comércio, 2010. 520 p.
- ARAUJO, J.R.G.; SALIBE, A.A. Caracterização físico-morfológica de microtangerinas (*Citrus* sp.), de potencial utilização como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 618-621, 2002.
- CARVALHO, L. M. **Características físicas e químicas de laranjas Pêra Rio, Natal e Valência provenientes de diferentes posições da copa**. 2010. 53f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2010.
- DETONI, A. M.; HERZOG, N.; OHLAND, T.; KOTZ, T. E.; CLEMENTE, E. Influência do sol nas características físicas e químicas da tangerina 'Ponkan' cultivada no oeste do Paraná. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 33, p. 624-628, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000200041>
- Food and Agriculture Organization**. Agriculture production. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>> Acesso em: 15 mar. 2013.
- LEONEL, S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Germinação de sementes de tangerina Sunki. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n.2, p. 551-564, 1993.
- MOREIRA, C. S., MOREIRA, S. História da citricultura no Brasil. In: RODRIGUEZ, O. et al. **Citricultura Brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, v. 1, p. 1-18. 1991.
- NEVES, M. F.; LOPES, F. F. **Estratégias para a laranja no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2005. 224 p.

- 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 - SP, v. 32, n. 4, p. 1180-1188, 2010.
- SCHINOR, E. H.; SIVIERO, A.; CRISTOFANI-YALY, M.; MARENGO, S.; POMPEU JUNIOR, J.; MACHADO, M. A. . Caracterização agronômica e molecular de acessos de Citrus sunki do Banco de Germoplasma de Citros do Centro APTA Citros Sylvio Moreira. **Citrus Research & Technology**, v. 32, p. 27-37, 2011. <http://dx.doi.org/10.5935/2236-3122.20110004>
- SOARES FILHO, W. dos S. Variabilidade genética e melhoramento dos citros. In: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.
- 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.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 135p.