



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ELÍDIO LILIANO CARLOS BACAR

**DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'JAFFA' ENXERTADA
SOBRE CINCO PORTA-ENXERTOS EM LONDRINA-PR**

ELÍDIO LILIANO CARLOS BACAR

**DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'JAFFA' ENXERTADA
SOBRE CINCO PORTA-ENXERTOS EM LONDRINA-PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carmen Silvia Vieira
Janeiro Neves.

Coorientadora: Pesq^a. Dr^a. Zuleide Hissano
Tazima.

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B116d Bacar, Elidio Liliano Carlos.
Desempenho da laranjeira 'Jaffa' sobre cinco porta-enxertos em Londrina-PR /
Elidio liliano Carlos Bacar. - Londrina, 2014.
54 f.: il.

Orientador: Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves.
Coorientador: Zuleide Hissano Tazima.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Laranja – Cultivo – Londrina (PR) – Teses. 2. Frutas cítricas – Qualidade –
Teses. 3. Porta-enxertos – Teses. I. Neves, Carmen Silvia Vieira Janeiro.
II. Tazima, Zuleide Hissano. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro
de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título.
CDU 634.31(816.22)

ELÍDIO LILIANO CARLOS BACAR

**DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'JAFFA' ENXERTADA SOBRE
CINCO PORTA-ENXERTOS EM LONDRINA-PR**

Dissertação apresentada ao Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof^a Dr^a Carmen Silvia Vieira
Janeiro Neves.
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Coorientadora: Pesq^a. Dr^a. Zuleide Hissano
Tazima
Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR

Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Pesq. Dr. Pedro Antonio Martins Auler
Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR

Londrina, 18 de Novembro de 2014.

Dedico este trabalho à minha Mãe
Maria Ernestina Jamal (Que DEUS a
tenha), Esposa e aos meus Filhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa pela coragem, paciência, amor, apoio e sacrifício aceite!

Agradeço à minha orientadora Prof^a. Dr^a. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade e por ter acreditado.

À pesquisadora, Dr^a. Zuleide Hissano Tazima pela grande dedicação, ensinamento e sobretudo a amizade.

Ao pesquisador, Dr. Rui Pereira Leite Júnior pelo apoio incondicional na revisão da dissertação e pela participação nos artigos desenvolvidos durante a formação.

Às pesquisadoras do IAPAR Inês Fumiko Ubukata Yada e Maria Brigida dos Santos Scholz pelo apoio disponibilizado na avaliação estatística e nas avaliações laboratoriais.

Aos professores que se dispuseram a dar o seu melhor tornando o curso uma ocasião ímpar de aprendizagem e sobretudo de capacitação.

Aos colegas pela colaboração e paciência nos ajustes sempre que necessário.

Agradeço ao pessoal do IAPAR Cícera Martimiano, Sydnei Dias dos Santos, Sílvio Martins Estêves, Marcos António Salvador, Adauto Pedro da Costa, Maria Isabel e aos demais funcionários pelo apoio e ensinamento repassado, e a todos que direta ou indiretamente tornaram possível esta formação.

Às bibliotecárias da UEL, em especial a Edileusa Regina Aguiar dos Santos pelo apoio.

À direção do Instituto do Caju de Moçambique-INCAJU pela permissão concedida para continuação dos estudos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-Cnpq.pela bolsa concedida.

Aos membros da banca de qualificação e defesa do mestrado, Profª Dra. Cristiane Medina, Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto, Pesq. Dr. Pedro Antonio Martins Auler pelas valiosas contribuições ao trabalho

A você meu Pai Carlos Bacar, por ser o melhor pai do mundo e que, por meio de ti, foi possível escrever histórias de superação de mais de uma dúzia de pessoas, que hoje são portadoras de títulos acadêmicos e ajudam o nosso maravilhoso Moçambique a se reconstruir.

À TODOS MUITO OBRIGADO!!!

Aos meus filhos
Iglésias, Helvio e Kelvin
OFEREÇO

BACAR, Elídio Liliano Carlos. **Desempenho da laranjeira 'Jaffa' enxertada sobre cinco porta-enxertos em Londrina, PR.** 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

RESUMO

A baixa diversidade de cultivares de copa e de porta-enxerto torna a citricultura mais vulnerável à doenças e pragas, além de restringir as opções de cultivares cítricas para o produtor. Para mudar esta condição há necessidade de diversificar o quadro de cultivares de citros quer seja pelo desenvolvimento ou introdução de novos materiais genéticos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da laranjeira 'Jaffa' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) enxertada sobre cinco porta-enxertos, durante seis safras na região norte do estado do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Londrina do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, em Londrina, PR, no período de dezembro de 2005 a agosto de 2013. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis repetições e duas plantas por parcela, no espaçamento de 7,0 m x 4,0 m, utilizando cinco porta-enxertos como tratamentos: limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.), tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) e 'Sunki' (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka), citrangeiro 'Fepagro C-13' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pêra x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], e citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* Macfad. Cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.). Foram avaliados o vigor, a produção e eficiência produtiva das plantas, e as qualidades físico-químicas dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, complementada pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O menor vigor de copa da laranjeira 'Jaffa' é induzido pelos porta-enxertos limoeiro 'Cravo', citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Fepagro C-13', a laranjeira 'Jaffa' sobre os cinco porta-enxerto avaliados proporcionam produção acumulada igual estatisticamente, a melhor eficiência produtiva em laranjeira 'Jaffa' é induzida pelo porta-enxerto citrangeiro 'Fepagro C-13', frutos de laranjeira 'Jaffa', atendem aos padrões exigidos pelo mercado de frutas frescas e pela indústria de suco concentrado quando enxertados sobre os porta-enxertos avaliados.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*. Características agrônômicas. Qualidade de fruto.

BACAR, Elídio Liliano Carlos. **Performance of 'Jaffa' sweet orange grafted on five rootstocks in Londrina, PR.** 2014. 54 p. Dissertation (MSc in Agronomy) - State University of Londrina, Londrina, 2014.

ABSTRACT

Low diversity of scion and rootstock cultivars turns the citrus industry more vulnerable to diseases and pests, as well as, reduces the options of more profitable citrus cultivars for the citrus growers. Therefore, there is a need to change this condition by the development or introduction of new genetic citrus materials. The objective of this study was to evaluate the performance of 'Jaffa' sweet orange grafted on five different rootstocks for six harvests. The experiment was carried out at the Londrina Experimental Station of the Agronomic Institute of Paraná - IAPAR, in Londrina, PR, Brazil, from December 2005 to August 2013. A randomized block design was used with six replications and two trees per plot, in a spacing of 7.0 m x 4.0 m, and five rootstocks as treatments: Rangpur lime (*Citrus limonia* Osb.), 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) and 'Sunki' mandarins (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka), 'Fepagro C-13' citrange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pêra x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], and 'Swingle' citrumelo (*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.). Size, production, production efficiency of the trees, and physico-chemical quality of the fruits were evaluated. Data were subjected to analysis of variance complemented with the Scott-Knott test at 5% probability. The smaller vigor of scion 'Jaffa' orange tree induced by Rangpur lime, 'Swingle' citrumelo and 'Fepagro C-13' citrange rootstocks, the 'Jaffa' orange tree on the five rootstock evaluated provide equal cumulative production statistically, the best productive efficiency in 'Jaffa' orange tree induced by 'Fepagro C-13' citrange rootstock, fruit of 'Jaffa' orange, answer the standards required by the fresh fruit market and concentrate juice industry when grafted on the evaluated rootstocks.

Key words: *Citrus sinensis*. Agronomic characteristics. Fruit quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 3.1 – Precipitações e temperaturas máximas e mínimas médias mensais no período de 2008 a 2013, Londrina, PR. (IAPAR, 2014)..... | 35 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

LISTA DE TABELAS

| | | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 2.1 – | Valores mínimos para rendimento em suco (RS), sólidos solúveis totais (SST) e <i>ratio</i> de laranjas determinados para o Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro pelo Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) da CEAGESP..... | 30 |
| Tabela 3.1 – | Classificação do tamanho de frutos de laranjeiras medidos pelo seu diâmetro equatorial conforme as normas do Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP | 37 |
| Tabela 3.2 – | Altura da planta, diâmetro e volume de copa de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013..... | 38 |
| Tabela 3.3 – | Diâmetro do tronco abaixo e acima da linha de enxertia e relação do diâmetro de tronco abaixo/acima de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013..... | 40 |
| Tabela 3.4 – | Produção média anual para o período de 2008 a 2013 e produção por hectare no ano 2013 de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos em Londrina, PR..... | 41 |
| Tabela 3.5 – | Produções acumulada e acumulada relativa para o período 2008 a 2013 e eficiência produtiva do ano 2013 de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos em Londrina, PR..... | 42 |
| Tabela 3.6 – | Massa, altura, diâmetro, número de sementes de frutos de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, para o período de 2009 a 2013..... | 43 |
| Tabela 3.7 – | Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), <i>ratio</i> (SST/ATT), rendimento em suco (RS) e índice tecnológico (IT) de frutos de laranjeira ‘Jaffa’ produzidos por plantas enxertadas sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, para o período de 2009 a 2013..... | 46 |
| Tabela 3.8 – | Espaçamento entre plantas e linhas, número de plantas e produção estimada para laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013..... | 46 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|-------------------------------------------------|
| AOAC | Association of Official Analytical Chemists |
| IAPAR | Instituto Agronômico do Paraná |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 15 |
| 2.1 | CITRICULTURA | 15 |
| 2.2 | CARACTERIZAÇÃO DE LARANJAS DOCES EXPLORADAS COMERCIALMENTE NO PARANÁ | 17 |
| 2.2.1 | ‘Pêra’ | 18 |
| 2.2.2 | ‘IAPAR 73’ | 18 |
| 2.2.3 | ‘Valência’ | 18 |
| 2.2.4 | ‘Folha Murcha’ | 19 |
| 2.2.5 | ‘Jaffa’ | 19 |
| 2.3 | PORTA-ENXERTOS, CARACTERÍSTICAS E INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS | 21 |
| 2.3.1 | Limoeiro ‘Cravo’ (<i>Citrus limonia</i> Osbeck)..... | 22 |
| 2.3.2 | Tangerineira ‘Cleópatra’ (<i>Citrus reshni</i> hort. ex Tanaka)..... | 23 |
| 2.3.3 | Tangerineira ‘Sunki’ (<i>Citrus sunki</i> hort. ex Tanaka)..... | 25 |
| 2.3.4 | Citrumeleiro ‘Swingle’ (<i>Citrus paradisi</i> Macfad. cv. Duncan x <i>P. trifoliata</i> (L.) Raf.) | 26 |
| 2.3.5 | Citrangeiros ‘Carrizo’, ‘Troyer’ e ‘Fepagro C-13’ [(<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck cv. Pêra x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.] | 26 |
| 2.4 | CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CRESCIMENTO DOS FRUTOS CÍTRICOS | 27 |
| 2.5 | CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS CÍTRICOS | 29 |
| 3 | ARTIGO: DESEMPENHO DE LARANJEIRA ‘JAFFA’ ENXERTADA SOBRE CINCO PORTA-ENXERTOS NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ | 31 |
| 3.1 | Introdução | 33 |
| 3.2 | Material e Métodos..... | 34 |
| 3.3 | Resultados e Discussões..... | 38 |
| 4 | CONCLUSÕES | 47 |
| | REFERÊNCIAS | 48 |

1 INTRODUÇÃO

Os citros são originários da região tropical da Ásia, junto ao arquipélago Malaio e os chineses foram os primeiros a cultivá-los. Na época das descobertas no século XV, foram levados para outros pontos do mundo, tendo chegado ao continente americano pela segunda vinda a América do descobridor Colombo. Mais tarde, com o desenvolvimento da ciência e com novos conhecimentos adquiridos sobre nutrição humana, incrementou-se o consumo de frutas cítricas, ocasionado pelo seu conteúdo natural de vitaminas e de minerais, tornando-se assim, parte integrante da dieta alimentar (PIZETTA, 1999).

Com o mercado internacional em expansão, os citricultores brasileiros, nas décadas de 1970-80, iniciaram um importante desenvolvimento da citricultura, e hoje o Brasil ocupa posição de destaque na citricultura mundial, como principal produtor e exportador, respondendo por cerca de 80% do comércio mundial de suco concentrado de laranja (FAO, 2014). Contudo, à medida que a citricultura do país cresce também surgem problemas fitossanitários, podendo-se destacar a gomose de *Phytophthora*, exocorte, declínio, tristeza, cancro cítrico, dentre outros, o que deixa a citricultura em uma situação de constante ameaça (PIZETTA, 1999). Mais recentemente foi relatada a ocorrência da doença huanglongbing-HLB (*Candidatus Liberibacter* spp.), considerada uma das doenças mais sérias da citricultura (COLETTA-FILHO et al, 2004).

O Paraná, que se destacou como o terceiro maior produtor no Brasil em 2012 (IBGE, 2014), já teve interdição de produção de citros devido à ocorrência do cancro cítrico (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*). Para contornar o problema, trabalhos de pesquisa foram realizados pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Com o desenvolvimento do Programa de Manejo Integrado visando a prevenção e controle do cancro cítrico, a produção de citros no Estado foi retomada no final da década de 1980 (LEITE JÚNIOR, 2000). O programa preconiza a utilização de mudas sadias, cultivares com resistência à doença, quebra-vento arbóreo, controle da larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella*) e aplicação preventiva e regular de bactericidas cúpricos (LEITE JÚNIOR, 2000). Assim, foram indicadas 18 cultivares copa com resistência ao cancro cítrico, e dentre estas, quatro laranjeiras são atualmente as mais plantadas na região citrícola (Pêra, Valência, Folha Murcha e (IAPAR 73).

O principal porta-enxerto utilizado no Estado é o limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), que é caracterizado por ser rústico, precoce, apresentar compatibilidade com diversas copas, induzir alta produção, apresentar tolerância ao estresse hídrico, adaptação a diversos tipos de solos e tolerância à tristeza (IAPAR, 1992).

Devido à reduzida disponibilidade de cultivares copa e ao uso de um único porta-enxerto, limoeiro 'Cravo', há necessidade de estudos regionais sobre copa e porta-enxertos alternativos para garantir a produtividade e a qualidade dos frutos cítricos. MACHADO et al., (2005) relatam a existência de alta variabilidade morfológica no gênero *Citrus* e que esta variabilidade está associada a fatores ambientais, idade fisiológica da planta, ocorrência de vírus e viroses, e manejo.

A laranja 'Jaffa' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) selecionada no Banco Ativo de Germoplasma-BAG do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Londrina, é cultivar de meia estação, moderadamente tolerante ao cancro cítrico, os frutos apresentam boas características físico-químicas para o mercado de consumo *in natura*, para o processamento de suco concentrado e tem indicação de plantio no Paraná (TAZIMA; LEITE JUNIOR, 2000). Contudo, não se conhece seu desempenho quando enxertada em diferentes porta-enxertos.

A combinação adequada entre porta-enxerto e copa é importante, porque o porta-enxerto pode afetar várias características da copa, como vigor da árvore, produção e tamanho dos frutos, teor de suco, qualidade dos frutos e tolerância a pragas e doenças (POMPEU JÚNIOR, 2005). Além disso, é importante que o porta-enxerto utilizado seja adaptado às condições da região e tenha boa compatibilidade com o enxerto.

O objetivo foi estudar o desempenho da laranja 'Jaffa' enxertada sobre cinco porta-enxertos nas condições do norte do Paraná, avaliando o vigor, a produção e a eficiência produtiva das plantas, e as características físico-químicas dos frutos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CITRICULTURA

Acredita-se que as plantas cítricas sejam originárias das regiões subtropicais e tropicais da Ásia e do arquipélago Malaio, tendo sido cultivadas pelos chineses muito antes que os europeus as conhecessem. Somente no século XV é que a laranja doce chegou ao continente europeu e na segunda viagem de Colombo à América, foram trazidas sementes de laranjeira, limoeiro e cidreira que foram plantadas na ilha de Haiti, nas Antilhas. Em 1540, essas espécies já estavam no Brasil (CORRÊA, 1992; PIZETTA, 1999). Hoje, estão disseminados em larga faixa do globo terrestre, comprovação de sua plasticidade genética, concentrando-se porém, entre 20° e 40° de latitude nos dois hemisférios (PIZETTA, 1999). As frutas cítricas são conhecidas pela sua riqueza nutritiva. Consideradas como principal fonte de vitamina C, são as frutas mais consumidas *in natura* no mundo, acompanhadas de banana e maçã, e estão na primeira posição em termos de consumo de suco concentrado.

A citricultura é um ramo do agronegócio importante no mercado mundial. No Brasil, em seu início, a atividade teve grande expansão com exportações para Argentina, em 1916, e Europa, em 1926. A partir de 1950, com novos conhecimentos adquiridos sobre nutrição humana, incrementou-se o consumo de frutas cítricas, ocasionado pelo seu conteúdo natural de vitaminas e de substâncias minerais (PIZETTA, 1999).

Com o mercado internacional crescendo, e com a redução da produção dos Estados Unidos por geadas ocorridas na Flórida, a produção brasileira de citros, na década 1970-80, apresentou crescimento importante, e hoje ocupa a primeira posição mundial em produção e exportação, sendo que 80% dos frutos são destinados à indústria de suco concentrado, que tem como mercado principal os Estados Unidos, a União Européia e o Oriente (PEREZ; SANTOS, 2013; PIZETTA, 1999). Os maiores produtores brasileiros são os estados de São Paulo, Bahia e Paraná (IBGE, 2014).

A citricultura brasileira tem sido ameaçada por doenças como gomose, exocorte, tristeza, morte súbita de citros e cancro cítrico, consideradas as mais importantes em praticamente todas as regiões produtoras. Esta

vulnerabilidade faz com que haja necessidade de introduzir variedades que tolerem as injúrias causadas por essas doenças e mantenham a produtividade e a qualidade desejada pelo mercado (PIZETTA, 1999).

Hoje, é restrito o número de cultivares utilizadas em pomares comerciais, embora a diversidade de gêneros, espécies, cultivares e clones de citros seja grande. Este fato, associado à ocupação de extensas áreas com plantas multiplicadas vegetativamente e pela alta plasticidade dos patógenos, que têm capacidade de alterar sua fisiologia e morfologia de acordo com as condições ambientais, levam à ocorrência de diversas doenças nos pomares, que limitam a produtividade da citricultura brasileira (OLIVEIRA et al., 2004).

Ações de pesquisa relacionadas à potencialização de uso do germoplasma existente, ampliação da base genética dos pomares e avaliação do potencial agrônomo de novos genótipos devem ser conduzidas para a sustentação e otimização do sistema produtivo. O uso de novas cultivares pode dar competitividade à citricultura brasileira, aumentando a produtividade e melhorando a qualidade da fruta, tanto para mercado *in natura* quanto à indústria de suco concentrado, além de ampliar a oferta de frutos em épocas de menor disponibilidade, beneficiando toda a cadeia produtiva (CAPUTO, 2012).

As regiões norte e noroeste do Paraná são as mais importantes do Estado na produção de laranjas, tendo, em 2012, apresentado área de colheita estimada em 28.000 ha e produção de 913.214 t, correspondente a um rendimento médio de 32.479 kg ha⁻¹ (IBGE, 2014).

O parque citrícola de laranjas do Paraná é baseado em quatro cultivares copa, Folha Murcha e Valência são de maturação tardia, Pêra de meia estação e 'IAPAR 73' precoce. O intenso uso de cultivares tardias ocasiona sazonalidade à atividade industrial local por indisponibilidade de matéria prima para todo o ano. Este fato mostra a necessidade de colocar à disposição do produtor cultivares precoces e de meia estação, com frutas de qualidade desejada para consumo *in natura* e para a indústria.

A qualidade dos frutos cítricos é ponto primordial para uma adequada comercialização. Os frutos das diferentes cultivares de citros para consumo *in natura* precisam atender certos requisitos de qualidade, tais como: aspecto externo do fruto, coloração da casca, tamanho, casca fina, bom rendimento em suco, aroma característico, poucas sementes, resistência ao transporte e boa

conservação, suco com adequado equilíbrio entre sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT). Para o processamento industrial, embora a boa aparência do fruto seja desejável, a qualidade organoléptica (sabor, aroma, textura, cor e valor nutritivo) é o atributo mais importante, além do índice tecnológico (POZZAN; TRIBONI, 2005).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DE LARANJAS DOCES EXPLORADAS COMERCIALMENTE NO PARANÁ

No Brasil, o cancro cítrico foi introduzido por volta de 1954 e constatado pela primeira vez em 1957 no município de Presidente Prudente em material propagativo proveniente do Japão (BITACOURT, 1957), a bactéria foi rapidamente disseminada para outras regiões do estado de São Paulo e estados como o Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (AMARAL, 1957; BARBOSA et al., 2001). No Paraná, a doença foi introduzida no mesmo ano da primeira constatação no país, sendo rapidamente disseminada para regiões norte, noroeste e oeste do Estado e mais tarde atingiu as regiões central e sudoeste (LEITE JÚNIOR; MOHAN, 1990).

Como forma de viabilizar a produção de frutas cítricas nas regiões afetadas foram tomadas algumas medidas, que passaram por introduzir material resistente ao cancro cítrico e adoção de práticas agrônômicas que possibilite a viabilização da produção, como o manejo integrado. Só depois dessas medidas o Paraná retomou a produção de frutas cítricas (LEITE JÚNIOR, 1989).

As cultivares podem ser de maturação precoce, meia estação ou tardia, conforme o tempo que decorre entre a antese e a colheita. A velocidade das transformações bioquímicas durante a formação e maturação dos frutos é que determina estas diferenças. As cultivares precoces atingem o estágio ideal de maturação com oito a nove meses após antese, como é o caso das laranjeiras 'Hamlin' e 'Westin' e IAPAR 73. As laranjas 'Pêra' e 'Jaffa' possuem maturação de meia estação e estão aptas para serem colhidas entre 10 e 14 meses, enquanto que as cultivares tardias, como 'Natal', 'Valência' e 'Folha Murcha', atingem o ponto de colheita entre 12 e 18 meses após a antese (POZZAN; TRIBONI, 2005).

2.2.1 'Pêra'

É a mais plantada no Brasil e no estado do Paraná em função da excelente aceitação de seus frutos nos mercados de fruta fresca interno e externo e industrial, porém sua origem é incerta (SALIBE et al., 2002). Possui certa intolerância ao vírus da tristeza, é moderadamente resistente ao cancro cítrico e não apresenta boa adaptação nas regiões mais frias. Nas regiões mais quentes, ela é de meia estação e, em regiões mais frias, se comporta como tardia. A planta é de porte médio, as frutas são pequenas a médias, periformes, de coloração alaranjada, casca fina e quase lisa, suco abundante e pouco ácido, e com poucas sementes (LEITE JÚNIOR, 1992).

2.2.2 'IAPAR 73'

Selecionada a partir de material introduzido do atual Centro de Citricultura Sylvio Moreira-Cordeirópolis, do Instituto Agronômico de Campinas, e avaliada por vários anos nas Estações Experimentais do IAPAR em Londrina e Paranavaí, as plantas apresentam porte de médio a grande, são altamente produtivas e moderadamente resistentes ao cancro cítrico (IAPAR, 2014). Os frutos tem formato arredondado, de coloração amarelo-alaranjado, casca quase lisa e tamanho de pequeno a médio. Apresentam suco abundante, baixo teor de SST, ATT e poucas sementes. Foi indicada para cultivo devido à demanda da indústria por material com período de maturação anterior à da 'Pêra', garantindo o processamento inicial da safra agrícola, atendendo tanto a indústria, quanto ao mercado de frutas frescas (TAZIMA; LEITE JÚNIOR 2000).

2.2.3 'Valência'

Provavelmente originária de Portugal, foi introduzida no Brasil a partir de material importado da Flórida. Atualmente, é a cultivar mais importante no mundo dentro do grupo das laranjeiras comuns, sendo largamente plantada nas regiões produtoras de citros em vários países. Embora a laranjeira 'Valência' apresente faixa bastante ampla de adaptação climática, a exigência térmica para maturação dos frutos é bastante alta. Os frutos atingem qualidades comerciais

adequadas nas regiões quentes do Paraná. Tem boa produtividade, qualidade e tamanho dos frutos. É cultivar de dupla finalidade, atendendo tanto a indústria de sucos, quanto ao comércio de frutas frescas interno e externo. Existem vários clones dessa cultivar, sendo 'Valência IAPAR 94' um dos que tem apresentado maior resistência ao cancro cítrico e melhores características agrônômicas no Paraná. A planta é de porte grande e vigorosa; os frutos são médios, quase esféricos, de coloração alaranjada, casca quase lisa, suco abundante e ligeiramente ácido, com poucas sementes. É moderadamente resistente ao cancro cítrico (LEITE JÚNIOR, 1992).

2.2.4 'Folha Murcha'

Esta cultivar é originária do Rio de Janeiro e provavelmente seja uma mutação da laranjeira 'Valência', com frutos semelhantes àquela cultivar, porém, a planta apresenta como característica as folhas enroladas. Os frutos tem aceitação na indústria e no mercado de frutas frescas interno e externo. Os frutos são de tamanho médio, achatados e esféricos, de coloração alaranjada, casca quase lisa, suco abundante e ligeiramente ácido, com poucas sementes. As plantas são de porte médio e resistentes ao cancro cítrico (LEITE JÚNIOR, 1992).

2.2.5 'Jaffa'

A laranjeira 'Jaffa', é originária da cidade de Jaffa, Israel e acredita-se ser resultado de uma mutação espontânea de gema da cv. Beledi. Foi avaliada e selecionada a partir de material do Banco Ativo de Germoplasmas- BAG de Citrus-Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, em Londrina, Paraná (TAZIMA; LEITE JUNIOR, 2000). É mais plantada em Israel, sendo também muito importante no Egito, Grécia, Síria e Turquia (OLIVEIRA; SCIVITTARO; ROCHA, 2008).

As plantas apresentam porte médio, ramos abertos e boa produtividade, sem espinhos, excelente qualidade de fruto para consumo *in natura* e produção de suco, frutos de tamanho médio, formato varia de globoso a elipsóide e peso médio de 180 g, com casca de espessura média a grossa, ligeiramente rugosa, fácil de descascar e com coloração amarelo alaranjada, polpa é de cor laranja, com suco, boa relação SST/ATT, aroma doce e poucas sementes, tendência a

alternância de produção, resistentes ao frio e ao cancro cítrico e a maturação dos frutos é precoce (TAZIMA; LEITE JUNIOR, 2002; OLIVEIRA; SCIVITTARO; ROCHA, 2008).

No Rio Grande do Sul, a colheita é feita entre os meses de maio e julho, podendo ser antecipada ou retardada em função das temperaturas médias da região. É cultivar muito produtiva, pois, dependendo do manejo e da temperatura do local pode atingir 45 t ha^{-1} . No entanto, apresenta algumas limitações, pois é sujeita a mutações espontâneas de gema, existindo várias seleções, com grande variação de qualidade e produtividade, é sensível ao calor na fase de floração, e sujeita à alternância de produção. Os citrangeres 'Troyer' e 'Carrizo' são os porta-enxertos recomendados para produção de frutos de alta qualidade (HARDY, 2014). Em regiões menos sujeitas a geadas recomenda-se o uso de porta-enxerto mais vigoroso como limão 'Cravo', mas é incompatível com 'Trifoliata', limão 'Rugoso' e citrumelo 'Swingle'. Apresenta alta tolerância ao cancro cítrico (OLIVEIRA; SCIVITTARO; ROCHA, 2008).

Em outras regiões citrícolas do mundo, foram realizados experimentos para a verificação da adaptação da laranjeira 'Jaffa' às condições agroclimáticas locais, bem como para testar essa cultivar com diferentes porta-enxertos.

No Paquistão, Ishfaq et al. (1999), quando avaliaram a qualidade de frutos de seis cultivares copa sobre limão 'Rugoso', concluíram que os frutos de laranjeira 'Jaffa' se destacaram no tamanho, quando comparados com as outras cultivares avaliadas.

Al-Mouei; Choumane (2014), na Síria, avaliaram características físico-químicas de suco de 37 representantes do gênero *Citrus*, entre os quais 15 cultivares de laranjas comuns, incluindo a 'Jaffa'. Em relação à porcentagem de suco, 'Valência', 'Balady' e 'Salustiana' foram as que mais se destacaram, com 57,46%; 57,61% e 56,39%, respectivamente. Os frutos de laranjeira 'Jaffa' apresentaram o valor mais alto em SST, com 11,7 °Brix e o terceiro melhor *ratio* (13,76) depois de 'Succari' e 'Moroblood' cujo *ratio* foi de 126,25 e 20,00, respectivamente.

2.3 PORTA-ENXERTOS, CARACTERÍSTICAS E INFLUÊNCIA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS

O porta-enxerto tem papel importante no desempenho das cultivares copa. De acordo com Pompeu Júnior (1991), o porta-enxerto induz à cultivar copa alterações no seu crescimento, tamanho da planta, precocidade de produção, época de maturação, massa de frutos, coloração da casca e suco, teor de açúcares e de ácidos dos frutos, conservação do fruto após a colheita, transpiração das folhas, fertilidade do pólen, composição química das folhas, capacidade de absorção, síntese e utilização de nutrientes, tolerância à salinidade, resistência à deficiência hídrica e a baixas temperaturas, resistência à doenças e pragas e respostas de abscisão em relação à permanência dos frutos na árvore após a maturação.

A maior influência dos porta-enxertos às cultivares copa refere-se à produção de frutos, a qual se correlaciona também com o manejo e adubação realizada (CARLOS; STUCHI; DONADIO, 1997). Os efeitos dos porta-enxertos podem variar de ano para ano, de área para área, pelas práticas culturais adotadas e pela interação do genótipo com o ambiente (WUTSCHER, 1988). Para Albrigo (1992), a maior parte dessa influência é devida à capacidade dos porta-enxertos de absorver água e nutrientes. Porta-enxertos mais vigorosos são melhores extratores de água no solo e, portanto, mantêm a planta sob menor estresse por deficiência hídrica.

No Brasil, as plantas cítricas foram propagadas via semente até o fim do século XVIII. A partir do início do século XX, passou-se a utilizar plantas enxertadas sobre laranjeira 'Caipira' (*Citrus sinensis*); mas, devido à sua baixa resistência à gomose, causada por *Phytophthora* spp, e à seca, foi substituída pela 'Azeda' (*Citrus aurantium*), que se tornou o principal porta-enxerto até a década de 1940. Com a introdução do vírus da tristeza no Brasil, no final dos anos 1930, houve devastação quase que total da citricultura, pois mais de 90% dos 12 milhões de plantas existentes na época estavam enxertadas sobre a laranjeira 'Azeda', intolerante a esse vírus. Isso levou à substituição da 'Azeda' por limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia*), que passou a ser o mais utilizado no Brasil, com participação em torno de 90%. Na década 1970, o surgimento do declínio voltou a trazer preocupação sobre o futuro da citricultura brasileira, tornando-se necessário manter a diversificação dos porta-enxertos para reduzir os riscos da citricultura baseada num

único porta-enxerto (LEITE JÚNIOR, 1992).

A citricultura brasileira está dependente de um único porta-enxerto, o limoeiro 'Cravo', responsável por 80% de todas cultivares copa (POMPEU JÚNIOR, 2005), outros porta-enxertos como as tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', citrumeleiro 'Swingle' e laranjeira 'Caipira', por serem tolerantes ao declínio e à morte súbita do citros, e por proporcionarem qualidade superior aos frutos, quando comparados ao limoeiro 'Cravo' dividem entre si os 20% de cultivares copa. Apesar das vantagens, o uso desses porta-enxertos também apresentam algumas desvantagens em relação ao limoeiro 'Cravo': A tangerineira 'Cleópatra' induz a uma produção inicial tardia, e o *Poncirus trifoliata*, a tangerineira 'Cleópatra', o citrumeleiro 'Swingle' e a tangerineira 'Sunki' possuem, em ordem decrescente, maior suscetibilidade à deficiência hídrica (POMPEU JÚNIOR, 1991), o que pode levar à necessidade de utilizar equipamentos de irrigação nos pomares.

2.3.1 Limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck)

É o porta-enxerto mais utilizado no Brasil, e em menor escala na Argentina, Texas e Índia. Apresenta grande rusticidade e adaptação a diversos tipos de solos. É tolerante à tristeza, resistente a seca, induz às plantas alta produtividade e precocidade de produção. Tem compatibilidade com diversas copas, sendo indicado para citros em geral, boa adaptação aos diversos tipos de clima e moderada resistência à gomose-de-*Phytophthora*. Por outro lado, é suscetível à verrugose, exocorte e xiloporose, induz baixa qualidade de frutos e tem baixa resistência à geada (LEITE JÚNIOR, 1992).

Stenzel et al. (2005), no noroeste do Paraná, observaram para laranjeira 'Folha Murcha', que o limoeiro 'Cravo' apesar de não diferir significativamente de limoeiro 'Volkameriano' e tangerineira 'Sunki' induziu o valor mais próximo de um, na relação entre diâmetro abaixo/acima do tronco.

No Rio Grande do Sul, em relação à produção de frutos, foram avaliados oito porta-enxertos para a laranjeira 'Valência'. O limoeiro 'Cravo' proporcionou a maior produção, seguido em ordem decrescente por tangerineira 'Sunki', laranjeira 'Caipira', *P. trifoliata*, limoeiro 'Volkameriano', citrumeleiro 'Swingle', 'Flying Dragon' e citrumeleiro 'Troyer' (SARTORI et al, 2005). O limoeiro 'Cravo' também foi citado como indutor de produção precoce por Roberto; Lima;

Carlos (1999).

Estes resultados são contrários aos observados em Macaé, Rio de Janeiro, quando se avaliou a produção durante onze anos de laranjeira 'Natal'. O limoeiro 'Cravo' induziu valores de produção intermediários entre o citrumeleiro 'Swingle' e o 'trifoliata'. O 'trifoliata', limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' e 'Bandhuri' expressaram os maiores índices de produção por planta, ficando entre os menos produtivos os limoeiros 'Mazoe', 'Rugoso da Florida' e o citrumeleiro 'Swingle' (GRAÇA et al., 2001).

2.3.2 Tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka)

Esse porta-enxerto produz frutos com maturação de julho a setembro e tem, em média, 14 sementes. É tolerante a tristeza, exocorte, xiloporose, declínio e morte súbita dos citros, também ao frio e a solos calcários, mas apresenta suscetibilidade a nematóides. As cultivares sobre ela enxertadas iniciam a produção de frutos mais tarde do que as enxertadas em limoeiro 'Cravo' e 'citrumeleiro Swingle'. Induz maturação dos frutos mais tardia, com ótima qualidade de suco, mas com menor tamanho dos frutos, em comparação a outros porta-enxertos. O sistema radicular é bem desenvolvido e profundo, mas suscetível à seca. Quando plantada em solos argilosos, induz a produção de frutos com qualidade próxima ou superior à obtida sobre o limoeiro 'Cravo' (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Prudente; Silva; Cunha Sobrinho (2004), quando avaliaram a produção e qualidade de frutos de laranjeira 'Pêra' sobre cinco porta-enxerto, em Umbaúba-SE, observaram que a tangerineira 'Cleópatra' foi inferior na produção acumulada, sem diferir de limoeiros 'Volkameriano', 'Palermo', 'Cravo', 'Rugoso' e 'Catânia 2'.

Na Bahia, em solo de Tabuleiro Costeiro com textura média, segundo Cunha Sobrinho; Soares; Passos (1980), com copa de laranjeira 'Pêra', a 'Cleópatra' induziu igual vigor e produtividade, quando comparada aos limoeiros 'Cravo' e 'Rugoso'. Nesse mesmo solo, Cunha Sobrinho et al. (1992) constataram que a 'Cleópatra' sob copa de laranjeira 'Baianinha', embora com início de produção menos precoce do que o 'Cravo' e o 'Rugoso', igualou-se ao primeiro a partir dos 12 e até aos 15 anos de idade. Por outro lado, comparando-se a produtividade acumulada do 5º ao 15º ano do plantio, a 'Cleópatra' foi inferior ao 'Cravo' (11,2%) e

ao 'Rugoso' (30,6%). Resultados semelhantes obtiveram Soares Filho; Cunha Sobrinho; Passos (1980), estudando porta-enxertos para laranjeira 'Natal', nas mesmas condições do experimento anterior.

Essa tendência de produção também foi encontrada por Figueiredo (1985) em copa de lima ácida 'Tahiti', quando informa que em solos arenosos a 'Cleópatra' produziu menos do que o 'Cravo'. Todavia, segundo Donadio et al. (1993), a 'Cleópatra' enxertada com 'Pêra', nas condições de Bebedouro-SP, apresentou maior produtividade em período seco, contrariando as expectativas de ser mais sensível à seca do que o limoeiro 'Cravo'. Esses autores também informam que as produções iniciais da 'Cleópatra' foram muito baixas, só atingindo um nível razoável a partir do 5º ano de plantio.

Frutos de laranja 'Pêra' sobre 'Rugoso' apresentaram maior peso médio do que os originados sobre 'Palermo', 'Catânia 2' e 'Cleópatra', mas não diferiram significativamente dos produzidos sobre 'Cravo' (PRUDENTE; SILVA; CUNHA SOBRINHO, 2004). Esses porta-enxertos não diferiram significativamente quanto à porcentagem de suco, mas 'Cravo' e 'Cleópatra' apresentaram tendência para induzir a produção de frutos mais suculentos. Segundo os autores, esses resultados demonstram que a 'Cleópatra', apesar de não diferir estatisticamente, ofereceu maior rendimento de suco que o 'Rugoso', compensando a sua menor produção de frutos.

Prudente; Silva; Cunha Sobrinho (2004), trabalhando com a cultivar 'Pêra', mencionam que a combinação com 'Cleópatra' apresentou maior volume de copa, sem diferir significativamente de 'Cravo', 'Rugoso' e 'Palermo', diferindo apenas de 'Catânia 2', mostrando maior desenvolvimento vegetativo de copa de laranjeira 'Pêra' sobre 'Cleópatra', enquanto no que se refere à produção de frutos por volume de copa, o porta-enxerto 'Cleópatra' apresentou comportamento igual ao dos limoeiros 'Cravo' e 'Rugoso'. Donadio et al. (1993), quando avaliaram a tangerineira 'Cleópatra' como porta-enxerto da cultivar Pêra constataram o mesmo comportamento no que concerne ao volume de copa.

Com relação ao rendimento em suco, Donadio et al. (1993) obtiveram valores pouco maiores para o 'Cravo' em relação à 'Cleópatra' (plantas com 8-9 anos), com 55 e 51%, respectivamente. Quanto aos teores de SST, ATT e relação SST/ATT, Donadio et al. (1993), comparando o 'Cravo' à 'Cleópatra', informaram que, para a qualidade do fruto de 'Pêra', não houve diferença entre eles;

também Cunha Sobrinho et al. (1992), comparando dados de SST, ATT e relação SST/ATT, obtiveram resultados semelhantes com laranja 'Baianinha' sobre 'Cravo', 'Rugoso' e 'Cleópatra', exceto com relação à SST/ATT.

2.3.3 Tangerineira 'Sunki' (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka)

Trata-se de um porta-enxerto muito utilizado na China. O maior problema é a obtenção de sementes pois normalmente, produz em média, uma a três sementes por fruto. Entretanto, existem as seleções Tropical e Maravilha que produzem maior quantidade de sementes por fruto, 18 e 7, respectivamente. O comportamento das copas sobre a tangerineira 'Sunki' é muito semelhante ao daqueles sobre tangerineira 'Cleópatra', embora o 'Sunki' seja mais suscetível à exocorte e à gomose de *Phytophthora*, possuindo, entretanto, a seleção 'Tropical' que é resistente a essa última doença (POMPEU JÚNIOR, 2005). Induz frutos de qualidade semelhantes aos obtidos para a laranjeira 'Azeda'. A tangerineira 'Sunki' é indicada para laranjeiras, tangerineiras e pomelos (LEITE JÚNIOR, 1992).

A tangerineira 'Sunki' apresenta diversas características desejáveis, como indução a alta produtividade, boa qualidade de suco e sólidos solúveis, o que tornam esse porta-enxerto de grande interesse comercial (SCHINOR et al., 2011). Quando plantada em solos argilosos, induz aos frutos teor de SST semelhante ou superior ao obtido em limoeiro 'Cravo' ou tangerineira 'Cleópatra'.

Ledo et al. (1999), quando avaliaram porta-enxertos para laranjas doces em Rio Branco, no Acre, observaram que a tangerineira 'Sunki' proporcionou redução significativa no volume médio da copa, quando usada como porta-enxerto nas combinações com as laranjas 'Aquiri' e 'Valência 27'. Houve também, tendência de redução na produção média por planta nestas duas combinações.

Graça et al. (2001), em avaliação de porta-enxertos para laranjeiras 'Natal' no norte Fluminense (RJ), constataram que a tangerineira 'Sunki' induziu a índices altos de SST, sem diferir dos limoeiros 'Mazoe' e 'Rugoso', tendo também proporcionado maior porcentagem de acidez aos frutos. Pompeu Júnior; Blumer; Salibe (2003), em experimento realizado com nove porta-enxertos sob laranjeira 'Hamlim', constataram que a tangerineira 'Sunki' induziu a plantas de porte maior do que as de limoeiro 'Cravo' e que a produção nos primeiros anos não diferiu estatisticamente deste. Caputo (2012), quando avaliou doze cultivares de laranja

doce de maturação precoce enxertadas sobre tangerineira ‘Sunki’, na região sudeste de São Paulo, informou que esse porta-enxerto induziu vigor às doze cultivares estudadas de laranja doce, com frutos de boa qualidade e produção precoce.

2.3.4 Citrumeleiro ‘Swingle’ (*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.)

Tem apresentado bom comportamento como porta-enxerto para diversos grupos de citros. O citrumeleiro ‘Swingle C.O.B 4475’ tem-se mostrado um bom porta-enxerto para pomelos, laranjeiras e tangeleiros. Tem sido muito utilizado como porta-enxerto na Flórida, devido às suas características agrônômicas desejáveis, principalmente a tolerância ao declínio. Entretanto, apresenta certa incompatibilidade para alguns clones de laranjeira ‘Pêra’ (LEITE JÚNIOR, 1992).

É resistente à gomose de *Phytophthora* e ao nematóide dos citros. Plantas enxertadas sobre ‘Swingle’ produzem bem em solos arenosos e argilosos; porém, não têm bom comportamento em solos com pH elevado e mal drenados. É moderadamente resistente à seca e a geadas.

Plantas sobre ele enxertadas produzem frutos de qualidade superior àqueles obtidos sobre os limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’ (POMPEU JÚNIOR, 2005). A qualidade dos frutos sobre citrumeleiro ‘Swingle’, em geral, é muito boa, induzindo à produção de frutos de tamanho médio com altos teores de SST (CARLOS; STUCHI; DONADIO, 1997).

Schafer et al (2001), quando avaliaram produção e produtividade da tangerineira ‘Montenegrina’ em três diferentes porta-enxertos no Rio Grande do Sul, constataram que o citrumeleiro ‘Swingle’ proporcionou maior produção e eficiência produtiva, quando comparado ao citrangeiro ‘Troyer’ e ao *P. trifoliata*.

2.3.5 Citrangeiro ‘Carrizo’, ‘Troyer’ e ‘Fepagro C-13’ [(*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pêra x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)]

Os citranges ‘Carrizo’ e ‘Troyer’ foram obtidos, inicialmente, visando incorporar a resistência ao frio do *Poncirus trifoliata* em laranjas. Embora esses cruzamentos não tenham apresentado os resultados esperados quanto à qualidade de frutos, vários porta-enxertos de grande interesse em citricultura foram obtidos. Os

citrangeiros 'Carrizo' e 'Troyer' são muito semelhantes nas suas características e comportamento de planta (LEITE JÚNIOR, 1992).

O citrangeiro 'Fepagro C-13' foi obtido na Estação Experimental de Taquari, RS. Este porta-enxerto tem apresentado bom comportamento em experimentos realizados em Santa Catarina e Rio Grande do Sul e tem mostrado grande potencial para copas de laranjeiras. Tem características desejáveis, como tolerância à tristeza e xiloporose e moderada resistência à gomose de *Phytophthora*. Induz alta produtividade, boa qualidade dos frutos e boa resistência à geada. As características indesejáveis são: suscetibilidade à exocorte e ao declínio e baixa resistência à seca. Os citrangeiros são indicados para laranjeiras, pomeleiros e tangerineiras (LEITE JÚNIOR, 1992).

Plantas em citrangeiro 'Fepagro C-13' induziram alta produtividade à limeira ácida 'Tahiti', sem diferir do limoeiro 'Cravo', em Maringá (PR) (STENZEL; NEVES, 2004). Esta tendência de indução a alta produtividade as suas copas foi verificada por Figueiredo et al. (2002).

2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E CRESCIMENTO DOS FRUTOS CÍTRICOS

A qualidade dos frutos é avaliada através das características físicas e químicas, que variam durante o período de maturação, dependendo das condições do ambiente, entre outros fatores (DONADIO; FIGUEIREDO; PIO, 1995). Dentre as características físicas, destacam-se o tamanho e a massa dos frutos.

O crescimento dos frutos cítricos pode ser dividido em três etapas. A primeira etapa dura de 1 a 2 meses após a fecundação, até o fruto atingir cerca de 2 cm de diâmetro. Essa etapa é caracterizada por intensa divisão celular do ovário e alta taxa de respiração, resultando na diferenciação e crescimento do flavedo (parte externa da casca) e albedo (parte interna da casca). Nessa fase, inicia-se também o desenvolvimento das vesículas de suco. A segunda etapa se refere ao pleno desenvolvimento do fruto em volume e também em massa, pelo crescimento das células e acúmulo de suco nas vesículas. A terceira etapa é a de maturação do fruto, até o ponto de colheita. Ao fim dessa fase, o fruto envelhece e pode cair ou permanecer na planta, secar ou granular (AGUSTÍ et al., 1998).

Os fatores genéticos determinam o tamanho do fruto de cada espécie, que pode ser: muito grande (110 a 170 mm de diâmetro), em toranjas;

grande (50 a 130 mm), em pomelos e cidras; médio (50 a 90 mm), em laranjas doces, azedas, limões, tangerinas e satsumas; pequeno (40 a 60 mm) em tangerinas 'Cleópatra' e *Poncirus trifoliata*; e muito pequenos (menos de 40 mm), em calamondin e kunquat (AGUSTÍ et al., 1996).

A quantidade e o tamanho dos frutos estão relacionados, pois quanto maior a quantidade de frutos por árvore, maior a competição por fotoassimilados, o que resulta em frutos menores e de baixa qualidade, geralmente com menor valor comercial no mercado de frutas frescas (GUARDIOLA, 1987; GUARDIOLA; MONERRI; AGUSTÍ, 1982). Árvores jovens produzem frutos de maior tamanho, com casca mais grossa, rugosa e com pouco rendimento em suco, diferente do tipo característico (AGUSTÍ et al., 1996).

No Brasil, as normas e padrões para exportação de produtos de origem vegetal, são elaborados pelo Departamento Nacional de Serviços da Comercialização, Divisão de Inspeção, Padronização e Classificação (BRASIL, 2000).

Alguns produtos destinados ao mercado interno são submetidos aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelos órgãos competentes do Ministério da Agricultura, mas a maioria é selecionada regionalmente, em função da disponibilidade ou escassez do produto (RAMALHO, 2005).

Classificação é separação de produto por uma série de atributos: tamanho, peso, turgidez, coloração, grau de maturação e outros. O Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP), uniformiza a linguagem do mercado entre produtores, atacadistas, varejistas, indústria e consumidores, permitindo deste modo, uso dos mesmos padrões para a determinação de qualidade do produto (CEAGESP, 2000). Um ganho para todos intervenientes da cadeia, pois, valoriza o produto de qualidade e melhor preço (RAMALHO, 2005).

Para a classificação do tamanho de frutos de laranjeiras mais comuns o CQH estabeleceu 15 classes que variam de 54 a 106, sendo que para o de menor tamanho, engloba frutos de 54 a 57mm de diâmetro e para o de maior tamanho, de 106 a 116mm (CEAGESP, 2000).

2.5 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS CÍTRICOS

Dentre as características químicas mais importantes na definição da qualidade dos frutos cítricos, destacam-se o teor de sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT) e o *ratio* (SST/ATT). Os citros são frutos não climatéricos, sendo o amadurecimento caracterizado pelo aumento gradual da percentagem de suco, decréscimo do teor de ATT e aumento da quantidade de SST e, conseqüentemente, do *ratio* (AGUSTÍ, 1994; AGUSTÍ; ALMELA, 1991).

A ATT dos frutos cítricos é fator determinante de qualidade e do ponto de colheita. O método para calcular a ATT baseia-se na titulação de uma quantidade de suco conhecida, empregando-se hidróxido de sódio (NaOH). O resultado é expresso em % de ácido cítrico (AOAC, 1990).

Os SST são compostos de todos os componentes da fruta, que estão dissolvidos no suco (TING, 1983), tendo como destaque em citros os açúcares solúveis e ácidos orgânicos (SINCLAIR, 1968). Nos estudos de qualidade de frutos, a unidade utilizada para expressar a quantidade de SST presentes no suco do fruto é °Brix (TING; ROUSEFF, 1986). Para a maioria dos frutos, quanto mais elevado é o teor de SST, mais maduro e mais doce está o fruto. Segundo Ziegler & Wolfer (1975), o teor de SST mínimo para que o fruto cítrico possa ser considerado maduro é de 9%.

O *ratio* (SST/ATT) é o índice de maturação do fruto cítrico, pois determina o balanço de sabor doce/ácido (DONADIO et al., 1999; TING, 1983) sendo que os SST aumentam e os ATT diminuem durante o crescimento e maturação dos frutos (POZZAN; TRIBONI, 2005). Os sucos com *ratio* entre 14 a 16 são os mais apreciados pelos consumidores em todo mundo, por apresentar equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos (POZZAN; TRIBONI, 2005).

Para o início da colheita de frutas para o mercado de consumo *in natura*, além da coloração externa da casca deve-se levar em conta o *ratio*, cujo valor mínimo aceitável é 7, enquanto para o processamento industrial deve apresentar *ratio* entre 6 a 20, sendo ideal a faixa de 11 a 14 (PETTO NETO; POMPEU JÚNIOR, 1991).

A CEAGESP recomenda que só são aceitos para comercialização e consumo *in natura* frutos de laranjeiras doces que reúnam valores mínimos (Tabela 2.1).

Tabela 2.1- Valores mínimos de rendimento em suco (RS), sólidos solúveis totais (SST) e *ratio* de laranjas determinados para o Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro pelo Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) da CEAGESP.

| Variedades | RS (%) | SST (°Brix) | Ratio |
|-------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Hamlin | 35* | 10,0 | 9,5 |
| Baía | 35 | 10,0 | 9,5 |
| Rubi | 40 | 9,0 | 9,5 |
| Pêra | 45 | 10,0 | 9,5 |
| Natal | 44 | 10,0 | 9,5 |
| Valência | 44 | 10,0 | 9,5 |
| *Lima | 35 | 10,0 | - |

*Considerar apenas % de suco

Fonte: CEAGESP (2000)

O índice tecnológico (IT), expresso em kg de SST por caixa de 40,8 kg, também pode ser utilizado como indicador de qualidade, principalmente para frutos destinados à industrialização (DI GIORGI et al., 1990).

O maior teor de ácido ascórbico ou vitamina C encontra-se na casca dos frutos, enquanto que no suco esse índice é de 25% do total de ácidos presentes. O teor de ácido ascórbico varia de 18 a 20 mg 100 mL⁻¹ de suco em tangelos e de 35 a 70 mg 100 mL em laranjas. O teor de ácido ascórbico diminui com o amadurecimento dos frutos, de tal forma que quando a colheita da fruta passa do momento correto, há perda de aproximadamente 60% do teor do mesmo (NAGY, 1980). Segundo Donadio et al. (1999), o teor de vitamina C está em torno de 50,55 mg 100 mL⁻¹ no suco nas cultivares precoces, 46,26mg 100mL⁻¹ nas cultivares de meia estação e 37,26 mg 100 mL⁻¹ nas cultivares tardias.

3 ARTIGO

DESEMPENHO DE LARANJEIRA 'JAFFA' ENXERTADA SOBRE CINCO PORTA-ENXERTOS NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ

Resumo

A baixa diversidade de cultivares de copa e de porta-enxerto torna a citricultura mais vulnerável à doenças e pragas, além de restringir as opções de cultivares cítricas para o produtor. Para mudar esta condição há necessidade de diversificar o quadro de cultivares de citros quer seja pelo desenvolvimento ou introdução de novos materiais genéticos. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da laranjeira 'Jaffa' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) enxertada sobre cinco porta-enxertos, durante seis safras na região norte do estado do Paraná. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Londrina do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, em Londrina, PR, no período de dezembro de 2005 a agosto de 2013. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis repetições e duas plantas por parcela, no espaçamento de 7,0 m x 4,0 m, utilizando cinco porta-enxertos como tratamentos: limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.), tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) e 'Sunki' (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka), citrangeiro 'Fepagro C-13' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pêra x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], e citrumeleiro 'Swingle' (*Citrus paradisi* Macfad. Cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.). Foram avaliados o tamanho, a produção e eficiência produtiva das plantas, e as qualidades físico-químicas dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, complementada pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O menor vigor de copa da laranjeira 'Jaffa' é induzido pelos porta-enxertos limoeiro 'Cravo', citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Fepagro C-13', a laranjeira 'Jaffa' sobre os cinco porta-enxerto avaliados proporcionam produção acumulada igual estatisticamente, a melhor eficiência produtiva em laranjeira 'Jaffa' é induzida pelo porta-enxerto citrangeiro 'Fepagro C-13', frutos de laranjeira 'Jaffa', atendem aos padrões exigidos pelo mercado de frutas frescas e pela indústria de suco concentrado quando enxertados sobre os porta-enxertos avaliados.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*. Características Agronômicas .Qualidade do fruto.

PERFORMANCE OF 'JAFFA' SWEET ORANGE GRAFTED ON FIVE ROOTSTOCK IN THE NORTHERN PARANÁ.

Abstract

Low diversity of scion and rootstock cultivars turns the citrus industry more vulnerable to diseases and pests, as well as, reduces the options of more profitable citrus cultivars for the citrus growers. Therefore, there is a need to change this condition by the development or introduction of new genetic citrus materials. The objective of this study was to evaluate the performance of 'Jaffa' sweet orange grafted on five different rootstocks for six harvests. The experiment was carried out at the Londrina Experimental Station of the Agronomic Institute of Paraná - IAPAR, in Londrina, PR, Brazil, from December 2005 to August 2013. A randomized block design was used with six replications and two trees per plot, in a spacing of 7.0 m x 4.0 m, and five rootstocks as treatments: Rangpur lime (*Citrus limonia* Osb.), 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka) and 'Sunki' mandarins (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka), 'Fepagro C-13' citrange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pêra x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], and 'Swingle' citrumelo (*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.). Size, production, production efficiency of the trees, and physico-chemical quality of the fruits were evaluated. Data were subjected to analysis of variance complemented with the Scott-Knott test at 5% probability. The smaller vigor of scion 'Jaffa' orange tree induced by Rangpur lime, 'Swingle' citrumelo and 'Fepagro C-13' citrange rootstocks, the 'Jaffa' orange tree on the five rootstock evaluated provide equal cumulative production statistically, the best productive efficiency in 'Jaffa' orange tree induced by 'Fepagro C-13' citrange rootstock, fruit of 'Jaffa' orange, answer the standards required by the fresh fruit market and concentrate juice industry when grafted on the evaluated rootstocks.

Key Words: *Citrus sinensis*. Agronomic characteristics. Fruit quality.

3.1 Introdução

O Brasil é o principal produtor mundial de frutos cítricos (FAO, 2014), sendo os principais estados produtores São Paulo, Bahia e Paraná. O Paraná, no ano de 2012 assumiu o terceiro lugar como maior produtor brasileiro de frutos cítricos, sendo a laranja o principal grupo produzido no Estado (IBGE, 2014). A produção paranaense de laranjas se baseia principalmente em quatro cultivares, as laranjas 'Pêra', 'Valência', 'Folha Murcha' e 'IAPAR 73' (AULER et al., 2014). O principal porta-enxerto na citricultura paranaense é o limoeiro 'Cravo', que é caracterizado por ser rústico, induzir precocidade e alta produção, compatibilidade com as mais diversas copas, e tolerância ao estresse hídrico e a tristeza dos citros, além de adaptação a diversos tipos de solos (IAPAR, 1992).

A reduzida diversidade de cultivares de copa e o uso de praticamente um único porta-enxerto colocam a citricultura do Paraná em uma situação de vulnerabilidade, principalmente no aspecto fitossanitário. Além do mais, restringe as opções de cultivares de citros para os produtores. Assim, são necessários estudos para o desenvolvimento e a introdução de novas cultivares de copa e de porta-enxertos de citros.

No estado do Paraná, por meio da resolução 198/94 da SEAB, atendendo às recomendações do órgão estadual de pesquisa, Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, e de acordo com o Artigo 36, do Decreto Federal nº 24.114 de 12/04/1934, foi possível estabelecer um programa para o desenvolvimento da citricultura. Uma das medidas mais importante desse programa é o plantio de cultivares de citros menos susceptíveis ao cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp *citri* (SEAB, 1994).

A laranjeira 'Jaffa' (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), originária da Palestina, foi avaliada e selecionada a partir de introduções do Banco Ativo de Germoplasma – BAG de Citros do IAPAR, Londrina, PR (TAZIMA; LEITE JÚNIOR, 2000). Esta cultivar é resistente ao cancro cítrico, apresenta maturação de meia estação e frutos com boas características para o mercado de consumo *in natura* e também para processamento industrial visando a produção de suco concentrado (TAZIMA; LEITE JÚNIOR, 2000).

A 'Jaffa' é uma cultivar comercialmente importante em muitos países produtores de citros da região Mediterrânea, tais como Egito, Grécia, Síria e Turquia (OLIVEIRA; SCIVITTARO; ROCHA, 2008), mas não se conhece com detalhes o seu comportamento quando enxertada em outros porta-enxertos, além do limoeiro 'Cravo' no Paraná (TAZIMA; LEITE JÚNIOR, 2000).

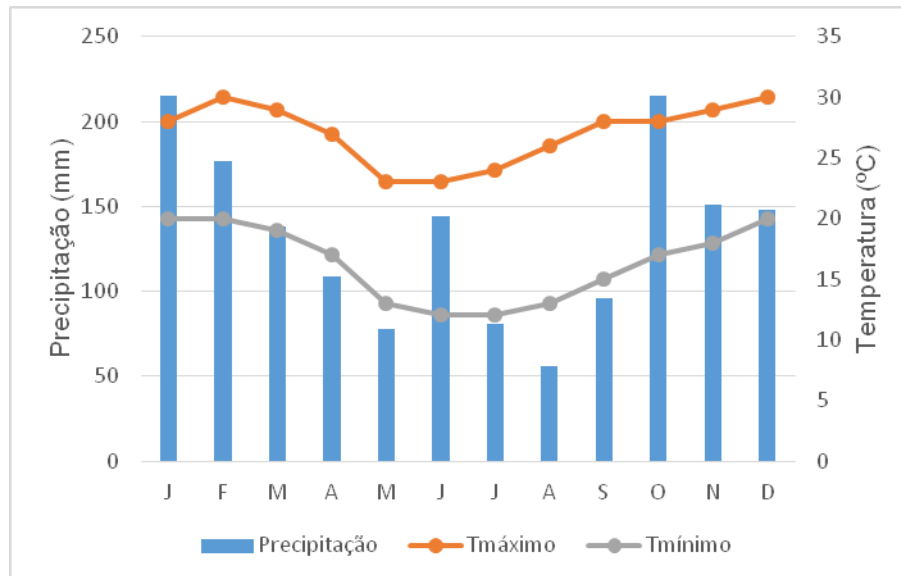
A combinação adequada entre porta-enxerto e copa é importante, visto que várias características da copa são afetadas pelo porta-enxerto, como vigor e produção da planta, resistência a pragas e doenças, e diversas características do fruto incluindo tamanho, e teores de suco, acidez e açúcar (POMPEU JÚNIOR, 2005). Além disso, o porta-enxerto deve apresentar boa adaptação às condições edafoclimáticas da região.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da laranjeira 'Jaffa' enxertada sobre os porta-enxertos limoeiro 'Cravo', tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Fepagro C-13' na região norte do estado do Paraná, em relação ao tamanho e produção das plantas cítricas, e características físico-químicas do fruto, como tamanho e teores de suco, acidez e açúcar.

3.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Londrina do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Londrina, PR. A Estação está localizada na altitude de 585 m e coordenadas 23° 21' 34" S de latitude e 51° 09' 53" W de longitude (IAPAR, 2013); em Latossolo Vermelho distroférrico (SANTOS et al., 2006). O clima da região é do tipo Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, e as temperaturas médias das máximas e mínimas são 27,3 °C e 16 °C, respectivamente; a precipitação anual é de 1.600 milímetros, e a umidade relativa média é de 70,4% (IAPAR, 2013). Dados das condições climáticas, incluindo temperatura e precipitação no período de realização das colheitas e análises de frutos são apresentados na Figura 3.1 (IAPAR, 2013).

Figura 3.1 - Precipitações e temperaturas máximas e mínimas médias mensais no período de 2008 a 2013, Londrina, PR.



Fonte: IAPAR (2014).

O pomar experimental de laranja 'Jaffa' (*Citrus senensis* (L.) Osbeck) foi plantado em dezembro de 2005, em espaçamento de 7,0 m x 4,0 m, correspondendo a 357 plantas ha⁻¹. O material propagativo da copa e do porta-enxerto foram obtidos do Banco Ativo de Germoplasma – BAG de Citros do IAPAR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições, duas plantas por parcela e cinco tratamentos. Os portas-enxertos utilizados foram: limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.), tangerineiras 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort ex Tanaka) e 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort ex Tanaka), citrangeiro 'Fepagro C-13' [*Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], e citrumeleiro 'Swingle' [*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].

Os tratamentos fitossanitários seguiram as recomendações para a região norte do Paraná (IAPAR, 1992). O experimento foi conduzido sem irrigação e o controle de plantas daninhas foi realizado com roçadeira ecológica Kamaq®.

A avaliação de vigor das plantas foi realizada utilizando régua graduada, após a colheita de frutos no ano de 2013. Foram medidas a altura da planta (m), tomada a partir do solo ao topo, e o diâmetro da copa (m), nos sentidos paralelo e perpendicular a linha de plantio, calculando-se a média.

O volume da copa foi calculado segundo Zekri (2000), pela expressão: $V = (\pi/6) \times H \times DI \times Dr$, em que V= volume da copa (m³); H = altura da planta (m); DI= o diâmetro da copa medido paralelo à linha de plantio (m) e Dr= diâmetro da copa

medido perpendicular à linha de plantio (m).

A circunferência do tronco foi determinada a 10 cm acima e a 10 cm abaixo da linha de enxertia, utilizando-se fita métrica. Com base na circunferência do tronco, foi calculado o diâmetro e posteriormente a relação entre o diâmetro abaixo e acima da linha de enxertia.

A produção de frutos por planta foi determinada a cada safra para o período de 2008 a 2013 utilizando balança digital da marca Líder[®], modelo PR 30, com capacidade para até 50,0 kg. A produção acumulada de frutos por planta foi calculada somando-se as produções anuais de 2008 a 2013.

Para determinar a produção acumulada relativa da laranjeira 'Jaffa' foi utilizada como base a produção das plantas sobre o limoeiro 'Cravo', sendo a produção destas plantas consideradas como igual a 100%. O limoeiro 'Cravo' foi utilizado como porta-enxerto padrão por ser mais utilizado no Paraná e considerado como indutor de precocidade de produção e altamente produtivo. Com os dados de produção de frutos e volume de copa da plantas foi calculada a eficiência produtiva (EP) para o ano 2013, utilizando-se a seguinte fórmula: $EP \text{ (kg m}^{-3}\text{)} = \text{Produção de frutos (kg/planta)/Volume de copa (m}^3\text{/planta)}$.

As análises físico-químicas dos frutos foram realizadas no Laboratório do IAPAR em Londrina, utilizando amostras de 10 frutos por parcela, coletados ao acaso na altura de 1 a 2 m da planta, no mês de junho para o período de 2009 a 2013. As variáveis avaliadas foram:

a) massa do fruto (MF): realizada em balança Filizola[®] com capacidade para 15 kg e sensibilidade de 5 g;

b) tamanho do fruto: medida da altura (do pedúnculo ao ápice do fruto) e do diâmetro equatorial (medido transversalmente à altura), com auxílio de paquímetro Mitutoyo Absolute-Coolant Proof[®], com dados expressos em mm e classificado conforme as normas do Centro de Qualidade em Horticultura-CQH da CEAGESP (Tabela 3.1) (CEAGESP, 2000);

c) número de sementes: sementes extraídas de 10 frutos, que foram contadas e calculada a média por frutos;

d) sólidos solúveis totais (SST): medidos em °Brix, por leitura em refratômetro digital de marca Atago[®];

e) acidez titulável total (ATT): determinada por titulação de 25 mL de suco em titulador Tritoline Easy[®], com solução de NaOH a 0,1 N (AOAC, 1990), e

expresso em % de ácido cítrico;

f) *ratio*: calculado pela relação SST/ATT;

g) rendimento em suco (RS): expresso em porcentagem por meio da relação $(MS/MF) \times 100$;

h) índice tecnológico (IT): calculado pela equação $IT = (RS \times SST \times 40,8)/10.000$, expresso em kg de SST por 40,8 kg de laranja (DI GIORGI et al., 1990).

i) Foi calculado o número teórico de plantas por hectare conforme De Negri e Blasco (1991), espaçamento entre linhas $E=D+2,5$ e espaçamento entre plantas na linha $E=D \times 0,75$, em que E - espaçamento teórico adequado e D - diâmetro médio da copa para cada combinação copa/porta enxerto. O cálculo considera sobreposição de 25% dos ramos das plantas na linha de plantio e distância livre de 2,5 m entre as linhas, o que seria suficiente para realização dos tratos culturais. Foi também estimada a produção de frutos para o número teórico de plantas por hectare.

Para a análise estatística, os valores foram comparados pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), utilizando o software SISVAR (FEREIRA, 2000).

Tabela 3.1 – Classificação do tamanho de frutos de laranjeiras medidos pelo seu diâmetro equatorial conforme as normas do Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP.

| Classe | Menor diâmetro (mm) | Maior diâmetro (mm) |
|--------|---------------------|---------------------|
| 106 | 106 | 116 |
| 98 | 98 | 106 |
| 93 | 93 | 98 |
| 89 | 89 | 93 |
| 85 | 85 | 89 |
| 81 | 81 | 85 |
| 78 | 78 | 81 |
| 75 | 75 | 78 |
| 72 | 72 | 75 |
| 68 | 68 | 72 |
| 66 | 66 | 68 |
| 63 | 63 | 66 |
| 60 | 60 | 63 |
| 57 | 57 | 60 |
| 54 | 54 | 57 |

Fonte: CEAGESP (2000)

3.3 Resultados e Discussão

As variáveis altura da planta, diâmetro e volume da copa de laranjeira ‘Jaffa’ enxertadas sobre as tangerineiras ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’ foram significativamente superiores aos observados para as plantas sobre os demais porta-enxertos, que não diferiram entre si (Tabela 3.2). Em estudo realizado no mesmo local, em experimento com tangerineira satsuma ‘Okitsu’, foi observado esse mesmo comportamento dos porta-enxertos tangerineiras ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’ em relação à altura de planta, diâmetro e volume da copa (TAZIMA, 2011). As plantas sobre esses dois porta-enxertos não diferiram significativamente entre si e foram aqueles que induziram o maior desenvolvimento vegetativo à copa da tangerineira ‘Okitsu’ (TAZIMA, 2011). Esses resultados estão em acordo com os obtidos em experimento conduzido na região noroeste do Paraná, onde as tangerineiras ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’ se destacaram por induzir maior volume de copa à laranjeira ‘Valência’, sendo que para plantas cítricas sobre esses porta-enxertos necessitam maiores espaçamentos do que aquelas sobre o limoeiro ‘Cravo’ (AULER; FIORI-TUTIDA; TAZIMA, 2008). Entretanto, tem sido uma tendência o interesse em se utilizar porta-enxertos que induzam copa de menor porte, com alta eficiência produtiva em relação ao seu volume. Essas características permitem bons níveis de produtividade, como consequência do aumento da densidade de plantas por área (OLIVEIRA et al., 2008), e também redução nos custos de colheita e melhoria na eficiência dos tratamentos fitossanitários (POMPEU JÚNIOR, 2001). Por outro lado, deve-se levar em conta a maior demanda hídrica e por nutrientes com o uso do adensamento (AULER; FIORI-TUTIDA; TAZIMA, 2008).

Tabela 3.2 – Altura da planta, diâmetro e volume de copa de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013.

| Porta-enxerto | Altura da planta (m) | Diâmetro da copa (m) | Volume da copa (m ³) |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Limoeiro ‘Cravo’ | 2,73 b* | 2,87 b | 12,66 b |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 3,09 a | 3,26 a | 17,69 a |
| Tangerineira ‘Sunki’ | 3,23 a | 3,21 a | 17,99 a |
| Citrumeleiro ‘Swingle’ | 2,80 b | 2,94 b | 12,97 b |
| Citrangreiro ‘Fepagro C-13’ | 2,76 b | 2,94 b | 12,77 b |
| CV (%) | 7,87 | 8,84 | 19,08 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott (p<0,05).

Em relação ao diâmetro do tronco (Tabela 3.3), as tangerineiras ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’ e o citrumeleiro ‘Swingle’ proporcionaram maior diâmetro do tronco abaixo da linha de enxertia. Por outro lado, as tangerineiras ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’ foram os porta-enxertos que proporcionaram maiores valores para o diâmetro do tronco acima da linha de enxertia (Tabela 3.3)

A relação entre os diâmetros do tronco abaixo e acima da linha de enxertia para as plantas em todos os porta-enxertos ficaram acima de 1,0, o que significa que o diâmetro do porta-enxerto foi superior ao diâmetro da copa (Tabela 3.3). Essa diferença de diâmetro foi maior para as plantas sobre o citrumeleiro ‘Swingle’, com 1,76 (Tabela 3.3). Tazima (2011) observou o mesmo comportamento, quando avaliou a relação dos diâmetros abaixo e acima da linha de enxertia no tronco em tangerineira ‘Okitsu’, sobre os mesmos porta-enxertos do presente trabalho. O citrumeleiro ‘Swingle’ é conhecido pela sua incompatibilidade com certas cultivares de copa, como é o caso de clones de laranjeira ‘Pêra’ (LEITE JÚNIOR, 1992, MORAES; MOREIRA; PEREIRA, 2011) e da laranjeira ‘Jaffa’ (OLIVEIRA; SCIVITTARO; ROCHA, 2008). Entretanto, Barbasso, Pio e Carvalho (2005) ressaltaram que a diferença de vigor nem sempre está relacionada à incompatibilidade entre copa e porta-enxerto.

Aos oito anos após o plantio as plantas não apresentam sintoma visual de incompatibilidade mas porém é importante que estas plantas de ‘Jaffa’ continuem sob avaliação nos próximos anos, pois algumas combinações copa/porta-enxerto podem crescer de forma normal até atingir 15 a 20 anos ou mais de idade, e após esse período podem apresentar a denominada incompatibilidade tardia (SERR, 1959). Alguns trabalhos indicam que essa incompatibilidade pode estar relacionada à presença de vírus transmitido por enxertia (BITTERS, 1986).

Tabela 3.3 – Diâmetro do tronco abaixo e acima da linha de enxertia e relação do diâmetro de tronco abaixo/acima de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013.

| Porta-enxerto | Diâmetro do tronco (10 cm) | | Relação do diâmetro do tronco (cm) |
|-----------------------------|-------------------------------|---------|------------------------------------------|
| | Abaixo | Acima | |
| Limoeiro ‘Cravo’ | 14,24 b* | 10,51 b | 1,38 b |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 15,41 a | 11,89 a | 1,29 c |
| Tangerineira ‘Sunki’ | 15,83 a | 12,33 a | 1,28 c |
| Citrumeleiro ‘Swingle’ | 16,36 a | 9,28 b | 1,76 a |
| Citrangreiro ‘Fepagro C-13’ | 14,36 b | 9,44 b | 1,52 b |
| CV (%) | 8,14 | 9,19 | 5,16 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Em relação à produção média anual da laranjeira ‘Jaffa’, plantas sobre o citrumeleiro ‘Swingle’ e o limoeiro ‘Cravo’ foram as que apresentaram maior produção, diferindo significativamente dos demais, para o ano de 2008 (Tabela 3.4). A baixa produção da laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre tangerineira ‘Cleópatra’, no primeiro ano de produção (Tabela 3.4), é também considerado por Pompeu Júnior (2005) como um dos inconvenientes da ‘Cleópatra’ como porta-enxerto, que é induzir o início da produção mais tardiamente do que outros portas-enxertos, como o limoeiro ‘Cravo’ e o citrumeleiro ‘Swingle’.

Nas safras de 2009 e 2010, não foram observadas diferenças de produção entre as plantas sobre os diferentes portas-enxerto (Tabela 3.4). Entretanto, a laranjeira ‘Jaffa’ sobre tangerineira ‘Sunki’ e citrangreiro ‘Fepagro C-13’ apresentou maior produção em relação aos demais porta-enxertos em 2011 (Tabela 3.4). Em 2012, plantas sobre as tangerineiras ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’, e o citrangreiro ‘Fepagro’ C-13’ não diferiram entre si, e foram significativamente superiores às plantas sobre os demais porta-enxertos (Tabela 3.4). Na safra de 2013, exceto pelo limoeiro ‘Cravo’, as plantas sobre todos os porta-enxertos não diferiram entre si em relação à produção de frutos (Tabela 3.4).

A partir da quinta safra, o desempenho das plantas sobre a tangerineira ‘Cleópatra’ apresentaram maiores produções, juntamente com aquelas sobre tangerineira ‘Sunki’ e citrangreiro ‘Fepagro C-13’ (Tabela 3.4). Estes resultados contrariam as referências de que plantas sobre tangerineira ‘Cleópatra’ requerem vários anos para consolidar seus níveis produtivos (BRAVO & GALLARDO, 1994;

ZEKRI & AL-JALEEL, 2004).

Assim, pode-se verificar que a interação entre copa e porta-enxerto é um fator de suma importância na citricultura, pois o mesmo porta-enxerto pode induzir um bom desempenho para uma determinada copa, enquanto que para outra pode se comportar de maneira contrária. Outro fator a ser considerado é a condição edafoclimática do local onde está sendo realizado o estudo, pois o ambiente pode favorecer a expressão de todo o potencial de um determinado porta-enxerto enquanto que para outro o mesmo ambiente pode ser prejudicial.

Tabela 3.4 – Produção média anual para o período de 2008 a 2013 e produção por hectare no ano 2013 de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR.

| Porta-enxertos | Produção anual (kg/planta) | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Limoeiro ‘Cravo’ | 14,93 a | 26,09 a | 63,70 a | 24,77 b | 82,48 b | 72,73 b |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 6,29 b | 28,95 a | 64,42 a | 26,92 b | 111,11 a | 105,20 a |
| Tangerineira ‘Sunki’ | 6,09 b | 33,34 a | 66,80 a | 40,96 a | 106,61 a | 110,80 a |
| Citrumeleiro ‘Swingle’ | 16,41 a | 32,47a | 67,83 a | 24,90 b | 88,79 b | 99,31 a |
| Citrangeiro ‘F. C 13’ | 10,15 b | 34,87 a | 70,68 a | 44,08 a | 105,50 a | 100,39 a |
| CV (%) | 57,28 | 36,25 | 14,25 | 26,18 | 19,55 | 14,82 |

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Para produção acumulada não foram observadas diferenças significativas entre as plantas de ‘Jaffa’ sobre os diferentes porta-enxertos (Tabela 3.5). Esses resultados não corroboram com aqueles observados em estudo com a tangerineira ‘Okitsu’, utilizando os mesmos porta-enxertos e no mesmo local do estudo, onde o limoeiro ‘Cravo’ e o *Poncirus trifoliata* induziram as menores produções acumuladas (TAZIMA, 2011). Em relação à produção acumulada relativa, o limoeiro ‘Cravo’ foi o que induziu a menor produção (Tabela 3.5).

Plantas sobre o porta-enxerto citrangeiro ‘Fepagro C-13’ foram significativamente superiores em relação às plantas sobre os demais porta-enxertos para a eficiência produtiva (Tabela 3.5). Essa característica está relacionada, provavelmente, à origem do citrangeiro, que tem como um dos parentais o *Poncirus trifoliata*, conhecido como indutor de menor porte às plantas e conseqüentemente melhor eficiência produtiva (POMPEU JÚNIOR, 2005). Os dados aqui apresentados são contrários aos relatados por Stenzel et al. (2005), que em estudo realizado na

região noroeste do Estado não observaram diferenças significativas em eficiência produtiva em copa de laranjeira ‘Folha Murcha’ quando enxertada sobre o citrangeiro ‘Fepagro C-13’ em relação ao limoeiro ‘Cravo’. Auler; Fiori-Tutida; Tazima (2008) em estudo também conduzido na região noroeste do Paraná, verificaram que para a safra de 1999, para a variável eficiência produtiva, a laranjeira ‘Valência’ sobre o porta-enxerto citrangeiro ‘Troyer’ foi superior ao tangeleiro ‘Orlando’, porém plantas sobre ambos não diferiram daquelas sobre limoeiro ‘Cravo’, tangerineiras ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’, e laranjeira ‘Caipira’. Por outro lado, para a safra de 2003, a laranjeira ‘Valencia’ sobre limoeiro ‘Cravo’, tangerineira ‘Sunki’ e citrangeiro ‘Troyer’ apresentaram a melhor eficiência produtiva (AULER; FIORI-TUTIDA; TAZIMA, 2008).

Porta-enxertos que induzam à copa maior eficiência de produção e que apresentam também menor volume de copa, podem ser tão ou mais interessantes que aqueles com maior volume de copa e maior produção total de frutos por planta, pois indicam que essa produção pode ser compensada com o aumento da densidade de plantas por área (DONADIO; ROBERTO, SEMPIONATO, 1995). Este é o caso no presente estudo de plantas de ‘Jaffa’ sobre o citrangeiro ‘Fepagro C-13’, em relação aos demais porta-enxertos (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 – Produções acumulada e acumulada relativa para o período 2008 a 2013 e eficiência produtiva do ano 2013 de laranjeira ‘Jaffa’ enxertada sobre cinco porta-enxertos em Londrina, PR.

| Porta-enxerto | Produção | | Eficiência produtiva (kg m ⁻³) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Acumulada (kg/planta) | Acumulada relativa ^a (%) | |
| Limoeiro ‘Cravo’ | 284,70 a* | 100,00 | 5,81 b |
| Tangerineira ‘Cleópatra’ | 342,87 a | 120,43 | 6,39 b |
| Tangerineira ‘Sunki’ | 364,59 a | 128,06 | 6,05 b |
| Citrumeleiro ‘Swingle’ | 329,69 a | 115,80 | 7,09 b |
| Citranceiro ‘Fepagro C-13’ | 365,66 a | 128,44 | 8,34 a |
| CV (%) | 15,15 | | 17,9 |

^aProdução acumulada relativa com base na produção de plantas enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’.

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott (p<0,05).

Para a massa média do fruto, que variou de 177,04 a 191,54 g (Tabela 3.6), não foram constatadas diferenças significativas entre os frutos produzidos por plantas de ‘Jaffa’ sobre os diferentes porta-enxertos. Entretanto, esses valores estão acima daqueles observados por Oliveira; Scivittaro; Rocha (2008) no Rio Grande do

Sul que foi de 180 g, exceto para frutos de plantas sobre o limoeiro 'Cravo', que no presente caso foi de 177,04 g (Tabela 3.6). Stenzel et al. (2005) também não observaram variações significativas para a variável massa média dos frutos de laranjeira 'Folha Murcha' enxertada em citrangeiro 'Fepagro C-13', limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Cleópatra' e limoeiro 'Rugoso da África'.

A altura e o diâmetro dos frutos variaram de 69,75 a 74,06 mm e 69,34 a 74,81 mm, respectivamente (Tabela 3.6). O diâmetro equatorial dos frutos da laranjeira 'Jaffa', sobre todos porta-enxertos incluídos no presente estudo, se enquadra nas exigências do mercado brasileiro de frutas frescas. Conforme as normas de classificação de laranjas (Tabela 3.1) (CEAGESP, 2000), as frutas de laranjeira 'Jaffa' avaliadas pertencem às classes que variam de 68 à 75.

Não houve diferenças significativas em relação ao número de sementes por fruto de laranjeira 'Jaffa' provenientes de plantas sobre os cinco porta-enxertos avaliados, tendo apresentado em média seis sementes por fruto (Tabela 3.6). Na Flórida, em estudo onde foi avaliado o desempenho de diferentes laranjeiras doces sobre o porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle' foi observado número bem mais elevado de sementes por fruto de laranjeira 'Jaffa', total de 18 sementes por fruto (CASTLE; BALDWIN, 2011). Para o processamento industrial, a quantidade de sementes no fruto pode variar preferencialmente de zero a oito (DONADIO et al., 1999) e, para o consumo *in natura*, os frutos cítricos precisam preencher requisitos de qualidade, sendo um deles o pequeno número ou a ausência de sementes (PIO, 1993).

Tabela 3.6 – Massa, altura, diâmetro, número de sementes de frutos de laranjeira 'Jaffa' enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, para o período de 2009 a 2013.

| Porta-enxerto | Características do Fruto | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------|---------------|--------------|
| | Massa (g) | Altura (mm) | Diâmetro (mm) | Semente (Nº) |
| Limoeiro 'Cravo' | 177,04 a* | 69,75 a | 69,34 a | 6,62 a |
| Tangerineira 'Cleópatra' | 187,37 a | 70,03 a | 71,70 a | 6,76 a |
| Tangerineira 'Sunki' | 187,62 a | 71,63 a | 72,62 a | 6,71 a |
| Citrumeleiro 'Swingle' | 185,87 a | 72,59 a | 74,02 a | 6,15 a |
| Citranceiro 'Fepagro C-13' | 191,54 a | 74,06 a | 74,81 a | 6,14 a |
| CV (%) | 5,37 | 5,41 | 4,87 | 6,48 |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Para as características químicas dos frutos, foram constatadas diferenças significativas para os frutos de laranjeira 'Jaffa' produzidos por plantas sobre diferentes porta-enxertos. Com relação ao teor de SST, todos os porta-enxertos foram superiores ao limoeiro 'Cravo' (Tabela 3.7). As médias de SST de frutos de 'Jaffa' são próximos aos resultados obtidos por Ishfaq et al. (1999) no Paquistão (9,12 °Brix), e inferiores àqueles relatados por Cavalcante; Martins; Stuchi (2006) (12,50 °Brix) em Bebedouro (SP), Castle; Baldwin (2011) na Flórida (11,5 °Brix) e Al-Mouei; Choumane (2014) na Síria (11,7 °Brix). Essas diferenças podem estar relacionadas provavelmente às temperaturas médias nos diferentes locais de estudo, fator preponderante na formação dos açúcares durante a maturação dos frutos (SENTELHAS, 2005).

Quanto à influência dos porta-enxertos, Carlos; Stuchi; Donadio (1997) relataram que o limoeiro 'Cravo' induz qualidade média aos frutos de citros em geral. Em estudo realizado em Paranavaí, PR, Stenzel et al. (2005), avaliaram a laranjeira 'Folha Murcha' sobre quatro dos cinco porta-enxertos aqui estudados, e constataram que as plantas sobre o citrangeiro 'Fepagro C-13' e a tangerineira 'Sunki' produziram frutos com qualidades superiores à aqueles produzidos por plantas sobre o limoeiro 'Cravo' e a tangerineira 'Cleópatra'.

A ATT foi menor em frutos da laranjeira 'Jaffa' enxertada sobre o limoeiro 'Cravo', com valor de 0,82% (Tabela 3.7), enquanto que para os frutos de plantas sobre os demais porta-enxertos os valores foram superiores e não diferentes entre si. Os frutos produzidos por plantas sobre todos os portas-enxerto apresentaram valores de ATT recomendados por Steger (1990) para a indústria de suco, ou seja, entre 0,75 e 1,0%. A ATT de frutos de 'Jaffa' sobre limoeiro 'Cravo' foi igual aos obtidos por Ishfaq et al. (1999), no Paquistão, enquanto que Cavalcante; Martins; Stuchi (2006), em Bebedouro, SP, obtiveram 0,86; e Al-Mouei; Choumane (2014), na Síria observaram 0,75. Em relação às plantas sobre o citrumeleiro 'Swingle', os frutos de 'Jaffa' apresentaram médias acima dos obtidos por CASTLE; BALDWIN, (2011), na Flórida.

Para o *ratio*, que variou de 10,66 a 11,30, não foram registradas diferenças significativas entre os frutos obtidos de plantas sobre os diferentes porta-enxertos (Tabela 3.7). O *ratio* de frutos da 'Jaffa' sobre o limoeiro 'Cravo' foram inferiores aos 14,59 citados por Cavalcante; Martins; Stuchi (2006), em Bebedouro, SP e os 13,76 relatado por Al-Mouei; Choumane (2014), na Síria. Em outros estudos realizados no

Paraná onde foram avaliados o comportamento de outras cultivares de copa cítrica, a variável *ratio* também não diferiu estatisticamente para plantas nos porta-enxertos tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' e limoeiro 'Cravo' (STENZEL et al., 2005; AULER; FIORI-TUTIDA; TAZIMA, 2008).

As tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' induziram valores significativamente superiores de rendimento em suco para frutos de 'Jaffa', com valores de 50,60 e 49,98%, respectivamente (Tabela 3.7), quando comparadas aos demais porta-enxertos. Os frutos produzidos em plantas sobre o citrangeiro 'Fepagro C-13' apresentaram a menor porcentagem de suco, com 47,46%, sendo que frutos produzidos em plantas sobre o limoeiro 'Cravo' e o citrumeleiro 'Swingle' ficaram em posição intermediária em relação a esta característica.

Para os estados de São Paulo e Triângulo Mineiro, conforme a norma de CQH, os valores aceitáveis para laranjas comercializadas para o consumo *in natura* são os seguintes: rendimento em suco de 35 a 45%; Brix entre 9 e 10; e *ratio* de 9,5 (CEAGESP, 2000). Considerando esses parâmetros, os frutos de 'Jaffa' produzidos por plantas sobre todos os porta-enxertos apresentaram qualidade compatível com as exigências do mercado de frutas frescas e, com relação ao tamanho, os frutos se enquadrariam nas classes de 69 a 75. Enquanto para o processamento industrial Petto Neto; Pompeu Júnior (1991) relatam que os frutos cítricos devem apresentar *ratio* entre 6 a 20, sendo ideal a faixa de 11 a 14.

As médias do índice tecnológico dos frutos de laranjeira 'Jaffa' produzidos por plantas sobre as tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', e o citrumeleiro 'Swingle', com médias de 1,96; 1,93 e 1,94 kg SST por caixa de 40,8 kg, respectivamente, foram significativamente superiores às médias obtidas para plantas sobre limoeiro 'Cravo' e o citrangeiro 'Fepagro C-13', os quais apresentaram 1,83 e 1,87 kg de SST por caixa de 40,8 kg, respectivamente. Pompeu Júnior; Blumer; Garcia (2009) quando avaliaram frutos de laranjeira 'Hamlin', nos meses de abril e maio de 2003, nas condições de Cordeirópolis-São Paulo obtiveram índices tecnológicos de 1,8 e 1,9 kg respectivamente de SST por caixa d 40,8 kg.

Tabela 3.7 – Sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (RS) e índice tecnológico (IT) de frutos de laranja 'Jaffa' produzidos por plantas enxertadas sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, para o período de 2009 a 2013.

| Porta-enxerto | Sólidos solúveis-SST | Acidez total-ATT | <i>Ratio</i> (SST/ATT) | Rendimento em suco | Índice Tecnológico |
|-----------------------------|----------------------|------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| | (°Brix) | (%) | (SS/AT) | (%) | (SST/Caixa 40,8 kg) |
| Limoeiro 'Cravo' | 9,10 b* | 0,82 b | 11,30 a | 49,18 b | 1,83 b |
| Tangerineira 'Cleópatra' | 9,52 a | 0,88 a | 11,01 a | 50,60 a | 1,96 a |
| Tangerineira 'Sunki' | 9,46 a | 0,90 a | 10,66 a | 49,98 a | 1,93 a |
| Citrumeleiro 'Swingle' | 9,79 a | 0,93 a | 10,77 a | 48,72 b | 1,94 a |
| Citrangreiro 'Fepagro C-13' | 9,74 a | 0,91 a | 10,82 a | 47,46 c | 1,87 b |
| CV (%) | 9,52 | 0,89 | 10,91 | 49,19 | 1,91 |

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

Para o planejamento e implantação de pomares levando em consideração o desenvolvimento vegetativo da laranja 'Jaffa', plantas sobre as tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' demandaram maior espaçamento entre plantas e entre linhas (Tabela 3.8).

Para produção calculada ou esperada, a laranja 'Jaffa' sobre todos porta enxertos foram superiores daquela enxertado sobre o limoeiro 'Cravo' (Tabela 3.8). Tazima (2011), avaliando tangerineira 'Okitsu' no mesmo local onde este experimento foi conduzido não observou diferença de produção calculada por hectare entre os porta-enxertos avaliados.

Tabela 3.8 – Espaçamento entre plantas e linhas, número de plantas e produção estimada, para laranja 'Jaffa' enxertada sobre cinco porta-enxertos, em Londrina, PR, 2013.

| Porta-enxertos | Espaçamento (m) | | Número de plantas por ha | Produção estimada t/ha |
|--------------------------|-----------------|--------------|--------------------------|------------------------|
| | Entre plantas | Entre linhas | | |
| Limoeiro 'Cravo' | 2,15b | 5,37b | 908,99a | 62,49b |
| Tangerineira 'Cléopatra' | 2,45a | 5,76a | 714,38a | 74,81a |
| Tangerineira 'Sunki' | 2,41a | 5,71a | 732,33a | 80,84a |
| Citrumeleiro 'Swingle' | 2,21b | 5,44b | 836,56a | 82,67a |
| Citrangreiro 'F. C-13' | 2,21b | 5,44b | 837,14a | 82,95a |
| CV (%) | 8,85 | 4,86 | 17,97 | 13,18 |

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

4 CONCLUSÕES

O menor vigor de copa da laranjeira 'Jaffa' é induzido pelos porta-enxertos limoeiro 'Cravo', citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Fepagro C-13'.

A laranjeira 'Jaffa' sobre os cinco porta-enxerto avaliados proporcionam produção acumulada igual estatisticamente.

A melhor eficiência produtiva em laranjeira 'Jaffa' é induzida pelo porta-enxerto citrangeiro 'Fepagro C-13'.

Frutos de laranjeira 'Jaffa', atendem aos padrões exigidos pelo mercado de frutas frescas e pela indústria de suco concentrado quando enxertados sobre os porta-enxertos avaliados.

REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M. Estimulo del desarrollo de los frutos de hueso mediante la aplicación de 2,4-DP. **Fruticultura Profesional**, Barcelona, n. 60, p. 5-6, 1994.
- AGUSTÍ, M. F.; ALMELA, V. **Aplicación de fitorreguladores em citricultura**. Barcelona: Ados, 1991.
- AGUSTÍ, M. F.; ALMEELA, V; AZNAR, M. A; JUAN, M.; ERES, V. **Citros: desenvolvimento e tamanho final do fruto**. Porto Alegre: [s.n], 1996.
- AGUSTÍ, M.; ALMELA, V; ZARAGOZA, S; JUAN, M.; TRENOR, I; ALONSO, E; PRIMO-MILLO, E. Técnicas para mejorar el tamaño del fruto de naranjas y mandarinas. **Cuadernos de Tecnología Agraria: Citricultura**, Valencia, n. 3, 1998.
- ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE CITROS: FISILOGIA, 2., 1992, Bebedouro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.100-106.
- AL-MOUEI, R; CHOUMANE, W. Physiochemical juice characteristics of various *citrus species* in Syria. **International Journal of Plant & Soil Science**, Lattakia, v. 3, n. 9, p. 1083-1095, Sep. 2014.
- AMARAL, S. F. Providência para a erradicação de cancro cítrico. **O Biológico**, São Paulo, v.23, p. 112-123, 1957.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th. Arlington: AOAC, p. 1298, 1990.
- AULER, P. A. M; FIORI-TUTIDA, A. C. G; TAZIMA, Z. H. Comportamento da laranjeira 'Valência' sobre seis porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 229-234, mar. 2008.
- AULER, P. A. M; LEITE JÚNIOR, R.P; TAZIMA, Z. H; ANDRADE, P.F.S. A citricultura no Paraná. **Citricultura atual**, Cordeirópolis, n. 99, p. 17-20, abr. 2014.
- BARBOSA, J.C; GIMENES-FERNANDES, N; MASSARI, C.A; AYRES, A.J. Incidência e distribuição de cancro cítrico em pomares comerciais do estado de São Paulo, e sul do triângulo mineiro. **Summa Phytopathologia**, Botucatu, v. 27, p.30-35, 2001
- BARBASSO, D. V; PIO, R. M; CARVALHO, S. A. Compatibilidade de variedades híbridas de tangerinas enxertadas sobre citrumelo 'Swingle'. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 26, n. 1, p. 59-67, 2005.
- BITANCOURT, A. A. O cancro cítrico. **O Biológico**, São Paulo, v.23, n.6, p.101-111 1957.
- BITTERS, W. P. **Citrus rootstocks their characters and reaction**. 1986. An unpublished manuscript.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Comércio Exterior Brasileiro. **Estatísticas agrícolas**. 1 out. 2000. Disponível em: <<http://www.ministeriodaagricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2014

BRAVO, I. M; GALLARDO, E. Comportamiento del naranjo 'valencia' sobre trece patrones em Lara, Venezuela II. Produccion y qualidade de fruta. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 44, n. 4, p. 629 – 643, 1994.

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo**. 2012. 84 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/.../Marina_Maitto_Caputo.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2014.

CARLOS, E. F; STUCHI, E. S; DONADIO, L. C. **Porta-enxertos para citricultura paulista**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. (Boletim Citrícola, 1).

CASTLE, W. S; BALDWIN, J. C. Young trees performance of juvenile sweet orange scion on Swingle citrumelo rootstock. **Hortscience**, Alexandria, v. 46, n. 4, p. 541-552, Apr. 2011.

CAVALCANTE, I. H. L; MARTINS, A. B. G; STUCHI, E. S. Fruit characteristics of eighteen cultivar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina grande, v. 6, n. 2, 2006.

COLETTA-FILHO, H.D; TARGON, M.L.P.N; TAKITA, M.A; De NEGRI, J.D; POMPEU JUNIOR, J. MACHADO, M.A. First report the causal agent of Huanglongbing ("Candidatus Liberivacter asiaticus") in Brazil. **Plant disease**, v.88, n. 12, p.382, 2004.

CEAGESP - COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E AMAZÉNS GERAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO . **Classificação da laranja (*Citrus sinensis*, L. Osbeck)**. Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e de embalagem de hortigranjeiros. São Paulo, 2000.

CORRÊA, A. R. Exigências climáticas. In: CARVALHO, S. L. C. **A citricultura no Paraná**. Londrina: IAPAR,1992. p. 1-31. (IAPAR. Circular, 72).

CUNHA SOBRINHO, A. P; SOARES FILHO, W. S; PASSOS, O. S; CALDAS, R. C. Influência de porta-enxertos na qualidade do fruto de laranjeira 'Bianinha' sob condições tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 99-104, 1992.

CUNHA SOBRINHO, A. P; SOARES FILHO, W. S; PASSOS, O. S. Porta-enxertos para laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) na região de Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, Bahia, v. 2, n. 3, p. 21-32, 1980.

DE NEGRI, J.D.; BLASCO, E.E.A. Planning and establishing a citrus fruit orchard. = Planejamento e implantação de um pomar cítrico. In: Rodriguez, O.; Viégas, F.; Pompeu Jr., J.; Amaro, A.A., eds. **Citricultura Brasileira**. 2ed. Campinas: Fundação

Cargill, 1991, p. 318-332.

DI GIORGI, F; IDE, B. Y; MARCHI, R. J; TRIBONI, H. R; WAGNER, R. L.
Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas implicações agroindustriais. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 11, n. 2, p. 567 - 612,1990.

DONADIO, L.C; CABRITA, J.R.M; SEMPIONATO, O.R; PARO, M. Tangerina 'Cleópatra': vantagens e desvantagens como porta- enxerto na citricultura. **Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.2, p. 565-579, 1993.

DONADIO, L. C; FIGUEIREDO, J. O; PIO, R. M. **Cultivares cítricas brasileiras**. Jaboticabal: FUNEP, 1995.

DONADIO, L. C; ROBERTO, S. R; SEMPIONATO, O. R. Adensamento tem custo e implantação maior, mas é mais econômico. **Informativo Coopercitrus**, Bebedouro, n. 102, p. 24,1995.

DONADIO, L. C; STUCHI, S. E.; POZZAN, M; SEMPIONATO, O. R. **Novas cultivares e clones de laranja para indústria**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. v. 1.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS -FAO. **FAOSTAT**. Disponível em:
<<http://Faostat.Fao.Org/site/254/DestopDefault.aspx?PageID=254#anc>> Acesso em: 10 maio 2014.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2000.

FIGUEIREDO, J. O. Porta-enxertos para citros. **Laranja**, Cordeirópolis, n. 6, p. 449 - 458, 1985.

FIGUEIREDO, J. O; STUCHI, E. S; DONADIO, L.C; TEÓFILO SOBRINHO, J; LARANJEIRA, F. F; PIO, R. M; SEMPIONATO, O. R. Porta-enxertos para a lima ácida 'Tahiti' na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 155-159, 2002.

GRAÇA, J; BARROS, J. C. S. M; CELESTINO, R. C. A; VASCONCELOS, H. O. Porta-enxertos para Laranja 'Natal' no Norte Fluminense. **LARANJA**, Cordeirópolis, v.22, n.2, p. 449-456, 2001.

GUARDIOLA, J. L. Factores internos que determinan el tamaño del fruto em los grios. **Levante Agrícola**, Valencia, v. 1, n. 2, p. 279-280, 1987.

GUARDIOLA, J. L; MONERRI, C; AGUSTÍ, M. The inhibitory effect of gibberellic acid on flowering in citrus. **Physiologia Plantarum**, Helsinki, v. 55, n. 2, p. 136-142, 1982.

HARDY, S. **Lemongrowingmanual**. Disponível:<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/orticulture/citrus/lemon-manual>. Acesso em 19 nov.2014

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANA. **IAPAR 73**. Disponível em:
<<http://www.IAPAR.br/arquivos/File/folhetos/laranja73/laranja73.html>>. Acesso em: 08 out. 2014.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. 2013. **Médias históricas do Município de Londrina**. Disponível em: <http://www.IAPAR.br/arquivos/image/monitoramento/medias_Historicas/Londrina.htm>. Acesso em: 14 maio 2013.

ISHFAQ, M; HAFIZ, I. A; HUSSAIN, A; CHAUDHARY, G. A. Growth, yield and fruit quality of sweet orange variety under rainfed condition of Chakwal. **International Journal of Agriculture & Biology**, Chakwal, v. 1, n. 3, p. 100-102, 1999.

LEDO, A. S; LEDO, F. J. S; RITZINGER, R.; SOBRINHO, A. P. C. Porta-enxertos para Laranjeiras-doces no Rio Branco, Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1211-1216, jun. 1999.

LEITE JÚNIOR, R. P. Cultivares de copa e porta-enxertos. In: CARVALHO, S. L. C. **A citricultura no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1992. p. 91-116. (IAPAR. Circular, 72).

LEITE JÚNIOR, R.P. Cancro cítrico no estado do paraná. **Laranja**. Cordeirópolis, v.10, n. 2, p. 489-502, 1989.

LEITE JÚNIOR, R.P; MOHAN, S.K. Integrated management of the citrus bacterial canker disease caused by *Xanthomonas citri* subsp. *citri* in the State of Paraná, Brazil. **Crop Protection**; Guildford, v.9, p.3-7, 1990

LEITE JÚNIOR, R. P. Surviving with Citrus Canker in Brazil. **Proceeding**, 9th Congress of the International Society for Citriculture. Orlando, FL. 2002. Pp 890-896.

MACHADO, M.A; CRISTOFANI, M; AMARAL, A. M; OLIVEIRA, A. C. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: IAC/FUNDAG, 2005. p. 221-277.

MORAES, L. A. C; MOREIRA, A; PEREIRA, J. C. R. Incompatibility of ‘Cleópatra’ mandarin rootstock for grafting citrus in Central Amazon, States of Amazonia, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 54, n. 3, p. 299-306, set./dez. 2011.

NAGY, S. Vitamin C contents of citrus fruits and their products: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 1, p. 8-18, 1980.

OLIVEIRA, R. P; SCIVITTARO, W. B; JOÃO, P. L; SOUZA, E. L. S. **Características dos principais porta- enxerto recomendados para citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima temperado, 2004. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 128).

OLIVEIRA, R. P; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Cultivares de laranjeiras resistentes ao cancro cítrico**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Documentos, 249).

OLIVEIRA, R. P; SOARES FILHO, W.S; PASSOS, O.S; SCIVITTARO, W.B.; ROCHA, P.S.G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado,

2008. (Documentos, 226).

PEREZ, O. C; SANTOS, V. H. A. **Exportação de suco de laranja brasileiro**. 2013. Disponível em: <http://www.convibra.org/upload/paper/2013/30/2013_30_8344.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2014.

PETTO NETO, A; POMPEU JÚNIOR, P. Colheita, Beneficiamento e transporte. In: RODRIGUEZ, O. (Ed.) **Citricultura Brasileira**. 2. ed. Campinas, São Paulo. Fundação Cargil, 1991. p.892-897.

PIO, R. M. tangerinas para o verão. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n. 2, p. 539-549, 1993.

PIZETTA, L. C. **Cultura dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1999.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O; VIÉGAS, F. C. P.; POMPEU JÚNIOR, J; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 265-280.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos para citros potencialmente ananícantes. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 22, n. 1, p.147-155, 2001.

POMPEU JÚNIOR, J; BLUMER, S; SALIBE, A. A. Tangerinas e tangelos como porta-enxertos para a laranja 'Hamlim'. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 2, p. 413-422, 2003.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D; DE NEGRI, J. D; PIO, R. M; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: IAC/FUNDAG, 2005. p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J; BLUMER, S; GARCIA, V. X. P. Características dos frutos das laranjeiras Gardner, Midsweet e Sunstar. **Laranja**, Cordeirópolis, v.30, n.1-2, p.65-73, 2009.

POZZAN, M; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JUNIOR, D; DE NEGRI, J. D; PIO, R. M; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.) **Citros**. Cordeirópolis: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, 2005. Cap. 26, p. 801-821.

PRUDENTE, R. M; SILVA, L. M. S; CUNHA SOBRINHO, A. P. Comportamento da laranjeira 'Pêra' sobre cinco porta-enxertos em ecossistema de tabuleiros costeiros Umbaúba-SE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 110-112, abr. 2004.

RAMALHO, A. S. T. M. **Sistema funcional de controle de qualidade a ser utilizado como padrão na cadeia de comercialização de laranja pêra *Citrus sinensis* L. Osbeck**. 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde.../AmaliaRamalho.pdf>. Acesso em: 11 set. 2014.

ROBERTO, S. R; LIMA, J. E. O; CARLOS, E. F. Produtividade inicial da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) sobre oito porta-enxertos no Estado de São

Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 119-122, 1999.

SALIBE, A. A; SOBRINHO, J. T; MÜLLER, G. W. Sinopse de conhecimentos e pesquisas sobre a laranja Pêra. **LARANJA**, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.231-245, 2002.

SANTOS, H. G; JACOMINE, P. K. T; ANJOS, L. H. C. D.; OLIVEIRA, V. A. D; OLIVEIRA, J. B. D; COELHO, M. R; LUMBREIRAS, J. F; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solo**: ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.

SARTORI, I. A; SCHAFFER, G; PANZENHAGEN, N. V; KOLLER, O. C; SCHWARZ, S. F. Comportamento da laranjeira ‘Valência’ com oito porta-enxertos no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 2, n. 2, 2005.

SCHAFFER, G; PANZENHAGEN, N. V; SARTORI, I. A; SCHWARZ, S. F; KOLLER, O. C. Produção e desenvolvimento da tangerineira ‘Montenegrina’ propagada por enxertia e estaquia no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 668-672, dez. 2001.

SCHINOR, R. H; SIVIERO, A; CRISTOFANI-YALI, M; MARENGO, S; POMPEU JÚNIOR, J.; MACHADO, M. A. Caracterização agrônoma e molecular de acessos de citrus sunki do banco germoplasma de citros do centro APTA Sylvio Moreira. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 32, p. 27-37, 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO-SEAB. **Resolução no 155/04**. 1994. Disponível em: www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/resol_155_04.pdf. Acesso em: 4 set. 2014.

SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia dos citros. In: MATTOS JUNIOR, D; DE NEGRI, J. D; PIO, R. M; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: IAC/FUNDAG, p. 319-344, 2005.

SERR, E. F. Blackline in walnut: delayed failure of unions killing many walnut trees in central coastal counties. **California Agriculture**, Davis, v. 13, n. 3, p. 8-15, 1959.

SINCLAIR, W. B. Principal juice constituents. In: REUTHER, W; BATCHELOR, L. D; WEBBER, H. J. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside: University of California, v. 2, p. 1-85, 1968.

SOARES FILHO, W. S; CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos para laranja ‘Natal’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 4, p. 471 – 474, 1980.

SOBRINHO, J.T; SALIBE, A.A; FIGUEIREDO, J.O; SCHINOR, E.H. Adensamento de plantio para laranjeira ‘Hamlin’ sobre limoeiro ‘Cravo’ em Cordeirópolis. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.2, p.439-452, 2002.

STEGER, E. Trinta anos de desenvolvimento em processamento de citros, histórico, estado da arte e visão geral. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 11, n. 2, 1990, p. 463-502.

STENZEL, N. M. C; NEVES, C. S. V. J. Rootstocks for 'tahiti' lime. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 2, p. 151-155, Mar./Apr. 2004.

STENZEL, N. M. C; NEVES, C. S. V. J; SCHOLZ, M. B. S; GOMES, J. C. Comportamento da laranjeira 'Folha-Murcha' em sete portas-enxerto no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 408- 411, dez. 2005.

TAZIMA, Z. H; LEITE JÚNIOR., R. P: Novos cultivares de citros para Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2000, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. CD-ROM.

TAZIMA, Z.H. **Desempenho da tangerineira 'Okitsu' sobre nove porta-enxertos no norte e noroeste do Paraná**. 2011. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Estadual de Londrina, Londrina. 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000178872>. Acesso em: 20 out. 2014.

TING, S. V. Citrus fruits. In: CHA, H. T. J. **Handbook of tropical foods**. New York: Marcel Dekker, 1983. Chap. 5, p. 201-253.

TING, S. V; ROUSEFF, R. L. Citrus product technology. In: TING, S. V; ROUSSEFF, E. L. **Citrus fruits and their products: analysis technology**. New York: Marcel Dekker, 1986. Chap. 2, p. 7-16.

WUTSCHER, H. K. Rootstocks effects in fruit quality. In: FERGUSON, J. J; WARDOWSK, W. F. **Factors affecting fruit quality**. Lake Alfred: University Press of Flórida, 1988. p. 24-34.

ZEKRI, M. Citrus rootstock affect scion nutrition, fruit quality, growth, yield and economical return, **Fruits**, Les Ulis Cedex, v. 55, n. 4, p. 231 - 239, 2000.

ZEKRI, M; AL-JALEEL, A. Evaluation of rootstocks for Valencia and Navel orange trees in Saudi Arábia. **Fruits**, Les Ulis Cedex, v. 59, n. 2, p. 91-100, 2004.

ZIEGLER, L. W; WOLFE, H. S. **Citrus growing in Florida**. Gainesville: University Press of Florida, 1975.