



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**

**CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CIRO DANIEL MARQUES MARCOLINI**

**AVALIAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS CITRUMELOS E  
CITRANDARINS SOB COPA VALÊNCIA NA REGIÃO  
CITRÍCOLA DO PARANÁ**

**BANDEIRANTES, PR, BRASIL**

**2016**

**CIRO DANIEL MARQUES MARCOLINI**

AVALIAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS CITRUMELOS E  
CITRANDARINS SOB COPA VALÊNCIA NA REGIÃO  
CITRÍCOLA DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da  
Universidade Estadual Norte do Paraná, *Campus* Luíz  
Meneghel.

Orientador(a): Dr<sup>a</sup>. Mayra Costa da Cruz de Carvalho.

Coorientador: Dr. Eduardo Fermino Carlos

BANDEIRANTES, PR, BRASIL

2016

M267a Marcolini, Ciro Daniel Marques  
Avaliação dos porta-enxertos citrumelos e citrandarins sob copa valência na região citrícola do Paraná / Ciro Daniel Marques Marcolini. – Bandeirantes, 2016.  
44 f.  
Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Mayra Costa da Cruz de Carvalho.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel, 2016.  
Banca: Dr. Eduardo Fermino Carlos, Dr<sup>a</sup>. Elisete Aparecida Fernandes Osipe, Dr. Luíz Guilherme Sachs.  
1. *Citrus sp.* 2. Porta-enxerto. 3. Irrigação. 4. Qualidade do fruto. 5. Altura. I. Universidade Estadual do Norte do Paraná.  
II. Título.

CDD – 634.3

CIRO DANIEL MARQUES MARCOLINI

AVALIAÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS CITRUMELQS E  
CITRANDARINS SOB COPA VALENCIA NA REGIÃO  
CITRÍCOLA DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado  
em Agronomia, da Universidade Estadual do Norte  
do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel.

Aprovada em: 17/07/2016

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Fermino Carlos

Prof. Dr<sup>a</sup>. Elisete Aparecida Fernandes Osipe

Prof. Dr. Luís Guilherme Sachs

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Mayra Costa da Cruz de Carvalho  
Orientadora  
Universidade Estadual do Norte do Paraná,  
*Campus* Luiz Mengehel

A minha mãe Marcia Maria Marques Marcolini, meu pai Ciro Daniel Marcolini, meus avós Cecília Gomes Henriques, José B. Marques de Souza, Zulmira Marcolini e Natal Marcolini *in memoriam*, a minha esposa Andréa de S. Marcolini, meus filhos Ciro Daniel Marcolini Neto e Maria Carolina de Souza Marcolin. Agradeço a todos pelo apoio incondicional em toda a minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis e pela motivação para alcançar mais este objetivo.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP, pela oportunidade oferecida.

À minha Orientadora, Professora Dra. Mayra da Costa Cruz Carvalho pela orientação.

Ao meu Co-Orientador, Dr. Eduardo Fermino Carlos, pela orientação e pela cessão do experiment.

À Professora, Msc Aparecida Valério, e ao Dr. Jethro pela orientação nas análises estatísticas.

A todos os Professores do mestrado, Dr. Reis, Dra. Érica, Dr. Rone, Dr. Gandolfo, Dra. Jael, Dr. João Torres.

Aos Professores Dra. Elisete, Dr. Sandremir, Dr. Guilherme, Dr. Leopoldo.

Às minhas tias Mara, Marisa e Pitida.

Aos meus irmãos Alexandre, Ana e a minha sobrinha Mariana.

Ao pessoal da Nova Citrus, Edson, Heriberto, Welton, Alexandra, Sandrinha e Jéssica.

Aos meus estimados colegas Miguel, Rodrigo, Raquel, Eder, Samara, Dayane, Vinicius, Cadu, José Luíz, Tamirys, Franciele, Adriano.

Aos colegas do Iapar Diego, Carlão, e a tantos outros.

À Soninha e a todos os funcionários que de uma maneira ou outra me auxiliaram nesta empreitada.

“A própria vida é o mais alto precioso de todos os tesouros do universo. Mesmo os tesouros do universo inteiro não podem igualar ao valor de uma única vida humana. A vida é como uma chama, e o alimento como o óleo que lhe permite queimar.”

Nitiren Daishonin

MARCOLINO, Ciro Daniel Marques. **Avaliação dos porta-enxertos Citrumelos e Citrandarins sobre copa valência na região citrícola do Paraná.** 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, 2016.

## RESUMO

A baixa diversificação dos porta-enxertos na citricultura paranaense torna-a vulnerável à ocorrência de possíveis novas pragas ou doenças. O principal porta-enxerto utilizado no Paraná é o limão ‘Cravo’, que é suscetível ao declínio dos citros, à morte súbita e à gomose. A adoção de novos genótipos, como os porta-enxertos citrumelos e citrandarins, os quais apresentam boa resistência a doenças, tornam a citricultura menos dependente de manejo e mais sustentável a médio e longo prazos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a altura e o volume de copa, a produção e as características do suco de laranja ‘Valência’, enxertadas nos porta-enxertos citrumelos, citrandarins e outros híbridos em parcelas com e sem irrigação por um período de 2 anos. Os resultados mostraram que o porta-enxerto que induziu o maior volume de copa foi o limão ‘Cravo’ x ‘Laranja azeda’, e o porta-enxerto que apresentou o menor volume de copa foi o ‘Citrumelo’ F.80 – 18. Não houve diferença significativa entre as parcelas com e sem irrigação. A tangerina ‘Sunki’ induziu a maior quantidade de sólidos solúveis por caixa (40,8 Kg de frutos), com valores superiores a 2,6 Kg. Os mais baixos teores foram induzidos pelo Limão ‘Cravo’. O genótipo que induziu o melhor rendimento industrial foi a tangerina ‘Sunki’ e a pior relação foi induzida pelo híbrido do Limão ‘Cravo x laranja azeda’. O porta-enxerto que induziu a maior produção foi o Limão ‘Cravo’ e a menor foi o Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata.

**Palavras-chaves:** *Citrus sp.* Porta-enxerto. Irrigação. Qualidade do fruto. Altura.



MARCOLINO, Ciro Daniel Marques. **Evaluation of rootstocks Citrumelos and Citrandarins about citrus canopy Valencia en the region of Paraná.** 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, 2016.

## **ABSTRACT**

The low diversification of rootstocks in Paraná citrus industry makes it vulnerable to possible occurrence of new pests or diseases. The main rootstock used in Paraná is the Rangpur lime, which is susceptible to citrus decline, sudden death and gummosis. The adoption of new genotypes as rootstocks citrumelos and citrandarins, which have good resistance to diseases, make the citrus industry less dependent on management and more sustainable in the medium and long term. The objective of this study was to evaluate the height and canopy volume, production and quality of orange juice 'Valencia', grafted on rootstocks citrumelos, citrandarins and their parenting in plots with and without irrigation for a period of two years . The results show that the rootstock that induced the greatest canopy was 'Rangpur x Orange sour', and the rootstock that presented the smallest canopy was the Citrumelo F.80 - 18. There was no significant difference between plots with and without irrigation. The 'Sunki' mandarin induced the greatest amount of soluble solids per box (40.8 kg fruit), with values greater than 2.6 kg. The lowest levels were induced by Lemon 'Rangpur'. The genotype that induced the best industrial performance was the 'Sunki' mandarin and the worst ratio was induced by the hybrid of lemon 'Cravo x sour orange'. The rootstock which induced higher production was the Lemon Rangpur and the lowest was the Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliolate.

**Key-words:** *Citrus sp.* Rootstock. Irrigation. Fruit quality. Height.

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 01 – Genótipos de porta-enxertos sob laranja ‘Valência’ utilizados na area experimental na fazenda Guairaçá, Paranaíba, PR .....	22
Figura 1 - Croqui da área experimental implantada pela Cooperativa Cocamar, na Faz. Guairaçá, em Paranaíba, PR, mostrando as parcelas (irrigadas x sequeiro) e as sub-parcelas (com os 20 porta-enxertos) em um bloco .....	23
Figura 2 - Detalhes das sub-parcelas, mostrando as 2 plantas úteis (em negrito), cercadas por duas bordaduras (coloridas), em cada linha de plantio, com ou sem irrigação .....	23
Tabela 2 – Altura em metros de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2014, 2015 e 2016. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	30
Tabela 3 – Altura em Metros dos genótipos foram analisados em grupos de acordo com a sua origem genética no ano de 2014, 2015 e 2016, Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	31
Tabela 4 – Diâmetro de copa e volume de copa de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2016. O diâmetro foi medido em metros (m) e o volume de copa foi medido em metros cúbicos (m <sup>3</sup> ), Na ultima coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	32
Tabela 5 – Os genótipos foram analisados em grupos e isoladamente de acordo com a sua origem genética no ano de 2016 e foram medidos em metros cúbicos. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	32
Tabela 6 – Teor do Brix corrigido do suco de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	34
Tabela 7 – Valor do Ratio do suco nas parcelas com irrigação, sem irrigação e os resultados de todas as parcelas de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições .....	35
Tabela 8 – Características do SUCO de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra,	

	não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições .....	36
Tabela 9 –	Características do SUCO de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015, para Sólidos Solúveis por Hectare e quantidade de caixas necessárias para produzir uma tonelada de suco concentrado. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições .....	37
Tabela 10 –	Os genótipos foram analisados em grupos e isoladamente de acordo com a sua origem genética no ano de 2016 e foram medidos em quilos de Sólidos Solúveis totais por hectare e quantidade de caixas de 40,8 quilos para se produzir uma tonelada de suco concentrado. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições .....	37
Tabela 11 –	Valor da Produção de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições .....	39

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1 Origem e Histórico dos <i>Citrus</i> .....	13
2.2 Classificação Botânica do Gênero <i>Citrus</i> .....	14
2.3 Principais Porta-enxertos Citrumelos, Citrandarins e seus Parentais .....	14
2.4 Propagação dos Porta-enxertos do Gênero <i>citrus</i> .....	17
2.5 Compatibilidade Copa x Porta-enxerto .....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	20
3.1 Área Experimental .....	20
3.2 Tratamentos e Delineamento Experimental .....	20
3.2.1 Análise estatística .....	21
3.3 Avaliações .....	24
3.3.1 Altura, Diâmetro e Volume das Copas .....	24
3.3.2 Irrigação .....	24
3.3.3 Qualidade dos frutos .....	24
3.3.3.1 Teor de suco, SST, SST/Cx, SST/Ha e Quantidade de caixas de 40,8 Kg por tonelada de suco .....	24
3.3.3.2 .....	°Bri
x .....	25
3.3.3.2.1 .....	Mét
odo para determinação do °Brix .....	25
3.3.3.3 Acidez .....	27
3.3.3.4 .....	Rati
o .....	28
3.3.4 Produção .....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
4.1 Tamanho das Copas .....	30
4.2 Qualidade do Suco .....	33
4.3.1 Acidez .....	33
4.3.2 Brix corrigido .....	33
4.3.2 Ratio .....	33
4.3.3 Teor de suco, SST, SST/Cx, SST/Ha, Quantidade de caixas por tonelada de suco	34
4.4 Produção .....	38
4.5 Irrigação .....	40
5 CONCLUSÕES .....	41
REFERÊNCIAS .....	42

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a CitrusBR, de cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos no Brasil, e as safras nacionais da fruta tem sustentado esse nível de hegemonia mundial. Também de acordo com a CitrusBR, a safra total 2013/2014 fechou em 289,9 milhões de caixas de 40,8 Kg, sendo que deste total, aproximadamente 50 milhões de caixas tiveram como destino os mercados *in natura* doméstico e de exportação, enquanto outras 240 milhões de caixas de laranja destinaram-se ao processamento pelas indústrias. Para a safra 2015/2016, estima-se um total de laranja de 278,9 milhões de caixas de laranja de 40,8 kg, com aproximadamente 60 milhões de caixas a serem destinadas aos mercados doméstico e de exportação de fruta *in natura*, e 218,9 milhões de caixas de laranja devem ser destinadas ao processamento pelas indústrias (CITRUSBR, 2015). São Paulo é o maior produtor nacional, com uma produção de 291,015 milhões de caixas (IBGE, 2015). Todos esses números fazem do Brasil o maior produtor mundial de laranja, e o segundo depois da China quando se considera todo o grupo citros (FAO, 2016). Atualmente, o estado do Paraná é o quinto estado produtor do Brasil, possuindo em torno de 28.100 hectares de pomares, e uma produção de 927.300 toneladas (IBGE, 2015). No Brasil e também no estado do Paraná, uma preocupação que atinge todos os setores envolvidos com a citricultura, está na pouca diversificação de materiais genéticos levados ao campo, com poucas cultivares de copas sobre poucos porta-enxertos. O cultivo comercial de laranjeiras no estado do Paraná está concentrado principalmente nas regiões norte e noroeste, e têm como principais variedades de copa a ‘Pêra’, a ‘Folha murcha’ e a ‘Valência’. O porta-enxerto mais utilizado para a laranjeira ‘Valência’ além de outras variedades cítricas, é o limoeiro ‘Cravo’, por ser tolerante ao déficit hídrico e induzir características agrônômicas razoáveis às variedades de copa, tanto em produtividade como em qualidade do fruto. Entretanto, o ‘Cravo’ apresenta susceptibilidade à gomose, ao declínio dos citros (CARLOS et al., 1997) e tem sido vulnerável à morte súbita dos citros onde ela ocorre, no Triângulo Mineiro e no norte de São Paulo (GIMENES-FERNANDES & BASSANEZI, 2001). Em relação à qualidade dos frutos, a diversificação de cultivares é necessária para atender à demanda que exige frutos com maior produção de sólidos solúveis, proporcionando um produto com melhor rendimento industrial, e também mais apreciado para o mercado de frutas frescas.

Quando se trata de tentar diversificar cultivares de porta-enxertos, há o grande desafio de se encontrar algum porta-enxerto melhor e mais produtivo que o limoeiro

‘Cravo’, pois os porta-enxertos são capazes de influenciar várias características nas árvores, em função da aptidão geral do respectivo sistema radicular de cada porta-enxerto às condições gerais de clima e solo da região da cultura (POMPEU JR et al., 1981), determinando inclusive o tamanho e o vigor geral da copa (POMPEU JR, 2001). Analisando o ponto de vista da produção, há uma tendência de se adensar o plantio, utilizando-se genótipos que induzam um porte baixo no pomar comercial. Portanto, novos porta-enxertos que induzam ganhos em produtividade, precocidade e redução de custos por caixa de laranja produzida, terão ainda como outras vantagens a otimização do uso da mão de obra e das práticas culturais no campo (DONADIO & STUCHI, 2001).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os citrumelos e citrandarins sob a copa ‘Valência’ para o tamanho da planta, produção e qualidade do suco na região Noroeste do Paraná sob as condições de sequeiro e sob irrigação.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem e Histórico dos *Citrus*

A cultura da laranja, proveniente de plantas do gênero *Citrus* e outros gêneros afins, é originária das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia. O cultivo destas plantas remonta há mais de 2000 anos antes de Cristo, conforme demonstram escritos encontrados na China (MATTOS JR et al., 2005). Na Europa, os citros foram introduzidos primeiramente na Grécia, por Alexandre, o grande, por volta de 100 a.c. e presume-se que durante a ocupação Árabe nos séculos XI e XII, os citros começaram a ser cultivados na Espanha e Itália. Durante as cruzadas, entre os séculos XI e XIV, os citros foram introduzidos nos outros países Europeus (DONADIO et al., 2005).

Os citros chegaram nas Américas durante a colonização portuguesa e espanhola a partir de 1530, sendo que a produção mundial para fins comerciais na Europa se iniciou já em 1600 (DONADIO et al., 2005). No Brasil, a laranja foi introduzida logo no início da colonização portuguesa e encontrou ótimas condições para vegetar e produzir, melhores até do que nas próprias regiões de origem, expandindo-se posteriormente para todo o território nacional. Na década de 20, foi criado o primeiro núcleo citrícola nacional, nos arredores de Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro. Posteriormente, a citricultura avançou para a região do Vale do Paraíba na década de 40, chegando na década de 50 à região de Araraquara e em Bebedouro no final da década de 50. A primeira fábrica de suco concentrado e congelado chamada “suconasa” foi implantada em Araraquara em 1961, e foi um investimento de um grupo norte-americano. Dez anos depois, a indústria brasileira de suco e outros subprodutos da laranja ganhava impulso, mediante a forte geada que destruiu grande parte da citricultura na Flórida. A recuperação norte-americana foi muito lenta, e por outro lado, o estado de São Paulo tornou-se um pólo alternativo na produção de suco de laranja. Pequenas fábricas experimentais foram criadas no interior paulista. Entre 1961 e 1962, foram registradas algumas exportações, porém o país exportou mais de cinco mil toneladas de suco, ou seja, pouco mais de dois milhões de dólares em 1963 (NEVES et al., 2010). Impulsionado pelo crescimento das exportações e pelo desenvolvimento da indústria citrícola, o Brasil conquistou o primeiro lugar no ranking mundial nos anos 90. Posição assegurada até hoje, sendo o estado de São Paulo responsável por 70% da produção nacional, com um volume acima de 250 milhões de caixas (CITRUSBR, 2014).

## 2.2 Classificação Botânica do Gênero *Citrus*

A classificação taxonômica das plantas cultivadas do gênero *Citrus* é complexa, devido à sua grande variabilidade genética, ocorrência de hibridação natural e apomixia, a qual possibilita a perpetuação de híbridos (RODRIGUEZ et al., 1991). São duas as principais classificações do gênero *Citrus*, a de Swingle, que compreende 16 espécies, e a de Tanaka, que estabeleceu um sistema, incluindo 162 espécies pertencentes à divisão Magnoliophyta, subdivisão Magnoliophytina, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Sapindales, subordem Geranineae, família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrineae (PASSOS et al., 2005). Os gêneros *Poncirus*, *Fortunella*, *Microcitrus*, *Eremocitrus* e *Clymenia* constituem o grupo dos citros verdadeiros, juntamente com o gênero *Citrus* (PASSOS et al., 2005). As variedades comerciais de copa mais cultivadas pertencem a várias espécies, de acordo com os principais taxonomistas que as descreveram. As laranjeiras doces pertencem à espécie *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, e podemos citar como exemplos desse grupo a ‘Pêra’, a ‘Bahia’, a ‘Lima’ e a ‘Folha Murcha’. As tangerineiras, dentre as quais citam-se as cultivares ‘Ponkan’ e ‘Cravo’, pertencem à espécie *Citrus reticulata* Blanco. A ‘Mexerica do Rio’ é a principal cultivar de *Citrus deliciosa* Tenore. No grupo dos limões verdadeiros [*Citrus limon* Burm]. E destacam-se as cultivares Eureka, Siciliano e Lisboa. No grupo das limas ácidas, destacam-se as cultivares Tahiti (*Citrus latifolia*) e o Galego (*Citrus aurantifolia*), as quais são popularmente conhecidas como limões (PASSOS et al., 2005).

## 2.3 Principais Porta-enxertos Citrumelos, Citrandarins e seus Parentais

### **Limão ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osb.)**

O porta-enxerto mais utilizado para a laranjeira ‘Valência’ além de outras variedades cítricas, é o limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), por influenciar boas características agrônomicas às variedades copa, como produtividade e qualidade do fruto. Porém, o ‘Cravo’ apresenta susceptibilidade à gomose, ao declínio dos citros (CARLOS et al., 1997) e tem sido vulnerável à morte súbita dos citros onde ela ocorre, no Triângulo Mineiro e no norte de São Paulo (GIMENES-FERNANDES & BASSANEZI, 2001). O limão ‘Cravo’ provavelmente teve como origem o sudeste asiático, vindo posteriormente para a Europa e daí para as Américas. No Brasil, foi trazido pelos colonizadores (POMPEU JR, 2005). O uso dos



clones nucleares associado às excepcionais características do limão ‘Cravo’, facilidade na obtenção de sementes e formação de mudas, bom pegamento das mudas no plantio e rápido crescimento, o tornam o preferido dos viveiristas. O limão ‘Cravo’ também induz produção precoce, alta produção de frutos de regular qualidade, compatibilidade com as cultivares copa, média tolerância ao frio e boa resistência à seca. Tem melhor comportamento quando plantado em solos arenosos e profundos. Nos solos argilosos, sua produtividade pode ser inferior à das tangerinas ‘Cleópatra’ e ‘Sunki’ (CARLOS et al., 1997). Os frutos do limão ‘Cravo’ possuem, em média, 12 sementes, e amadurecem de março a maio. Há diversas seleções de limão ‘Cravo’, semelhantes quanto às características de crescimento, vigor e produção das plantas, mas que diferem no formato dos frutos, coloração e aderência da casca, acidez e aroma do suco (POMPEU JR, 2005).

#### **Trifoliata** (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf .)

O ‘Trifoliata’ (*Poncirus trifoliata* L. Raf.) é originário de regiões frias do Sudeste Asiático (China). De um modo geral, o trifoliata e seus híbridos induzem às copas uma produção de frutos com excelentes características comerciais e tolerância à doenças como a morte súbita dos citros, tristeza e gomose (POMPEU JR, 2005). É bastante apreciado por produtores que atuam no mercado de frutas frescas e cujos pomares não sejam muito afetados por estresses hídricos, pois, o trifoliata possui baixa resistência à seca e a outros problemas como o declínio dos citros e a exocorte (CARLOS et al., 1997). Outra característica importante deste porta enxerto é o seu potencial ‘ananicante’, podendo ser utilizado em programas de plantio adensados, característica que pode se expressar com maior ou menor intensidade, dependendo das condições edafoclimáticas, da variedade copa, presença de viroses e uso da irrigação. Apresenta uma alta resistência ao frio e à gomose, e é também recomendado para solos argilosos e úmidos. O trifoliata Flying Dragon é o único porta-enxerto verdadeiramente ‘ananicante’ atualmente conhecido. Originou-se por mutação do P. trifoliata. Caracteriza-se por ter espinhos curvados para baixo e crescimento dos ramos em ziguezague (STUCHI, 1994). Os frutos de trifoliata amadurecem de março a maio e apresentam, em média, 38 sementes.

#### **Tangerina ‘Sunki’** (*Citrus sunki* hort. ex Tan.)

A tangerina ‘Sunki’ faz parte do grupo das pequenas tangerinas juntamente com a ‘Cleópatra’, Amblicarpa, Nasnaran, Pectinífera e outras. São frutos pequenos,

achatados, com diâmetro de 3 a 6 cm, com a casca solta, e geralmente de coloração alaranjada quando maduros. A ‘Sunki’ é originária da China e aparentemente muito utilizada como porta-enxerto naquela região, incluindo Taiwan. Como a tangerina ‘Cleópatra’, induzirá um grande vigor e crescimento à copa, seu destaque fica por conta da qualidade dos frutos produzidos e alta produtividade, apesar da demora em entrar em produção. É tolerante ao declínio à tristeza e a xiloporose, porém intolerante à exocorte (CARLOS et al., 1997). É susceptível à gomose de *Phytophthora* e tolerante à morte súbita dos citros (POMPEU JR et al., 1981). Quando plantadas em solos argilosos, induz a produção de frutos e sólidos solúveis semelhante ou superior às obtidas nas laranjeiras enxertadas em limão ‘Cravo’ ou em tangerina ‘Cleópatra’. Os frutos da tangerineira ‘Sunki’ amadurecem de abril a maio e contém em média três sementes.

### **Citrandarins**

Os citrandarins são plantas híbridas resultantes do cruzamento entre microtangerinas como a ‘Sunki’ ou a tangerina ‘Cleópatra’, com o trifoliata. Genótipos criados pelo USDA, Flórida (EUA), foram importados via sementes pelo IAC, através do Dr. Jorgino Pompeu Jr. e semeados em 1982. A intenção do melhorista foi reunir em um mesmo material as qualidades das tangerinas como tolerância ao declínio, ao viróide da exocorte e a solos calcáreos, às qualidades dos trifoliatas, como imunidade à tristeza, resistência à gomose e ao frio (POMPEU JR, 2009). Além disso, os citrandarins, de um modo geral, induzem às copas uma produção de frutos com melhores características comerciais, como alta produção de sólidos solúveis totais, alta produção de frutos por metro cúbico de copa e indução de plantas com porte baixo. Em experimento conduzido em Itirapina-SP, com treze diferentes genótipos, o citrandarín ‘Cleópatra’ x Christian induziu a formação de plantas com a menor altura, com média de 1,9 metros, e os híbridos ‘Clementina’ x trifoliata, ‘Cleópatra x Swingle’, ‘Cleópatra x Swingle’, ‘Cleópatra x Rubidoux’ e ‘Cravo x Carrizo’ induziram a formação de plantas com alturas iguais ou inferiores a 2,5 metros, o que indica que são porta-enxertos nanicantes (POMPEU JR, 2009). No estado de São Paulo, resultados mostraram que os citrandarins mais promissores foram ‘Changsha x English Small’ e ‘Sunki x Benecke’, estes demonstraram ser tolerantes à tristeza e ao declínio, apresentaram boa resistência à gomose e ao nematóide dos citros, e induziram à laranjeira ‘Valência’. Comparando-se os genótipos ‘Changsha x English Small’ e ‘Sunki x Benecke’ com o trifoliata ‘Davis A’, as produções de frutos obtidas foram 152 e 79% maiores e a de sólidos solúveis foram 176 e

105% respectivamente superiores (BLUMER & POMPEU JR, 2005). Em uma avaliação de 11 citrandarins em comparação com os citrangeiros ‘Troyer’ e ‘Carrizo’, verificaram que pelo menos cinco deles foram superiores aos citranges, considerando as cinco primeiras safras avaliadas em copa de ‘Valência’, incluindo o híbrido ‘Cleópatra x English’. O híbrido ‘Cleópatra x Rubidoux’, não diferiu dos citrangeiros em produção. Houve diferença entre os híbridos quanto à resistência à gomose de *P. parasitica*, entre os quais se inclui o híbrido ‘Cleópatra x Rubidoux’. Nenhum híbrido apresentou sintomas de intolerância à tristeza e ao declínio dos citros até os oito anos após o plantio (BLUMER e POMPEU JR, 2005).

### **Citrumelo ‘Swingle’ e citrumelos da série F80**

Em 1907, Walter T. Swingle promoveu um cruzamento entre o pomelo ‘Duncan’ e um trifoliata, inicialmente denominado CPB 4475 e posteriormente adquiriu o nome de seu criador (HUTCHISON, 1974). O citrumelo ‘Swingle’ na Flórida estimulou o pesquisador Mortimer Cohen, da Universidade da Flórida, a repetir em 1955 o cruzamento que originou o citrumelo ‘Swingle’, dando como resultado novos citrumelos, designados F80 e F81 (CASTLE et al., 1988). O citrumelo ‘Swingle’ tem apresentado tolerância ao vírus da tristeza, à gomose e se mostra moderadamente tolerante a solos salinos (HUTCHISON, 1974), e os citrumelos das séries F80 e F81 tem se mostrado similares ao ‘Swingle’ (CASTLE et al., 1988). Outras características importantes, como tolerância ao declínio, exocortis e xiloporose, boa tolerância ao frio e ao nematoide também foram observadas (CASTLE et al., 1988). A redução do porte da planta também é uma característica associada a estes materiais (HUTCHISON, 1974), o que também foi constatado em Cordeirópolis-SP, onde todos os citrumelos mostraram-se nanicantes, por terem proporcionado laranjeiras com alturas inferiores a 2,5 metros (POMPEU JUNIOR, 2011). A cor e a qualidade do suco produzida pelo citrumelo ‘Swingle’ são iguais ou melhores do que as frutas de árvores sobre laranja azeda, citrange ‘Carrizo’ e ‘Cleópatra’ (CASTLE et al., 1988), e em São Paulo, as cultivares enxertadas sobre o ‘Swingle’ produzem frutos de qualidade superior àquelas obtidas sobre os limões ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’ (POMPEU JR. & BLUMER, 2005).

## **2.4 Propagação dos Porta-enxertos do Gênero *citrus***

Desde a introdução dos citros em São Paulo, por volta de 1540, até o início do século XX, as plantas cítricas foram propagadas por sementes. Apenas quando a

citricultura alcançou expressão comercial, iniciou-se o uso de plantas enxertadas (POMPEU JUNIOR, 2005). A principal desvantagem na utilização das sementes, é o atraso no início da produção em função da juvenilidade, que neste método varia de seis a dez anos de um modo geral (RODRIGUEZ et al., 1991).

A adoção da enxertia como meio de propagação dos citros, propiciou uniformidade de produção, melhoria na qualidade dos frutos, precocidade de produção, maior facilidade de colheita e tratos culturais, aproveitamento de certas variedades de “cavalo” de grande interesse pela sua adaptação a certos tipos de solos e resistência às moléstias (RODRIGUEZ et al., 1991). O porta-enxerto é obtido através de sementes. Na citricultura é muito comum a ocorrência da apomixia. A apomixia é o fenômeno pelo qual ocorre a formação do embrião (embrionia nucelar), a partir de tecidos nucleares. Em geral, os citros apresentam apomixia facultativa, ou seja, as sementes possuem tanto embriões zigóticos como apomíticos. Os zigóticos são desfavorecidos em sua nutrição por estarem localizados dentro do saco embrionário, já os nucleares são privilegiados, pois estão contidos na nucela, um tecido de reserva (POMPEU JUNIOR, 2005). Em 1956, Sylvio Moreira argumentou que para se conhecer o comportamento real de uma variedade copa em um determinado porta-enxerto, os ensaios deverão ser formados somente com porta-enxertos originados de sementes e enxertados com clones nucleares sadios (RODRIGUEZ et al., 1991). Existindo a possibilidade de transmissão de viroses por sementes e por processos mecânicos, a recomendação de que as sementes dos porta-enxertos sejam retiradas de plantas sadias é muito importante, e também é recomendado que se tenha o máximo de cuidado para se evitar a contaminação das gemas e das plantas matrizes, pelos instrumentos utilizados na enxertia e nos tratos culturais destas plantas (RODRIGUEZ et al., 1991).

## **2.5 Compatibilidade Copa x Porta-enxerto**

O procedimento de enxertia une dois materiais vegetais geneticamente distintos que passam a compartilhar uma série de fatores essenciais à sobrevivência de ambos. Esta junção de tecidos é considerado de interesse comercial. O ganho esperado no desempenho da copa está em função da eficiência do porta-enxerto utilizado e da afinidade dos tecidos de ambos. Esta compatibilidade é fundamental para o sucesso ao longo do tempo de um pomar comercial (CARLOS et al., 1997). Alguns cultivares cítricos quando enxertados sobre certos porta-enxertos, demonstram pouca afinidade em relação a estes. Combinações de

copas e porta-enxertos incompatíveis apresentam na região de enxertia, externamente, uma linha de depressão na casca acompanhada por uma brotação anormal do porta-enxerto. Internamente, ocorre uma linha de goma de coloração pardo-amarela com projeção na face interna da casca e orifícios correspondentes no lenho (incompatibilidade localizada) (CARLOS et al., 1997).

Neste trabalho, utilizamos a copa ‘Valencia’ por se tratar de um material muito apreciado tanto para a indústria quanto para o mercado de frutas frescas, e também por ser um material compatível com todos os porta-enxertos testados.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Área Experimental**

O experimento está sendo conduzido no município de Guairaçá, região noroeste do Paraná, foi plantado na fazenda experimental Guairaçá, pertencente à cooperativa Cocamar, latitude 22°94'40.68" S, longitude 52°73' 08.34" W, com o espaçamento entre as árvores de 2,5 m na linha de plantio e 6 m entre as linhas, gerando uma densidade teórica de 666,7 plantas há<sup>-1</sup>, e utilizando uma área total de aproximadamente 1 há<sup>-1</sup>. O plantio foi realizado em fevereiro de 2012. Nas parcelas foram testados os efeitos da irrigação, e nas sub-parcelas são avaliados os porta-enxertos. Cada unidade experimental (sub-parcela) foi constituída por quatro plantas, com duas plantas úteis cercadas por duas bordaduras na linha de plantio.

O clima predominante é o Cfa-subtropical úmido mesotérmico segundo classificação de Köppen. A calagem foi calculada pelo método da saturação por bases para elevar a saturação a 70%, o calcário foi aplicado em área total e incorporado a 20 cm de profundidade nas faixas de plantio com dois metros de largura. As covas foram preparadas por meio de sulco profundo recebendo 500 gramas de super fosfato simples por muda mais aproximadamente 5 litros de adubo orgânico (cama de frango) e 200 gramas de calcário por metro linear de sulco. O controle fitossanitário foi realizado através do monitoramento de pragas e doenças, controlando-os ao atingir o nível de dano, e as ervas daninhas foram controladas com herbicida na linha de plantio e roçada nas entrelinhas.

#### **3.2 Tratamentos e Delineamento Experimental**

O delineamento experimental nas áreas de campo foi feito em blocos ao acaso em esquema de parcela sub-dividida, com dois tratamentos principais nas parcelas (plantas irrigadas e não irrigadas), e 20 tratamentos (porta-enxertos) nas sub-parcelas, com quatro repetições, perfazendo um total de 40 tratamentos e 160 parcelas. A análise de variância contemplou as seguintes causas de variação :

<b>Causa de variação</b>	<b>Número</b>	<b>Graus de liberdade</b>
Bloco	4	3
Fator 1 (Irrigação)	2	1
<i>Resíduo A</i>		<b>3</b>
Fator 2 (Porta Enxertos)	20	19
F1x F2		19
<i>Resíduo B</i>		<b>114</b>
Total		<b>159</b>
<b>Total de parcelas</b>		<b>160</b>

Estão sendo avaliados 20 genótipos de porta-enxertos, de acordo com a tabela 1, constando híbridos de trifoliata e porta-enxertos conhecidos, como o limoeiro ‘Cravo’, o trifoliata, a tangerineira ‘Sunki’ e o citrumeleiro ‘Swingle’. O material foi cedido pelo Dr. Jorgino Pompeu Jr., do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do IAC (CCSM-IAC) e multiplicado pelo viveiro Pratinha (Paranavaí, PR), através do Sr. Ismael Lopes e os híbridos descritos nos tratamentos 15,16 e 17 foram obtidos pelo Dr. José Eduardo Silva e cedidos ao CCSM-IAC.

### **3.2.1 Análise estatística**

Todos resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Para isso, utilizou-se o programa estatístico SASM-AGRI. Submetemos também os dados à análise de grupos, onde as médias dos grupos foram comparadas entre si e com as referências. Para isso, utilizou-se o programa de análises estatísticas SISVAR, e foi utilizado o método de Scheffé, para comparar todos os pares de médias, onde se controla a taxa de erro ao nível de significância  $\alpha$  para cada comparação dois a dois.

Tabela 01 – Genótipos de porta-enxertos sob laranja ‘Valência’ utilizados na área experimental na fazenda Guairaçá, Paranaíba, PR

Tratamento	<i>PORTA ENXERTO</i>	Acesso n <sup>1</sup>
1	Citrandarin Changsha x English Large - HRS 853	1454
2	Citrandarin Changsha x English Small - HRS 801	1710
3	Citrandarin Cleopatra x English	1483
4	Citrandarin Cleopatra x Rubidoux	1600
5	Citrandarin Sunki x Benecke - HRS 812	1697
6	Citrandarin Sunki x English	1628
7	Citrumelo F. 80 - 18	1461
8	Citrumelo F. 80 - 3	1460
9	Citrumelo F. 80 - 5	1457
10	Citrumelo F. 80 - 6	1456
11	Citrumelo F. 80 - 7	1458
12	Citrumelo F. 80 - 8	1459
13	Citrumelo W - 2	1455
14	Citumelo Swingle	401
15	L. Cravo x Lar. Azeda	1468
16	Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata - HRS 802	1690
17	Tangor Morcott x Trifoliata - 9	1470
18	Poncirus trifoliata Fly Dragon	P. trifoliata
19	Tangerina Sunki	T. Sunki
20	Limão Cravo	Limão Cravo

Acesso n<sup>1</sup> – Banco Ativo de Germoplasma do CCSM IAC

As figuras 1 e 2, a seguir, descrevem a área experimental implantada em Guairaçá/Pr, com detalhes do desenho experimental adotado.



Figura 1 - Croqui da área experimental implantada pela Cooperativa Cocamar, na Faz. Guairaçá, em Paranaíba, PR, mostrando as parcelas (irrigadas x sequeiro) e as sub-parcelas (com os 20 porta-enxertos) em um bloco

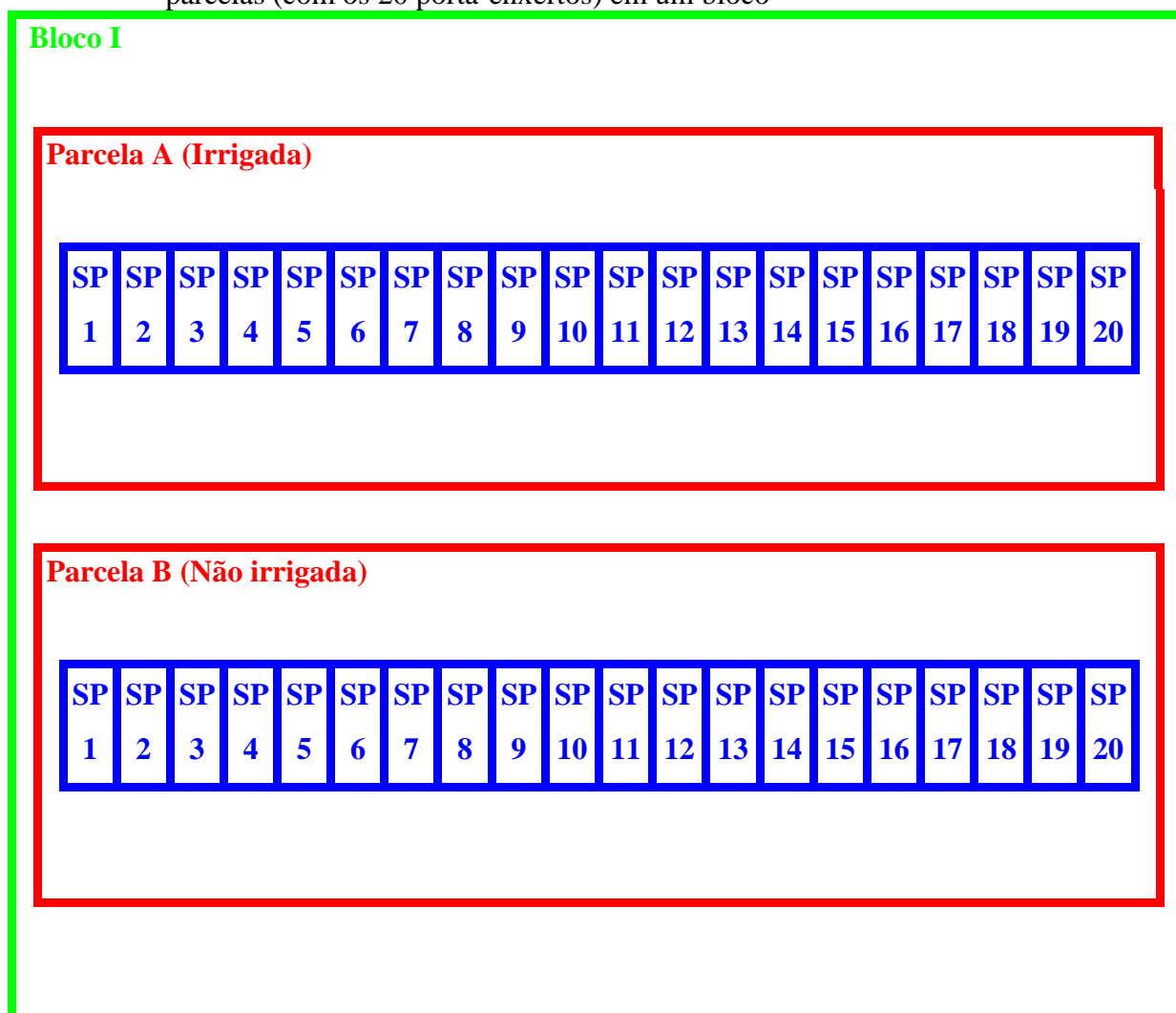


Figura 2 - Detalhes das sub-parcelas, mostrando as 2 plantas úteis (em negrito), cercadas por duas bordaduras (coloridas), em cada linha de plantio, com ou sem irrigação

BLOCO	Linhas de plantio	porta-enxerto 1	porta-enxerto 2	porta-enxerto 3
1	1 - Com irrigação	Subparcela x1 x1 x1 x1	x2 x2 x2 x2	x3 x3 x3 x3
	2 - Sem irrigação	Subparcela x1 x1 x1 x1	x2 x2 x2 x2	x3 x3 x3 x3

### **3.3 Avaliações**

#### **3.3.1 Altura, Diâmetro e Volume das Copas**

As avaliações realizadas em março de 2014 e março de 2015 foram somente para altura, e maio de 2016 também para o diâmetro e volume da copa. Estes procedimentos tiveram o auxílio de uma régua graduada em centímetros. As dimensões foram tomadas do solo até o ápice da planta para a altura e paralela à linha de plantio, e na altura de 1,2 metros para o diâmetro de copa. Considerando que as copas das laranjeiras tinham a forma aproximada de um semi-elipsóide, o seu volume foi calculado pela fórmula:  $V=2/3\pi R^2H$ , onde R é o raio da copa e H a altura da planta (MENDEL, 1956).

#### **3.3.2 Irrigação**

O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento sob a copa, onde o sistema é ligado três vezes por semana, por oito horas durante o período do dia, o ano todo. O volume de água diário por planta é de seis litros.

#### **3.3.3 Qualidade dos frutos**

Para análise da qualidade, foram coletadas amostras de frutos dos quatro blocos no mês de outubro de 2015. A amostra foi constituída por dez frutos coletados, dois de cada quadrante da planta e dois internos à mesma. Foram determinadas as características químicas descritas a seguir.

##### **3.3.3.1 Teor de suco, SST, SST/Cx, SST/Ha e Quantidade de caixas de 40,8 Kg por tonelada de suco**

- O teor de suco foi determinado após o esmagamento da fruta em uma extratora comum.
- O SST é determinado por leitura em Refratômetro da marca ATAGO modelo PAL-ALPHA, sendo corrigido pela temperatura e pela acidez e expresso em Brix (°Brix).
- SST/Cx é também conhecido como Índice Tecnológico (IT), é a quantidade de SST, em quilogramas por caixa. É calculado de acordo

com a seguinte fórmula:  $IT = \text{porcentagem de suco (\%)} \times SST \times \text{peso da caixa padrão industrial de citros (40,8 Kg)/10.000}$

- SST/Há é o resultado da multiplicação do IT (Índice Tecnológico) pela produção obtida por cada genótipo neste experimento no ano de 2016, em um Hectare também no espaçamento do experimento.
- A quantidade de caixas de 40,8 Kg necessária para se obter uma tonelada de suco concentrada é obtida pela divisão entre o índice fixo de 660 dividido pelo Sólidos Solúveis por caixa.  $= (660/SST/Cx)$

### 3.3.3.2 °Brix

SST – Os Sólidos Solúveis Totais incluem carboidratos, ácidos orgânicos, proteínas, gorduras e minerais. Representa de 10% a 15% (dez a quinze) do peso fresco do fruto. O Brix mede a quantidade de açúcar solúvel no suco e representa de 75% a 85% (setenta a oitenta) dos sólidos solúveis, e como exemplo podemos citar um suco com 12° Brix, que equivale a 120 g de açúcar solúvel/litro.

No refratômetro, só lemos os açúcares. O Brix corrigido é somado com os ácidos (representados pelo ácido cítrico), é feita a titulação e se determina o teor de ácidos.

#### 3.3.3.2.1 Método para determinação do °Brix

a – Objetivo:

Descrever método de análise para a determinação da quantidade de sólidos solúveis na matéria-prima ou no suco concentrado.

b – Texto normativo:

b.1 - Aplicação:

É aplicável ao suco de laranja in natura ou concentrado.

b.2 - Materiais:

Refratômetro.

b.3 - Execução:

- Gotejar a amostra homogeneizada sobre o prisma do refratômetro;
- Aguardar tempo suficiente para que a amostra entre em equilíbrio térmico com o prisma do refratômetro (cerca de 30 segundos);
- Efetuar a leitura, pressionando a tecla ‘MEASURE’, no painel do equipamento;
- Caso a temperatura seja inferior a 19°C ou superior a 21°C, proceder a correção;

#### b.4 - Observações:

- Para efetuar a leitura no Refratômetro da marca ATAGO modelo PAL-ALPHA – Evaporador pressione a tecla ‘START’.
- Para efetuar a leitura no Refratômetro da marca REICHERT modelo R2MINI – Laboratório Preliminar pressione a tecla ‘READ’.

Exemplo : Temperatura 25°C

Leitura do Brix	64,00
Correção Temperatura	0,40 +
	64,40

#### b.5 - Cálculo:

- Esse valor lido no refratômetro é chamado de **Brix não corrigido**, pois os sucos cítricos apresentam certo teor de acidez como ácido cítrico (as soluções de ácido cítrico apresentam valores refratométricos menores que os de sacarose). A correção aplicável obedece a equação :

**-% Ácido x 0,2 (MA-LAB-003)** para suco in natura;

**Exemplo para suco in natura: Acidez 3,80%**

**3,8 x 0,2 : 0,76**

Leitura do Brix	64,00
Correção Acidez	0,76 +
Brix Corrigido	64,76

#### b.6 - Notas importantes :

- A maioria dos sucos cítricos contém uma grande variedade de componentes químicos, predominantemente carboidratos;

- Carboidratos representam mais de 80% do material solúvel em sucos cítricos e desses, metade esta na forma de sacarose. A outra metade é constituída praticamente de Glucose e Frutose, como resultado de reações enzimáticas naturais que quebram a Sacarose;
- O termo 'Brix' significa a expressão de porcentagem em peso de Sacarose em solução aquosa;
- Nas indústrias de suco cítrico utiliza-se o método refratométrico para a determinação do Brix, visto que os açúcares são componentes principais da maioria dos sucos;
- O refratômetro possui escala com graduação para porcentagem de açúcar em peso, sendo que, os refratômetros de bancada podem ter a temperature controlada para 20°C ou ter as leituras corrigidas em função da temperature da água/solução circulante.

### 3.3.3.3 – Acidez

#### a – Objetivo

Documentar método de análise para determinação da % de acidez, através da titulação ácido-base.

#### b – Texto normativo

##### b.1 - Informações gerais

- Há duas maneiras básicas de medir a acidez: a determinação simples de íons H<sup>+</sup> livres (pH) ou a medida padrão do total de Hidrogênio ácido, dissociado ou não, através da titulação ácido base.
- O gosto ácido dos sucos cítricos pode estar mais associado com medidas de Ph porque é o H<sup>+</sup> livre que interage com os receptores gustativos da língua. Contudo, testes de maturação e correção de Brix são determinados preferencialmente por titulações ácido-base, as quais melhor expressam a presença do ácido cítrico.

##### b.2 - Aplicação

- É aplicável ao suco de laranja in natura.

## b.3 - Materiais e equipamentos

- Bureta automática;
- Bequer de 250 ml;
- Balança;
- Proveta ou pipeta de 25 ml (para suco não concentrado);
- pHmetro;
- Agitador magnético;

## b.4 - Soluções e Reagentes

- Solução Fatorada de Hidróxido de Sódio 0,3125N (PO-LAB 001).

## b.5 - Modo de Execução para suco in natura

- Homogenizar a amostra e transferir 25 ml para o bequer de 250 ml;
- Adicionar 100 ml de água destilada;
- Sob agitação e com a utilização do pHmetro, titular com solução de Hidróxido de Sódio 0,3125N até pH 8,2 + 0,1.

## b.6 - Modo de execução para suco concentrado

- Pesar em um béquer aproximadamente 10g de amostra e adicionar cerca de 100 ml de água destilada;
- Sob agitação e com a utilização do pHmetro, titular com solução de Hidróxido de Sódio 0,3125N até pH 8,2 + 0,1.

## b.7 - Cálculo

α) Suco não concentrado

$\text{ml NaOH} \times N \times 6,4$	= % acidez (g/100ml)
Ml de amostra	

Ou ml NaOH gasto x 0,08

### 3.3.3.4 Ratio

Obtido por cálculo, dividindo-se o teor de SST pela acidez titulada.

### **3.3.4 Produção**

Os porta-enxertos foram avaliados pela produção anual na primeira colheita em outubro de 2015, obtendo-se a produção, em quilogramas por planta.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Tamanho das Copas

A altura das plantas e o volume de copa, estão entre os fatores que determinam o espaçamento mais adequado para uma determinada combinação copa/porta-enxerto. Os dados da altura para os anos 2014, 2015 e 2016 são apresentados nas tabelas 02 e 03. Os dados de diâmetro de copa e volume de copa são apresentados nas tabelas 04 e 05.

Tabela 2 – Altura em metros de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2014, 2015 e 2016. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

Porta-enxerto	Altura 2014	Altura 2015	Altura 2016
L. Cravo x Lar. Azeda	1,94 a	2,88 a	3,13 a $\pm$ 0,14
Citrandarin Cleopatra x English	1,86 a	2,64 b	2,92 a $\pm$ 0,09
Limão Cravo	2,01 a	2,79 a	3,13 a $\pm$ 0,11
Citrandarin Changsha x English Small	1,89 a	2,61 b	2,89 a $\pm$ 0,16
Citrandarin Sunki x English	1,91 a	2,75 a	2,92 a $\pm$ 0,25
Citrandarin Sunki x Benecke	1,90 a	2,62 b	2,75 b $\pm$ 0,04
Citrumelo W-2	1,79 a	2,65 b	2,77 b $\pm$ 0,18
Citrandarin Changsha x English Large	1,82 a	2,62 b	2,92 b $\pm$ 0,09
Citrumelo F.80-7	1,81 a	2,53 c	2,82 b $\pm$ 0,34
Citrumelo Swingle	1,60 b	2,32 d	2,62 b $\pm$ 0,22
Citrumelo F.80-6	1,54 b	2,16 d	2,49 c $\pm$ 0,10
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	1,80 a	2,43 c	2,60 c $\pm$ 0,25
Citrumelo F.80-8	1,61 b	2,16 d	2,42 c $\pm$ 0,27
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata	1,52 b	2,37 c	2,6 c $\pm$ 0,20
Citrandarin Cleópatra x Rubidoux	1,67 b	2,25 d	2,25 c $\pm$ 0,11
Trifoliata Fly Dragon	1,36 c	2,02 d	2,36 c $\pm$ 0,20
Citrumelo F.80-3	1,48 c	2,13 d	2,23 c $\pm$ 0,14
Citrumelo F.80-5	1,49 c	1,92 e	2,07 d $\pm$ 0,26
Tangerina Sunki	1,45 c	1,77 e	1,70 d $\pm$ 0,21
Citrumelo F.80-18	1,36 c	1,69 e	1,74 d $\pm$ 0,10
CV (%)			8,93 %



Tabela 3 – Altura em Metros dos genótipos foram analisados em grupos de acordo com a sua origem genética no ano de 2014, 2015 e 2016, Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

<b>Porta enxerto</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Limão Cravo	2,01 a	2,79 a	3,13 a $\pm$ 0,11
Grupo dos Citrandarins	1,84 a	2,55 b	2,77 b $\pm$ 0,19
Grupo dos Citrumelos	1,58 b	2,27 c	2,39 c $\pm$ 0,20
Trifoliata Fly Dragon	1,36 c	2,02 c	2,36 c $\pm$ 0,20

Foram realizadas avaliações para altura de plantas nos anos de 2014, 2015 e 2016. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os genótipos, sendo que aqueles que apresentaram alturas inferiores a 2,4 metros, tem uma alta probabilidade de induzir plantas de porte baixo (plantas com potencial “ananicante”). Considera-se que as plantas de citros mais baixas favorecem a colheita, diminuindo seu custo, pois segundo CHILDERS (1978), o uso de escadas duplica o custo de colheita devido ao maior uso de escadas. Na avaliação entre os grupos, constatou-se que o grupo das laranjeiras ‘Valência’ enxertadas nos porta enxertos citrumelos, apresentaram plantas de porte mais baixo do que o grupo dos citrandarins e o ‘Cravo’, e não diferiu significativamente do trifoliata Fly Dragon.

Tabela 4 – Diâmetro de copa e volume de copa de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2016. O diâmetro foi medido em metros (m) e o volume de copa foi medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Na ultima coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições

Porta-enxerto	Diâmetro	Volume
L. Cravo x Lar. Azeda	2,44 a	9,91 a ± 1,7
Citrandarín Cleopatra x English	2,42 a	9,25 a ± 3,1
Limão Cravo	2,36 a	9,25 a ± 1,8
Citrandarín Changsha x English Small	2,43 a	9,02 a ± 1,2
Citrandarín Sunki x English	2,35 a	8,59 a ± 2,9
Citrandarín Sunki x Benecke	2,33 b	8,15 b ± 3,2
Citrumelo W-2	2,31 b	7,99 b ± 2,6
Citrandarín Changsha x English Large	2,26 b	7,94 b ± 1,9
Citrumelo F.80-7	2,23 b	7,58 b ± 2,4
Citrumelo Swingle	2,25 b	7,23 b ± 2,6
Citrumelo F.80-6	2,17 c	6,27 c ± 1,6
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	2,11 c	6,23 c ± 1,6
Citrumelo F.80-8	2,11 c	5,83 c ± 1,9
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata	2,03 c	5,73 c ± 1,7
Citrandarín Cleópatra x Rubidoux	2,15 c	5,58 c ± 1,5
Trifoliata Fly Dragon	2,05 c	5,30 c ± 1,4
Citrumelo F.80-3	1,99 c	4,71 c ± 0,9
Citrumelo F.80-5	1,89 d	4,03 d ± 1,4
Tangerina Sunki	1,73 d	2,73 d ± 0,7
Citrumelo F.80-18	1,64 d	2,49 d ± 0,5
CV (%)		10,31 %

Tabela 5 – Os genótipos foram analisados em grupos e isoladamente de acordo com a sua origem genética no ano de 2016 e foram medidos em metros cúbicos. Valores após (±) representam o desvio padrão das repetições

Porta enxerto	Volume de copa (m <sup>3</sup> )
Limão Cravo	9,25 a ± 1,8
Grupo dos Citrandarins	8,09 b ± 2,3
Grupo dos Citrumelos	5,77 c ± 1,7
Trifoliata Fly Dragon	5,30 c ± 1,4

Foram realizadas avaliações para diâmetro e volume de copa em 2016. Os resultados mostraram uma diferença significativa entre os genótipos, sendo que aqueles que apresentaram diâmetros e volumes de copa baixos, podem proporcionar a possibilidade de adensamento, prática importante no manejo de ‘greening’ e na produtividade. O manejo do ‘greening’ é favorecido pela maior quantidade de plantas presentes na área, e a produtividade tem uma tendência de ser maior pela presença de um maior número de plantas produzindo por unidade de área.

De acordo com POMPEU JR (2001), plantas menores com alta eficiência produtiva e plantadas em altas densidades, permitirão obter maior produtividade por área. E ainda, segundo o mesmo autor, plantas menores permitirão maior eficiência nas inspeções fitossanitárias e na aplicação de defensivos, que resultará na redução de custos e menor agressão ao meio ambiente. Na avaliação entre os grupos, constatou-se que o grupo das laranjeiras ‘Valência’ enxertadas nos porta enxertos citrumelos, apresentaram plantas de diâmetro e volume de copa menores do que o grupo dos citrandarins e o ‘Cravo’, e não diferiu significativamente do trifoliata Fly Dragon.

## **4.2 Qualidade do Suco**

### **4.3.1 Acidez**

A Análise dos dados mostrou que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados no quesito ‘acidez do suco’, conforme a tabela 08.

### **4.3.2 Brix corrigido**

Foram constatadas diferenças significativas nos teores de sólidos solúveis totais, conforme mostra a tabela 06 e 08.

### **4.3.2 Ratio**

Foram constatadas diferenças significativas no resultado do ratio conforme mostra a tabela 07.

### 4.3.3 Teor de suco, SST, SST/Cx, SST/Ha, Quantidade de caixas por tonelada de suco

A Análise dos dados mostrou que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados no quesito ‘teor de suco’, conforme a tabela 08, houve diferença significativa nos quesitos ‘SST’, ‘SST/Cx’, ‘SST/Ha’ conforme a tabela 08, e houve diferença significativa no quesito ‘Quantidade de caixas por tonelada de suco’ conforme tabela 09.

Tabela 6 – Teor do Brix corrigido do suco de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

<b>Porta enxerto</b>	<b>Brix Corrigido</b>
Tangerina Sunki	10,47 a $\pm$ 0,71
Citrandarin Cleópatra x Rubidoux	9,93 a $\pm$ 0,74
Citrumelo Swingle	9,66 b $\pm$ 0,97
Citrumelo F. 80 – 8	9,60 b $\pm$ 0,76
Trifoliata Fly Dragon	9,48 b $\pm$ 0,71
Citrandarin Cleopatra x English	9,32 b $\pm$ 0,75
Citrumelo F. 80 – 6	9,30 b $\pm$ 0,57
Citrumelo F. 80 – 5	8,98 c $\pm$ 0,38
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata	8,83 c $\pm$ 0,62
Citrumelo F. 80 – 3	8,80 c $\pm$ 0,33
Citrandarin Changsha x English Large	8,79 c $\pm$ 0,66
Citrandarin Sunki x Benecke	8,72 c $\pm$ 0,64
Citrumelo F. 80 – 18	8,71 c $\pm$ 0,69
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	8,42 c $\pm$ 0,87
Citrandarin Sunki x English	8,35 c $\pm$ 0,34
Citrandarin Changsha x English Small	8,35 c $\pm$ 0,32
Citrumelo W- 2	8,26 c $\pm$ 0,72
Citrumelo F. 80 – 7	8,16 c $\pm$ 0,36
Limão Cravo	7,42 d $\pm$ 0,47
L. Cravo x Lar. Azeda	7,05 d $\pm$ 0,47
CV (%)	8,24 %

Tabela 7 – Valor do Ratio do suco nas parcelas com irrigação, sem irrigação e os resultados de todas as parcelas de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

<b>Porta-enxertos</b>	<b>Com irrigação</b>	<b>Sem irrigação</b>	<b>Ratio geral</b>
Citrumelo F. 80 – 6	21,035 a	21,49 a	21,26 a $\pm$ 3,5
Sunki	20,035 a	21,43 a	20,73 a $\pm$ 4,4
Citrumelo F. 80 – 5	20,58 a	20,27 a	20,43 a $\pm$ 1,6
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trif.	22,25 a	18,49 a	20,37 a $\pm$ 4,4
Citrandarin Cleopatra x English	21,86 a	17,63 b	19,74 a $\pm$ 2,9
Citrandarin Sunki x Benecke	20,19 a	18,94 a	19,56 a $\pm$ 1,5
Citrumelo F. 80 – 3	19,94 a	19,06 a	19,50 a $\pm$ 2,9
Trifoliata Fly Dragon	18,37 b	20,44 a	19,40 a $\pm$ 2,0
Citrumelo Swingle	19,93 a	18,63 a	19,28 a $\pm$ 1,9
Citrumelo F. 80 – 18	18,98 b	18,82 a	18,90 a $\pm$ 2,0
Citrandarin Changsha x English Small	18,56 b	17,63 b	18,10 b $\pm$ 1,5
Citrumelo W- 2	19,24 b	16,82 b	18,03 b $\pm$ 1,8
Citrumelo F. 80 – 7	17,91 b	17,75 b	17,83 b $\pm$ 1,6
Citrumelo F. 80 – 8	18,47 b	17,18 b	17,82 b $\pm$ 3,8
Citrandarin Sunki x English	18,12 b	17,44 b	17,78 b $\pm$ 1,7
Citrandarin Cleópatra x Rubidoux	17,32 b	17,57 b	17,45 b $\pm$ 1,2
Limão Cravo	17,4 b	16,74 b	17,07 b $\pm$ 1,7
L. Cravo x Lar. Azeda	16,73 b	16,76 b	17,74 b $\pm$ 2,1
Citrandarin Changsha x English Large	18,98 b	14,33 b	16,65 b $\pm$ 2,9
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	16,16 b	15,49 b	15,83 b $\pm$ 1,6
CV (%)			15,16 %

O porta-enxerto que induziu o maior ratio foi o Citrumelo F. 80 – 6, sem diferir significativamente da tangerina ‘Sunki’, dos Citrumelo F. 80 – 5, Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata - HRS 802, Citrandarin ‘Cleopatra’ x ‘English’, Citrandarin ‘Sunki’ x ‘Benecke’ - HRS 812, Citrumelo F. 80 – 3, Trifoliata Fly Dragon, Citrumelo ‘Swingle’ e o Citrumelo F. 80 – 18. E os porta-enxertos que apresentaram as menores taxas de ratio foram o Citrandarin Changsha x English Small - HRS 801, Citrumelo W- 2, Citrumelo F.80 – 7, Citrumelo F.80 – 8, Citrumelo 1628, Citrandarin ‘Cleópatra’ x Rubidoux, Limão ‘Cravo’, L. ‘Cravo’ x Lar. Azeda, Citrandarin Changsha x English Large - HRS 853 e o Tangor Morcott x Trifoliata – 9, não havendo diferenças significativas entre eles.

Tabela 8 – Características do SUCO de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

Porta-enxerto	Teor de suco	Acidez	SST	SST/Cx
Sunki	0,44	0,50	10,4 a	2,87 a $\pm$ 0,26
Citrandarin Cleópatra x Rubidoux	0,44	0,57	9,93 a	2,74 a $\pm$ 0,17
Citrumelo Swingle	0,44	0,50	9,66 b	2,63 a $\pm$ 0,35
Citrandarin Cleopatra x English	0,44	0,48	9,32 b	2,54 b $\pm$ 0,38
Trifoliata Fly Dragon	0,41	0,49	9,48 b	2,41 b $\pm$ 0,20
Citrumelo F.80 – 8	0,38	0,56	9,6 b	2,31 b $\pm$ 0,15
Citrumelo F.80 – 5	0,4	0,44	8,98 c	2,22 c $\pm$ 0,43
Citrumelo F.80 – 6	0,37	0,44	9,3 b	2,16 c $\pm$ 0,19
Citrandarin Sunki x Benecke	0,39	0,44	8,72 c	2,1 c $\pm$ 0,32
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata	0,37	0,45	8,83 c	2,05 c $\pm$ 0,25
Citrandarin Sunki x English	0,39	0,47	8,35 c	2,05 c $\pm$ 0,33
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	0,39	0,53	8,42 c	2,05 c $\pm$ 0,35
Citrumelo F.80 – 3	0,37	0,46	8,8 c	2,03 c $\pm$ 0,33
Citrandarin Changsha x English Large	0,36	0,54	8,79 c	2,01 c $\pm$ 0,42
Citrandarin Changsha x English Small	0,37	0,46	8,35 c	1,94 c $\pm$ 0,32
Citrumelo F.80 – 7	0,38	0,46	8,16 c	1,93 c $\pm$ 0,28
Citrumelo F.80 – 18	0,35	0,46	8,71 c	1,92 c $\pm$ 0,33
Citrumelo W – 2	0,37	0,46	8,26 c	1,91 c $\pm$ 0,29
Limão Cravo	0,3	0,43	7,42 d	1,40 d $\pm$ 0,36
L. Cravo x Lar. Azeda	0,28	0,42	7,05 d	1,26 d $\pm$ 0,16

Os valores de acidez não obtiveram diferença significativa. A tangerina ‘Sunki’, o Citrandarin ‘Cleópatra’ x Rubidoux e o Citrumelo ‘Swingle’ induziram as maiores quantidades de sólidos solúveis por caixa (40,8 Kg de frutos), com valores superiores a 2,6 Kg. Sem diferirem entre si, eles foram significativamente superiores aos demais genótipos nesta avaliação. Os mais baixos teores foram induzidos pelo Limão ‘Cravo’, e pelo híbrido do Limão ‘Cravo’ x Laranja azeda, que não diferiram significativamente entre si, apresetando valores inferiores a 1,45 Kg.

Tabela 9 – Características do SUCO de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015, para Sólidos Solúveis por Hectare e quantidade de caixas necessárias para produzir uma tonelada de suco concentrado. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

Porta-enxerto	SST/Cx	SST/Ha	Qdade. de caixas/Ton. suco
Tangerina Sunki	2,87 a	500,25 c	232,73 a $\pm$ 46,06
Citrandarin Cleopatra x Rubidoux	2,74 a	653,40 c	244,53 a $\pm$ 30,89
Citumelo Swingle	2,63 a	384,32 c	254,77 a $\pm$ 43,81
Citrandarin Cleopatra x English	2,54 b	720,96 c	264,65 a $\pm$ 36,43
Trifoliata Fly Dragon	2,41 b	626,97 c	276,92 a $\pm$ 31,44
Citrumelo F. 80 – 8	2,31 b	1192,91 b	291,59 a $\pm$ 24,25
Citrumelo F. 80 – 5	2,22 c	868,35 c	301,44 b $\pm$ 69,10
Citrumelo F. 80 – 6	2,16 c	1010,67 a	308,11 b $\pm$ 32,64
Citrandarin Sunki x Benecke	2,10 c	1614,47 a	315,68 b $\pm$ 39,47
Citrandarin Sunki x English	2,05 c	1463,83 a	322,84 b $\pm$ 35,25
Sianese Pumelo x Gotha - Road	2,05 c	642,10 c	326,71 b $\pm$ 74,58
Citrumelo F. 80 – 3	2,05 c	1641,75 a	326,80 b $\pm$ 50,85
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	2,03 c	541,79 c	329,10 b $\pm$ 55,05
Citrandarin Changsha x English Large	2,01 c	463,93 c	333,37 b $\pm$ 33,44
Citrandarin Changsha x English Small	1,94 c	643,10 c	341,63 b $\pm$ 140,64
Citrumelo F. 80 – 7	1,93 c	1022,60 b	351,86 b $\pm$ 48,43
Citrumelo W- 2	1,92 c	449,86 c	353,35 b $\pm$ 53,91
Citrumelo F. 80 – 18	1,91 c	1392,93 a	357,15 b $\pm$ 36,29
Limão Cravo	1,40 d	676,97 c	476,91 c $\pm$ 30,88
L. Cravo x Lar. Azeda	1,26 d	484,76 c	553,13 d $\pm$ 57,95

Tabela 10 – Os genótipos foram analisados em grupos e isoladamente de acordo com a sua origem genética no ano de 2016 e foram medidos em quilos de Sólidos Solúveis totais por hectare e quantidade de caixas de 40,8 quilos para se produzir uma tonelada de suco concentrado. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

Porta enxerto	SST/Ha	Quantidade cx/Ton suco
Limão Cravo	676,9 c	476,9 c $\pm$ 30,88
Grupo dos Citrandarins	926,6 b	303,7 b $\pm$ 52,68
Grupo dos Citrumelos	995,4 b	318,1 b $\pm$ 44,91
Trifoliata Fly Dragon	626,9 c	276,9 a $\pm$ 31,44

O Índice Tecnológico (IT) expressa a qualidade do fruto, pois considera o rendimento de colheita ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), o teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) e o rendimento em suco (% suco). Portanto, maiores valores de IT implicam em frutos de melhor qualidade. Na tabela 09, os resultados mostraram uma diferença significativa entre os genótipos, sendo que aqueles que apresentaram maior produção de SST por hectare, proporcionam um melhor rendimento industrial para a indústria de sucos, e frutos de paladar mais aceitável para mesa. Na avaliação da quantidade de caixas por tonelada de suco, o grupo dos citrandarins foi superior ao grupo dos citrumelos, mostrando uma superioridade relativa deste grupo no quesito rendimento industrial.

#### **4.4 Produção**

Os dados de produção da primeira colheita, realizada em outubro de 2015, são mostrados na tabela 11.



Tabela 11 – Valor da Produção de laranjeiras ‘Valência’ enxertadas em citrandarins, citrumelos e em outros genótipos testados neste experimento no ano de 2015. Na mesma coluna, valores seguidos pela mesma letra, não diferem pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade. Valores após ( $\pm$ ) representam o desvio padrão das repetições

<b>Porta enxerto</b>	<b>Produção (Kg/planta)</b>
Limão Cravo	40,78 a $\pm$ 4,24
Citrandarin Cleopatra x English	37,15 a $\pm$ 6,18
Citrandarin Cleópatra x Rubidoux	32,86 a $\pm$ 8,73
Citrandarin Sunki x English	32,79 a $\pm$ 6,19
Limão Cravo x Laranja Azeda	28,85 a $\pm$ 7,11
Citrumelo W-2	28,85 b $\pm$ 7,22
Citrumelo Swingle	26,99 b $\pm$ 11,54
Citrandarin Sunki x Benecke	26,97 b $\pm$ 8,48
Citrumelo F.80 – 7	25,04 b $\pm$ 4,81
Citrumelo F.80 – 8	22,45 b $\pm$ 6,19
Tangor Morcott x Trifoliata – 9	22,16 c $\pm$ 7,09
Citrandarin Changsha x English Small	21,55 c $\pm$ 3,95
Tangerina Sunki	17,50 c $\pm$ 7,22
Citrumelo F. 80 – 3	16,93 c $\pm$ 5,08
Citrumelo F. 80 – 6	16,59 c $\pm$ 9,92
Citrandarin Changsha x English Large	16,42 c $\pm$ 5,79
Citrumelo F.80 – 5	16,25 c $\pm$ 5,25
Poncirus trifoliata Fly Dragon	15,16 c $\pm$ 3,27
Citrumelo F.80 – 18	12,77 c $\pm$ 4,29
Sianese Pumelo x Gotha - Road Trifoliata	7,04 c $\pm$ 5,38
CV (%)	33,12 %

O porta-enxerto que induziu a maior produção foi o Limão ‘Cravo’, sem diferir significativamente do Citrandarin ‘Cleópatra’ x English, do Citrandarin ‘Cleópatra’ x Rubidoux e do Citrandarin ‘Sunki’ x English. E os porta-enxertos que apresentaram as menores produções sem diferir significativamente entre si, foram o Citrumelo F.80 – 8, o Tangor Morcott x Trifoliata – 9, o Citrandarin Changsha x English Small - HRS 801, a tangerina ‘Sunki’, os Citrumelos F.80 – 3, F.80 – 6, F.80 – 5, F.80 – 18, Citrandarin Changsha x English Large - HRS 853, o Tangor Morcott x Trifoliata – 9 e o *Poncirus trifoliata* Fly Dragon.

## 4.5 Irrigação

Os resultados das parcelas com irrigação e sem irrigação no quesito Ratio e Produção, realizadas no ano de 2016, são apresentadas na tabela 12, e o descritivo dos outros resultados obtidos nos anos de 2014, 2015 e 2016, são apresentados logo abaixo da tabela.

Tabela 12 – Os genótipos foram analisados de acordo com a sua origem genética no ano de 2016, onde o contraste entre as parcelas irrigadas e não irrigadas foram obtidas em todos os ítems avaliados

<b>Porta enxertos</b>	<b>Ratio (SST/Acidez)</b>	<b>Produção (Kg/Planta)</b>
Parcelas não irrigadas	18,147 b	24,64 a
Parcelas irrigadas	19,105 a	21,82 b

A análise dos dados mostrou que não houve diferença significativa entre as parcelas irrigadas e não irrigadas nos quesitos altura de plantas nos anos de 2014, 2015 e 2016, diâmetro de copa no ano de 2016 e volume de copa no ano de 2016.

No quesito ‘acidez’ do suco e ‘Brix corrigido’, não houve diferença significativa entre as parcelas irrigadas e não irrigadas.

No quesito avaliado ‘Ratio’, houve diferença significativa, onde as parcelas irrigadas apresentaram valores superiores às parcelas não irrigadas. A diferença apresentada no ‘Ratio’ pode ser devida à influência do maior teor de água disponível às plantas por todo o período de desenvolvimento dos frutos, provocando alterações na acidez e no Brix que, somadas, apresentaram esta variação.

No quesito avaliado Produção, houve diferença significativa, onde a parcela não irrigada apresentou um valor superior à parcela irrigada. Diante deste resultado, podemos argumentar que no período de inverno, onde ocorre a indução floral, é muito importante a ocorrência de um período prolongado sem chuvas ou temperaturas baixas para induzirem um maior florescimento, sendo que em regiões tropicais, o estresse térmico pode ser substituído por estresse hídrico (MOSS, 1969). Neste experimento, a irrigação contínua não permitiu que as plantas sofressem este estresse hídrico, o que explica a menor produtividade nas plantas com irrigação.

## 5 CONCLUSÕES

A avaliação dos novos porta-enxertos citrumelos e citrandarins na região Noroeste do Paraná mostrou uma significativa redução no tamanho das plantas e suco com teores mais altos de sólidos solúveis totais, porém com uma produção inferior. A irrigação não afetou o tamanho das plantas, diminuiu a produção e aumentou o valor do ratio. Diante do exposto, recomenda-se continuar a avaliação de desempenho de cada genótipo de porta-enxerto em estudo sob condições de sequeiro e irrigado nas diversas localidades edafoclimáticas na região citrícola do estado do Paraná.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CÍTRICOS - CITRUSBR. Press Release 2014. *CitrusBR*, 2014. Disponível em: <[www.citrusbr.com](http://www.citrusbr.com)>. Acesso em: 22 jun. 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE SUCOS CÍTRICOS - CITRUSBR. Press Release 2015. *CitrusBR*, 2015. Disponível em: <[www.citrusbr.com](http://www.citrusbr.com)>. Acesso em: 22 jan. 2016.

BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F. de; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, p. 36-45, jul./ago. 2014.

BLUMER, S.; POMPEU JÚNIOR, J. Performance de citrumelos F80 no estado de São Paulo. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 26, n. 1, p.77-85, 2005.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. *Porta-enxertos para a citricultura paulista*. Jaboticabal: Afiliada, 1997.

CASTLE, W. S., WUTSCHER, H. K., YOUTSEY, C. O.; PELOSI, R. R. Citrumelos as rootstocks for Florida citrus. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, n. 101, p. 28-33, 1988.

CHILDERS, N. F. Trend toward high-density plantings with dwarfed trees in deciduous orchards. *Proceedings Florida of the State Horticultural Society*, v. 91, p. 34-36, 1978.

DONADIO, L. C. (Coord.). *Produtividade de citros: anais*. 2. ed. tura. Jaboticabal: Funep: Fucav, 1988. - DONADIO, L. C. (29 de julho de 1988). Produtividade de citros. Anais do III Simpósio de Citricultura. Jaboticabal, São Paulo, Brasil: Legis Summa.

DONADIO, L. C.; STUCHI, E. S. *Adensamento de plantio e ananicamento de citros*. Jaboticabal: Funep, 2001. (Boletim citrícula, 16).

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D. de; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). *Citros*. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p. 1-18.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA). Press Release 2016. *FAO*, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

GIMENES-FERNANDES, N.; BASSANEZI, R. B. Doença de causa desconhecida afeta pomares cítricos no norte de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro. *Summa Phytopathologica*, v. 27, p. 93, 2001.

HUTCHISON, D. J. Swingle citrumelo: a promising rootstock hybrid. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, n. 87, p. 89-91, 1974.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. *IBGE*, 2015. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 jun. 2015.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D. de; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JÚNIOR, J. *Citros: principais informações e recomendações de cultivo*. Campinas: IAC: FUNDAG, 2005.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationship in Shamouti trees on light soil. *Katavim*, Rehout, n. 6, p. 35-60, 1956.

MOSS, G. I. Influence of temperature and photoperiod on flower induction and inflorescence development in sweet orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Journal of Horticultural Science*, Cambridge, v. 44, p. 311-320, 1969.

NEVES, M. F. (Coord.); TROMBIM, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. *O retrato da citricultura brasileira*. São Paulo: CITRUSBR, 2010.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. Classificação botânica. In: SANTOS FILHO, H. P.; MAGALHÃES, A. F. de J.; COELHO, Y. da S. (Eds.). *Citros: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). p. 15-18.

POMPEU JUNIOR, J. Comportamento da laranjeira Valência *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, em 18 porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. V. 2, p. 530-541.

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

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D. de; NEGRI, J. D. de; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Eds.). *Citros*. 1. ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 61-104.

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

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Citrumelos como porta-enxertos para a laranjeira 'Valência'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, p. 105-107, jan. 2011.

POMPEU JR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para a laranjeira 'Valência'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 44, p. 701-705, jul. 2009.

RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F. C.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A. A. (Eds.). *Citricultura brasileira*. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991.

STUCHI, E. S. Contrôles do tamanho de plantas cítricas. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 15, n. 2, p. 295-342, 1994.