

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MESTRADO**

**DESEMPENHO DE LARANJEIRA 'VALÊNCIA TUXPAN',  
TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' E LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI'  
EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO  
ESTADO DA BAHIA**

**NATIANA DE OLIVEIRA FRANÇA**

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA  
FEVEREIRO – 2015**

**DESEMPENHO DE LARANJEIRA 'VALÊNCIA TUXPAN',  
TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' E LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI'  
SOBRE DIFERENTES PORTA ENXERTOS NO LITORAL NORTE  
DO ESTADO DA BAHIA**

**NATIANA DE OLIVEIRA FRANÇA**

Engenheira Agrônoma

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009.

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Agrárias, Área de Concentração: Fitotecnia.

**ORIENTADOR: PROF. DR. EDUARDO AUGUSTO GIRARDI**

**CO-ORIENTADOR: DR. WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2015

## FICHA CATALOGRÁFICA

F814 França, Natiana de Oliveira.

Desempenho de laranjeira 'Valência Tuxpan', tangerineira-tangor 'Piemonte' e limeira ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia / Natiana de Oliveira França. – Cruz das Almas, 2015.

112 f. il. 30cm

Orientador: Dr. Eduardo Augusto Girardi

Co-orientador: Walter dos Santos Soares Filho

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Fruta cítrica. 2. Propagação vegetativa. 3. Porta enxerto, 4. Melhoramento vegetal. 5. Produção vegetal. I. Girardi, Eduardo Augusto. II. Soares Filho, Walter dos Santos. III. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. IV. Título.

CDD: 634.304



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
NATIANA DE OLIVEIRA FRANÇA

---

Membro Presidente: Prof. Dr. Eduardo Augusto Girardi  
Instituição: Embrapa Mandioca e Fruticultura

---

Membro Externo ao Programa: Prof. Dr. Elvis Lima Vieira  
Instituição: UFRB

---

Membro Externo ao Programa: Prof. Dra. Ana Cristina Vello Loyola Dantas  
Instituição: UFRB

Homologada em / / .

A Deus e aos Irmãos de Luz minha gratidão.

**A minha mãe**

Ana Lúcia Lemos de Oliveira pela dedicação, amor e luta em prol de minha educação.

**A meu pai**

Natanael Machado da França por todo respeito e educação.

**Ao meu esposo**

Arlindo Rodrigues de Aguiar Alves pelo amor, apoio, imensa paciência e constante incentivo.

**As minhas irmãs**

Franciane de Oliveira França e Graça Maria de Oliveira França pelo constante incentivo, amor e momentos de alegria.

**DEDICO**

A minha mãe Ana Lúcia Lemos de Oliveira e  
ao meu esposo Arlindo Rodrigues de Aguiar  
pelo constante incentivo e apoio incondicional,  
pelo amor e companheirismo.

**OFEREÇO**

## **Agradecimentos**

A Deus e aos Irmãos de Luz pela força espiritual a mim concedida em todo momento, tornando possível a conclusão deste trabalho;

Ao Dr. Eduardo Augusto Girardi, pela orientação, pela paciência, confiança, amizade e dedicação;

Ao Dr. Walter dos Santos Soares Filho, pela co-orientação e confiança;

Ao Engenheiro Agrônomo Roberto Toyohiro Shibata e família além de toda equipe da fazenda Lagoa do Coco, pela área de sua fazenda concedida para realização do experimento, pelo apoio e confiança;

Ao Engenheiro agrônomo Sr. Hermes Peixoto Santos Filho, Mestre em Fitopatologia, pelas orientações prestadas em campo;

Aos pesquisadores Pedro de Lucena Maia e Elaine Góes Souza, pela orientação, apoio e infraestrutura do Laboratório de Pós-colheita;

Aos estagiários dedicados, pela valorosa colaboração no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Eng. Agrônomo, Magno Guimarães Santos, por todas as orientações prestadas;

Aos professores Elvis Lima Vieira e Clovis Pereira Peixoto pelo apoio e ensinamentos durante o Estágio Docência;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias por oferecer a oportunidade de realização do curso;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pela concessão de bolsa de estudo;

À Embrapa Mandioca e Fruticultura e aos funcionários, pela infraestrutura e apoio durante a realização deste trabalho;

A todos os professores que fazem parte do programa de pós-graduação em Ciências Agrárias, pelo apoio e ensinamentos;

Aos colegas da Pós-graduação, Pedro Paulo Amorim Pereira e Mauricio da Silva Amorim, pela amizade, contribuição nas coletas de dados do experimento e contribuição nos estudos;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

**Muito Obrigada!**

## SUMÁRIO

Página

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO .....13

Capítulo 1

DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'VALÊNCIA TUXPAN' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....33

Capítulo 2

DESEMPENHO DA TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....63

Capítulo 3

DESEMPENHO DA LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....88

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....110



# **DESEMPENHO DE LARANJEIRA ‘VALÊNCIA TUXPAN’, TANGERINEIRA-TANGOR ‘PIEMONTE’ E LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA**

Autora: Natiana de Oliveira França

Orientador: Eduardo Augusto Girardi

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o desempenho de laranjeira ‘Valência’, tangerineira-tangor ‘Piemonte’ e limeira ácida ‘Tahiti’ sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia. Os experimentos foram conduzidos em Rio Real – BA. O plantio foi de sequeiro, sendo realizados dois experimentos, nos anos de 2006 e 2008, ambos em latossolo amarelo distrocoeso, com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m. Foram avaliadas variáveis de crescimento de planta, produção e atributos físicos e físico-químicos de frutos, além da tolerância à seca em campo com base no enrolamento foliar. O delineamento foi realizado para ambos os experimentos em blocos casualizados, com 14 a 26 tratamentos, conforme os porta-enxertos avaliados, três repetições e duas plantas na parcela. As variedades copa foram analisadas separadamente. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). Nas condições estudadas do pomar com nove anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a laranjeira ‘Valência Tuxpan’ foram os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Volkameriano’ e o citrandarin ‘Indio’. No pomar com sete anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a laranjeira ‘Valência Tuxpan’ foram os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Volkameriano’. Nas condições estudadas do pomar com nove anos de idade da tangerineira-tangor ‘Piemonte’, os porta-enxertos com melhor desempenho foram citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e limoeiro ‘Volkameriano’. Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação entre os porta-enxertos, à exceção do híbrido TSKFL x CTSW – 049 com

33,33% de sobrevivência. Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não alteraram os atributos avaliados. Apenas a concentração de sólidos solúveis e o índice tecnológico foram influenciados pelos porta-enxertos, com menores valores de SS para CLEO x Carrizo – 226, TSKC x CTSW – 028, TSKC x CTSW – 049 e Tangerina ‘Sunki Maravilha’. No pomar com sete anos de idade o porta-enxerto que induziram melhor desempenho para a tangerineira-tangor ‘Piemonte’ foi o limoeiro Volkameriano. Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação para os porta-enxertos, à exceção de citrumelo Swingle e HTR - 116 que obtiveram menos de 83%. Em relação a qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não alteraram a maioria dos atributos avaliados. Os porta-enxertos que resultaram em maior espessura da casca de frutos foram LR Vangassay e TSKxTRSW-314. Em relação ao teor de SS, os melhores resultados foram obtidos com os porta-enxerto TSKC x CTARG-001, CTSF, TSK x TRENG- 256, TSK x TRSW – 314, CLEO x TRSW – 294 e TSKC x CTARG – 043 e por fim no pomar com nove anos de idade da limeira ácida ‘Tahiti’ os porta-enxertos com melhor desempenho foram os citrandarins ‘Indio’ e ‘Riverside’. Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não influenciaram nenhum dos atributos avaliados e no pomar com sete anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a limeira ácida ‘Tahiti’ foram HTR-053, LCR X TR-001, limoeiros Cravo Santa Cruz e Rugoso da Flórida, TR x LCR, citrumelo Swingle e citrandarins Indio e Riverside. Dos atributos de frutos analisados, os porta-enxertos alteraram somente a massa e o diâmetro dos frutos. Os porta-enxertos que induziram maior massa dos frutos foram os híbridos HTR-053, HTR-069, LR Vangassay, CLEO x TRSW-287, LCR X TR-001, LCRSTC, TSK x TRENG -256, TSK x TRENG – 264, TSK x TRSW – 314 e TSKFL x CTTR – 013. O diâmetro do fruto também foi influenciado pelos mesmos porta-enxertos, além do TSKC x CTTR -029.

**Palavras-chave:** *Citrus* spp., enxertia, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., produção, qualidade de frutos.

# PERFORMANCE OF 'VALENCIA TUXPAN' SWEET ORANGE, 'PIEMONTE' MANDARIN AND 'PERSIAN' LIME GRAFTED ONTO SEVERAL ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

Author: Natiana de Oliveira França

Adviser: Eduardo Augusto Girardi

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the performance of 'Valencia' sweet orange, 'Piemonte' mandarin and 'Persian' lime grafted onto several rootstocks in the Northern Bahia State. The experiments were conducted in the municipality of Rio Real - BA under rain-fed cultivation. The planting was conducted in two experiments, one in 2006 and the other in 2008, both on yellow oxysoil, with tree spacing of 6.0 m x 4.0 m. Tree size, yield and fruit quality were evaluated, in addition to drought tolerance in the field based on the leaf wilting. The experimental design was randomized blocks with 14 to 26 treatments, according to the rootstocks varieties, three replications and two plants in the unit. The scion varieties were analyzed separately. The results were submitted to analysis of variance and the means were grouped by the Scott-Knott test ( $P \leq 0,05$ ). Under the conditions studied in the orchard with nine years of age, the rootstocks with better performance for 'Valencia' sweet orange were Rangpur lime Santa Cruz, Volkamer lemon and 'Indio' citrandarin. In the orchard with nine years of age, the rootstocks with better performance for 'Valencia' sweet orange were the Rangpur lime Santa Cruz and Volkamer lemon. Under the conditions studied in the orchard with nine years of age of the mandarin-murcott 'Piedmont' rootstocks with better performance up were citrandarin 'Indio', 'Rangpur Santa Cruz' and lemon Volkamer. Analyzing the results of survival, it can be observed that there was no change between the rootstocks, except for the hybrid TSKFL x CTSW - 049 with 33.33% of survival. Regarding the quality of the fruit, it was found that the rootstocks did not change the attributes. Only the concentration of soluble solids and the technological index were influenced by rootstocks, with lower values for

SS CLEO x Carrizo - 226, TSKC x CTSW - 028, TSKC x CTSW - 049 and Tangerine 'Sunki Wonder'. To seven years old the 'Piedmont', the rootstock that induce better performance to the mandarin-Murcott 'Piedmont' was the lemon Volkameriano. Analyzing the results of survival, it can be observed that there was no change to the rootstocks, except for Swingle and HTR - 116 who obtained less than 83%. Regarding the quality of the fruit, it was found that the rootstocks did not change most attributes. Rootstocks that resulted in thicker peel fruits were LR Vangassay and TSKxTRSW-314. Regarding the SS content, the best results were obtained with the rootstock TSKC CTARG x-001, CTSF, TRENG- x TSK 256, TSK x TRSW - 314, CLEO TRSW x - x CTARG TSKC 294 and - 043 and order in the orchard with nine years of age of acid lime 'Tahiti' rootstocks with better performance were the citrandarins 'Indio' and 'Riverside'. Regarding the quality of the fruit, it was found that the rootstocks were not influenced any of the evaluated attributes and in the orchard with seven years of age, rootstocks with better performance to the acid lime 'Tahiti' were HTR- 053, TR-001 LCR X, lemon Carnation Santa Cruz and Rough Florida, TR x LCR, Swingle and citrandarins Indio and Riverside. Fruit attributes analyzed rootstocks only altered the mass and diameter of the fruit. Rootstocks that induced higher fruit weight were the HTR-053 hybrids HTR-069, LR Vangassay, CLEO TRSW x-287, TR-001 LCR X, LCRSTC, TSK x Treng -256, TSK x Treng - 264, TSK x TRSW - 314 and TSKFL x CTTR - 013. The diameter of the fruit was also influenced by the same rootstock, beyond TSKC x CTTR -029.

**Key words:** *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., plant growth, breeding, production, fruit quality.

## INTRODUÇÃO

### 1. Importância socioeconômica da citricultura

De origem asiática, as primeiras mudas de citros foram introduzidas no Brasil durante os anos de 1500 na expedição de Cristóvão Colombo. Uma vez estabelecidas, as mudas adaptaram-se muito bem às condições climáticas brasileiras (NEVES et al., 2010).

Para que o Brasil se tornasse o maior produtor mundial de laranja, houve vários fatores que contribuíram para seu progresso, a exemplo da ampla procura pelos frutos nos grandes centros populacionais como no Rio de Janeiro e em São Paulo ao final do século XIX, estimulando a atividade agrícola na região (DONADIO et al., 2005).

Com condições favoráveis ao seu desenvolvimento e produção elevada de cítricos, o país começou a exportar inicialmente para a Argentina, na primeira década do século XX, e na década subsequente para a Europa. Inúmeras pesquisas feitas para melhoria da qualidade dos citros e recuperação dos plantios após a constatação do vírus da tristeza nos anos 1930 e 1940, além da inesperada geada que ocorreu em 1962/63 na Flórida, EUA, deram oportunidade para que o Brasil exportasse suco de laranja concentrado e congelado, com extensa aceitação mundial (NEVES et al., 2010).

Além do suco ser fonte de vitaminas e de calorias, os citros são muito utilizados em diversos setores, como na produção de óleos essenciais e seus derivados, na indústria de cosméticos, em perfumaria, sabonetes e em medicamentos em geral, em balas e em bebidas, e também são utilizados em materiais de limpeza. Para que se possam obter 4 kg de óleo essencial, é necessária uma tonelada de fruta processada (SILVA-SANTOS, 2002).

A citricultura tem papel bastante relevante na economia do país, pois esta cultura contribui ao Produto Interno Bruto anual com cerca de nove bilhões de Reais, beneficiando a balança comercial nacional e, especialmente, a geração de empregos diretos e indiretos, na ordem de 250.000 empregos (LOPES, 2011).

Com mais de 762 mil hectares e pouco mais de 18 milhões de toneladas, o Brasil é o maior produtor de suco de laranja concentrado e congelado, sendo os estados do São Paulo (74%), Bahia (5%), Minas Gerais (5%), Paraná (5%) e Sergipe (4%), os maiores produtores de citros (IBGE, 2014). Juntos, Bahia e Sergipe destacam-se com 90% de área plantada no Nordeste, ocupando cerca de 110 mil hectares cultivados, produzindo aproximadamente 1,5 milhões de toneladas de laranja (DINIZ, 2011).

No litoral Norte do Estado da Bahia, o município de Rio Real representa 35 % da área colhida e 39 % da produção do Estado, sobressaindo como primeiro produtor de citros do Estado e das Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Sua produção é de 93 % de laranja, 5 % de limão e 2 % de tangerina. Destes, 50% da produção garantem o abastecimento de indústrias e mercado regional (REZENDE, 2011).

## **2. Taxonomia, botânica e morfologia dos citros**

Estudos apontam que plantas do gênero *Citrus* tiveram sua origem nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia e do Arquipélago Malaio, sendo posteriormente dispersadas para todo o mundo (DONADIO et al., 2005). No Brasil, elas chegaram por volta dos anos de 1500 através das navegações realizadas por Cristóvão Colombo, sendo então expandidas por todo o país (HASSE, 1987).

O termo citros é coletivo e refere-se preferencialmente às espécies dos gêneros *Citrus*, *Fortunella* e *Poncirus* pertencentes à família Rutaceae, constituída, na maior parte, por laranjas (*Citrus sinensis*), tangerinas (*C. reticulata* e *C. deliciosa*), limões (*C. limon*), limas ácidas, como Tahiti (*C. latifolia*) e Galego (*C. aurantifolia*), e doces, como a lima da Pérsia (*C. limettioides*), pomelo (*C. paradisi*), cidra (*C. medica*), laranja azeda (*C. aurantium*) e toranjas (*C. maxima*) (RODRIGUEZ, 1987).

São originários principalmente das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia, incluindo áreas da Austrália e África (MATTOS JR. et al., 2003). A limeira ácida 'Tahiti' compete à família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrinae, gênero *Citrus* e espécie *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka). Não se sabe ao certo o seu local de origem, acredita-se que ela tenha sido difundida através do Tahiti, dando assim origem ao seu nome (MATTOS JR. et al., 2003).

Plantas do gênero *Citrus* possuem características peculiares, tais como folhas simples com flores brancas e aromáticas (SWINGLE; REECE, 1967). As folhas apresentam formato oval e coloração verde-escura por Schneider (1968), os frutos são do tipo baga e possuem um conjunto principal de cromossomos  $x = 9$  (ARAUJO, 2005). São dicotiledôneas, com porte arbóreo ou arbustivo, sendo que as plantas adultas podem atingir alturas entre 4,5 m a 12,0 m (REUTHER, 1973). O caule apresenta nós e entrenós, onde estão presentes os meristemas axilares, originando-se destes, folhas, flores e frutos, e sua função principal é a de sustentação e condução de seiva (SCHNEIDER, 1968). Sua raiz primária é pivotante, importante na fixação da planta no solo, e destas desenvolvem-se raízes laterais que da mesma forma dão origem a outras raízes secundárias (pioneiras), terciárias (fibrosas) e quaternárias (radicelas) (QUEIROZ-VOLTAN ; BLUMER, 2005).

A vida útil de uma planta cítrica varia de 20 a 30 anos, embora possam viver mais de um século (MALAVOLTA; VIOLANTE NETTO, 1989). Na região do Nordeste brasileiro, especialmente na faixa dos Tabuleiros Costeiros, a vida útil dos citros oscila em torno de 12 anos a 25 anos (REZENDE, 2002).

As sementes são consideradas recalcitrantes, por possuírem elevado teor lipídico e serem bastante sensíveis à secagem excessiva. Morfologicamente, a semente possui duas camadas, sendo a parte mais externa, denominada testa, rígida e lenhosa, de coloração branco-creme. Os embriões são envolvidos pelos cotilédones. Nas sementes poliembriônicas, ou seja, com dois ou mais embriões, os cotilédones possuem tamanhos diferenciados, com alguns embriões sendo muito pequenos e um desenvolvimento incipiente dos cotilédones. Para Spiegel-Roy; Goldschmidt (1996), a germinação é hipógea ou seja, os cotilédones permanecem no substrato onde se decompõem depois que as reservas das

sementes são utilizadas pela plântula até conseguir fazer a fotossíntese (RAVEN et al., 2001a ).

As folhas cítricas possuem adaptações às condições climáticas de seca sazonal, com formato elíptico ou eventualmente lanceolados. Seu limbo é liso e no contorno do mesmo apresentam-se glândulas de óleo nas faces adaxial e abaxial. Possuem pecíolo alado e inicialmente apresentam coloração verde-clara, quando atingem 80% do seu tamanho, a coloração fica verde-escura, coriácea e com cutícula grossa em vista das camadas de cera (SCOTT et al., 1948; SPIEGEL-ROY; GOLDSCHMIDT, 1996).

A parte estéril da flor é composta de pétalas e sépalas, enquanto os estames e os carpelos são responsáveis pela reprodução. Suas flores possuem coloração branca ou arroxeadas, são aromáticas com nectário, o ovário é supero e está apoiado sobre o disco floral e geralmente possuem cinco pétalas (QUEIROZ-VOLTAN; BLUMER, 2005). Os frutos são hesperídios aromáticos com cores e formas diferenciadas (SWINGLE, 1967). A camada externa do fruto é denominada pericarpo, diferenciada em exocarpo, parte esverdeada, amarelo ou laranja do fruto, mesocarpo, que corresponde à parte branca, e um endocarpo que origina as vesículas de suco constituído de lóculos, onde estão as sementes (AGUSTI et al., 1995). Os citros reproduzem-se de forma sexuada, através da autopolinização ou polinização cruzada, e assexuadamente por apomixia nucelar (QUEIROZ-VOLTAN ; BLUMER, 2005). A apomixia é um tipo de reprodução assexuada que consiste na produção de sementes sem que antes ocorra fertilização, tendo como resultado embriões que são geneticamente idênticos à planta mãe por se formarem a partir do tecido nucelar. A apomixia é frequentemente associada à poliploidia, embora possa ocorrer em espécies diploides como, por exemplo, em *Citrus*.

Os elementos e mecanismos pelos quais estímulos ambientais e endógenos afetam o crescimento do fruto vêm sendo estudados, e esse conhecimento pode auxiliar a prover ferramentas que permitirão otimizar a produção, além da obtenção de frutos com maior valor nutricional e organoléptico, o objetivo principal da indústria processadora (IGLESIAS et al., 2007).



### 3. Principais variedades copa de citros no Brasil

A diversificação das variedades nos pomares citrícolas é fundamental para o planejamento da produção e comercialização dos frutos. Isto porque garante uma melhor distribuição da safra ao longo do ano, reduzindo assim a concorrência e aumentando a lucratividade no ramo, evitando excesso de oferta e, conseqüentemente, a baixa de preços.

Entre as características mais desejáveis para as variedades copa, incluem-se o aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos frutos, redução do número de sementes e extensão do período de safra. As variedades copa são divididas em seis grupos principais: laranjas doces, laranja azeda, tangerinas, limões, limas ácidas e pomelos.

As laranjeiras doces [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] são as de maior importância comercial, predominam na maioria dos países citrícolas com dois terços dos plantios (MACHADO et al., 2005). No Brasil, a laranjeira Pera é a variedade mais plantada, com cerca de 38% de plantas, e apresenta excelentes atributos para o mercado interno e externo, tanto para o consumo in natura quanto para a industrialização (POMPEU JUNIOR, 2005). Apresenta de três a quatro floradas durante o ano, favorecendo a produção extemporânea, mas é bastante perseguida por cigarrinhas transmissoras da clorose variegada dos citros (CVC) e possui tecidos sensíveis ao vírus da tristeza dos citros (CTV) (MULLER et al., 1999). O plantio da laranjeira 'Pera' vem sendo superado consideravelmente pela laranjeira 'Valência' devido ao custo necessário para superar essas dificuldades (PIO, 2005).

A segunda variedade copa de importância nacional é a laranjeira 'Valência', que juntamente com a laranjeira 'Natal', muito similar àquela, contribuem para prolongar a oferta de frutos (PIO et al., 2005). Segundo Saunt (1990), a variedade 'Valência' é a de maior importância no mundo e se destaca no mercado brasileiro por apresentar características satisfatórias como boa produtividade, tamanho adequado dos frutos e produção tardia, pois estas características são bastante relevantes para a comercialização de exportação de frutas frescas, mercado interno e suco concentrado congelado (FIGUEIREDO, 1991).

A laranjeira 'Bahia', juntamente com a laranjeira 'Baianinha', de maturação precoce à tardia, não apresentam sementes, sendo ambas originadas de mutações descobertas na Bahia e em São Paulo, respectivamente, a primeira em uma planta da variedade Seleta por volta dos anos de 1810 e 1820, e a segunda uma mutação da variedade Bahia que surgiu em Piracicaba, em meados de 1908 (FIGUEIREDO, 1991).

Uma variedade copa originária do Rio de Janeiro, mas com contestações sobre sua origem, que se acredita ser de mutação espontânea da 'Pera', 'Valência', 'Natal' ou 'Seleta', é a variedade 'Folha Murcha'. Seu nome se dá por apresentar folhas sempre com aparência de murchas ou retorcidas, como se estivessem em constante estresse hídrico. De acordo com Donadio et al., (1995) é uma variedade mais tolerante à seca, com maturação bastante tardia, é produtiva e seus frutos se parecem com os das variedades Natal e Valência, mas é suscetível à CVC (LARANJEIRA ; POMPEU JUNIOR, 2002).

No grupo das limeiras ácidas, a principal espécie cultivada no Brasil é a 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. Essa variedade é bastante cultivada na região de São Paulo e no Nordeste, sendo os clones mais cultivados no Sudeste o IAC 5 ou Peruano e o Quebra-galho. Na região do Nordeste, os mais utilizados são CNPMF-01 e o CNPMF-02, ambos de origem nucelar (COELHO, 1993).

A limeira ácida 'Tahiti' é uma das espécies cítricas de maior precocidade. Geralmente, no segundo ano após plantio já tem uma produção expressiva. No Recôncavo Baiano, a resposta em produtividade de um pomar dessa espécie, com cerca de quatro anos de idade, pode chegar a 300 frutos por planta, ou seja, o equivalente a 24 kg. Com oito anos de idade, a produtividade pode alcançar 1.200 frutos, ou seja, 96 kg por planta (MATTOS JR. et al., 2003).

A limeira ácida Tahiti é uma planta de porte médio, podendo atingir até 4 m de altura. Apresenta tronco reto, copa densa e arredondada. Sua folhagem é verde densa e aromática. Floresce praticamente o ano todo, especialmente durante os meses de outubro e novembro, apresentando flores de coloração branca com tamanho pequeno, bastante visitadas por abelhas melíferas. Possui frutos ovalados, geralmente sem sementes, com massa média de 70 g, altura de comprimento 5,5 a 7,0 cm e diâmetro de 4,7 a 6,3 cm. A casca exibe cor verde a amarelada, podendo ser rugosa a lisa, com espessura variável e vesículas de

óleo deprimidas. A polpa possui cor amarelo-esverdeada e textura firme. O teor de suco é alto, cerca de 50% em peso, com valores médios de sólidos solúveis de 9 °Brix, acidez de 6% e *ratio* de 1,5 (MATTOS JR. et al., 2003).

A tangerineira-tangor 'Piemonte' [tangerineira Clementina (*C. clementina* hort. ex Tanaka) x tangor Murcott, híbrido de origem desconhecida, acredita-se que seja resultante do cruzamento entre laranjeira doce e tangerineira realizado pelo programa de melhoramento genético do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, segundo Hodgson (1967), é um híbrido introduzido pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (IPEAL), atual Embrapa Mandioca e Fruticultura (PASSOS et al., 2007; COELHO; LEDERMAN, 2004). É uma planta de maturação tardia, seus frutos são destinados ao consumo *in natura* e possui forma globosa a achatada, com tamanho médio, e geralmente cada fruto possui 20 sementes (PASSOS et al., 2011). Em estudos conduzidos pela Embrapa, seus frutos estão se destacando pela alta qualidade, coloração laranja intensa e bom sabor e cor de suco (FRANÇA, 2014).

#### 4. Principais variedades porta-enxerto no Brasil

A enxertia de citros é conhecida desde o século V, mas essa prática só foi utilizada no Brasil quando conseguiu expressão comercial com a utilização das laranjas doces no início do século XX, sendo a laranjeira 'Caipira' (*C. sinensis*), o porta-enxerto mais utilizado na época. A baixa resistência à seca e à gomose fez com que a laranjeira 'Caipira' fosse substituída pela laranjeira 'Azeda' (*C. aurantium* L.), que até a década de 1940 foi o porta-enxerto mais utilizado (POMPEU JUNIOR, 2005). Com o surgimento da tristeza do citros (*Citrus tristeza virus*, CTV) essa variedade também foi substituída, especialmente por limoeiro 'Cravo', tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka), tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], laranjeira 'Caipira' e limoeiro 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.) que se apresentaram tolerantes ao CTV (VASCONCELLOS, 1939; MOREIRA, 1946).

Devido ao seu grande potencial de compatibilidade com diversas copas, facilidade de formação de mudas, precocidade, indução de altas produções com frutos de média qualidade, e grande tolerância à seca, e também por ser tolerante à tristeza, o limoeiro 'Cravo' se tornou o porta-enxerto mais utilizado na citricultura

por viveiristas e citricultores (POMPEU JUNIOR, 2005). Contudo, proporciona a indução de frutos de média qualidade e maior risco fitossanitário pela sua susceptibilidade ao declínio, nematoides, gomose de *Phytophthora* spp e morte súbita dos citros (MSC).

Em 1999, com o surgimento da doença Morte Súbita dos Citros-MSC, que afetou consideravelmente pomares de laranjeiras e tangerineiras enxertadas em limoeiro 'Cravo' no sudoeste de Minas Gerais e no norte de São Paulo, as plantas enxertadas em tangerineira 'Cleópatra', citrumelo 'Swingle' e trifoliata (*P. trifoliata*) foram utilizadas por não apresentarem sintomas, tornando assim a motivar novamente a diversificação dos porta-enxertos no Brasil (POMPEU JUNIOR, 2005).

Uma alternativa de porta-enxerto para alta produção de frutos e tolerância à seca, podendo ser comparado com o limoeiro 'Cravo', é o limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Tenn.; Pasq.), sendo que as principais limitações para sua maior utilização estão na má qualidade do suco, inferior à obtida com o limoeiro 'Cravo', a suscetibilidade ao declínio e à MSC e incompatibilidade com a laranjeira 'Pera' (POMPEU JUNIOR et al. 2004).

De origem indiana, *Citrus reshni* hort. ex Tanaka, popularmente conhecida como tangerineira 'Cleópatra', é um porta-enxerto utilizado desde o século XIX. Tolerante principalmente ao declínio e ao CTV, trata-se de uma árvore com coroa compacta, recoberta de folhas e simétrica. Apresenta sementes relativamente pequenas, poliembriônicas com cotilédones verdes. Nos Estados Unidos é uma planta de grande importância, pode ser utilizada de forma ornamental e produz frutos durante todo o ano (HODGSON, 1967; CITRUS ID, 2013).

Uma microtangerineira largamente utilizada em Taiwan e na China é a *Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka, conhecida como 'Sunki', originária da China. A tangerineira 'Sunki' é uma planta precoce, suscetível à gomose de *Phytophthora* spp., tolerante ao CTV e ao declínio. No estado de São Paulo, induz boa qualidade aos frutos das variedades de copa de laranjas, pomelos e tangerinas nela enxertadas (FERMINO, 1997; FIGUEIREDO et al., 2009). A tangerineira 'Sunki Tropical' já aconselhada como porta-enxertos por Soares Filho et al. (2003), por apresentar número médio de sementes por fruto de 18,7, número médio de embriões por fruto de 8,8 e porcentagem de poliembrião de

97,8%. Isso garante que essa variedade pode originar *seedlings* (plantas oriundas de sementes ou pés-francos) bastante uniformes, uma vez que sua grande maioria será de origem nucelar, portanto geneticamente idênticos à planta-mãe, o que é extremamente importante sob o ponto de vista de seu emprego como porta-enxerto comercial.

O porta-enxerto trifoliata Flying Dragon (*P. trifoliata* (L.) Raf. var. *monstrosa* (FD)), caracteriza-se por apresentar indução ao nanismo e é recomendado como porta-enxerto de limeira ácida 'Tahiti' (FIGUEIREDO; STUCHI, 2003). O citrumelo Swingle [*C. paradisi* Macf. X *P. trifoliata* (L.) Raf.] possui boa resposta em solos argilosos e arenosos, desde que não sejam alcalinos, tem tolerância média à seca, possui alta resistência à gomose de tronco e de raízes, beneficia a produção de frutos de boa qualidade, é pouco afetado pelo declínio e tolerante à morte súbita dos citros e ao CTV, e induz maturação dos frutos mais tardia que a apresentada pelo limoeiro 'Cravo' (MATTOS JR. et al., 2003). Contudo, apresenta problemas de incompatibilidade com algumas copas, a exemplo da laranjeira 'Pera' e do tangor 'Murcott' (POMPEU JUNIOR, 2005).

No Nordeste brasileiro, a utilização dos porta-enxertos coincide muito com a história desses no país, em especial os estados de Bahia e Sergipe. As primeiras enxertias na Bahia foram realizadas no Bairro do Cabula, em Salvador, onde as mudas de laranjeira 'Bahia' foram multiplicadas. Atualmente, o limoeiro 'Cravo' é muito empregado para qualquer tipo de solo e clima sem o devido controle técnico. No estado do Sergipe, além do limoeiro 'Cravo', utiliza-se o limoeiro 'Rugoso da Florida'. O limoeiro 'Volkameriano' e a tangerineira 'Cleópatra', estão sendo usados em proporções insignificantes, especialmente o primeiro. A combinação da limeira ácida 'Tahiti'/limoeiro 'Cravo' tem mostrado alta susceptibilidade aos fungos do gênero *Phytophthora*, causadores da gomose, por esse motivo têm-se buscado outras alternativas, como o já mencionado 'Volkameriano', que é mais tolerante aos fungos, o citrumeleiro 'Swingle' e até o *P. trifoliata* cv. Flying Dragon e híbridos de trifoliata que são mais resistentes (ALMEIDA et al., 2011).

## 5. Melhoramento genético clássico de citros e a importância da diversificação de variedades

A enxertia é uma prática conhecida desde o século V e a transição dos “pés-francos” para as plantas enxertadas deu-se com o surgimento da gomose de *Phytophthora* spp. na Ilha de Açores, em 1842, em que seu controle foi realizado mediante a utilização de porta-enxertos resistentes, entre os quais a laranjeira ‘Azeda’ (CHAPOT, 1975). Em meados de 1890, foi identificado na África do Sul e na Austrália o declínio de laranjeiras e tangerineiras enxertadas em laranjeira ‘Azeda’, o que levou à sua substituição pelo limoeiro ‘Rugoso’. Acreditava-se tratar-se de uma incompatibilidade entre copas e porta-enxerto, mas, no Brasil, em 1946 foi demonstrado que se tratava de uma doença de origem virótica, transmitida por borbulha e pelo pulgão-preto (MENEHINI, 1946).

Durante os anos de 1894 a 1892, ocorreram terríveis geadas na Flórida e isso estimulou Webber e Swingle, em 1897, a criarem o primeiro programa de melhoramento genético de citros por hibridação, realizado no United States Department of Agriculture, Flórida, EUA. Esse visava à transferência da resistência ao frio apresentada pelo trifoliata às primeiras variedades copa. Graças a esse trabalho, surgiram dezenas de híbridos como os citranges (*C. sinensis* x *P. trifoliata*), citrumelos (*C. paradisi* x *P. trifoliata*), citrandarins [tangerineiras (diversas espécies) x *P. trifoliata*], citradias (*C. aurantium* x *P. trifoliata*), citremons [*C. limon* (L.) Burm. f. x *P. trifoliata*] e citrumquats (*Fortunella* x *Poncirus*), sendo que alguns desses chegaram a se tornar porta-enxertos em diferentes países, incluindo o Brasil (BLUMER, 2005).

Os primeiros programas de melhoramento genético do gênero *Citrus* baseavam-se em métodos tradicionais de seleção de variedades e clones e em hibridação controlada que exibiam uma série de problemas vinculados à biologia reprodutiva do gênero, como a esterilidade de pólen e óvulos, alta heterozigosidade, sistemas de incompatibilidade gametófica, à ocorrência de apomixia facultativa via embrionia nucelar que deriva frequentemente na ocorrência de sementes poliembriônicas, e à longa fase juvenil, com período mínimo de cinco anos para o surgimento das primeiras flores e frutos (FROST; SOOST, 1968).

Por volta de 1930, o Brasil deu início aos trabalhos de melhoramento genético, na Estação Experimental de Limeira do Instituto Agrônomo de Campinas em Limeira (atualmente Cordeirópolis, SP), com trabalhos do Dr. Sylvio Moreira que teve seus primeiros experimentos baseados no estabelecimento de uma coleção de variedades e na descoberta do emprego de *seedlings* nucleares na obtenção de clones denominados “novos” a partir desse germoplasma, o que contribuiu para o sucesso da citricultura paulista (RODRIGUEZ et al., 1991). Outras instituições de ensino e pesquisa deram início às atividades de melhoramento genético de citros desde então, como a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidades Federais de Viçosa e Lavras, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), entre outras.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura iniciou seus trabalhos de melhoramento genético no final da década de 1980 e ainda continua a fazer pesquisas de novos porta-enxertos que sejam adaptados às condições de climas tropicais e subtropicais (BASTOS, 2014).

As hibridações naturais por polinização aberta consistem no método mais fácil e barato para se obter variabilidade genética, mas esta prática apresenta desvantagens, tais como permitir autofecundação e perda da identidade do parental masculino (FUKUDA, 1999). No entanto, todos esses problemas genéticos e botânicos mencionados para esse grupo de plantas pode ser superado pelo uso de técnicas biotecnológicas, especialmente aquelas baseadas no cultivo de tecidos *in vitro* e na transformação genética, que vem abrindo um leque de novas possibilidades (MACHADO et al., 2005). Juntamente com técnicas tradicionais, estabelecem vias auxiliares de uma continuada geração de novas variedades, copas e porta-enxertos (SOARES FILHO, 2006).

Uma característica comum aos citros são as altas taxas de mutação somática, sendo que esse atributo pode ser transmitido vegetativamente para as próximas gerações. Diante disso, a escolha de plantas a partir da mutação espontânea de gemas, notada em condições de campo e com posterior propagação vegetativa e fixação da variedade é uma das principais formas de

aumento da variabilidade genética e de obtenção de novas variedades em citros, principalmente variedades copa (MACHADO et al., 2005).

Grande parte das copas e porta-enxertos empregados na citricultura tiveram sua origem através de seleção de *seedlings* ou obtidos por mutações espontâneas originados de variedades já existentes, ou através de cruzamentos naturais (SPIEGEL-ROY; VARDI, 1984; GROSSER, GMITTE JUNIOR, 1990; GMITTER JUNIOR et al., 1992). Boa parte das variedades comerciais de citros em todo o mundo, em especial laranjeiras doces, é resultado da seleção de mutação de gemas ou de mutação ocorridas em plântulas a partir de sementes (SOOST; ROOSE, 1996). Essas mutações espontâneas de gemas deram surgimento a cultivares de elevada importância econômica, como as laranjeiras Bahia (*C. sinensis*) a partir da Seleta e as laranjeiras Baianinha, Navelina, Navelate e Shamouti, a partir da Bahia (MENDEL, 1981). Os limoeiros (*C. limon* (L.) Burm. f.) também sofreram mutações naturais, como exemplo as variedades Eureka e Lisboa (NISHIURA, 1965).

Os principais benefícios do melhoramento genético de citros visam ao melhor desempenho das plantas, tanto para fatores bióticos (resistência a pragas e doenças) como para fatores abióticos (tolerância à alta salinidade, altos teores de alumínio, seca, adaptação aos solos coesos, encharcamento etc). Incluem ainda o aumento da produção e da produtividade, menor porte da árvore, melhores características hortícolas dos frutos como sabor, coloração, menor número de sementes e aumento do período de safra. Para que estas características sejam adquiridas, o porta-enxerto tem papel muito importante, sendo assim necessário sua avaliação em combinação com as diversas variedades copas e em distintas condições de solo e de clima (POMPEU JUNIOR, 1991).

## **6. Características da região dos Tabuleiros Costeiros para citricultura**

Os Tabuleiros Costeiros são formações terciárias que se distribuem por quase toda faixa litorânea do Brasil. No Sertão de Pernambuco e na Bahia, o material de origem dos solos está relacionado com a cobertura de material sedimentar sobre o embasamento cristalino. Estima-se que, no Brasil, as áreas de



tabuleiros abrangem extensões de 200.000 km<sup>2</sup> (vinte milhões de hectares), sendo que nove a dez milhões encontram-se na Região Nordeste (JACOMINE, 1996).

Os principais solos desta região são Latossolos Amarelos Coesos e Argissolos Amarelos Coesos, que se caracterizam como profundos, ácidos, álicos [CTC  $\geq$  50% de saturação por alumínio trocável], baixa capacidade de troca catiônica e presença frequente de horizontes coesos (REZENDE, 2000).

Tal região é predominantemente úmida, com pluviosidade média anual no Nordeste variando de 600 a 1100 mm na faixa litorânea e agreste, com altitudes de 150 até 600 metros em algumas chapadas. Na Bahia, a temperatura média anual varia de 23 a 24°C, no litoral, e de 24 a 26°C nas regiões mais secas (JACOMINE, 1996).

Para um bom desempenho da citricultura, é importante ter condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento do pomar, condições estas que possam garantir uma boa produtividade e longevidade da planta. Para que se tenha êxito na produção de citros, os requisitos básicos da região são a presença de solos planos a suavemente ondulados e profundos, com boa drenagem, sem impedimentos físicos que limitem o desenvolvimento das raízes pivotantes, boa drenagem e rico em nutrientes. Algumas dessas características são facilmente resolvidas através de tecnologias e recursos (SOUZA, 2003).

A região dos Tabuleiros Costeiros apresenta características consideradas agronomicamente vantajosas e outras apresentam desvantagens. Em geral, os solos são arenosos, pobres em nutrientes e em matéria orgânica, e sua principal característica é apresentar camada coesa (consistência dura, muito dura ou, em certos casos, extremamente dura), que prejudica o espaço poroso do solo, conseqüentemente, a dinâmica do ar, da água e dos nutrientes, a temperatura do meio, os microorganismos aeróbicos e o crescimento e desenvolvimento do sistema radicular das plantas, com reflexos negativos na produção agrícola (REZENDE, 2002). No Nordeste e em particular no Litoral Norte do Estado da Bahia, esse atributo do solo é ainda mais prejudicial aos citros, pois os cultivos são em sua maioria de sequeiro, agravando-se a influência da camada coesa sobre o crescimento radicular durante os constantes eventos de seca na região. Estudos realizados na região de Rio Real-BA, mostraram que o manejo pode

colaborar para minimizar os efeitos da camada coesa sobre os citros, especialmente pela subsolagem associada ao calcário dolomítico e gesso agrícola, o que melhorou o ambiente radicular das plantas cítricas (BRANDÃO, 2005).

Portanto, estudos que avaliem o desenvolvimento de mudas de citros empregando novas variedades copa e porta-enxerto podem contribuir para o aumento da produção e melhoria da qualidade dos frutos na região de Tabuleiros Costeiros.

## REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M. et al. **Desarrollo y tamaño final del fruto en los agrios**. Valencia: Generalitat Valenciana, 1995. 80p. (Série Divulgación Técnica, n.32).
- ALMEIDA C. O; PASSOS O. S.; CUNHA SOBRINHO A. P.; SOARES FILHO W. S. **Citricultura Brasileira**: em busca de novos rumos, desafios e oportunidades na região Nordeste. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2011. 160p.
- ARAÚJO; E. F., ROQUE, N. Citros, In: **Taxonomia dos citros**. FAPESP. Cordeirópolis SP: Centro APTA Citros Sylvio Moreira, 2005. Cap. 06.
- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F. de; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, p. 36-45, jul./ago. 2014.
- BESPALHOK, F. J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. **Sistemas Reprodutivos de plantas cultivadas**. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%204.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.
- BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP. v. 27, n. 2, p. 264-267, 2005.
- BRANDÃO, F. J. C. **Subsolagem em Latossolo Amarelo coeso dos Tabuleiros Costeiros e conseqüências no desenvolvimento do cultivar tangor Murcote**, 2005. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)- Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2005.
- CHAPOT, H. The citrus plant. In: HAFLIGER, E. (Ed.). **Citrus**. Basileia: Ciba-Geigy Agroquímicos, 1975. p. 6-13.
- CITRUS I. D. **Citrus**. Disponível em: <<http://idtools.org/id/citrus/citrusid/>>. Acesso em: 19 nov. 2014.
- COELHO, Y. S. **Lima ácida 'Tahiti' para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 35p. (Série Publicações Técnicas: Frupex, 1).
- COELHO, Y. S.; LEDERMAN, I.E. **A hora e a vez dos pomelos ou grapefruits**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 2p. (Citros em Foco, 24).
- DINIZ, L.; TALAMINI, V.; MENDONÇA, M.; SILVA, L. M. S. **Desafios da Citricultura Sergipana**. Aracaju, 2011. Disponível em:

<<http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos;artigo=6359;showaquisicao=true>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O.; PIO, R. M. **Variedades cítricas brasileiras**. Jaboticabal, SP: Funep, 1995. 228p.

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 JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas; Fundag, 2005. p. 1-18.

FERMINO, C. E.; Porta-enxerto para a citricultura paulista. **Boletim Agrícola**, Jaboticabal, Funep. n. 1, p. 47, 1997.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copas de valor comercial. **Citricultura brasileira**, Campinas, SP, Fundação Cargill, 1991, v.12, p.228-264.

FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S. **Lima ácida Tahiti**. Campinas: Instituto Agrônômico. Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira, 2003.

FIGUEIREDO, M. G. de; BARROS, A. L. M. de; FRIZZONE, J. A. Consumo de fertilizantes e produtividade da laranja em São Paulo ao longo das décadas de 1970, 1980 e 1990. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.47, n.3, p. 637-650, jul./set. 2009.

FRANÇA, N. de O.; PEDREIRA, P. P. A.; AMORIM, M. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A. Produção, sobrevivência e tolerância à seca da Tangerineira-Tangor Piemonte sobre 14 porta-enxertos no litoral Norte da Bahia, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. [S.l.]: SBF, 2014. 1 CD-ROM

FROST, H. B.; SOOST, R. K. Seed reproduction: development of gametes and embryos. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J.; BATCHELOR, L.D. (Ed). **The Citrus Industry**. Berkely: California Division of Agricultural Sciences, University of California, v.2, n. 1, p. 291-300, 1968.

FUKUDA, W. M. G. Hibridação em mandioca. In: BORÉM, A. (Ed.). **Hibridação artificial de plantas**. Viçosa: UFV, 1999. p.343-356.

HASSE, G. **A laranja no Brasil 1500-1987**. São Paulo: Edição de Duprat; lobe Propaganda, 1987. 296p.

HODGSON, R. W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Eds.). **The Citrus Industry**. Riverside: University of California Press, v. 1, p. 431-591, 1967.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**: SIDRA. Disponível em:<  
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613;z=p;o=18;i=p>>.  
 Acesso em: 30 dez. 2014.

IGLESIAS, D. J.; CERCÓS, M.; COLMENERO-FLORES, J. M.; NARANJO, M.A.; RÍOS, G. ; CARRERA E.; RUIZ-RIVERO, O.; LLISO, I.; MORILLON R.; TADEO, F.R. and Manuel Talon. Physiology of citrus fruiting. *Braz. J. Plant Physiol.*, v. 19, n.4 , p. 333-362, 2007.

JACOMINE, P. K. T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996. Cruz das Almas, BA: **Anais...** Aracaju-SE: EMBRAPA-CPATC, EMBRAPA-CNPMP/EAUFBA/IGUFBA, 1996. 80p.

LARANJEIRA, F. F.; POMPEU JUNIOR, J. Comportamento de quinze cultivares de laranja-doce afetadas pela clorose variegada dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n. 2, p. 401-411, 2002.

LOPES, J. M. S; DÉO, T.F.G; ANDRADE, B. J. M; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; SILVA, T. F.; LIMA, F. C. C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça-SP, v. 10, n. 20. dez., 2011.

MACHADO, M. A.; CRISTOFANI, M.; AMARAL, A. M.; OLIVEIRA, A. C. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas: Fundag, 2005. p. 222-277.

MALAVOLTA, E. ; VIOLANTE NETTO, A. **A nutrição mineral, colagem, gessagem e adubação dos citros**. Piracicaba: Potafós, 1989. 153p.

MATTOS JR, D. de.; DE NEGRI, D. J.; FIGUEIREDO, J. O. de. **Lima ácida 'Tahiti'**. Campinas: Instituto Agrônomo. Centro Avançado de Pesquisa tecnológica do Agronegócio de Citros "Sylvio Moreira", 2003.

MENDEL, K. Bud mutations in citrus and their potential commercial value. **Proc. Int. Soc. Citriculture**, v.1, p.86-89, 1981.

MENEGUINI, M. Sobre a natureza e transmissibilidade da doença "tristeza" dos citros. **O Biológico**, v.12, p. 285-287, 1946.

MOREIRA, S. Cavalos para citros em São Paulo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 21, n. 5-6, p.206-226, 1946.

MÜLLER, G. W.; TARGON, M. L. P. N.; MACHADO, M. A. Trinta anos de uso do clone pré-imunizado 'Pêra IAC' na citricultura paulista. **Laranja**, Cordeirópolis, v.20, n. 2, p.399-408, 1999.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**. São Paulo, Atlas, 2010. 137 p.

NISHIURA, M. Natural mutation and its utilization in the selection of citrus fruits. **Gamma Field Symposia**, Tokyo, n. 4, p.27-38, 1965.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; SOUZA, A. S.; SANTOS, L.C.; PEIXOUTO, L. S. **Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical: passado, presente e futuro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 61p. (Documentos 163).

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S.; ALMEIDA, C. O. Comportamento de variedades cítricas na região da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. In: ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. P. (Ed.). **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 101-155.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades de Copas de Citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; PIO, R.M.; DE NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico; FUNDAG, 2005. 929p.

POMPEU JUNIOR, J. Rootstocks and scions in the citriculture of the São Paulo. In: INT. CONG. CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001. Ribeirão Preto. **Proceedings...** Ribeirão Preto: [s.n.], 2001. p.75-82.

POMPEU JUNIOR, J.; SALVA, R. ; BLUMER, S. Copas e porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v.25, n.2, p.413-426, 2004.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D. et al. (Ed.) **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, P. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 281-316.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; BLUMER, S. Morfologia dos citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas; Fundag, 2005. p. 105-126.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Desenvolvimento inicial do corpo da planta. In: RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S.E. (Ed.). **Biologia Vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro, 2001a. p.533-547.

REUTHER, W. Climate and citrus behavior. In: Reuther, W. (ed) **The citrus industry**. Riverside: University of California, v.3, p.280-337, 1973.

REZENDE, J. O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo**. Salvador: SEAGRI/SPA, 2000. (Série Estudos Agrícolas, 1).

REZENDE, J. O.; FONSECA, A. F. J.; SHIBATA, R. T.; ROCHA, E. S.; FERNANDES, J. C.; BRANDÃO, F. J. C.; REZENDE, V. J. R. P. **Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e recomendações**. Salvador, BA: SEAGRI, 2002, 97p. (Série Estudos Agrícolas, 3).

REZENDE, J. de O. Um olhar sobre a citricultura do Estado da Bahia. **Revista Bahia Agrícola**. Salvador, v.9, n.1, p.72-83, nov. 2011. Edição Especial. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/bahiagricola.asp>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU JUNIOR.; AMARO, A. A. A. (Ed.) **Citricultura Brasileira**, 2. ed. Campinas: Fundação Cargill. 1991. P.265-280.

SAUNT, J. **Citrus varieties of the world**. Oslo: Sinclair International, 1990. p. 9-58.

SCHNEIDER, H. The anatomy of Citrus. In: Reuther, W.; Batchelor, L.D.; Webber, H.J. (ed) **The citrus industry**. Riverside: University of California, v.2, p.1-85, 1968.

SCOTT, F. M., SCHROEDER, M. R.; TURRELL, E. F. M. Development, cell shape, suberization of internal surface, and abscission in the leaf of the Valencia orange, *Citrus sinensis*. **Bot. Gazette**, v.109, p.381-411, 1948.

SILVA-SANTOS, A. **Análise técnica, econômica e de tendências da indústria brasileira de óleos essenciais**, Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2002.

SOARES FILHO, W. S.; VILARINHOS, A. D.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; OLIVEIRA, A. A. R.; SOUZA, A. S.; CRUZ, J. L.; MORAIS, L. S.; CASTRO NETO, M. T.; GUERRA FILHO, M. S.; CUNHA, M. A. P.; PASSOS, O. S.; MEISSNER FILHO, P. E.; OLIVEIRA, R. P. **Programa de Melhoramento Genético de Citros da EMBRAPA-CNPMP: obtenção de híbridos**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1997. 17p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos 74).

SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S.; MOITINHO, E. D. B. 'Maravilha': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, vol. 25, n. 2, Aug. 2003.

SOARES FILHO, W. S. Procedimentos convencionais e biotecnológicos na criação e seleção de variedades de citros, com ênfase em porta-enxertos adaptados a estresses bióticos e abióticos. **Macroprograma 2: Competitividade e Sustentabilidade**. Embrapa, 2006, 33p.

SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P.; MATOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos em cruzamentos envolvendo limoeiro 'Cravo', laranja 'Azeda', tangerineira

'Sunki' e híbridos de Poncirus Trifoliata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 215-218, 2008.

SOOST, R. K.; ROOSE, M. L. Citrus. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley ; Sons, 1996. v.1, p.257-323.

SOUZA, L. D.; SOUZA, L. da S. **Escolha da área para instalação de pomar de citros em solos dos Tabuleiros Costeiros no Nordeste do Brasil**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

SPIEGEL-ROY, P.; GOLDSCHMIDT, E. E. The vegetative citrus tree: development and function. In: **BIOLOGY of Citrus**, Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p.47-69.

SWINGLE, W. T.; REECE, P. C. The botany of citrus and its wild relatives. In: Reuther, W.; Webber, H. J.; Batchelor, L. D. (Ed) **The citrus industry**. Riverside: University of California, v.1, p.190-430, 1967.

VASCONCELLOS, P. W. C. Estudo comparativo da laranjeira Bahia Comum sobre cinco diferentes porta-enxertos. **Boletim da Agricultura**, n.40, p.597-621, 1939.



# **CAPÍTULO 1**

## **DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'VALÊNCIA TUXPAN' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo ajustado para a submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Revista Brasileira de Fruticultura.

## DESEMPENHO DA LARANJEIRA 'VALÊNCIATUXPAN' EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Autora: Natiana de Oliveira França  
Orientador: Eduardo Augusto Girardi  
Co-orientador: Walter dos Santos Soares Filho

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de laranjeira 'Valência' sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia. Os experimentos foram conduzidos em Rio Real - BA. O plantio foi de sequeiro, sendo realizados dois experimentos, um com plantio em 2006 e o outro em 2008, ambos em latossolo amarelo distrocoeso, com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m. Foram avaliados variáveis de crescimento de planta, produção e atributos físicos e físico-químicos de frutos, além da tolerância à seca em campo com base no enrolamento foliar. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 e 26 tratamentos (porta-enxertos), respectivamente, três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). Nas condições estudadas no pomar com nove anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a laranjeira 'Valência Tuxpan' foram os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano' e o citrandarin 'Indio'. A tangerineira 'Sunki Tropical', o citrandarin 'Riverside' e o híbrido TSKC x (LCR x TR) – 001 induziram de 142,3 a 102,0 kg plantas<sup>-1</sup> também apresentaram boa produção em cultivo de sequeiro. Com relação a qualidade dos frutos os porta-enxertos que tiveram maior rendimento do suco foram citrandarin 'Riverside', TSKFL x CTTR – 017, TSKC x CTSW – 028, limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Sunki Tropical, TSKC x (LCR x TR) – 001, citrandarin 'Indio', limoeiro 'Volkameriano' e CLEO x CTCZ – 226, em relação a concentração de SS o melhor resultado foi obtido com o híbrido híbrido TSKFL x CTSW – 049 e quanto ao IT os porta-enxertos que induziram melhores resultados foram TSKC x (LCR x TR) – 018 e LVK x LVA – 009. No pomar com sete anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a laranjeira

'Valência' foram os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano'. O citrandarin San Diego, o híbrido HTR-116 e *Poncirus trifoliata* SP também apresentaram boa produção em cultivo de sequeiro, com destaque para a redução de porte do último. Dos atributos analisados dos frutos, somente a massa dos frutos e o rendimento em suco dos foram alterados sendo TSKC x CTTR-002, citrandarin San Diego, TSKC x CTSW-041, HTR-051, limoeiro Volkameriano, HTR-116, TSKC x CTTR – 029 e TSKC x CTARG os porta-enxertos que obtiveram as maiores médias para massa e os maiores rendimento do suco foram influenciados pelos porta-enxetos TSKC x CTAR-001, TSKFL x CTTR-013, TSKC x CTSW-057, LVKC, CTSF, TSKFL x CTC13-005, TSKC x CTTR – 029, TSKC x CTSW-033, TR x LCR, *Poncirus trifoliata* SP, CTC-25, TSKTR, TSKC x CTSW-041, TSK x TRSW-314, TRBN, LVK x LCR-038, LRVangasay, HTR-116, HTR-051, CTTR, TSKC x CTTR-002 e LCRSTC com valores variando entre 47,66 e 38,90 %.

**Palavras-chave:** *Citrus* spp., *C. sinensis* (L.) Osbeck, *Poncirus trifoliata*, produção, qualidade de frutos, tamanho de planta, tolerância à seca.

## PERFORMANCE OF 'VALENCIA' SWEET ORANGE GRAFTED ONTO SEVERAL ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

Author: Natiana de Oliveira França  
Adviser: Eduardo Augusto Girardi  
Co-adviser: Walter dos Santos Soares Filho

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the performance of 'Valencia' sweet orange grafted onto different rootstocks on the north coast of Bahia State. Two experiments were conducted in Rio Real - BA under rain-fed cultivation, one with planting in 2006 and the other in 2008, both on cohesive oxysoil and tree spacing of 6.0 m x 4.0 m. Tree size, yield and fruit quality were evaluated, in addition to drought tolerance in the field based on leaf wilting. Experimental design was randomized blocks with 14 and 26 treatments (rootstocks), respectively, with three replications and two plants in the unit. The results were submitted to analysis of variance and means were grouped by the Scott-Knott test ( $P \leq 0,05$ ). Under the conditions studied in experiment 1, the rootstocks with better performance up to nine years of age for 'Valência' were the 'Santa Cruz' Rangpur lime, Volkamer lemon and 'Indio 'citrandarin. 'Sunki Tropical' mandarin, 'Riverside' citrandarin and the hybrid TSKC x (CSF x TR) - 001 also showed good production under rain fed cultivation. In experiment 2, the rootstocks with better performance up to seven years for 'Valência' orange were 'Santa Cruz' Rangpur lime and Volkamer. lemon. San Diego citrandarin, the hybrid HTR-116 and *Poncirus trifoliata* SP also led to good , as long as tree size reduction with the latter.

**Index terms:** *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata* (L.) Osbeck, drought tolerance. fruit quality, tree size, yield.

## INTRODUÇÃO

A área destinada à produção de citros no Estado da Bahia abrange cerca de 67 mil hectares, difundida especialmente no Litoral Norte, Agreste Baiano e Recôncavo, regiões responsáveis por quase 90% da produção do estado (IBGE, 2014). Essa área encontra-se na faixa litorânea, em solos de Tabuleiros Costeiros, com baixa retenção de água e adensamento em subsuperfície associados a períodos de estiagem no ano que resultam em acentuada deficiência hídrica às plantas, com danos na produtividade da cultura (CARVALHO et al., 2002).

A laranja 'Valência', está entre as variedades mais cultivadas e importantes do mundo. Caracteriza-se por apresentar maturação mais tardia do que a Pera, elevado teor de suco, excelente sabor, aparência e coloração atraentes. Sob o ponto de vista da agroindústria, é uma variedade de excelente qualidade do suco para processamento, armazenamento e transporte (COELHO, 2002).

Entre os atributos da copa que são influenciados pelos porta-enxertos, podem ser citados: textura, tamanho e peso dos frutos, forma, cor e espessura da casca e teor de suco, sais minerais, cor do suco, sólidos solúveis totais, acidez, conteúdo em óleo da casca, teor de ácidos graxos, amargor do suco, grau de comestibilidade do bagaço, vitamina C, granulação, buquê e conservação pós-colheita (MONTENEGRO et al., 1959; HODGSON, 1967; BITTERS, 1983; WUTSCHER, 1988). Além desses, a combinação de copa e porta-enxerto influencia outras características físicas e fisiológicas das plantas, alterando assim todo metabolismo vegetal, como: a absorção de água e nutrientes, transpiração e composição química das folhas, síntese e utilização de nutrientes; resposta aos

produtos de abscisão de folhas e de frutos; porte, precocidade de produção e longevidade das plantas; maturação, e permanência de frutos na planta; tolerância aos insetos-praga, doenças e fatores abióticos, como frio, salinidade e seca; produtividade; e qualidade da frutas (POMPEU JUNIOR, 1991; 2005; MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010; SOUZA et al., 2010).

Nesse sentido, torna-se de extrema importância a diversificação entre copa/porta-enxerto de citros no estado da Bahia, seja para a obtenção de maior produção, ampliação da oferta de safras e maior qualidade de frutos, como para tentar solucionar problemas fitossanitários que acarretam sérios prejuízos financeiros. Sendo assim, este trabalho avaliou a produção, o crescimento de copa, a taxa de sobrevivência e a qualidade dos frutos da laranjeira 'Valência' no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em diferentes experimentos, ambos avaliando como variedade copa a laranjeira 'Valência Tuxpan' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] e conduzidos no município de Rio Real-BA, (11°29' 07'' S, 37° 56' 04'' W; altitude de 179 m), com clima de transição de Am a Aw (tropical subúmido a seco), e em área com argissolo amarelo coeso. A precipitação pluviométrica durante o período de avaliação foi registrada em estação meteorológica localizada na proximidade dos experimentos (Figura 1).

O plantio foi realizado com coveamento de 40 x 40 x 40 cm utilizando mudas produzidas em sacolas em viveiro protegido. Os tratamentos culturais utilizados para a cultura de sequeiro incluíram duas aplicações de herbicida glifosato (3 L ha<sup>-1</sup>), poda de formação até o segundo ano para formar uma estrutura de sustentação mais equilibrada na planta, uma gradagem por ano nas entrelinhas, geralmente entre os meses de julho e agosto, adubação orgânica com calcário (500 kg ha<sup>-1</sup>) e 1500 kg ha<sup>-1</sup> de cama de frango, no terceiro ano, e duas roçagens que geralmente antecediam as colheitas. Foram realizados dois experimentos, um com plantio em 2006 e outro em 2008. No pomar com nove anos de idade, realizou-se ainda a subsolagem de duas hastes a 50 cm de profundidade na linha,

antes do plantio. Não foram realizados controles preventivos de pragas nas áreas experimentais.

As avaliações de crescimento das plantas foram realizadas em 2014, através da medição da altura e diâmetro, obtidos com o auxílio de uma régua graduada improvisada (tubo de PVC devidamente graduado em metros), tomando do colo da planta rente ao solo até o topo da planta. Também foi avaliado o volume (V) da copa ( $m^3$ ) determinado com base nas medidas da altura da planta (H) e do diâmetro médio da copa (Dm), este obtido no sentido da linha (DI) e no sentido perpendicular à rua (Dr), por  $V = 2/3 \times \pi \times Dm^2/4 \times H$  (POMPEU JUNIOR, 1972).

A tolerância à seca em campo foi estimada no período crítico de seca, em março de 2013, usando uma escala de notas baseada em sintomas visuais de enrolamento das folhas, variando de nota 1 (ausência de sintomas) até nota 4 (plantas totalmente murchas), realizada por quatro avaliadores diferentes.



Nota 1



Nota 2



Nota 3



Nota 4

FRANÇA, 2014

A sobrevivência foi calculada pela percentagem de árvores vivas até 2014. Calculou-se ainda a eficiência produtiva, por meio de média da eficiência no período de estudo, ou seja, a razão média entre as produções anuais e os volumes de copa nos respectivos anos.

As análises físico-químicas dos frutos colhidos incluíram massa do fruto (g), realizada através da pesagem dos frutos colhidos, com amostras de 10 frutos por planta; comprimento e largura (mm) de fruta e espessura da casca (mm), medidos com paquímetro digital; cor do fruto, tomando como base a escala de cores comercial C1, C2, C3, C4 e C5 (PEREIRA et al., 2006); número de sementes por fruto, através de contagem manual; acidez titulável (AT), determinada em percentagem de ácido cítrico após titulação NaOH 0,1N; porcentagem de sólidos solúveis totais (SS), realizada com um refratômetro (°Brix); índice tecnológico (IT), calculado pela aplicação da fórmula:  $IT = \text{rendimento} \times SS \times 40,8/100$ , e *ratio*, calculado por  $SS/AT$ . As variáveis de qualidade foram expressas em termos médios das colheitas realizadas em cada experimento durante o período de avaliação. No caso do pomar com nove anos de idade, as análises foram realizadas em 2011, 2012, 2013 e 2014, já para o pomar com sete anos de idade foi realizada apenas em 2014.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 e 26 tratamentos, conforme os porta-enxertos descritos a seguir, com três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), realizando a opção de transformação dos dados quando necessário para atender à normalidade e à homogeneidade de variância por  $(x+0,5)^{0,5}$ .

### **Experimento 1- Pomar com nove anos de idade**

O plantio foi realizado em junho de 2006 com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m e as análises foram conduzidas de 2010 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 14 porta-enxertos: tangerineira ‘Sunki’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleções ‘Tropical’ e ‘Maravilha’, tangerineira ‘Cleópatra’ (*C. reshni* hort. ex Tanaka), limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck) e ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* V. Ten. ; Pasq.), além dos híbridos citrandarins (TSK x TRENG) ‘Indio’ e ‘Riverside’, CLEO x CTCZ - 226, TSKFL x CTTR - 017, TSKC x CTSW - 028, TSKFL x CTSW – 049, TSKC x (LCR x TR) – 001, TSKC x (LCR x TR) – 018 e LVK x LVA – 009, onde TSK é tangerineira ‘Sunki’; TRENG é *Poncirus trifoliata* ‘English’, CLEO é a tangerineira ‘Cleópatra’, CTCZ é o citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) ‘Carrizo’, TSKFL é a tangerineira ‘Sunki da Flórida’, CTTR é o citrange



'Troyer', TSKC é a tangerineira 'Sunki' comum, CTSW é o citrumelo (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) 'Swingle', TR é *P. trifoliata*, LCR é o limoeiro 'Cravo', LVK é o limoeiro 'Volkameriano' e LVA é a laranja doce 'Valência' *C. sinensis* (L.) Osbeck.

### **Experimento 2- Pomar com sete anos de idade**

O plantio foi realizado em junho de 2008, adotando-se as mesmas condições do experimento 1, sendo as avaliações conduzidas de 2011 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 26 porta-enxertos: TSKC x CTAR – 001, TSKFL x CTTR – 013, TSKC x CTSW – 057, LVK, CTSF, TSKFL x CTC13-005, TSKC X CTTR – 029, TSKC x CTSW- 033, TR x LCR, *Poncirus trifoliata* SP, CTC – 25, TSKTR, TSKFL x CTTR – 008, TSK x CTTR – 012, TSKC x CTSW- 041, TSKC x CTAG – 043, TSK x TRSW – 314 (citrandarin San Diego), TSK x MCPH Colômbia, TRBN, LVK x LCR – 038, LR Vangasay, HTR – 116, HTR- 051, CTTR, TSKC x CTTR – 002 e LCRSTC, onde; CTAR é citrange 'Argentina', CTSF é citrange Stanford, CTC é citrangequat, TSKTR é tangerineira 'Sunki Tropical', TRSW é *P. trifoliata* 'Swingle', TRBN é *P. trifoliata* Benecke, LR é limoeiro Rugoso (*C. jambhiri* Lush.), MCPH é *Microcitrus* spp., HTR é híbrido trifoliolado com parentais desconhecidos e LCRSTC é limoeiro 'Cravo Santa Cruz', as demais siglas são as mesmas descritas para o experimento 1. Não houve subsolagem neste experimento. Todos os materiais vegetais foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma e do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Pomar com nove anos de idade**

Os porta-enxertos avaliados resultaram em diferenças de tamanho da copa de laranja 'Valência Tuxpan' em 2014 (Tabela 1) estando estes separados em três grupos de médias. Os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' (13,7 m) e Tangerineira 'Sunki Maravilha' (13,4) induziram maior volume de copa, os demais grupos apresentaram médias entre 10,9 e 2,3m. A redução do porte da planta na combinação copa/porta-enxerto é um atributo desejável para os

citricultores. Esta combinação favorece os tratos culturais, colheita, possibilita maior adensamento de plantio e proporciona maiores produções com menos custo. Contudo, a redução de porte não pode implicar em menor eficiência produtiva, ou seja, fixação de frutos por volume de copa, a fim de não resultar em produção muito baixa e, portanto, insatisfatória em plantios comerciais.

Em 2014, os porta-enxertos foram agrupados em duas categorias, de acordo com a eficiência produtiva (EP): citrandarin 'Riverside' e TSKFL x CTSW – 049 de alta EP (de 5,3 a 5,0 kg fruto m<sup>-3</sup>) e citrandarin 'Índio', CLEO x CTCZ – 226, TSK'FL x CTTR – 017, TSKC x CTSW – 028, TSKC x (LCR x TR) – 001, TSKC x (LCR x TR) – 018, LVK x LVA – 009, tangerineira 'Sunki Tropical', tangerineira 'Sunki Maravilha', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', limoeiro 'Volkameriano' e tangerineira 'Cleópatra' de baixa EP (0,9 a 3,3 kg fruto m<sup>-3</sup>). Estes valores estão inversamente relacionados com os obtidos para o crescimento de copa, uma vez que os porta-enxertos citrandarin 'Riverside', CLEO x CTCZ – 226, TSK'FL x CTTR – 017 e TSKFL x CTSW – 049, induziram as menores dimensões de copa (Tabela 1).

Ramos (2012), em experimento realizado em Colômbia-SP com copa de laranjeira 'Valência' sobre 43 porta-enxertos, conduzido sob sequeiro, verificou que no primeiro ano de avaliação não houve diferença significativa para a eficiência produtiva, no segundo ano os híbridos LVK x LCR-038 e TSKC x (TR x LCR) – 059 foram os mais eficientes, com 3,4 e 2,9 kg m<sup>-3</sup>, e na terceira safra, o HTR 069 (11,2 kg m<sup>-3</sup>) e o TSKC x CTSW – 041 (10,2 kg m<sup>-3</sup>) foram os mais eficientes.

**TABELA 1.** Altura, diâmetro médio, volume de copa, eficiência produtiva, sobrevivência e nota de seca da laranjeira 'Valência Tuxpan' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Litoral Norte do Estado da Bahia, em 2014.

Porta-enxertos	.....Copa.....		Volume	EP*	Sobrevivênci a	Nota seca *						
	Altura	Diâmetro										
	.....m.....		m <sup>-3</sup>	Kg m <sup>-3</sup>	(%)							
Citrandarin 'Indio'	2,8	a	1,8	a	9,8	b	2,4	b	100	a	2,8	a
Citrandarin 'Riverside'	2,0	a	1,7	b	7,0	c	5,3	a	100	a	2,7	a
CLEO x CTCZ - 226	1,9	b	1,6	b	5,0	c	1,8	b	100	a	3,5	a
TSK'FL x CTTR - 017	1,8	b	1,6	a	4,8	c	2,5	b	100	a	3,5	a
TSKC x CTSW - 028	2,1	a	1,7	a	8,2	b	2,0	b	100	a	2,8	a
TSKFL x CTSW - 049	1,4	b	1,4	c	2,3	c	5,0	a	66,7	b	2,7	a
TSKC x (LCR x TR) - 001	2,2	a	1,8	a	9,4	b	2,4	b	100	a	2,7	a
TSKC x (LCR x TR) - 018	2,3	a	1,8	a	9,5	b	2,0	b	100	a	3,0	a
LVK x LVA - 009	2,4	a	1,8	a	9,8	b	1,0	b	100	a	2,7	a
Tangerina 'Sunki Tropical	2,6	a	1,9	a	13,7	a	1,9	b	100	a	3,2	a
Tangerina 'Sunki Maravilha'	2,5	a	1,9	a	13,5	a	0,9	b	100	a	3,3	a
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	2,2	a	1,8	a	10,1	b	3,3	b	100	a	2,5	a
Limoeiro 'Volkameriano'	2,3	a	1,8	a	10,7	b	2,6	b	100	a	2,5	a
Tangerineira 'Cleópatra'	2,4	a	1,8	a	10,9	b	1,8	b	100	a	3,0	a
CV (%)	10,8		9,8		22,4		18,33		7,9		17	
Valor F	5,4*		7,3		7,6		3,3		4,0*		1,4	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Knott ( $P \leq 5\%$ ). \*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa).

Para Auler et al. (2008), porta-enxertos que induzam à copa eficiência de produção superior e que proporcionem menor volume de copa podem ser mais interessantes que aqueles porta-enxertos que apresentam maior volume de copa e maior produção de fruto por planta, pois indicam que essa produção pode ser compensada pelo aumento da densidade de plantas por área.

Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação para os porta-enxertos, à exceção do híbrido TSKFL x CTSW - 049, que obteve o pior resultado (Tabela 1). Pompeu Junior; Blumer (2008) verificaram a ocorrência de incompatibilidade entre laranjeira 'Valência' e o híbrido limoeiro 'Cravo' x citrange 'Carrizo' (717) com 14 anos de idade. Plantas sobre TSKFL x CTSW - 049 apresentavam enfezamento similar a sintomas de incompatibilidade, devendo a avaliação de sobrevivência dos demais porta-enxertos ser estendida por mais tempo.

Grande parte dos pomares brasileiros não é irrigada e devido a este fato é de extrema importância a necessidade que se avaliar a tolerância e/ou resistência das plantas à seca. Pode-se observar de, ao longo de cinco anos, os meses compreendidos de abril a julho e outubro são os meses de maior precipitação na região. Já os meses de agosto, setembro e de novembro a março, os de maior déficit hídrico (Figura 1).

Não houve diferenças entre os porta-enxertos quanto à sensibilidade à seca avaliada visualmente em 2013 (Tabela 1), sendo CLEO x CTCZ – 226, TSKFL x CTTR – 017 e tangerineira 'Sunki Maravilha' os porta-enxertos que apresentaram maiores notas médias de reação à seca.

Na avaliação de produção acumulada da laranjeira 'Valência', no período de 2010 a 2014 (quarto a oitavo ano após plantio), observou-se que os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'Riverside', limoeiro 'Volkameriano', tangerina 'Sunki Tropical', citrandarin 'Indio' e o híbrido TSKC x (LCR x TR) – 001 induziram de 142,3 a 102,0 kg plantas<sup>-1</sup>, respectivamente, superando os demais que resultaram em menos de 82 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 2). Observou-se variação da produção ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, com reduções em 2012 e 2013 em consequência da seca prolongada nesse período (Figura 1). Os porta-enxertos que mantiveram uma boa produção em relação aos outros, sempre estando nos grupos dos mais produtivos anualmente, foram limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano' e o citrandarin 'Indio'.

**TABELA 2.** Produção de frutos acumulada e anual (kg planta<sup>-1</sup>), entre 2010 e 2014, da laranjeira ‘Valência Tuxpan’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Bahia.

Porta-enxertos	Prod. Acum. 2010-2014		Prod. 2010 (kg)		Prod. 2011 (kg)		Prod. 2012 (kg)		Prod. 2013 (kg)		Prod. 2014 (kg)
Citrandarin ‘Indio’	116,2	a	15,7	a	15,1	a	26,4	a	17,5	a	41,3
Citrandarin ‘Riverside’	140,7	a	8,4	b	18,7	a	38,4	a	19,6	a	55,4
CLEO x CTCZ - 226	39,4	b	1,2	c	2,2	b	7,6	b	10,5	b	17,7
TSK’FL x CTTR – 017	50,3	b	1,7	c	10,2	b	13,0	b	6,1	b	18,2
TSKC x CTSW – 028	71,4	b	3,7	c	4,9	b	17,9	b	17,6	a	27,1
TSKFL x CTSW – 049	45,0	b	10,3	b	5,9	b	15,2	b	8,1	b	5,3
TSKC x (LCR x TR) – 001	102,0	a	10,5	b	11,2	b	25,2	a	14,8	a	40,2
TSKC x (LCR x TR) – 018	82,0	b	2,6	c	4,0	b	27,6	a	10,0	b	37,7
LVK x LVA – 009	43,7	b	1,0	c	8,4	b	9,0	b	9,1	b	16,1
Tangerina ‘Sunki Tropical	116,7	a	9,2	b	13,9	a	31,7	a	20,2	a	41,6
Tangerina ‘Sunki Maravilha’	52,8	b	1,6	c	5,6	b	12,2	b	8,9	b	24,3
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	142,3	a	18,5	a	19,5	a	42,7	a	18,5	a	43,0
Limoeiro ‘Volkameriano’	133,7	a	21,6	a	23,96	a	27,4	a	19,6	a	41,5
Tangerineira ‘Cleópatra’	74,0	b	2,2	c	5,58	a	31,6	a	7,2	b	27,2
CV (%)	27,2		22,1		24,9		19,1		24,2		25,3
Valor F	7,8*		13,0*		5,3		5,1*		2,3*		3,1*

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

As colheitas foram realizadas em períodos diferentes em cada safra, possivelmente em decorrência dos períodos alternados de seca e chuva na localidade (Figura 1). No ano de 2010, houve apenas uma produção no mês de julho; em 2011, a maior produção também foi em julho, havendo outra colheita em outubro; em 2012 houve quatro colheitas, em janeiro, junho, agosto e novembro, sendo a maior safra em janeiro; em 2013 foram realizadas duas colheitas nos meses de março e agosto, sendo março o mês de maior produção e por fim, no ano de 2014, houve três produções, a maior produção se deu no mês de fevereiro. A maior vantagem da laranjeira ‘Valência’ em relação às outras variedades de laranja é a época de colheita, já que, por ser mais tardia, a

'Valência' pode ser colhida depois da laranja 'Pera', o que amplia a faixa de colheita para o produtor, favorecendo ao aumento dos preços de mercado, uma vez que a procura aumenta nesse período de produção e a demanda diminui. Contudo, nas condições de clima e de sequeiro avaliadas neste trabalho, a laranja 'Valência' apresentou mais de uma florada por ano, conseqüentemente, até quatro colheitas anuais, como tipicamente ocorre em laranjeiras cultivadas em clima tropical (REUTHER, 1973).

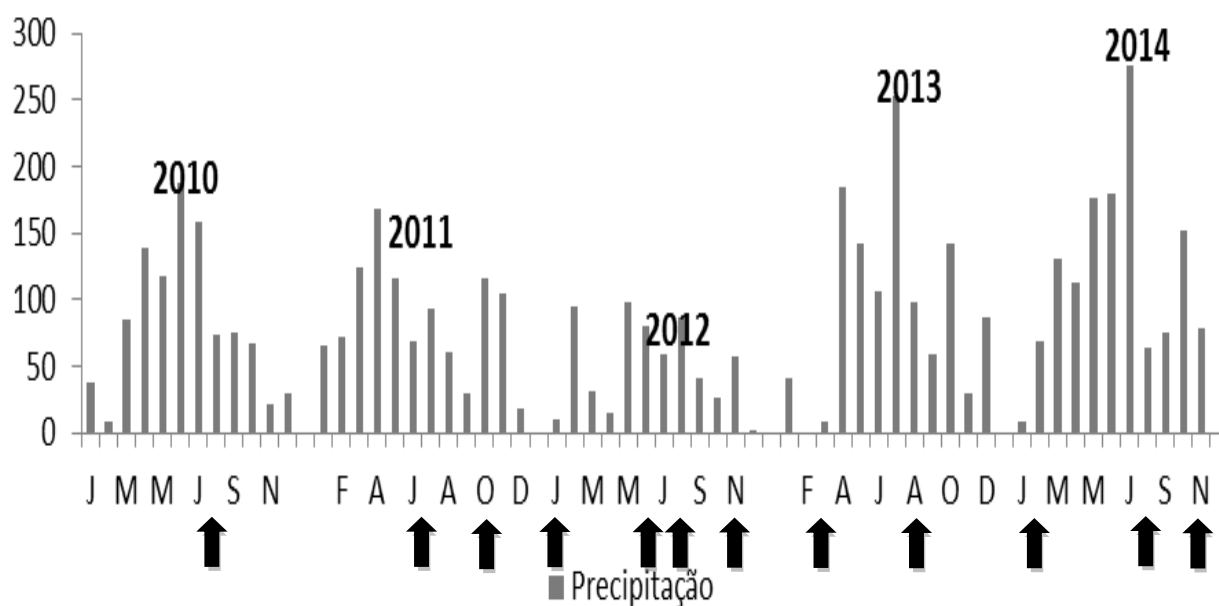


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal de janeiro/2010 a dezembro/2014 na área experimental. Rio Real-BA.  
As setas indicam as colheitas realizadas no período.

Em estudo conduzido em copas de laranja 'Valência' durante 11 anos no município de Bebedouro (SP), com plantio em sequeiro, foram encontradas diferenças entre sete porta-enxertos testados, sendo tangerineira 'Sunki' que induziu maiores valores de produção média, diferindo de citrange 'Troyer', limoeiro 'Rugoso Nacional', citrumelo 'Swingle' e de 'Thornton', porém sem diferir de 'Cleópatra' e de 'Valência Americana' (STUCHI et al., 2002).

Carvalho et al. (2012), em experimento conduzido em sequeiro em Umbaúba – SE, observaram que a laranja 'Valência' obteve os melhores desempenhos produtivos sobre os porta-enxertos LVK x LCR - 010 (11,9 t ha<sup>-1</sup>),

limoeiro Cravo 'Santa Cruz' (11,5 t ha<sup>-1</sup>) e limoeiro 'Rugoso Balão' (12,6 t ha<sup>-1</sup>) até o 3º ano de produção.

Em pesquisa realizada no Acre, avaliando o desempenho de laranjeiras 'Baia' 101, 'Baianinha' IAC 79, 'Monte Parnaso', 'Pera' D6, 'Natal' 112, 'Valência' 27 e 'Aquiri', sobre os porta-enxertos limoeiro 'Cravo', tangerineiras 'Sunki' e 'Cleópatra' e citrange 'Carrizo', plantas enxertadas em limoeiro 'Cravo' apresentaram maior produção e volume de copa (LEDO et al., 1999).

Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não alteraram a massa, comprimento, diâmetro, espessura da casca, número de sementes, acidez titulável e *ratio* da laranjeira 'Valência Tuxpan' (Tabela 3). Já os atributos cor da casca, rendimento de suco, concentração de sólidos solúveis e IT de frutos de laranjeira 'Valência' foram influenciados pelos porta-enxertos estudados.

**TABELA 3.** Massa (M), comprimento (C), diâmetro (D), cor da casca (COR), espessura da casca (E), rendimento do suco (R), número de sementes (N), acidez titulável (AT), concentração de sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) de frutos de laranja 'Valência Tuxpan' enxertada em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real-BA, 2014.

Porta-enxertos	M	C	D	COR	E	R	N	AT	SS	<i>Ratio</i>	IT
	(g)	(cm)	(cm)		(mm)	(%)		(%)	(°Brix)		
Citrandarin 'Indio'	169	a 6,8	a 7,1	a 2,0	b 3,6	a 46	a 6,6	a 1,1	a 10,8	c 9,1	a 2,0
Citrandarin 'Riverside'	183	a 6,5	a 6,8	a 2,0	b 3,1	a 51	a 7,3	a 1,2	a 12,0	b 10,0	a 2,5
CLEO x CTCZ - 226	169	a 6,8	a 7,3	a 2,3	b 3,2	a 45	a 7,0	a 1,2	a 11,2	c 9,0	a 2,1
TSK'FL x CTTR - 017	181	a 6,7	a 7,1	a 2,6	a 3,3	a 51	a 6,3	a 1,2	a 11,3	c 9,1	a 2,3
TSKC x CTSW - 028	176	a 6,9	a 7,2	a 2,0	b 3,0	a 51	a 8,0	a 1,2	a 10,8	c 8,9	a 2,2
TSKFL x CTSW - 049	109	a 6,4	a 6,6	a 3,0	a 3,1	a 42	b 5,5	a 1,2	a 13,7	a 10,6	a 2,3
TSKC x (LCR x TR) - 001	161	a 6,7	a 7,1	a 2,0	b 3,3	a 48	a 6,3	a 1,3	a 10,9	c 8,1	a 2,1
TSKC x (LCR x TR) - 018	190	a 7,1	a 7,5	a 2,0	b 3,0	a 42	b 6,0	a 1,1	a 10,4	c 8,8	a 1,7
LVK x LVA - 009	194	a 7,0	a 7,5	a 2,6	a 4,4	a 42	b 5,6	a 1,4	a 9,8	c 6,9	a 1,4
Tangerineira 'Sunki Tropical'	176	a 6,9	a 7,4	a 2,3	b 3,5	a 49	a 6,6	a 1,4	a 10,5	c 7,5	a 2,1
Tangerineira 'Sunki Maravilha'	169	a 6,5	a 7,1	a 2,0	b 3,3	a 42	b 5,3	a 1,2	a 10,7	c 9,0	a 1,8
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	173	a 6,6	a 6,9	a 2,3	b 3,0	a 51	a 5,6	a 1,6	a 11,8	b 7,5	a 2,4
Limoeiro 'Volkameriano'	168	a 6,8	a 6,9	a 2,0	b 3,3	a 46	a 5,6	a 1,1	a 10,4	c 10,0	a 2,4
Tangerineira 'Cleópatra'	177	a 6,5	a 6,9	a 2,0	b 3,4	a 39	b 6,0	a 1,4	a 11,7	b 8,3	a 1,8
CV (%)	11,0	3,7	4,1	16,1	16,7	6,7	19,8	19,0	6,9	15,4	11,8
Valor F	3,2	1,6	2,1	2,1*	1,31	5,3*	1,0	1,0	3,6*	1,5	4,1*

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5%).



Os porta-enxertos que levaram a maiores rendimentos de suco em frutos foram citrandarin 'Riverside', TSKFL x CTTR – 017, TSKC x CTSW – 028, limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Sunki Tropical, TSKC x (LCR x TR) – 001, citrandarin 'Indio', limoeiro 'Volkameriano' e CLEO x CTCZ – 226 (Tabela 3).

Em relação à concentração de SS, o melhor resultado foi obtido com o híbrido TSKFL x CTSW – 049, seguido do grupo formado pelo limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Cleópatra' e citrandarin 'Riverside' (Tabela 3).

Pompeu Junior et al. (2002), em estudo realizado com laranja 'Valência' enxertada em citrange Morton (HRS 815), tangerineira 'Changsha' x trifoliata English Large (HRS 852), toranjeira 'Siamese' x trifoliata Gotha-road (HRS 802), tangerineira 'Changsha' x trifoliata English Small (HRS 801), limoeiro 'Cravo' x trifoliata Swingle (A), limão 'Cravo' x trifoliata Swingle (B), tangerineira 'Sunki' x trifoliata Benecke (HRS 812), laranja 'Shamouti' x laranja 'Mediterranean' x trifoliata 'Christiansen' (HRS 850), tangerineira 'Miaray' (HRS 847), laranja 'Azeda' Smooth Flat Seville x trifoliata Argentina (HRS 849), trifoliata Davis A, citrange Troyer tetraplóide (HRS 881) e citrange Carrizo tetraplóide (HRS 880) em Pirassununga-SP sob sequeiro, constataram que o citrange Morton induziu a maior quantidade de sólidos-solúveis em relação a citrandarin Changsha English Small e trifoliata Davis A.

Não houve variação para acidez titulável e *ratio*, o mesmo foram constatados por Auler et al. (2008) em pesquisas realizadas em Nova Esperança-PR, em plantio em sequeiro, avaliando comportamento da laranja 'Valência' sobre seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo', tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki', citrangeiro 'Troyer', laranja 'Caipira', tangeleiro 'Orlando', onde os valores encontrados para acidez titulável oscilaram entre 0,8 e 0,9% e o *ratio* variou entre 12,5 e 13,8. Os mesmos autores constataram que os maiores valores de massa média dos frutos foram encontrados em plantas enxertadas em tangeleiro 'Orlando', limoeiro 'Cravo' e laranja 'Caipira', seguidos das tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' comum.

Quanto ao Índice tecnológico, houve diferenças entre os porta-enxertos mostrando que os híbridos TSKC x (LCR x TR) – 018 e LVK x LVA – 009 e a tangerineiras 'Sunki Maravilha' e 'Cleópatra' obtiveram os menores resultados, esta última prejudicada pelo baixo rendimento de suco nos frutos de Valência.

Stuchi et al. (2002), estudando os porta-enxertos tangeleiro 'Thornton' (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.), citrangeiro, laranjeira 'Valência Americana', limoeiro 'Rugoso Nacional', tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' e citrumelo 'Swingle' na qualidade da laranjeira 'Valência', sem irrigação, verificaram que não houve diferenças entre os porta-enxertos para os valores de acidez, sólidos solúveis, *ratio* e índice tecnológico. Apesar de não terem ocorrido diferenças significativas para os valores de Índice Tecnológico (IT), os porta-enxertos 'Cleópatra', 'Troyer' e 'Swingle' mostraram valores superiores aos da faixa prevista, para a variedade Valência (2,49 a 2,86 kg sólidos solúveis/caixa) por (DI GIORGI et al., 1990).

### **Pomar com sete anos de idade**

*Poncirus trifoliata* SP e os híbridos citrandarin San Diego, TSKC x CTTR-002, HTR-116, limoeiro Volkameriano, TSKFL x CTC13-005 e trifoliata Benecke resultaram em maior eficiência produtiva (EP) entre os anos 2011 a 2014, com EP variando entre 1,6 a 0,6 kg fruto m<sup>-3</sup> (Tabela 4). Estes valores estão inversamente relacionados com os obtidos para o crescimento de copa, uma vez que os híbridos *Poncirus trifoliata* SP e TSKFL x CTC13-005, com maior EP, induziram as menores dimensões de copa. Valores de copa elevados traduzem uma planta com baixa eficiência e dificuldades de manejo e colheita, resultando prejuízos financeiros para o produtor rural. As menores copas favorecem plantios adensados, sendo este atributo destacado para TSK x MCPH Colômbia, *Poncirus trifoliata* SP e LVK x LCR-038 (Tabela 4).

**TABELA 4.** Altura, diâmetro médio, volume de copa, eficiência produtiva sobrevivência e nota de seca da laranja 'Valência Tuxpan' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em 26 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Litoral Norte do Estado da Bahia, em 2014.

Porta-enxertos	Copa.....		Diâmetro	Volume de copa	EP*	Sobrev.	Nota de seca* 2013					
	Altura	.....m.....										
				m <sup>-3</sup>	Kg m <sup>-3</sup>	%						
TSKC x CTAR-001	2,5	a	2,9	a	11,2	b	0,2	b	100	a	3,8	a
TSKFL x CTTR-013	2,0	b	2,4	b	6,6	c	0,2	b	100	a	3,0	b
TSKC x CTSW-057	2,2	a	2,7	a	8,8	b	0,3	b	100	a	3,33	a
LVKC	2,3	a	2,7	a	9,8	b	0,7	a	100	a	2,1	b
CTSF	2,1	b	2,6	a	8,0	c	0,3	b	100	a	3,3	a
TSKFL x CTC13-005	2,0	b	2,4	b	6,2	c	0,7	a	100	a	3,0	b
TSKC x CTTR-029	2,0	b	2,4	b	6,7	c	0,4	b	100	a	3,1	a
TSKC x CTSW-033	2,2	a	2,8	a	9,5	b	0,4	b	100	a	2,8	b
TR x LCR	2,0	b	2,5	a	7,4	c	0,2	b	100	a	3,0	b
<i>Poncirus trifoliata</i> SP	1,6	c	2,0	b	4,1	d	1,6	a	83,33	a	3,3	a
CTC-25	2,1	a	2,5	a	7,6	c	0,3	b	100	a	3,6	a
TSKTR	2,3	a	2,9	a	10,5	b	0,1	b	83,33	a	2,6	b
TSKFL xCTTR-008	1,8	b	2,0	b	4,2	d	0,08	b	100	a	3,0	b
TSKC x CTTR-012	2,0	b	2,6	a	7,8	c	0,4	b	100	a	3,3	a
TSKC x CTSW-041	1,9	b	2,2	b	5,3	d	0,1	b	100	a	2,5	b
TSKC x CTARG-043	2,1	a	2,3	b	6,4	c	0,4	b	100	a	3,3	a
Citrandarin San Diego	2,2	a	2,7	a	8,8	b	1,1	a	100	a	3,1	a
TSK x MCPH Colômbia	1,5	c	1,9	b	3,1	d	0,3	b	100	a	3,5	a
TRBN	2,2	a	2,6	a	8,2	c	0,6	a	100	a	3,0	b
LVK x LCR-038	1,7	c	2,1	b	4,3	d	0,2	b	83,33	a	2,5	b
LR Vangasay	2,62	a	3,1	a	13,3	a	0,1	b	100	a	2,8	b
HTR-116	2,3	a	3,0	a	10,9	b	0,8	a	100	a	2,8	b
HTR-051	2,2	a	2,7	a	8,9	b	0,4	b	83,3	a	2,8	b
CTTR	2,0	b	2,5	b	7,0	c	0,2	b	100	a	2,8	b
TSKC x CTTR-002	2,1	a	2,3	b	6,0	c	1,1	a	100	a	2,6	b
LCRSTC	2,6	a	3,1	a	13,4	c	0,3	b	100	a	2,3	b
CV (%)	10,2		10,5		5,9		17,1		11,1		14,4	
Valor F	4,3*		4,2*		24,0*		2,7*		0,8		2,5	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Knott ( $P \leq 5\%$ ).  
\*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa).

Para Sartori et al. (2002), a laranjeira 'Valência' obteve máxima altura quando esta foi enxertada em laranjeira 'Caipira' e tangerineira 'Sunki'. Ledo et al. (1999), verificaram que o maior volume de copa de laranjeira 'Valência 27' foi obtido sobre os porta-enxertos limoeiro 'Cravo' e tangerineira 'Cleópatra', e estes foram superiores a tangerineira 'Sunki', de modo similar ao observado nesse estudo.

Pompeu Junior; Blumer (2006), em seu experimento em Cordeirópolis-SP utilizando seleções de trifoliatas como porta-enxertos para laranjeira 'Valência', clone nucelar, em pomar de 28 anos, constataram que não houve diferenças marcantes no porte das plantas, com alturas variando entre 3,7 e 4,3 m, sendo assim as seleções classificadas como semiananizantes.

Analisando os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação para os porta-enxertos, sendo superior a 83% em todos os cavalos (Tabela 4)

Houve diferença entre os porta-enxertos quanto à sensibilidade à seca avaliada visualmente em 2013 (Tabela 4), sendo TSKC x CTAR-001, TSKC x CTSW-057, CTSF, TSKC x CTTR-029, *Poncirus trifoliata* SP, CTC-25, TSKC x CTTR-012, TSKC x CTARG-043, Citrandarin San Diego e TSK x MCPH Colômbia os porta-enxertos que apresentaram maiores notas média de reação a seca, portanto, tenderam à menor tolerância.

No período de 2011 a 2014, plantas de laranjeira 'Valência' enxertadas em limoeiros Cravo Santa Cruz e Volkameriano, HTR-116 e citrandarin San Diego apresentaram maiores produções acumuladas, em média 65,7 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 5). O baixo valor produtivo em 2011 está relacionado à primeira produção da planta ainda jovem. Os valores de produção compreendidos entre os anos 2012 e 2013 sofreram com a seca, prejudicando a produção, voltando a crescer no último ano. O porta-enxerto que manteve valor superior em todos os anos estudados foi limoeiro Volkameriano. Já os porta-enxertos limoeiro Cravo Santa Cruz, HTR-116 e citrandarin San Diego apresentaram boa produção a partir de 2012. Contudo, limoeiro Rugoso Vangasay, TSKC x CTTR-012, HTR-051, TSKC x CTSW-033, TSKC x CTTR – 029, TRBN, TSKC x CTTR-002, tangerineira Sunki Tropical, LVK x LCR-038 e *Poncirus trifoliata* SP também apresentaram alta produção em alguns anos. Observou-se ainda que houve variação de épocas de

colheita em cada ano. No ano de 2011, a laranjeira 'Valência' produziu apenas no mês de julho, em 2012 a colheita foi realizada durante os meses de janeiro, junho e agosto, com maior produção no último. Em 2013, houve colheita nos meses de março e agosto novamente com maior produção e em 2014 as colheitas foram realizadas em fevereiro, junho, agosto e novembro, sendo fevereiro o mês de maior produção.

**TABELA 5.** Produção de frutos acumulada e anual da laranjeira 'Valência Tuxpan' [*C. sinensis* (L.) Osbeck] enxertada em 26 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Litoral Norte da Bahia, no período 2011-2014.

Porta-enxertos	Prod. Acum. 2011-2014 (kg)		Prod. 2011 (kg)		Prod. 2012 (kg)		Prod. 2013 (kg)		Prod. 2014 (kg)	
TSKC x CTAR-001	16,4	c	0,0	c	1,3	b	7,3	b	7,7	b
TSKFL x CTTR-013	17,7	c	0,0	c	2,1	b	3,7	b	11,9	b
TSKC x CTSW-057	30,8	b	0,0	c	6,0	a	6,5	b	18,3	b
LVK	64,6	a	4,6	a	7,6	a	12,8	a	44,1	a
CTSF	18,2	c	0,0	c	1,2	b	4,1	b	12,8	b
TSKFL x CTC13-005	21,8	c	0,0	c	3,6	b	3,1	b	15,0	b
TSKC x CTTR – 029	42,2	b	0,3	c	4,9	a	6,7	b	30,5	a
TSKC x CTSW-033	42,4	b	0,1	c	3,4	b	8,3	b	30,7	a
TR x LCR	23,8	c	0,0	c	2,4	b	5,6	b	15,8	b
<i>Poncirus trifoliata</i> SP	31,7	b	0,0	c	3,3	b	12,4	a	16,0	b
CTC-25	21,9	c	0,0	c	0,4	b	5,9	b	15,6	b
TSKTR	33,2	b	0,1	c	3,3	b	4,2	b	27,7	b
TSKFL x CTTR-008	9,1	c	0,1	c	2,0	b	1,2	b	5,8	b
TSKC x CTTR-012	44,8	b	0,1	c	7,1	a	2,8	b	34,9	a
TSKC x CTSW-041	23,5	c	0,3	c	3,9	b	3,7	b	15,8	b
TSKC x CTARG-043	19,7	c	0,0	c	2,5	b	3,5	b	13,6	b
Citrandarin San Diego	54,1	a	0,1	c	17,6	a	9,8	a	26,7	a
TSK x MCPH Colômbia	5,3	c	0,5	c	0,4	b	1,3	b	3,5	b
TRBN	35,8	b	0,0	c	6,3	a	8,1	b	21,3	b
LVK x LCR-038	32,0	b	1,3	b	7,1	a	5,8	b	19,2	b
LRVangasay	51,5	b	0,1	c	2,5	b	9,3	b	39,6	a
HTR-116	61,7	a	1,4	b	14,5	a	15,2	a	32,1	a
HTR-051	43,3	b	1,0	c	7,3	a	5,1	b	30,9	a
CTTR	17,8	c	0,0	c	0,9	b	1,9	b	14,9	b
TSKC x CTTR-002	35,1	b	0,3	c	1,0	b	24,9	a	9,2	b
LCRSTC	82,9	a	1,8	b	11,8	a	19,5	a	51,5	a
CV (%)	22,7		36,5		42,4		34,3		28,3	
Valor F	4,8		2,9		2,7		3,12		3,3	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

Dos atributos analisados em frutos da laranjeira 'Valência', verificou-se que os porta-enxertos alteraram somente a massa dos frutos e o rendimento em suco dos frutos (Tabela 6). Os porta-enxertos que resultaram em maior massa dos frutos foram TSKC x CTTR-002, citrandarin San Diego, TSKC x CTSW-041, HTR-051, limoeiro Volkameriano, HTR-116, TSKC x CTTR – 029 e TSKC x CTARG. Para rendimento de suco, o grupo de maior média, entre 47,6 e 38,9 %, correspondeu a TSKC x CTAR-001 (43%), TSKFL x CTTR-013 (40,3%), TSKC x CTSW-057 (41,2%), LVKC (40,3%), CTSF (43,5%), TSKFL x CTC13-005 (41,9%), TSKC x CTTR – 029 (41,8%), TSKC x CTSW-033 (47,2%), TR x LCR (41,9%), *Poncirus trifoliata* SP (43,8%), CTC-25 (42,1%), TSKTR (40,8%), TSKC x CTSW-041 (43,6%), TSK x TRSW-314 (45%), TRBN (42,7%), LVK x LCR-038 (46,4%), LRVangasay (47,6%), HTR-116 (42,4%), HTR-051 (41%), CTTR (42%), TSKC x CTTR-002 (38,9%) e LCRSTC (40,9%).

**TABELA 6.** Massa (M), comprimento (C), diâmetro (D), cor da casca (COR), espessura da casca (E), rendimento do suco (R), número de sementes (N), acidez titulável (AT), concentração de sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) de frutos de laranja 'Valência Tuxpan' em 26 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, BA.

Porta-enxertos	M (g)	C (cm)	D (cm)	Cor	E (mm)	RS (%)	N	AT (%)	SS (°Brix)	<i>Ratio</i>	IT
TSKC x CTAR-001	205,4 b	6,9 a	7,2 a	2,3 a	4,0 a	43,0 a	4,6 a	1,4 a	11,1 a	8,0 a	1,9 a
TSKFL x CTTR-013	207,1 b	7,2 a	4,8 a	2,3 a	4,3 a	40,3 a	5,3 a	1,1 a	10,8 a	9,2 a	1,7 a
TSKC x CTSW-057	219,6 b	7,2 a	7,4 a	2,3 a	3,6 a	41,2 a	4,6 a	0,9 a	10,5 a	12,4 a	1,7 a
LVKC	243,8 a	4,4 a	7,8 a	2,3 a	4,5 a	40,3 a	5,5 a	1,0 a	9,6 a	9,4 a	1,5 a
CTSF	213,9 b	7,0 a	7,5 a	2,3 a	3,9 a	43,5 a	5,6 a	0,9 a	10,4 a	10,6 a	1,8 a
TSKFL x 6CTC13-005	199,9 b	6,9 a	7,4 a	2,3 a	3,6 a	41,9 a	5,6 a	1,3 a	10,8 a	8,2 a	1,8 a
TSKC x CTTR - 029	236,7 a	7,4 a	7,6 a	2,3 a	4,2 a	41,8 a	6,3 a	1,1 a	10,9 a	9,2 a	1,8 a
TSKC x CTSW-033	209,9 b	7,0 a	7,4 a	2,3 a	3,5 a	47,2 a	6,3 a	1,1 a	10,7 a	9,1 a	2,0 a
TR x LCR	200,0 b	7,0 a	7,2 a	2,3 a	3,6 a	41,9 a	3,6 a	1,2 a	10,7 a	8,3 a	1,8 a
<i>Poncirus trifoliata</i> SP	209,8 b	7,1 a	6,9 a	2,3 a	4,2 a	43,8 a	3,3 a	1,0 a	11,0 a	10,6 a	1,9 a
CTC-25	214,2 b	7,1 a	7,4 a	2,3 a	4,0 a	42,1 a	4,6 a	1,1 a	10,6 a	9,3 a	1,8 a
TSKTR	201,0 b	6,9 a	6,9 a	2,3 a	3,6 a	40,8 a	5,3 a	1,3 a	11,4 a	9,4 a	1,8 a
TSKFL x CTTR-008	216,6 b	6,8 a	7,3 a	2,3 a	4,3 a	37,1 b	4,0 a	1,1 a	9,9 a	8,9 a	1,5 a
TSKC x CTTR-012	200,6 b	7,0 a	7,5 a	2,3 a	3,9 a	30,9 b	5,6 a	1,1 a	10,6 a	9,7 a	2,9 a
TSKC x CTSW-041	244,4 a	7,5 a	7,4 a	2,3 a	3,6 a	43,6 a	7,3 a	1,1 a	10,5 a	9,1 a	1,8 a
TSKC x CTARG-043	229,7 a	7,3 a	7,6 a	2,3 a	4,6 a	34,4 b	5,3 a	1,0 a	10,6 a	10,1 a	1,4 a
Citrandarin San Diego	253,4 a	7,3 a	7,8 a	2,3 a	3,6 a	45,0 a	5,3 a	0,9 a	10,0 a	10,5 a	1,8 a
TSK x MCPH Colômbia	169,5 b	6,5 a	7,0 a	2,3 a	5,0 a	33,3 b	4,5 a	1,6 a	12,0 a	7,1 a	1,6 a
TRBN	211,0 b	7,0 a	7,5 a	2,3 a	3,9 a	42,7 a	5,5 a	1,1 a	11,9 a	10,8 a	2,0 a
LVK x LCR-038	213,0 b	7,2 a	7,4 a	2,3 a	4,3 a	46,4 a	6,3 a	1,1 a	9,9 a	8,6 a	1,8 a
LRVangasay	172,2 b	7,2 a	7,2 a	2,3 a	4,1 a	47,6 a	6,6 a	1,3 a	10,2 a	7,8 a	2,0 a
HTR-116	243,8 a	7,5 a	7,7 a	2,3 a	4,0 a	42,4 a	6,0 a	1,1 a	10,9 a	9,2 a	1,8 a
HTR-051	244,3 a	7,2 a	7,7 a	2,3 a	4,3 a	41,0 a	6,0 a	0,8 a	10,4 a	11,9 a	1,7 a
CTTR	222,9 b	7,2 a	7,5 a	2,3 a	4,3 a	42,0 a	5,3 a	1,0 a	10,7 a	10,0 a	1,8 a
TSKC x CTTR-002	263,4 a	7,6 a	7,3 a	2,3 a	4,5 a	38,9 a	6,0 a	1,0 a	10,5 a	10,1 a	1,6 a
LCRSTC	224,1 b	7,0 a	7,4 a	2,3 a	4,2 a	40,9 a	5,0 a	1,1 a	10,0 a	8,4 a	1,6 a
CV (%)	11,5	5,4	12,4	16,8	12,2	10,3	24,5	15,9	6,8	17,3	23,5
Valor F	2,1*	0,9	1,1	0,6	1,4	2,2*	1,4	2,1	1,4	1,5	1,0

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Knott ( $P \leq 5\%$ ).



Tomados em conjunto, os resultados desses dois experimentos confirmam que os porta-enxertos limoeiros 'Cravo', seleção 'Santa Cruz', e 'Volkameriano' apresentam desempenho superior em condições de sequeiro em localidade tipicamente representante dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil. Contudo, porta-enxertos alternativos foram identificados e apresentam desempenho promissor, comparável ao dos limoeiros nas cinco primeiras safras, entre os quais se destacam a tangerineira 'Sunki Tropical', os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e San Diego, o limoeiro Rugoso Vangasay, o *Poncirus trifoliata* SP e os híbridos TSKC x (LCR x TR)-001, HTR-116, HTR-051, LVK x LCR-038 e TSKC x CTTR-002.

Os valores de produção encontradas no pomar com nove anos de idade são superiores aos encontrados no pomar com sete anos de idade, mesmo considerando-se uma safra a mais, possivelmente em decorrência do primeiro experimento ter sido implantado com método de subsolagem, o que ajuda muito no desenvolvimento das raízes das plantas em solos coesos (REZENDE, 2002). Por fim, a laranjeira 'Valência Tuxpan' demonstrou desempenho inicial adequado na região, com múltiplas colheitas no ano, a exemplo da laranjeira 'Pera', mas frutos tipicamente com maturação mais tardia, constituindo uma alternativa para cultivo de laranjas no estado da Bahia.

## CONCLUSÕES

Nas condições estudadas de tabuleiros costeiros com a utilização de manejo com subsolagem no pomar com 9 anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho até os nove anos de idade para a laranjeira 'Valência Tuxpan' foram os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano' e o citrandarin 'Indio'. A tangerineira 'Sunki Tropical', o citrandarin 'Riverside' e o híbrido TSKC x (LCR x TR) - 001 também apresentaram bom desempenho de produção em cultivo de sequeiro.

Nas condições estudadas na região de Tabuleiros Costeiros no pomar com 7 anos de idade, sem subsolagem, os porta-enxertos com melhor desempenho para a laranjeira 'Valência Tuxpan' foram os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e

'Volkameriano'. Citrandarin San Diego, limoeiro Rugoso Vangasay, e o híbrido HTR-116 *P. trifoliata* SP também apresentaram bom desempenho produtivo em cultivo de sequeiro, com destaque para a redução de porte do último.

### **AGRADECIMENTOS**

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Lagoa do Coco, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao engenheiro agrônomo M.Sc. Magno Guimarães Santos, pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O. de; PASSOS, O. S. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: Desafios e oportunidades na região nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 145 p.

ALVARENGA, L. R.; BENDEZU, J. M. TEIXEIRA, S. L.; GAMA, A. M. P. Comportamento da laranja Valência (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), sobre 12 porta-enxertos em Porteirinha-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Embrapa: Cnpq, 1986. v. 1, p.153-9.

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**, Jaboticabal, v.30, n.1, p. 229-234, mar. 2008.

BITTERS, W. P. Citrus rootstocks behavior. In: CONGRESO MUNDIAL DE LA ASOCIACIÓN DE VIVERISTAS DE AGRIOS, 1., 1983, Valencia. **Proceedings...** Valencia: International Society of Citrus Nurserymen, 1983. v.1, p.3-6.

CAETANO, A. A.; FIGUEIREDO, J. O.; FRANCO, J. F. Uso de ethephon e óleo mineral para alterar a época de produção do limão 'Tahiti'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. **Anais...** Recife, 1981.

CANTUARIAS AVILÉS, T. **Avaliação horticultural da laranjeira 'Valência', tangerineira, Satsuma e limeira ácida 'Tahiti' sobre doze porta-enxertos**. 2009. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

CARVALHO, J. E. B. de; SOUZA, L. S.; CALDAS, R. C.; ANTAS, P. E. U. T.; ARAÚJO, A. M. A.; LOPES, L. C.; SANTOS, R. C. dos; LOPES, N. C. M.; SOUZA, A. L. V. Leguminosa no controle integrado de plantas daninhas para aumentar a produtividade da laranja-'Pêra'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 82-85, abr. 2002.

CARVALHO, H. W. L. de; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S. Comportamento produtivo de cinco variedades comerciais de laranjas enxertadas em diferentes porta-enxertos de citros cultivados na Região Sul do Estado do Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. 1 CD-ROM.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COELHO, Y. S. Frutas cítricas importadas no mercado de Salvador, Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.5, n.2, p.29-33, 2002.

DI GIORGI, F.; IDE, B. Y.; DIB, K.; 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.

DIEZ, J. C. ; MULLER, I. Performace preliminar de laranjeira 'Valência' enxertada sobre 44 porta-enxertos. In: DONADIO, L. C. (ed.). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS-PORTA-ENXERTOS, 1., 1990, Bebedouro. **Anais...** Bebedouro, 1990. p.123-134.

GINESTAR, C.; CASTEL, J. R. Responses of Young clementine citrus trees to water stress during different phenological periods. **Journal of Horticultural Science**, v.71, n.4, p.551- 559, 1996.

HODGSON, R. W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J. ; BATCHELOR, L. D. **The citrus industry**. Riverside: University of California, Division of Agricultural Sciences, 1967. v.1, p.431-591.

IBGE. **Sistema de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613;z=t;o=11>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

LEDO, A. S.; LEDO, F. J. S.; RITZINGER, R.; CUNHA SOBRINHO, A. P. Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) em Rio Branco, Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.7, p. 1211-1216, 1999.

LOPES, J. M. S.; DÉO, T. F.G; ANDRADE, B. J. M.; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; SILVA, T. F.; LIMA, F. C. C. Importância econômica do citros no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça/SP, ano 10, n. 20,dez. 2011.

MARTÍNEZ-BALLESTA, M. C.; ALCARAZ-LÓPEZ, C.; MURIES, B.; MOTA-CADENAS, C.; CARVAJAL, M. Physiological aspects of rootstock-scion interactions. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, n. 2, p. 112-118, 2010.

MONTENEGRO, H. W. S.; MOREIRA, S.; PIMENTEL GOMES, F. ; CINTRA, B. Influência do porta-enxerto no número de sementes de laranja. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**. Piracicaba, v.16, 1959, p.79-85.

MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; STUCHI, E. S.; CANTUARIAS-AVILÉSBREMER NETO, H. Desenvolvimento e produção de limeira ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos cultivada com e sem irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal, **Anais...** Natal: SBF, 2010. CD-ROM

PASSOS, O. S.; REZENDE, L. A. N. **Citricultura no Estado da Bahia - diagnóstico sobre a produção de mudas**. Cruz das Almas-BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (CNMPF. Circular Técnica, 55).

PASSOS, O. S.; SANTANA, M. A. **Citricultura no Estado da Bahia**. 2004. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

PEREIRA, M. E. C., CANTILLANO, F. F., GUTIEREZ, A. S. D.; ALMEIDA G. V. B (2006) **Procedimentos Pós-Colheita na Produção Integrada de Citros**. Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 40 p. (Documentos, 156).

POMPEU JUNIOR, J.; DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O. Incompatibilidade entre o tangor 'Murcote' e trifoliata. **Instituto Agrônomo**.1972, 5p, (Circular 15).

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F. C. P.; POMPEU JUNIOR, P.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 265-280. 40

POMPEU JUNIOR, J.; LARANJEIRA, F. F.; BLUMER, S. Laranjeiras 'Valência' enxertadas em híbridos de trifoliata. **Scientia Agrícola**, v.59, p.93-97, 2002.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundag, 2005. p. 61-104.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. (Ed.). **Citros**, Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas: Fundag, 2005. p. 281-316.

POMPEU JUNIOR, J. ; BLUMER, S. Comportamento de dezessete seleções de trifoliata como porta-enxertos para laranjeiras 'Valência'. **Laranja**, Cordeirópolis, v.27, n. 2, p.287-295, 2006.

POMPEU JUNIOR, J. ; BLUMER, S. Morte Súbita dos Citros: suscetibilidade de seleção de limão cravo e uso de interenxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n. 4, p. 1159-1161, 2008.

RAMOS, Y. C. **Desempenho inicial de laranjeira 'Valência' sobre 43 porta-enxertos**. 2012. 43f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012.

REUTHER, W. Climate and citrus behavior. In: REUTHER, W. (Ed.). **The Citrus Industry**. Riverside: University of California, 1973. v.3, p.280-337.

SARTORI, I. A.; SCHÄFER, G.; PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F. Comportamento da laranjeira 'Valência (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) em oito porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLS, A. L. C. Porta-enxertos utilizados naitricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.723-733, 2001.

SOUTHWICK, S. M. ; DAVENPORT, T. L. Modification of water stress-induced

floral response in 'Tahiti' lime. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.112, n.2, p.231-236, 1987.

SOUZA, P. V. D.; SCHAFER, G. A escolha das mudas. In: SOUZA, P. V. D.; SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P.; BONINE, D. P. (Ed.). **Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010. p. 17-18.

STUCHI, E. S. **Avaliação da laranjeira 'Folha Murcha' sobre dez porta-enxertos em Bebedouro SP**. 1999. 129 p. Tese (Doutorado em Agronomia)– Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal, 1999.

STUCHI E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R. Qualidade industrial e produção de frutos de laranjeira 'Valência' enxertada sobre sete porta-enxertos. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.2, p.453-471, 2002.

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

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

## CAPÍTULO 2

### **DESEMPENHO DA TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo ajustado para a submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Pesquisa Agropecuária Brasileira.

## **DESEMPENHO DA TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA**

Autora: Natiana de Oliveira França  
Orientador: Eduardo Augusto Girardi  
Co-orientador: Walter dos Santos Soares Filho

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de tangerineira-tangor 'Piemonte' sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia. Os experimentos foram conduzidos em Rio Real - BA. O plantio foi de sequeiro, sendo realizados dois experimentos, um com plantio em 2006 e o outro em 2008, ambos em latossolo amarelo distrocoeso, com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m. Avaliaram-se o crescimento de planta, produção e atributos de qualidade de frutos, além da tolerância à seca em campo com base no enrolamento foliar. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 e 11 tratamentos (porta-enxertos), respectivamente, três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). Nas condições estudadas no pomar com nove anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a tangerineira tangor 'Piemonte' foram citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e limoeiro 'Volkameriano'. Citrandarin 'Riverside', TSKC x (LCR x TR) – 001 e a tangerineira 'Sunki Tropical' também apresentaram bom desempenho em cultivo de sequeiro. Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação entre os porta-enxertos, à exceção do híbrido TSKFL x CTSW – 049 com 33,33% de sobrevivência. Apenas a concentração de sólidos solúveis e o índice tecnológico foram influenciados pelos porta-enxertos, com menores valores de SS para CLEO x Carrizo – 226, TSKC x CTSW – 028, TSKC x CTSW – 049 e Tangerina 'Sunki Maravilha'. No pomar com sete anos de idade, o porta-enxerto que induziram melhor desempenho para a tangerineira-tangor 'Piemonte' foi o limoeiro 'Volkameriano'. O híbrido HTR-116 e o limoeiro Cravo Santa Cruz também apresentaram bom desempenho em cultivo de sequeiro. Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação para os porta-enxertos, à exceção de citrumelo Swingle e



HTR - 116 que obtiveram menos de 83%. Os porta-enxertos que resultaram em maior espessura da casca de frutos foram LR Vangasay e TSKxTRSW-314. Em relação ao teor de SS, os melhores resultados foram obtidos com os porta-enxerto TSKC x CTARG-001, CTSF, TSK x TRENG- 256, TSK x TRSW – 314, CLEO x TRSW – 294 e TSKC x CTARG – 043.

**Termos para indexação:** *Citrus* spp., *C. clementina* x (*C. reticulata* x *C. sinensis*), *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., produção, qualidade de frutos, tamanho de planta, tolerância à seca.

# PERFORMANCE OF 'PIEMONTE' MANDARIN GRAFTED ONTO SEVERAL ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

Author: Natiana de Oliveira França  
Adviser: Eduardo Augusto Girardi  
Co-adviser: Walter dos Santos Soares Filho

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the performance of Piemonte mandarin grafted onto different rootstocks on the north coast of Bahia State. The experiments were conducted in Rio Real - BA under rain-fed cultivation within two experiments, one with planting in 2006 and the other in 2008. Both were carried out on cohesive yellow oxysoil, with tree spacing of 6.0 m x 4.0 m. Plant growth, yield and physical and physico-chemical properties of fruits were evaluated, in addition to drought tolerance in the field based on leaf wilting. Experimental design was randomized blocks with 14 and 11 treatments (rootstocks), respectively, with three replications and two plants in the unit. The results were submitted to analysis of variance and the means were grouped by the Scott-Knott test ( $P \leq 0,05$ ). Under the conditions studied in experiment 1, the rootstocks with better performance up to nine years of age for 'Piedmont' mandarin were citrandarin 'Indio', 'Santa Cruz Rangpur' lime and Volkamer lemon. 'Riverside' Citrandarin, TSKC x (LCR x TR) - 001 and 'Sunki Tropical' mandarin also showed good production under rain-fed cultivation. In experiment 2, rootstock with better performance up to seven years of age for 'Piedmonte' mandarin was Volkamer lemon. HTR-116 and Santa Cruz Rangpur lime also led to high production in the region.

**Key-words:** *Citrus* spp., *C. clementina* x (*C. reticulata* x *C. sinensis*), *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., drought tolerance, fruit quality, tree size, yield.

## INTRODUÇÃO

Em 2012, a produção mundial de tangerinas e de seus híbridos atingiu 27 milhões de toneladas, sendo a Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) a cultivar mais produzida e a China sendo maior produtor, com 13.600.000 t (FAO, 2014).

As tangerinas e seus híbridos são de suma importância para os mercados interno e externo, que são bastante exigentes, principalmente para qualidade físico-química dos frutos, coloração atrativa, facilidade no descascamento e ausência ou raras sementes (PIO et al., 2005).

Como para a maioria dos consumidores a tangerina é consumida na forma *in natura*, o produtor preocupa-se com sua aparência e sabor. Os consumidores brasileiros preferem frutas doces e pouco ácidas, fáceis de descascar. A tangerineira 'Ponkan' atende a esses requisitos, contudo apresenta alternância de produção, ou seja, em um ano ocorre fartura de produção e no seguinte a produção reduz consideravelmente (PIO, 2010).

Em 2013 a produção de tangerina na Bahia foi de 11.056 toneladas em área destinada à colheita de 782 ha. No que se refere à produção, São Paulo é o maior produtor do Brasil, com 323.321 toneladas, seguido do Paraná, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás e a Bahia é a oitavo produtor nacional com 11.056 toneladas (IBGE, 2013). A produção baiana é bem inferior à demanda, razão pela qual há possibilidade de crescimento local, desde que se saiba quais as melhores combinações de copa e porta-enxerto e que haja uma fruta de boa qualidade na região.

No Nordeste do Brasil, a tangerineira é cultivada basicamente sobre limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) e seus frutos não apresentam boa qualidade para comercialização em larga escala, pois os frutos de tangerina ficam

esverdeados, insípidos e sujeitos à granulação, como em geral se observa para tangerinas cultivadas em clima tropical (REUTHER, 1973). Variedades copa tipo tangerina e porta-enxertos alternativos são demandados na região. A tangerineira-tangor 'Piemonte' é um híbrido de tangerineira 'Clementina' (*C. clementina* hort. ex Tanaka) com tangor 'Murcott' [híbrido natural de tangerineira *C. reticulata* com laranjeira doce *C. sinensis* (L.) Osbeck], obtido nos EUA, com maturação tardia, frutos de tamanho médio, forma globosa a achatada, sendo semelhante aos frutos do tangor 'Murcott'. Essas características, aliadas à excelente coloração do fruto e facilidade no transporte, tornam essa cultivar uma opção real à citricultura de mesa (PASSOS et al., 2011).

Diante desse panorama, é evidente a necessidade da diversificação das combinações de copa e porta-enxerto, visando obter alta produção com excelente qualidade da fruta, possibilidade de estender o período de produção e ainda tolerância à seca e a pragas. Este trabalho avaliou a produção total, a qualidade dos frutos, a tolerância à seca, a sobrevivência e a eficiência produtiva da tangerineira-tangor 'Piemonte', sobre diferentes porta-enxertos em condições de sequeiro, no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em dois experimentos, ambos avaliando como variedade copa a tangerineira-tangor 'Piemonte' {tangerineira 'Clementina' (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka) x tangor 'Murcott' [híbrido natural de tangerineira *C. reticulata* Blanco com laranjeira doce *C. sinensis* (L.) Osbeck]} e conduzidos no município de Rio Real-BA, (11°29'07'' S, 37° 56' 04'' W; altitude de 179 m), em clima de transição Am a Aw (tropical subúmido a seco), pluviosidade média anual de 960 mm e solo classificado como argissolo amarelo coeso. A precipitação pluviométrica foi registrada durante o período de avaliação, a partir de estação meteorológica próxima à localidade (Figura 1).

O plantio foi realizado com coveamento de 40 x 40 x 40 cm empregando mudas produzidas em sacolas em viveiro protegido. Os tratos culturais utilizados para a cultura incluíram duas aplicações de herbicida glifosato (3 L ha<sup>-1</sup>), poda de formação até o segundo ano para formar uma estrutura de sustentação mais

equilibrada na planta, uma gradagem por ano geralmente entre os meses julho e agosto, adubação orgânica com calcário ( $500 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e  $1500 \text{ kg ha}^{-1}$  de cama de frango, no terceiro ano, e duas roçagens que geralmente antecediam as colheitas. No pomar com 9 anos de idade, realizou-se subsolagem de duas hastes a 50 cm de profundidade na linha antes do plantio. Não foram realizados controles preventivos de pragas nas áreas experimentais.

As avaliações de crescimento das plantas foram realizadas em 2014 através da medição da altura e diâmetro, obtidos com o auxílio de uma régua graduada improvisada (tubo de PVC devidamente graduado) em metros, tomando do colo da planta rente ao solo até o topo da planta. Também foi avaliado o volume da copa ( $\text{m}^3$ ) determinado com base nas medidas da altura da planta (H) e do diâmetro médio da copa (Dm), este obtido no sentido da linha (DI) e no sentido perpendicular à rua (Dr), por  $V = 2/3 \times \pi \times Dm^2/4 \times H$  (POMPEU JUNIOR, 1972).

Foram realizadas avaliações da produção anual e acumulada no período 2010 a 2014, medida através de pesagem dos frutos de cada árvore com balança comercial. A tolerância à seca em campo foi estimada no período crítico de seca, em março de 2013, usando uma escala de notas baseada em sintomas visuais de enrolamento de folhas variando de nota 1 (ausência de sintomas) até nota 4 (plantas totalmente murchas), realizada por quatro avaliadores diferentes. A sobrevivência foi calculada pela percentagem de árvores vivas até 2014. Calculou-se ainda a eficiência produtiva pela razão média entre as produções e volumes de copa nos respectivos anos.

As análises físico-químicas dos frutos colhidos incluíram: massa do fruto (g), realizada através da pesagem dos frutos colhidos, com amostras de 10 frutos por planta; comprimento e largura (mm) de fruta e espessura da casca (mm), medidos com paquímetro digital; cor do fruto, usando uma escala de cores comercial C1, C2, C3, C4 e C5 por Pereira et al., (2006); rendimento de suco (%); número de sementes por fruto, através de contagem manual; acidez titulável (AT), determinado em percentagem de ácido cítrico após titulação com NaOH 0,1N; porcentagem de sólidos solúveis totais (SS), realizada com um refratômetro ( $^{\circ}\text{Brix}$ ); índice tecnológico (IT), calculado através de  $IT = \text{rendimento} \times SS \times 40,8/100$  e *ratio*, calculado por  $SST/AT$ . As variáveis de qualidade foram

expressas em termos médios das colheitas realizadas em cada experimento durante o período de avaliação. No caso pomar com 9 anos de idade, as análises foram realizadas em 2011, 2013 e 2014, já para o Pomar com 7 anos de idade foi realizada apenas em 2014.

O delineamento experimental foi em blocos nasalizados, com 14 e 11 tratamentos, conforme os experimentos descritos a seguir, com três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), realizando a opção de transformação dos dados quando necessário atender à homogeneidade de variância e normalidade por  $(x+0,5)^{0,5}$ .

### **Experimento 1- Pomar com nove anos de idade**

O plantio de sequeiro foi realizado em junho de 2006 com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m e as análises foram conduzidas de 2010 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 14 porta-enxertos: citrandarins (TSK x TRENG) 'Indio' e 'Riverside', CLEO x CTCZ - 226, TSKFL x CTTR - 017, TSKC x CTSW - 028, TSKFL x CTSW - 049, TSKC x (TR x LCR) - 001, TSKC x (TR x LCR) - 018, LVK x LVA - 009, tangerineiras 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] 'Tropical', 'Sunki Maravilha' e 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e limoeiros 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck) e 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. ; Pasq.), onde TSK é tangerineira 'Sunki'; CLEO é a tangerineira 'Cleópatra', CTCZ é o citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) 'Carrizo', TSKFL é a tangerineira 'Sunki da Flórida', CTTR é o citrange 'Troyer', TSKC é a tangerineira 'Sunki' comum, CTSW é o citrumelo (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) 'Swingle', TR é *P. trifoliata*, LCR é o limoeiro 'Cravo', LVK é o limoeiro 'Volkameriano' e LVA é a laranja doce 'Valência'.

### **Experimento 2- Pomar com sete anos de idade**

O plantio de sequeiro foi realizado em junho de 2008, adotando-se as mesmas condições do experimento 1, sendo as avaliações conduzidas de 2011 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 11 porta-enxertos: TSKC x CTAR - 001, CTSF, LVA x LVK- 009, TSK x TRENG- 256, CTSW, LCRSTC, TSK x TRSW-314, CLEO x TRSW-294, HTR - 116, LR Vangasay e TSKC x CTARG -

043, onde CTAR é citrange 'Argentina', CTSF é citrange 'Stanford', TRSW é *P. trifoliata* 'Swingle', HTR é híbrido trifoliolado com parentais desconhecidos, LCRSTC é limoeiro 'Cravo Santa Cruz', as demais siglas são as mesmas descritas para o experimento 1. Não houve subsolagem neste experimento. Todos os materiais vegetais foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma e do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Pomar com nove anos de idade

Os porta-enxertos avaliados resultaram em diferenças de tamanho da copa de tangerineira-tangor 'Piemonte' em 2014 (Tabela 1). Os porta-enxertos foram agrupados em duas categorias, de acordo com o diâmetro e o volume. Os maiores diâmetros foram obtidos com tangerineira 'Cleópatra', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarins 'Riverside' e 'Índio', tangerineiras 'Sunki Maravilha' e 'Sunki Tropical, TSKC x CTSW – 028, limoeiro 'Volkameriano', TSKC x (LCR x TR) – 018 e TSKC x (LCR x TR) – 001 (de 2,61 a 3,12 m) e os menores diâmetros foram encontrados em CLEO x CTCZ – 226, TSKFL x CTTR – 017, TSKFL x CTSW – 049 e LVK x LVA – 009 (1,5 a 2,2 m). Os maiores e os menores volumes seguiram a mesma sequência dos diâmetros de 13,9 a 8,7 m<sup>3</sup> e 6,0 a 2,7 m<sup>3</sup>, respectivamente.

A redução do porte da planta na combinação copa/porta-enxerto é um atributo desejável para os citricultores. Esta combinação favorece os tratos culturais, colheita, possibilita maior adensamento de plantio e proporciona maiores produções com menos custo. Contudo, a redução de porte não pode implicar em menor eficiência produtiva, ou seja, fixação de frutos por volume de copa, a fim de não resultar em produção muito baixa e, portanto, insatisfatória em plantios comerciais. Neste trabalho, observou-se que não houve variação de acordo com a altura de planta nem para a eficiência produtiva (EP) da tangerineira-tangor 'Piemonte' (Tabela 1), não sendo possível a identificação de um porta-enxerto ideal para cultivo adensado.

Espinoza-Núñez et al.(2008), em estudo de copa de tangerineira 'Fairchild' no estado de São Paulo, enxertada sobre quatro porta-enxertos limão 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.), tangelo 'Orlando' (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.) e tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.), constaram que as plantas mais vigorosas foram aquelas sobre o tangelo 'Orlando', por outro lado, as plantas sobre citrumelo 'Swingle' apresentaram os menores valores de diâmetro de tronco em relação àquelas sobre os demais porta-enxertos.

Silva et al. (2013), em estudo de eficiência de produção de tangerineira 'Span Americana' sobre citranges 'Carrizo' e 'Troyer', trifoliata 'Davis A', limoeiro 'Volkameriano', HRS 849, tangelo 'Orlando', trifoliata 'Flying Dragon' e limoeiro 'Cravo' constaram que trifoliata 'Flying Dragon', citrangeiros tetraploides 'Troyer' e 'Carrizo', resultaram em alta EP (8,88 a 12,1 kg fruto m<sup>-3</sup>).

Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação entre os porta-enxertos, à exceção do híbrido TSKFL x CTSW – 049 com 33,33% de sobrevivência. Os porta-enxertos: CLEO x CTCZ – 226, TSKFL x CTTR – 017, TSKC x (LCR x TR) – 001, apesar de pertencerem ao mesmo grupo dos que obtiveram bom valores, essa taxa cai para 83,3% (Tabela1).

Oliveira et al.,(2012), em estudo com copas de tangor 'Piemonte' sobre os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort ex Tanaka), citrumelo 'Swingle' [*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata* (L.) Raf.] e os citrandarins 'Riverside', 'San Diego' e 'Indio' (*C. sunki* hort ex Tanaka x *P. trifoliata*) em Rio Real-BA, observaram que a variedade se mostrou altamente compatível com o limoeiro 'Volkameriano' e apresentou menor nota de compatibilidade com tangerineira 'Cleópatra' e citrandarin 'Indio'.

Grande parte dos pomares brasileiros não são irrigados e devido a este fato é de extrema importância a necessidade que se avaliar a tolerância e/ou resistência das plantas à seca.

Não houve diferenças entre os porta-enxertos quanto à tolerância à seca, avaliada visualmente em 2013. O mesmo comportamento de tangerineira 'Sunki Maravilha' foi observado em combinação com laranjeira 'Valência' no Estado de São Paulo (RAMOS, 2012).



Pode-se observar que, ao longo de cinco anos, os meses compreendidos de abril a julho e outubro foram os meses de maior precipitação na região. Já os meses de agosto, setembro e de novembro a março foram os de maior déficit hídrico (Figura 1).

Na avaliação de produção acumulada da tangerineira-tangor 'Piemonte', no período de 2010 a 2014 (quarto a oitavo ano após plantio), observou-se que os porta-enxertos citrandarin 'Riverside', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Sunki Tropical', citrandarin 'Índio', tangerineira 'Cleópatra', tangerina 'Sunki Maravilha' e TSKC x CTSW – 028 induziram 190,9 a 95,4 kg plantas<sup>-1</sup>, superando os demais que resultaram em menos de 91,1 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2012), em estudo de copas de tangor 'Piemonte' em Umbaúba - SE utilizando os porta-enxertos citrandarins 'Índio' Riverside e San Diego [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata*], limoeiros Cravo Santa Cruz (*C. limonia* Osbeck), e Rugoso Balão (*C. jambhiri* Lush.), Tangelo Orlando (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka), tangerineira 'Sunki Tropical', citrumelo Swingle [*C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], além dos híbridos HTR - 051, TSKC x CTTR 002, TSKFL x CTTR - 017 e LVK x LCR - 010, gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os porta-enxertos que mantiveram uma boa produção em relação aos outros, sempre estando nos grupos dos mais produtivos anualmente, foram citrandarin 'Riverside' e tangerineira 'Sunki Tropical'.

Observou-se variação da produção ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, com reduções em 2012 e 2013 em consequência da seca prolongada nesse período (Figura 1).

As colheitas foram realizadas em períodos diferentes em cada safra, possivelmente em decorrência dos períodos alternados de seca e chuva na localidade (Figura 1). No ano de 2010, houve apenas uma produção no mês de julho; em 2011, a maior produção foi em outubro, havendo outra colheita em julho; em 2012 houve quatro colheitas, em janeiro, junho, agosto e novembro, sendo a maior safra em novembro; em 2013 foi realizada apenas uma colheita no mês de março e por fim, no ano de 2014, houve duas produções, uma em janeiro e a outra em agosto, com a maior produção no mês de janeiro. Assim, apesar do

comportamento irregular, pode-se perceber tendência da 'Piemonte' concentrar sua produção no 2º semestre no Litoral Norte do Estado da Bahia.

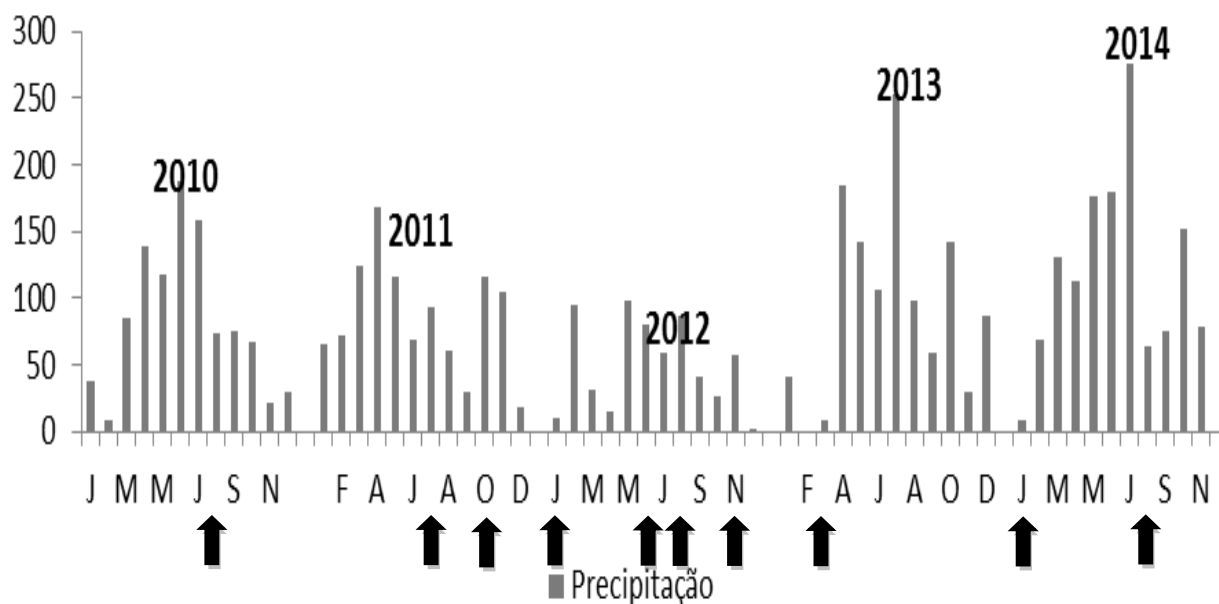


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal de janeiro/2010 a dezembro/2014 na área experimental. Rio Real-BA.

As setas indicam as colheitas realizadas no período.

Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não alteraram a maioria dos atributos avaliados (Tabela 3). Apenas a concentração de sólidos solúveis e o índice tecnológico foram influenciados pelos porta-enxertos, com menores valores de SS para CLEO x Carrizo – 226, TSKC x CTSW – 028, TSKC x CTSW – 049 e Tangerina 'Sunki Maravilha'. Para IT, as menores médias foram de TSKC x (TR x LCR)-001 e limoeiro 'Volkameriano'.

Espinoza-Núñez et al. (2007), em estudo de qualidade dos frutos de copas de tangerina 'Fremont' no estado de São Paulo, enxertados sobre quatro porta-enxertos limão 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), citrumelo 'Swingle' (*P. trifoliata* Raf. x *C. paradisi* Macf.), tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e tangelo 'Orlando' (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.) constaram que a massa do fruto e a porcentagem do suco não foram influenciadas pelos porta-enxertos e

os porta-enxertos citrumelo 'Swingle' e tangerina 'Cleópatra' conferiram melhor qualidade aos frutos das copas, especialmente no conteúdo de SST e AT.

### **Pomar com sete anos de idade**

Os porta-enxertos avaliados resultaram em diferenças de tamanho da copa com relação ao diâmetro e ao volume de tangerineira-tangor 'Piemonte' em 2014 (Tabela 4). Os maiores diâmetros foram encontrados nos porta-enxertos limoeiro Rugoso Vangassay, limoeiro Cravo Santa Cruz e TSK x TRENG-256. Por outro lado, não houve variação significativa para altura e eficiência produtiva da 'Piemonte', independentemente do porta-enxerto.

Em relação ao volume da copa, houve a formação de três grupos sendo o que obteve maior valor LR Vangassay com  $8,1 \text{ m}^3$ , não sendo assim indicado para plantio adensado de tangerina. LCRSTC, TSK x TRENG – 256 e TSKC x CTAR-00, pertencem ao segundo grupo cujos valores variam entre  $5,3$  a  $4,8 \text{ m}^3$ . Em seguida, o terceiro grupo de porta-enxertos com menores valores de copa e teoricamente mais adequados para plantio adensado foram CTSF, LVA x LVK – 009, CTSW, TSK x TRSW -314, CLEO x TRSW -294, HTR – 116 e TSKC x CTARG – 043.

Ledo et al. (2008), em estudo de produção da tangor 'Murcott' (*C. sinensis* (L.) Osb. x *C. reticulata* Blanco) no estado do Acre, enxertada sobre quatro porta-enxertos, limão 'Cravo', tangerinas 'Sunki' e 'Cleópatra' e citrange 'Carrizo' (*C. sinensis* (L.) Osb. x *P. trifoliata* Raf.) constaram que o limão 'Cravo' promoveu em média, o maior desenvolvimento da copa na cultivar, o que não seria adequado para plantio adensado.

A redução do porte da planta na combinação copa/porta-enxerto é um atributo desejável para os citricultores. Esta combinação favorece os tratos culturais, colheita, possibilita maior adensamento de plantio e proporciona maiores produções com menos custo. Contudo, a redução de porte não pode implicar em menor eficiência produtiva, ou seja, fixação de frutos por volume de copa, a fim de não resultar em produção muito baixa e, portanto, insatisfatória em plantios comerciais.

Gonzatto et al. (2011), em pesquisa com tangerineira 'Oneco' sobre seis porta-enxertos citrumeleiro 'Swingle', laranjeira 'Caipira', citrangeiro 'Troyer',

limoeiro 'Cravo', limoeiro 'Volkameriano' e trifoliata 'Flying Dragon' no Rio Grande do Sul constataram que as plantas enxertadas sobre 'Flying Dragon' tiveram maior eficiência produtiva média, apesar da baixa produção apresentada.

Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação para os porta-enxertos, à exceção de citrumelo Swingle e HTR - 116 com menos de 83% (Tabela 4).

Grande parte dos pomares brasileiros não é irrigada e devido a este fato é de extrema importância a necessidade que se avaliar a tolerância e/ou resistência das plantas à seca. Houve diferença significativa entre os porta-enxertos quanto a sensibilidade à seca avaliada visualmente em 2013, sendo o TSKC x CTAR-001, CTSF, LVA x LVK – 009, TSK x TRSW -314, CLEO x TRSW -294 e TSKC x CTARG – 043 os menos tolerantes com base no enrolamento foliar.

Pode-se observar que, ao longo de cinco anos, os meses compreendidos de abril a julho e outubro foram os meses de maior precipitação na região, e os meses de agosto, setembro e de novembro a março os meses de maior déficit hídrico (Figura 1).

Na avaliação de produção acumulada da tangerineira Tangor 'Piemonte', no período de 2011 a 2014 (terceiro a sexto ano após plantio), observou-se que os porta-enxertos LR Vangasay, TSK x TRENG- 256, TSK x TRSW – 314 e LCRSTC induziram de 59,9 a 39,3 kg plantas<sup>-1</sup>, superando os demais que resultaram em menos de 29 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 5). Essa baixa produtividade em relação ao pomar com nove anos de idade pode ser também explicada pela ausência de subsolagem no plantio, resultando em efeito adverso da camada coesa sobre o desempenho da cultura (REZENDE, 2002).

Não houve variação significativa da produção ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, com reduções em 2012 e 2013 em consequência da seca prolongada nesse período (Figura 1). As colheitas foram realizadas em períodos diferentes em cada safra, possivelmente em decorrência dos períodos alternados de seca e chuva na localidade. No ano de 2011, houve duas produções no mês de julho e outubro sendo a maior produção em outubro; em 2012 houve duas colheitas, uma em junho e outra em dezembro, esta sendo a de maior produção; em 2013 também foram realizadas duas colheitas, nos meses de março e julho,

sendo março o mês mais produtivo e, por fim, no ano de 2014, houve três produções, em janeiro, junho e agosto, com a maior produção no mês de janeiro.

Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não alteraram a maioria dos atributos avaliados (Tabela 6). Espessura da casca e concentração de sólidos solúveis de frutos da 'Piemonte' foram influenciados pelos porta-enxertos estudados. Os porta-enxertos que resultaram em maior espessura da casca de frutos foram LR Vangasay e TSKxTRSW-314. Em relação ao teor de SS, os melhores resultados foram obtidos com os porta-enxerto TSKC x CTARG-001, CTSF, TSK x TRENG- 256, TSK x TRSW – 314, CLEO x TRSW – 294 e TSKC x CTARG – 043.

Figueiredo et al. (2006), estudando o comportamento de 16 porta-enxertos tangelo 'Orlando', laranja 'Caipira DAC', limão 'Cravo', os trifoliatas 'Kryder 8-5' e 'EEL' e as tangerinas 'Cleópatra', 'Sunki' e 'Batangas', 'Oneco', 'Swatow', 'Szinkon', 'Satsuma', 'Cravo', 'Dancy', 'Suen Kat' e 'Pook Ling Ming' para copas de tangor Murcott na região de Itirapina-SP, constaram que as os valores de *ratio* do suco, não sofreram alterações nem mesmo entre os porta-enxertos.

## CONCLUSÕES

### **Pomar com nove anos de idade**

Nas condições estudadas de tabuleiros costeiros com a utilização de manejo com subsolagem no pomar com 9 anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a tangerineira-tangor 'Piemonte' foram Citrandarin 'Riverside' e tangerina 'Sunki Tropical'. O Citrandarin 'Indio', TSKC x CTSW – 028, Tangerineira 'Cleópatra' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' também apresentaram bom desempenho de produção em cultivo de sequeiro.

### **Pomar com sete anos de idade**

Nas condições estudadas na região de Tabuleiros Costeiros no pomar com 7 anos de idade, sem subsolagem, os porta-enxertos com melhor desempenho para a tangerineira-tangor 'Piemonte' foram LR Vangasay, TSK x TRENG- 256, TSK x TRSW – 314 e LCRSTC, com destaque para tolerância à seca do último.

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Lagoa do Coco, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao engenheiro agrônomo M.Sc. Magno Guimarães Santos, pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS

CANTUARIAS-AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R.; ESPINOZA- NUNEZ, E. Tree performance and fruit yield and quality of 'Okitsu' Satsuma mandarin grafted on 12 rootstocks. **Scientia Hoorticulturae**, Amsterdam, v. 123, n.3, p. 318-322, 2010.

CARVALHO, H. W. L.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; TEODORO, A. V.; GESTEIRA, A. da S. Produção de limeira ácida 'Tahiti' e tangeleiro 'Piemonte' na região sergipana em diferentes porta-enxertos de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves-RS. **Anais...** Bento Gonçalves, 2012.

ESPINOZA-NÚÑEZ, E. N. et al. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de frutos da tangerina "Fremont" sobre quatro porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.308-312, 2007.

ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; STUCHI, E. S.; ORTEGA, E. M. M. Desenvolvimento e produtividade da tangerina "Fairchild" sobre quatro porta-enxertos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1553-1557, 2008.

FAO. FAOSTAT: Statistical database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

FIGUEIREDO, J. O.; NEGRI, J. D.; JÚNIOR, D. M.; PIO, R. M.; AZEVEDO, F. A.; GARCIA, V. X. P. Comportamento de 16 porta-enxertos para o tangor Murcott na região de Itirapina-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 76-78, 2006.

GONZATTO, M. P.; KOVALESKI, A. P.; BRUGNARA, E. C.; WEILER, R. L.; SARTORI, I. A.; LIMA, J. G.; BENDER, R. J.; SCHWARZ, S. F. Performance of 'Oneco' mandarin on six rootstocks in South Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 4, p. 406-411, 2011.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal. 2013 – Informações sobre culturas permanentes**. Disponível em:<[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

LEDO, A. da S.; OLIVEIRA, T. K. de; RITZINGER, R.; AZEVEDO, F. F. de. Produção de limas ácidas, tangerineira e híbridos sobre diferentes porta-enxertos no Estado do Acre. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n.2. p.263-268, abr./jun. 2008.

OLIVEIRA, E. R. M.; SOUZA, E. de S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S.; SANTOS, M. G.; PASSOS, O. S. Incompatibilidade de combinações copa e porta-enxertos de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves-RS. **Anais...** Bento Gonçalves, 2012.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S.; ALMEIDA, C. O. Comportamento de variedades cítricas na região da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. In: ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. S. (Ed.). **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 101-155.

PEREIRA, M. E. C.; CANTILLANO, F. F., GUTIEREZ, A. S. D. ; ALMEIDA, G. V. B. **Procedimentos pós-colheita na produção integrada de citros**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 40p. 2006 (Documentos, 156).

PIO, R. M.; KEIGO, M.; FIGUEREDO, J. O. de. Características do fruto da variedade Span Americana (*Citrus reticulata* Blanco): uma tangerina do tipo 'Poncã' de maturação precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p. 325-329, 2001.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades Copas. In: MATTOS Jr., D.; DENEGRI J. D.; PIO R. M.; POMPEU Jr., J (Ed). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico; Fundag, p. 429-447, 2005.

PIO, R. M.; De NEGRI, J. D.; Desbaste em Tangerinas, 2010. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/artigos/2010\\_3/DesbasteTangerinas/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2010_3/DesbasteTangerinas/index.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2014.

POMPEU JUNIOR, J.; DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O. Incompatibilidade entre o tangor 'Murcote' e trifoliata. **Instituto Agrônômico** (Circular 15). 5p, jun. 1972.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico; Fundag, 2005. v. 1, p.63-104.

RAMOS, Y. C. **Desempenho inicial de laranjeira 'Valência' sobre 43 porta-enxertos**. 2012. 43f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2012.

REZENDE, J. O.; FONSECA, A. F.J.; SHIBATA, R. T.; ROCHA, E. S.; FERNANDES, J. C.; BRANDÃO, F. J. C.; REZENDE, V. J. R. P. **Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e recomendações**. Salvador, BA: SEAGRI, 2002, 97p. (Série Estudos Agrícolas, 3).

REUTHER, W. Climate and citrus behavior. In: REUTHER, W. (Ed.). **The Citrus Industry**. Riverside: University of California, 1973. v.3, p. 280-337.

SILVA, S. R.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; AVILÉS, T. C.; BASSAN, M. M. Desempenho da tangerineira 'Span Americana' em diferentes porta-enxertos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 1052-1058, dez. 2013.

STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R. Qualidade industrial e produção de frutos de laranjeira 'Valência' enxertada sobre sete porta-enxertos. **Laranja**, Cordeirópolis. b 23, n.2, p. 453-471, 2002.



TAKAHARA, T.; OGATA, T.; FUJISAWA, H.; MURAMATSU, N. Effect of rootstocks on tree growth, yield and fruit quality of 'Shirawaka' Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). **Bulletin of the Fruit Tree Research Station**, Kannon-Dai, v. 35, p. 99-107, 2001.

**TABELA 1.** Altura, diâmetro médio, volume, eficiência produtiva, sobrevivência e nota de seca da tangerineira-tangor 'Piemonte' em 2014 e nota de tolerância à seca em 2013, enxertada em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, BA.

Porta-enxertos	.....Copa.....		Volume	EP*	Sobrev.	Nota* seca
	Altura	Diâmetro				
	.....m.....		m <sup>3</sup>	Kg m <sup>-3</sup>	(%)	
Citrandarin 'Indio'	2,8 a	3,0 a	13,7 a	8,6 a	100 a	2,6 a
Citrandarin 'Riverside'	2,3 a	3,1 a	11,8 a	6,9 a	100 a	3,0 a
CLEO x CTCZ - 226	2,1 a	1,5 b	2,7 b	3,5 a	83,3 a	3,6 a
TSK'FL x CTTR - 017	2,0 a	2,2 b	5,4 b	4,3 a	83,3 a	3,0 a
TSKC x CTSW - 028	2,4 a	2,9 a	11,1 a	5,7 a	100 a	1,8 a
TSKFL x CTSW - 049	1,6 a	1,5 b	4,8 b	6,3 a	33,3 b	2,3 a
TSKC x (LCR x TR) - 001	2,2 a	2,6 a	8,7 a	5,0 a	83,3 a	2,8 a
TSKC x (LCR x TR) - 018	2,3 a	2,7 a	9,0 a	6,5 a	100 a	2,5 a
LVK x LVA - 009	2,4 a	2,1 b	6,0 b	3,3 a	100 a	3,3 a
Tangerineira 'Sunki Tropical'	2,3 a	3,0 a	11,3 a	6,5 a	100 a	3,1 a
Tangerineira 'Sunki Maravilha'	2,7 a	3,0 a	13,6 a	5,1 a	100 a	3,3 a
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	2,7 a	3,1 a	13,9 a	5,8 a	100 a	2,3 a
Limoeiro 'Volkameriano'	2,5 a	2,8 a	11,2 a	4,3 a	100 a	2,8 a
Tangerineira 'Cleópatra'	2,6 a	3,1 a	13,2 a	6,0 a	100 a	3,0 a
CV (%)	18,3	16,7	21,7	28,2	17,7	22,4
Valor F	1,5	4,7	9,1*	2,4	3,7	0,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott  $P \leq 5\%$ .

\*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa).

**TABELA 2.** Produção acumulada e anual (kg planta<sup>-1</sup>) entre 2010 a 2014 da tangerineira-tangor ‘Piemonte’ enxertada em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Bahia.

Porta-enxertos	Prod. Acum. (kg)		Prod. 2010 (kg)		Prod. 2011 (kg)		Prod. 2012 (kg)		Prod. 2013 (kg)		Prod. 2014 (kg)	
Citrandarin ‘Indio’	167,8	a	28,0	a	46,2	a	29,3	b	0,8	a	63,4	a
Citrandarin ‘Riverside’	190,9	a	30,0	a	47,2	a	45,9	a	1,9	a	65,6	a
CLEO x CTCZ - 226	28,1	c	3,0	c	11,1	c	4,4	c	0,3	a	8,5	b
TSK’FL x CTTR – 017	37,8	c	6,0	c	12,2	c	7,8	c	1,3	a	10,7	b
TSKC x CTSW – 028	95,4	a	14,0	b	28,4	b	0,0	c	0,0	a	53,3	a
TSKFL x CTSW – 049	68,7	b	18,0	a	34,2	a	0,7	c	0,0	a	15,8	b
TSKC x (LCR x TR) – 001	91,1	b	14,0	b	28,1	b	10,5	c	1,0	a	37,6	a
TSKC x (LCR x TR) – 018	89,6	b	14,0	b	22,1	b	9,0	c	0,4	a	43,8	a
LVK x LVA – 009	43,8	c	13,0	b	13,6	c	2,4	c	2,1	a	12,3	b
Tangerina ‘Sunki Tropical	177,2	a	20,0	a	36,9	a	33,7	a	2,0	a	84,4	a
Tangerina ‘Sunki Maravilha’	109,3	a	14,0	b	25,8	b	17,0	b	0,0	a	51,9	a
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	190,8	a	30,0	a	46,1	a	19,8	b	1,9	a	92,6	a
Limoeiro ‘Volkameriano’	89,9	b	9,0	b	29,2	b	7,1	c	1,6	a	39,8	a
Tangerineira ‘Cleópatra’	139,9	a	15,0	b	30,8	b	16,68	b	75,2	a	75,2	a
CV (%)	15,7		22,1		25,4		29,8		37,3		29,6	
Valor F	9,3*		4,6		7,8*		7,0*		1,5		4,9	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

**TABELA 3.** Massa (M), comprimento (C), diâmetro (D), cor da casca (COR), espessura da casca (E), rendimento do suco (R), número de sementes (N), acidez titulável (AT), concentração de sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) da tangerineira-tangor 'em 14 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real-BA, 2010-2014.

Porta-enxertos	M (g)	C (cm)	D (cm)	Cor	E (mm)	RS (%)	Nº sementes	AT (%)	SS (°Brix)	<i>Ratio</i>	IT
TSK x TRENG - 256	224,7	a 6,4	a 7,8	a 2,0	a 2,0	a 52,5	a 17	a 0,7	a 11,5	a 17,3	a 2,4
TSK x TRENG - 264	203,0	a 6,3	a 7,5	a 2,6	a 2,0	a 48,2	a 15	a 0,6	a 11,9	a 18,5	a 2,3
CLEO x Carrizo - 226	212,9	a 6,5	a 7,5	a -	a 2,0	a 49,2	a 14	a 0,5	a 11,6	b 22,4	a 2,3
TSKFL x CTTR - 017	218,1	a 6,5	a 7,5	a 2,3	a 2,0	a 47,4	a 13	a 0,6	a 11,7	a 19,5	a 2,2
TSKC x CTSW - 028	205,9	a 6,3	a 7,5	a 2,0	a 2,0	a 52,3	a 19	a 0,8	a 11,8	b 14,2	a 2,5
TSKC x CTSW - 049	244,2	a 6,8	a 8,0	a 2,6	a 2,0	a 48,2	a 12	a 0,5	a 11,3	b 20,7	a 2,2
TSKC x (TR x LCR)-001	250,0	a 6,7	a 5,4	a 2,3	a 2,1	a 44,1	a 14	a 0,7	a 10,9	a 16,4	a 1,9
TSKC x (TR x LCR)-018	230,9	a 6,4	a 7,8	a 3,0	a 2,1	a 50,1	a 15	a 0,5	a 11,8	a 21,7	a 2,4
Tangerina 'Sunki tropical'	188,0	a 6,1	a 7,3	a 3,0	a 2,0	a 49,5	a 18	a 0,6	a 12,4	a 20,3	a 2,5
Tangerina 'Sunki Maravilha'	219,8	a 6,4	a 7,8	a 2,6	a 2,0	a 50,4	a 14	a 0,5	a 12,2	b 25,0	a 2,5
Limoeiro Cravo Santa Cruz'	227,0	a 6,4	a 7,9	a 3,0	a 2,0	a 50,6	a 19	a 0,5	a 11,5	a 22,4	a 2,3
Limoeiro 'Volkameriano'	227,2	a 6,5	a 7,9	a 3,0	a 2,5	a 34,6	a 13	a 0,3	a 10,2	a 27,9	a 1,4
Tangerina Cleópatra	211,2	a 6,1	a 7,8	a 3,0	a 2,0	a 46,4	a 19	a 0,7	a 11,8	a 15,1	a 2,2
CV (%)	1,3	5,1	16,2	17,9	9,0	12,4	20,8	28,9	6,5	29,2	13,4
Valor F	11,0	1,0	0,8	1,6	1,2	1,3	1,7	1,1	1,3	10,8	2,0

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5%).

**TABELA 4.** Altura, diâmetro médio, volume, eficiência produtiva, sobrevivência em 2014 e nota de tolerância a seca em 2013 da tangerineira-tangor 'Piemonte' enxertada em 11 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Bahia, em 2014.

Porta-enxertos	.....Copa.....		Volume m <sup>-3</sup>	EP* Kg m <sup>-3</sup>	Sobrevivência	Nota seca*
	Altura .....m.....	Diâmetro				
TSKC x CTAR-001	2,2 a	2,6 b	4,8	2,5 a	100	3,0 a
CTSF	1,8 a	2,3 c	3,2	3,7 a	100	3,5 a
LVA x LVK - 009	1,9 a	1,9 c	3,2	5,0 a	100	3,1 a
TSK x TRENG - 256	2,0 a	2,9 a	4,8	6,2 a	100	2,8 b
CTSW	1,8 a	2,5 c	3,7	3,9 a	83,3	2,0 b
LCRSTC	2,0 a	2,8 a	5,3	2,7 a	100	2,5 b
TSK x TRSW - 314	1,8 a	2,6 b	3,9	5,7 a	100	3,0 a
CLEO x TRSW - 294	1,8 a	2,3 c	3,4	2,2 a	100	3,3 a
HTR - 116	1,8 a	2,4 c	3,6	1,9 a	67	2,5 b
LR Vangassay	2,2 a	3,1 a	8,1	4,4 a	100	2,5 b
TSKC x CTARG - 043	1,8 a	2,2 c	2,5	2,0 a	100	4,0 a
CV (%)	10,6	8,7	22,5	35,8	12,61	22,4
Valor F	1,6	7,7	7,5	0,8	2,405	0,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

\*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa)

**TABELA 5.** Produção de frutos acumulada e anual da tangerineira-tangor 'Piemonte' enxertada em 11 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real, Bahia, no período 2011-2014.

Porta-enxertos	Prod.	Prod.		Prod.		Prod.		Prod.		
	2011-2014 (kg)	2011 (kg)	2012 (kg)	2013 (kg)	2014 (kg)					
TSKC x CTARG-001	27,5	b	5,9	a	2,0	a	2,6	a	16,8	a
CTSF	25,1	b	6,5	a	3,8	a	2,6	a	12,1	a
LVA x LVK- 009	23,6	b	3,6	a	4,1	a	0,2	a	15,7	a
TSK x TRENG- 256	58,9	a	16,9	a	10,9	a	1,1	a	29,9	a
CTSW	29,7	b	7,9	a	4,0	a	1,2	a	16,5	a
LCRSTC	39,3	a	6,6	a	9,3	a	2,9	a	20,3	a
TSK x TRSW - 314	40,8	a	6,8	a	5,7	a	1,3	a	26,8	a
CLEO x TRSW - 294	26,9	b	4,4	a	10,9	a	2,8	a	8,6	a
HTR - 116	17,5	b	5,6	a	1,6	a	0,4	a	9,8	a
LR Vangasay	59,9	a	13,3	a	8,0	a	2,1	a	35,9	a
TSKC x CTARG - 043	17,1	b	3,5	a	0,9	a	1,7	a	10,8	a
CV (%)	21,4		30,5		49,0		43,5		33,3	
Valor F	2,9		2,0		1,3		0,7		1,6	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

**TABELA 6.** Massa (M), comprimento (C), diâmetro (D), cor da casca (COR), espessura da casca (E), rendimento do suco (R), número de sementes (N), acidez titulável (AT), concentração de sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) de frutos da tangerineira-tangor 'Piemonte' enxertada em 11 porta-enxertos e cultivada sob sequeiro em Rio Real-BA, 2010-2014.

Porta-enxertos	M (g)	C (cm)	D (cm)	Cor	E (mm)	RS (%)	Nº sem	AT (%)	SS (°Brix)	Ratio	IT
TSKFL x CTARG-001	223,3 a	6,2 a	7,8 a	2,6 a	2,3 b	46,3 a	17 a	0,7 a	11,5 a	15,0 a	2,1 a
CTSF	233,0 a	6,4 a	7,8 a	2,3 a	1,9 b	50,7 a	17 a	0,9 a	12,2 a	13,3 a	2,5 a
LVA x LVK - 009	151,3 a	6,2 a	7,2 a	2,6 a	2,2 b	51,0 a	13 a	0,7 a	10,2 b	13,1 a	2,1 a
TSK x TRENG-256	215,6 a	6,4 a	7,6 a	3,0 a	1,6 b	46,3 a	15 a	0,8 a	12,1 a	14,3 a	2,2 a
CTSW	238,6 a	6,5 a	7,8 a	2,3 a	2,0 b	48,3 a	19 a	0,9 a	11,1 b	12,2 a	2,2 a
LCRSTC	239,0 a	6,6 a	7,8 a	2,3 a	2,0 b	48,7 a	19 a	0,7 a	11,0 b	14,1 a	2,1 a
TSK x TRSW - 314	255,0 a	6,6 a	8,4 a	3,0 a	2,6 a	49,0 a	18 a	0,8 a	11,8 a	14,6 a	2,3 a
CLEO x TRSW - 294	212,3 a	6,2 a	7,5 a	2,0 a	1,9 b	46,3 a	15 a	0,7 a	11,4 a	14,8 a	2,1 a
HTR - 116	222,3 a	6,5 a	7,6 a	2,6 a	2,1 b	38,7 a	14 a	0,7 a	10,6 b	13,9 a	1,6 a
LRVangasay	238,3 a	6,6 a	7,9 a	2,0 a	3,0 a	47,0 a	12 a	0,7 a	10,4 b	13,5 a	2,0 a
TSKC x CTARG - 043	189,6 a	5,5 a	6,7 a	2,3 a	2,2 b	38,7 a	13 a	0,8 a	11,9 a	14,4 a	1,8 a
CV (%)	14,3	8,5	8,4	19,1	11,6	17,9	21,95	10,5	4,7	12,3	18,9
Valor F	2,4	1,1	1,2	1,5	5,8	0,7	1,682	1,2	4,8	0,6	0,9

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5%).

## **CAPÍTULO 3**

### **DESEMPENHO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' SOBRE DIFERENTES PORTA- ENXERTOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA<sup>1</sup>**

---

1. Artigo ajustado para a submissão ao Comitê Editorial do periódico científico: Revista Brasileira de Fruticultura



## **DESEMPENHO DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA<sup>1</sup>**

Autora: Natiana de Oliveira França

Orientador: Eduardo Augusto Girardi

Co-orientador: Walter dos Santos Soares Filho

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da limeira ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia. Os experimentos foram conduzidos em Rio Real - BA, o plantio foi de sequeiro, sendo realizado dois experimentos, um com plantio em 2006 e o outro em 2008, ambos em latossolo amarelo distrocoeso, com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m. Avaliaram-se variáveis de crescimento de planta, produção e atributos de frutos, além da tolerância à seca em campo com base no enrolamento foliar. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 e 23 tratamentos, (porta-enxertos), três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). Nas condições estudadas no pomar com nove anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a limeira ácida 'Tahiti' foram os citrandarins 'Indio' e 'Riverside'. TSKC x (LCR x TR)-001 e tangerineira Sunki Tropical também apresentou boa produção, sobrevivência e tolerância à seca na região. O limoeiro Cravo Santa Cruz resultou em 100% de mortalidade de plantas aos nove anos de idade, causada pela infestação de gomose de *Phytophthora* spp. No pomar com sete anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a limeira ácida 'Tahiti' foram HTR-053, LCR X TR-001, limoeiro Cravo Santa Cruz, limoeiro Rugoso da Flórida, TR x LCR, citrumelo Swingle e citrandarins Indio e Riverside.

**Palavras-chave:** *Citrus* spp., *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., copa, produção, qualidade de frutos, tolerância à seca.

# PERFORMANCE OF 'PERSIAN' LIME GRAFTED ONTO SEVERAL ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE<sup>1</sup>

Author: Natiana de Oliveira França  
Adviser: Eduardo Augusto Girardi  
Co-adviser: Walter dos Santos Soares Filho

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the performance of Persian lime grafted onto different rootstocks on the north coast of Bahia State. Two experiments were conducted in Rio Real - BA under rain fed cultivation, one with planting in 2006 and the other in 2008, both on cohesive yellow oxysol and tree spacing of 6.0 m x 4.0 m. Tree size, yield and fruit quality were evaluated, in addition to drought tolerance in the field based on leaf wilting. Experimental design was randomized blocks with 14 to 23 treatments (rootstocks), respectively, with three replications and two plants in the unit. The results were submitted to analysis of variance and the means were grouped by the Scott-Knott test ( $P \leq 0,05$ ). Under the conditions studied in experiment 1, the rootstocks with better performance up to nine years of age for the Persian lime were citrandarins 'Indio' and 'Riverside'. TSKC x (LCR x TR)-001 and Sunki Tropical mandarin also led to high yield, survival rate and drought tolerance in the region. Santa Cruz Rangpur lime resulted in 100% of tree mortality nine years after planting caused by *Phytophthora* spp. gummosis. In the experiment 2, the rootstocks with better performance up to seven years for Persian lime were HTR053, LCR X TR-001, Rangpur lime, rough lemon, LCR x TR, -Swingle citrumelo and Riverside and Indio citrandarins.

**Key words:** *Citrus* spp., *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., drought tolerance, fruit quality, tree size, yield.

## INTRODUÇÃO

No grupo das limeiras ácidas, a principal espécie cultivada no Brasil é a 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. Essa variedade é bastante cultivada na região de São Paulo e no Nordeste, sendo os clones mais cultivados no Sudeste o IAC 5 ou Peruano e o Quebra-galho. Na região do Nordeste, os mais utilizados são CNPMF-1 e o CNPMF-2, ambos de origem nucelar (COELHO, 1993).

Em 2013 a produção de limeira ácida 'Tahiti' na Bahia foi de 119.261 toneladas, em área destinada à colheita de 5.846 ha. No que se refere à produção, São Paulo é o maior produtor do Brasil, com 773.411 toneladas (IBGE, 2013).

No Nordeste, região que apresenta características edafoclimáticas adequadas ao cultivo da limeira ácida 'Tahiti', esta cultura vem crescendo consideravelmente (PASSOS et al., 2002), mas tradicionalmente está baseada em apenas um porta-enxerto, o limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) (Figueredo et al., 1996), o que vem ocasionando um curto período de vida útil, com grande suscetibilidade a *Phytophthora* spp., que está presente em praticamente todos os pomares, e tem sua ação potencializada pelos cultivos sucessivos e pela contaminação por raças mais severas de tristeza e pela exocorte, no caso da seleção 'Quebra-galho' (STUCHI ; CYRILLO, 1998).

Diante do exposto, é importante diversificar as combinações entre copa e diferentes porta-enxertos, visando obter elevada produção e tolerância a pragas. Este trabalho objetivou avaliar o crescimento vegetativo, a produção, a sobrevivência e a qualidade de frutos da limeira ácida 'Tahiti' no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em dois experimentos, ambos conduzidos em Rio Real-BA (11°29'07'' S, 37° 56' 04'' W; altitude de 179 m), em clima de transição de Am a Aw (tropical subúmido a seco), com pluviosidade média anual de 960 mm e em área com argissolo amarelo coeso. A precipitação pluviométrica durante o período de avaliação foi registrada em estação meteorológica localizada na proximidade dos experimentos (Figura 1).

A variedade copa avaliada foi a limeira ácida Tahiti clone nucelar CNPMF-2001 [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka]. O plantio foi realizado com coveamento de 40 x 40 x 40 cm utilizando mudas produzidas em sacolas em viveiro protegido. Os tratamentos culturais utilizados para a cultura incluíram duas aplicações de herbicida glifosato (3 L ha), poda de formação até o segundo ano para formar uma estrutura de sustentação mais equilibrada na planta, uma gradagem por ano geralmente entre os meses julho e agosto, adubação orgânica com calcário (500 kg ha<sup>-1</sup>) e 1500 kg ha<sup>-1</sup> de cama de frango no terceiro ano e duas roçagens que geralmente antecediam as colheitas. No pomar com nove anos de idade, realizou-se subsolagem de duas hastas a 50 cm de profundidade na linha antes do plantio. Não foram realizados controles preventivos de pragas nas áreas experimentais.

As avaliações de crescimento das plantas foram realizadas em 2014 através da medição da altura e diâmetro, obtidos com o auxílio de uma régua graduada improvisada (tubo de PVC devidamente graduado) em metros, tomando do colo da planta rente ao solo até o topo da planta. Também foi avaliado o volume da copa (m<sup>3</sup>) determinado com base nas medidas da altura da planta (H) e do diâmetro médio da copa (Dm), este obtido no sentido da linha (DI) e no sentido perpendicular à rua (Dr), por  $V = 2/3 \times \pi \times Dm^2/4 \times H$  (POMPEU JUNIOR, 1972).

Foram realizadas avaliações da produção anual e acumulada no ano, entre 2010 e 2014, medida através de pesagem dos frutos de cada árvore com balança comercial. A tolerância à seca foi estimada no período crítico de seca, em março de 2013, usando uma escala de nota baseada em sintomas visuais de enrolamento foliar variando de nota 1 (ausência de sintomas) até nota 4 (plantas

totalmente murchas), realizada por quatro avaliadores diferentes, e para a sobrevivência foi calculada a percentagem de árvores vivas até 2014.

As análises físico-químicas dos frutos incluíram: massa do fruto (g), realizada através da pesagem dos frutos colhidos, com amostras de 10 frutos cada; comprimento e largura (mm) de fruta e espessura da casca (mm), medidos com paquímetro digital; cor do fruto, usando uma escala de cores comercial C1, C2, C3, C4 e C5 (Pereira et al., 2006); número de sementes por fruto, através de contagem manual; rendimento de suco (%); acidez titulável (AT), determinado em percentagem de ácido cítrico após titulação com NaOH 0,1N; concentração de sólidos solúveis totais (SS), realizada com um refratômetro (°Brix) e *ratio*, calculado por SST/AT. No caso do pomar com nove anos de idade, as análises foram realizadas em 2011, 2013 e 2014, já para o pomar com sete anos de idade foi realizada apenas em 2014.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 e 11 tratamentos, conforme os experimentos descritos a seguir, com três repetições e duas plantas na parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), realizando a opção de transformação dos dados quando necessário para atender à homogeneidade de variância e normalidade por  $(x+0,5)^{0,5}$ .

### **Experimento 1- Pomar com nove anos de idade**

O plantio de sequeiro foi realizado em junho de 2006 em solo classificado como latossolo amarelo distrocoeso álico com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m e as análises foram conduzidas de 2010 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 14 porta-enxertos: citrandarins (TSK x TRENG) 'Indio' e 'Riverside', CLEO x CTCZ - 226, TSKFL x CTTR - 017, TSKC x CTSW - 028, TSKFL x CTSW - 049, TSKC x (TR x LCR) - 001, TSKC x (TR x LCR) - 018, LVK x LVA - 009, tangerineiras 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] 'Tropical', 'Sunki Maravilha' e 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e limoeiros 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck) e 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. ; Pasq.), onde TSK é tangerineira 'Sunki'; CLEO é a tangerineira 'Cleópatra', CTCZ é o citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) 'Carrizo', TSKFL é a tangerineira 'Sunki da Flórida', CTTR é o citrange 'Troyer', TSKC é a tangerineira 'Sunki' comum,

CTSW é o citrumelo (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) 'Swingle', TR é *P. trifoliata*, LCR é o limoeiro 'Cravo', LVK é o limoeiro 'Volkameriano' e LVA é a laranja doce 'Valência'. Todos os materiais vegetais foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma e do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

### **Pomar com 7 anos de idade**

O plantio de sequeiro foi realizado em junho de 2008 e as análises foram conduzidas de 2011 a 2014. Os tratamentos foram constituídos de 23 porta-enxertos: HTR – 053, HTR 069, LRVangassay, LVKC, CLEO x TRSW – 287, CTSF, LCR x TR – 001, TSKC x CTTR – 002, TSKC x CTTR 029, CTSW, CTTS, LCR x CTYM -003, LCRSTC, LRF, TR x LCR, TRPO, TSK x MCPH Colômbia, TSK x TRENG – 256, TSK x TRENG – 264, TSK x TRSW – 314, TSKC x CTARG – 001, TSKC x CTSW -031 e TSKFL x CTTR – 013, onde CTAR é citrange 'Argentina', CTSF é citrange 'Stanford', LCRSTC é limoeiro 'Cravo Santa Cruz', TRSW é *P. trifoliata* 'Swingle' e HTR é híbrido trifoliado com parentais desconhecidos, as demais siglas os, tratos culturais, as avaliações realizadas assim como o delineamento experimental seguiu o mesmo critério do pomar com nove anos de idade. Não houve subsolagem neste experimento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Pomar com 9 anos de idade**

Não houve diferença para as variáveis altura, diâmetro, volume e eficiência produtiva de limeira 'Tahiti', não sendo possível a indicação dos melhores porta-enxertos para cultivo adensado, mas nas condições estudadas o híbrido TSKC x (LCR x TR) – 001 apresentou maior eficiência média com menor tamanho médio de copa (Tabela 1). A elevada mortalidade de plantas resultou em coeficiente de variação elevado também, razão pela qual TSKFL x CTSW – 049 não diferiu dos demais, apesar do baixo volume médio da copa. Em geral, limeira ácida Tahiti atingiu elevado volume de copa, independentemente do porta-enxerto. Resultado semelhante foi observado por Santos et al., (2010), em experimento com copas de clones de 'IAC-5', 'IAC-5.1', 'Bearss Lime', 'Persian Lime 58', '5059', 'CNPMF-

01', 'CNPMF-02', 'CNPMF-2000' e 'CNPMF-2001', enxertados em citrumelo 'Swingle' [*C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] em Cruz das Almas-BA.

Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que houve variação para os porta-enxertos, sendo citrandarins 'Indio' e 'Riverside', TSKFL x CTTR – 017, TSKC x (LCR x TR) – 018, LVK x LVA – 009, tangerineira 'Sunki Tropical, limoeiro 'Volkameriano' e tangerineira 'Cleópatra', os porta-enxertos que mantiveram 100% de sobrevivência. Silva et al. (2002) em pesquisa de comportamento inicial de porta-enxertos Sunki x English 256, Sunki x English 264, limão Cravo, Cleópatra x Carrizo 226, citrumelo Swingle, citrange Troyer, tangerineira 'Cleópatra', citrange Carrizo, tangerineira 'Sunki', e citrange Rusk para limeira ácida 'Tahiti', em Manaus, AM, observaram que o porta-enxerto Cleópatra x Carrizo 226 apresentou o índice mais alto de mortalidade em viveiro, com 89% de sobrevivência das plantas, dado esse semelhante ao observado nesse trabalho em campo. Em Rio Real, o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' resultou em 100% de mortalidade de plantas aos nove anos de idade (Tabela 1), causada pela infestação de gomose de *Phytophthora* spp., de acordo com sintomas visuais, impossibilitando a avaliação de desempenho sobre esse porta-enxerto. Essa observação confirma a elevada susceptibilidade da combinação limeira ácida 'Tahiti' em limoeiro 'Cravo' a essa doença.

Grande parte dos pomares brasileiros não é irrigada e devido a este fato é de extrema importância a necessidade que se avaliar a tolerância e/ou resistência das plantas à seca. Houve diferenças entre os porta-enxertos quanto a tolerância à seca avaliada visualmente em 2013, sendo CLEO x CTCZ – 226, TSKFL x CTTR – 017, TSKC x CTSW – 028, TSKFL x CTSW – 049, TSKC x (LCR x TR) – 018, LVK x LVA – 009, tangerineiras 'Sunki Maravilha' e 'Cleópatra' os porta-enxertos que menos tolerantes à seca (Tabela 1). Citrandarins Indio e Riverside, tangerineira Sunki Tropical, limoeiro Volkameriano e TSKC x (LCR x TR)-001 se destacaram pela elevada tolerância, expressa pela baixa nota visual de enrolamento foliar. Pode-se observar que, ao longo de cinco anos, os meses compreendidos de abril a julho e outubro foram os meses de maior precipitação na região. Já os meses de agosto, setembro e de novembro a março foram os meses de maior déficit hídrico (Figura 1).

Na avaliação de produção acumulada da limeira ácida 'Tahiti', no período de 2010 a 2014 (quarto a oitavo ano após plantio), observou-se que os porta-enxertos citrandarin 'Indio' e 'Riverside' e TSKC x (LCR x TR) – 001 induziram de 69,5 a 54,6 kg plantas<sup>-1</sup>, superando os demais que resultaram em menos de 44,3 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 2). Observou-se variação da produção ao longo dos anos para todos os porta-enxertos, com reduções em 2012 e 2013 em consequência da seca prolongada nesse período (Figura 1). Os porta-enxertos que mantiveram uma boa produção em relação aos outros, sempre estando no grupo dos mais produtivos anualmente, foram os citrandarins 'Indio' e 'Riverside', embora ambos também tenha sido afetados pela seca em 2013. O híbrido TSKC x (LCR x TR) – 001 também esteve no grupo dos mais produtivos, sendo que em 2011 não se enquadrou neste grupo.

Figueiredo et al. (2002), em pesquisa com os porta-enxertos tangerinas-'Sunki', 'Cleópatra', 'Batangas' e 'Oneco' (*Citrus reticulata* Blanco), trifoliata EEL; limão-'Cravo',) limão 'Volkameriano Catania 2', tangelo 'Orlando', citrumelo 'Swingle', citrange 'Morton' e laranja 'Caipira DAC' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), para copa de lima ácida 'Tahiti' clone nucelar IAC-5 na região de Bebedouro-SP, constatou que 'Orlando' apresentou melhor produtividade apesar de sofrer 40% de perdas de plantas devido à gomose de *Phytophthora*. Foi também o porta-enxerto mais sensível à seca.

Em experimento conduzido em Juazeiro-BA com um clone nucelar de 'Tahiti', (CNPMF-01) utilizando os porta-enxertos citrumeleiro Swingle, Sunki x English 264, Sunki x English 256, Sunki x English 308, Cleópatra x Carrizo 226, citrangeiro Rusk, citrangeiro Morton, citrangeiro Troyer 71-154, Sunki x English. 306, Cleópatra x Swingle, Sunki x Swingle 314, citrangeiro C-32, citrangeiro C-35, Cleópatra x Swingle 294, Cleópatra x Swingle 288, Cravo x Cleópatra, tangerineira Sunki Flórida, tangeleiro Orlando e limoeiros Cravo, Rugoso da Flórida e Volkameriano Catania 2, Bastos et al., (1996) observaram que os porta-enxertos que apresentaram melhores resultados de produção foram citrange Rusk, limoeiro Volkameriano e citrange C 35, os híbridos Sunki x English 264 e 256 (respectivamente, citrandarins Riverside e Indio) e Sunki x Swingle 314 (citrandarin San Diego), que vêm assim apresentando comportamento satisfatório e semelhantes com outras variedades e em outros ecossistemas estudados. A



adaptação desses porta-enxertos na região favoreceu a uma maior produção e produtividade das plantas, além de se mostrarem tolerantes à gomose, o oposto se dando com o limoeiro Cravo, que apresentou completa mortalidade de árvores.

Segundo Ginestar; Castel (1996), o efeito do déficit hídrico na planta cítrica depende da variedade, da duração e do estágio fenológico, podendo trazer resultados tanto negativos quanto positivos. Como efeitos benéficos, Southwick; Davenport (1987) mostraram que a floração em limeira ácida 'Tahiti' pode ser induzida visando à produção fora de época sendo pelo déficit hídrico. As colheitas foram realizadas em períodos diferentes em cada safra, possivelmente em decorrência dos períodos alternados de seca e chuva na localidade (Figura 1). No ano de 2010, houve apenas uma produção no mês de julho; em 2011, a maior produção foi em maio, havendo outra colheita em julho; em 2012 houve duas colheitas, em junho e agosto, sendo a maior safra em junho; em 2013 houve apenas uma colheita no mês de julho e por fim, no ano de 2014, houve duas produções, uma em abril e outra em junho, com a maior produção no mês de abril. As alternativa para obter frutos na entressafra e aumentar o preço de venda do limão seria alterar a época de floração com uso de reguladores de crescimento e o uso de porta-enxertos que propiciem uma produção tardia (CAETANO et al., 1981).

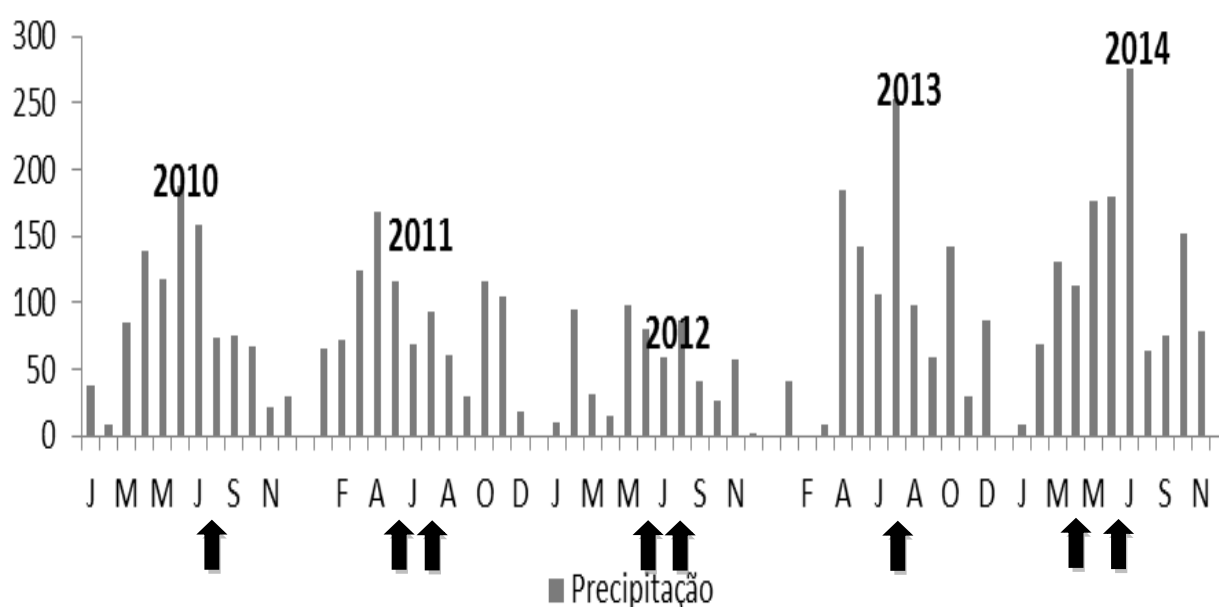


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal de janeiro/2010 a dezembro/2014 na área experimental. Rio Real-BA.

As setas indicam as colheitas realizadas no período.

Mourão Filho et al. (2010) em estudo com copas de limeira ácida 'Tahiti' clone IAC-5, cultivadas sem irrigação em Bebedouro, SP, observaram que as plantas apresentaram melhor desempenho sobre os porta-enxertos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' Catania 2, citrange 'Morton', citradias 1646 e1708, e tangelo 'Orlando', sendo que os três primeiros foram propagados utilizando-se o interenxerto de trifoliata 'Flying Dragon'.

Em relação à qualidade dos frutos, verificou-se que os porta-enxertos não influenciaram nenhum dos atributos avaliados (Tabela 3), sendo que o mesmo foi constatado por Figueredo et al. (2002).

Stuchi et al. (2009), em estudo de qualidade de frutos de limeira-ácida 'Tahiti' em Bebedouro-SP, enxertada em doze porta-enxertos citrangeiro 'Carrizo', os híbridos 'Cravo' x 'Swingle' e 'Changsha' x 'English Small', as tangerineiras 'Sun Chu Sha Kat' e 'Sunki'; os limoeiros 'Cravo Limeira' e 'Cravo FCAV', o citrumeleiro 'Swingle', o tangeleiro 'Orlando' e os trifoliateiros 'Rubidoux', 'FCAV' e 'Flying Dragon' induziram diferenças na qualidade dos frutos, entretanto todas as características de qualidade foram consideradas aceitáveis para a variedade, sendo bons substitutos para o limoeiro 'Cravo'.

### **Pomar com 7 anos de idade**

As maiores alturas de plantas foram induzidas pelos porta-enxertos limoeiros Rugoso Vangassay, Rugoso da Flórida e Volkameriano, citrandarin San Diego e TR x LCR (Tabela 4). Diâmetro de copa apresentou resultados semelhantes ao da altura, com a exceção do TR x LCR que teve diâmetro inferior. Os maiores volumes foram encontrados nos mesmos porta-enxertos exceto por citrandarin San Diego induziu volume ainda maior. Quanto a eficiência produtiva, pode-se observar que HTR-053, HTR-069, LRVangassay, CLEO x TRSW-287, LCR X TR-001, TSKC x CTTR -029, CTSW, LCRSTC, LRF, TR x LCR, TSK x

TRENG -256, TSK x TRENG – 264, TSK x TRSW – 314 e TSKFL x CTTR – 013 obtiveram os melhores resultados, com EP variando de 0,5 a 0,2 kg fruto m<sup>-3</sup>.

Analisando-se os resultados de sobrevivência, pode-se observar que não houve variação entre os porta-enxertos, à exceção de CTTS e limoeiro Rugoso da Flórida com 83,33% e citrandarin San Diego com 66,66% de sobrevivência (Tabela 4).

Grande parte dos pomares brasileiros não é irrigada e devido a este fato é de extrema importância a necessidade que se avaliar a tolerância das plantas à seca. Houve diferenças entre os porta-enxertos quanto a nota visual para seca em 2013, sendo HTR-053, HTR-069, LRVangassay, LVKC, CLEO x TRSW-287, LCR X TR-001, CTSW, LCRSTC, LRF, TR x LCR, TSK x TRENG -256, TSK x TRENG – 264, TSK x TRSW – 314 e TSKC x CTSW - 031 os porta-enxertos que são mais tolerantes à seca (Tabela 4).

Figueiredo et al. (1996), em experimento realizado em Bebedouro-SP com limeira ácida 'Tahiti' IAC-5 enxertada em limoeiros Volkameriano e 'Cravo', tangerineiras 'Sunki' e 'Cleópatra', citrumelo 'Swingle', laranjeira Caipira DAC, trifoliata EEL, citrange Morton, tangerineiras Batangas e Oneco e tangelo Orlando, houve aumento de produtividade, mortalidade nula, boa tolerância à seca e indução de menor altura das plantas com menor diâmetro de copa quando enxertada no citrumelo 'Swingle'.

No período de 2012 a 2014, plantas de limeira ácida Tahiti enxertadas em LRVangassay, CTSW, LCRSTC, HTR-053, TSK x TRENG -256, LRF, TSK x TRSW – 314, LCR X TR-001, TSK x TRENG – 264, HTR-069, TR x LCR ; CLEO x TRSW-287 e TSKFL x CTTR – 013 apresentaram maior produção acumulada (Tabela 5). O baixo valor produtivo em 2011 está relacionado à primeira produção da planta ainda jovem. Os valores de produção compreendidos entre os anos 2012 e 2013 sofreram a ação da seca, prejudicando a produção, voltando a crescer no último ano. Os porta-enxertos que se mantiveram no grupo dos mais produtivos na maioria dos anos estudados foram HTR-053, LCR X TR-001, limoeiro 'Cravo Santa Cruz', LRF, TR x LCR, TSK x TRENG -256 e TSK x TRENG – 264. A baixa produtividade observada nesse estudo indica que o cultivo de sequeiro é desaconselhável para a limeira ácida Tahiti no Litoral Norte do Estado da Bahia, dificultando a obtenção de colheitas extemporâneas. A ausência de

subsolagem provavelmente também limitou o desempenho, embora alguns porta-enxertos tenha se destacado com maiores produções (REZENDE, 2002).

Observou-se ainda que houve variação na época de colheita. No ano de 2012, a limeira ácida 'Tahiti' produziu nos meses de junho e agosto, com maior produção em agosto, e em 2013 a colheita foi realizada em julho. Em 2014, houve colheita nos meses de abril, junho e agosto, sendo o primeiro com maior produção. Essa variação provavelmente é explicada pelo regime hídrico durante o período (Figura 1).

Dos atributos de frutos analisados, os porta-enxertos alteraram somente a massa e o diâmetro dos frutos (Tabela 6), valores estes que estão acima dos valores relatados por Mattos Jr. et al. (2003) de 70 g. Por outro lado, os valores médios de sólidos solúveis (9 °Brix), acidez (6%) e ratio (1,5) estão de acordo com esses autores, enquanto o rendimento de suco esteve inferior a 50% em peso.

Os porta-enxertos que induziram maior massa dos frutos foram os híbridos HTR-053, HTR-069, LR Vangassay, CLEO x TRSW-287, LCR X TR-001, LCRSTC, TSK x TRENG -256, TSK x TRENG – 264, TSK x TRSW – 314 e TSKFL x CTTR – 013. O diâmetro do fruto também foi influenciado pelos mesmos porta-enxertos, além do TSKC x CTTR -029. Apesar de ter induzido maior produção à copa, equivalente à dos citrandarins e limoeiros, citrumelo Swingle resultou em frutos menores da limeira ácida Tahiti.

Stuchi et al. (2009), em estudo de qualidade de limeira-ácida 'Tahiti' clone 'IAC-5' em São Paulo enxertada em doze porta-enxertos, citrangeiro 'Carrizo'; os híbridos 'Cravo' x 'Swingle' e 'Changsha' x 'English Small' ; as tangerineiras 'Sun Chu Sha Kat' e 'Sunki'; os limoeiros 'Cravo Limeira' e 'Cravo FCAV'; o citrumeleiro 'Swingle', o tangeleiro 'Orlando' e os trifoliateiros 'Rubidoux', 'FCAV' e 'Flying Dragon' constaram que os distintos porta-enxertos induziram diferenças na qualidade dos frutos, entretanto todas as características de qualidade foram consideradas aceitáveis para a variedade, sendo bons substitutos para o limão 'Cravo'.

## CONCLUSÕES

Nas condições estudadas de tabuleiros costeiros com a utilização de manejo com subsolagem no pomar com nove anos de idade os porta-enxertos com melhor desempenho para a limeira ácida 'Tahiti' foram os citrandarins 'Indio' e 'Riverside' e TSKC x (LCR x TR) – 001 apresentando boa produção, sobrevivência e tolerância à seca na região.

Nas condições estudadas do pomar com sete anos de idade, os porta-enxertos com melhor desempenho para a limeira ácida 'Tahiti' foram HTR-053, LCR X TR-001, limoeiros Cravo Santa Cruz e Rugoso da Flórida, TR x LCR, citrumelo Swingle e citrandarins Indio e Riverside.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Lagoa do Coco, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao engenheiro agrônomo Me. Magno Guimarães Santos, pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, D. C.; PASSOS, O. S.; LEDO, C. S.; FILHO, W. S. S. **Comportamento da Lima Ácida Tahiti Sobre Diferentes Porta-enxertos nas Condições do Semiárido Brasileiro**. 1996. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24191/1/Debora1.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2015.

CAETANO, A. A.; FIGUEIREDO, J. O.; FRANCO, J. F. Uso de ethephon e óleo mineral para alterar a época de produção do limão 'Taiti'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981. Recife. **Anais...** Recife, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.2., p.719a-g.

COELHO, Y. S. **Lima ácida 'Tahiti' para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 35p. (Série Publicações Técnicas: Frupep, 1).

FIGUEIREDO et al. Comportamento de 11 porta-enxertos para 'Tahiti' na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, 1996.

FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; LARANJEIRA, F. F.; PIO, R. M.; SEMPIONATO, O. R. Porta-enxertos para lima ácida 'Tahiti' na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p. 155-159, abr. 2002.

GINESTAR, C.; CASTEL, J. R. Responses of young clementine citrus trees to water stress during different phenological periods. **Journal of Horticultural Science**, v.71, n.4, p.551-559, 1996

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2013 – Informações sobre culturas permanentes**. Disponível em:<[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MATTOS JR, D. de.; DE NEGRI, D. J.; FIGUEIREDO, J.O. de. **Lima ácida 'Tahiti'**. Campinas: Instituto Agrônômico. Centro Avançado de Pesquisa tecnológica do Agronegócio de Citrus Sylvio Moreira, 2003.

MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ESPINOZA-NÚÑEZ, E.; STUCHI, E. S.; CANTUARIAS-AVILÉS; BREMER NETO, H. Desenvolvimento e produção de limeira ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos cultivada com e sem irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas**: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. pdf 1599.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da.; SOARES FILHO, W. dos S. **Lima ácida Tahiti**: uma alternativa para a citricultura do nordeste brasileiro. Cruz das

Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2002. 20p. (EMBRAPA CNPMF. Documentos, 101).

PEREIRA, M. E. C, CANTILLANO, F. F., GUTIEREZ, A. S. D ; ALMEIDA, G. V. B. **Procedimentos pós-colheita na produção integrada de citros**. Cruz das Almas, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 40p. (Documentos, 156).

REZENDE, J. O.; FONSECA, A. F. J.; SHIBATA, R. T.; ROCHA, E. S.; FERNANDES, J. C.; BRANDÃO, F.J.C.; REZENDE, V. J. R. P. **Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e recomendações**. Salvador, BA: SEAGRI, 2002, 97p. (Série Estudos Agrícolas, 3).

SANTOS, M. G. ; PASSOS, O. S. ; SOARES FILHO, W. dos S. ; ROCHA, J. da S. ; SANTANA, L. G. L. ; SOUZA, E. S. Produção e vigor de clones de limeira ácida Tahiti no Recôncavo baiano. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2010, Natal. **Anais...**, Natal, 2010.

SILVA, S. E. L. da; SOUZA, A. das G. C. de; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. Comportamento inicial de dez porta-enxertos para lima ácida tahiti nas regiões próximas a Manaus, Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. Os novos desafios da fruticultura brasileira: **Anais...** Belém: SBF: Embrapa, 2002. 1 CD-ROM.

SOUTHWICK, S. M., DAVENPORT, T. L. Modification of water stress-induced floral response in 'Tahiti' lime. **Journal of the American Horticultural Science**, v.112, n.2, p.231-6, 1987.

STUCHI, E. S. ; CYRILLO, F.L. L. **Lima ácida 'Tahiti'**. Jaboticabal: Funep, 1998. 35p. (Boletim Citrícola, 6)

STUCHI, E. S.; MARTINS, A. B. G.; LEMO, R. R.; AVILÉS, T. C. Fruit quality of 'Tahiti' lime (*Citrus latifolia* Tanak) grafted on twelve different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 454-460, 2009.

**TABELA 1.** Altura, diâmetro médio, volume, eficiência produtiva, sobrevivência e nota de seca da limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) enxertada em 14 porta-enxertos. Rio Real, Litoral Norte da Bahia, em 2014.

Porta-enxertos	.....Copa.....											
	Altura	Diâm. médio		Volume		EP*	Sobrev..	Nota de seca*				
	.....m.....			m <sup>-3</sup>		Kg m <sup>-3</sup>	(%)					
Citrandarin 'Indio'	2,6	a	4,0	a	22,2	a	0,6	a	100	a	3,3	b
Citrandarin 'Riverside'	2,8	a	3,9	a	22,8	a	0,5	a	100	a	3,5	b
CLEO x CTCZ - 226	1,6	a	2,6	a	9,1	a	0,1	a	75	b	4,0	a
TSKFL x CTTR – 017	2,3	a	3,1	a	12,0	a	0,0	a	100	a	3,6	a
TSKC x CTSW – 028	2,5	a	3,4	a	15,6	a	0,2	a	66,6	b	4,0	a
TSKFL x CTSW – 049	1,0	a	1,4	a	2,5	a	0,3	a	33,3	c	3,6	a
TSKC x (LCR x TR) – 001	1,3	a	2,1	a	10,0	a	1,1	a	66,6	b	3,0	b
TSKC x (LCR x TR) – 018	2,6	a	3,5	a	17,9	a	0,1	a	100	a	3,8	a
LVK x LVA – 009	2,8	a	4,0	a	25,0	a	0,0	a	100	a	4,0	a
Tangerina 'Sunki Tropical	2,4	a	3,3	a	16,0	a	0,7	a	100	a	3,1	b
Tangerina 'Sunkii Maravilha'	1,9	a	2,5	a	15,6	a	0,1	a	66,6	b	4,0	a
Limoeiro 'Volkameriano'	2,8	a	4,2	a	27,8	a	0,3	a	100	a	2,8	b
Tangerineira 'Cleópatra'	2,5	a	3,3	a	12,0	a	0,3	a	100	a	4,0	a
CV (%)	19,5		18,5		33,6		23,6		23,0		9,4	
Valor F	1,4		1,1		2,0		1,3		6,7*		4,5	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ). \*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa).



**TABELA 2.** Produção acumulada e produção de frutos de 2010 a 2014, da limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) enxertada em 14 porta-enxertos, Rio Real, BA.

Porta-enxertos	Prod. Acum. (kg)		Prod. 2010 (kg)		Prod. 2011 (kg)		Prod. 2012 (kg)		Prod. 2013 (kg)		Prod. 2014 (kg)	
Citrandarin 'Índio'	69,5	a	4,0	a	27,1	a	4,7	a	4,0	b	26,0	a
Citrandarin 'Riverside'	57,6	a	3,7	a	18,7	a	2,2	a	2,2	b	22,0	a
CLEO x CTCZ - 226	10,7	c	0,5	a	1,6	c	0,05	b	1,3	c	7,2	b
TSKFL x CTTR - 017	4,4	d	1,5	a	0,4	c	0,01	b	0,2	c	2,2	b
TSKC x CTSW - 028	15,9	c	1,5	a	4,2	c	0,2	b	1,7	c	7,1	b
TSKFL x CTSW - 049	8,3	d	1,4	a	4,1	c	2,1	a	0,0	c	2,8	b
TSKC x (LCR x TR) - 001	54,6	a	3,2	a	10,5	b	1,9	a	6,8	a	25,0	a
TSKC x (LCR x TR) - 018	16,5	c	0,03	a	2,1	c	0,3	b	0,6	c	12,0	a
LVK x LVA - 009	5,7	d	0,4	a	0,8	c	0,4	b	0,08	c	4,3	b
Tangerina 'Sunki Tropical'	44,3	b	3,6	a	9,1	b	2,9	a	1,4	c	22,0	a
Tangerina 'Sunki Maravilha'	29,7	b	2,8	a	7,2	b	0,8	b	0,8	c	18,0	a
Limoeiro 'Volkameriano'	34,9	b	2,3	a	6,9	b	2,6	a	3,4	b	13,0	a
Tangerineira 'Cleópatra'	16,7	c	1,1	a	3,7	c	2,7	a	0,4	c	8,7	b
CV (%)	17,8		38,1		27		39,8		32,4		23	
Valor F	16,0*		1,7		10,5*		2,5		4,5		7,3*	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

**TABELA 3.** Massa, comprimento, diâmetro, espessura da casca, rendimento do suco, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) de frutos da limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) em 14 porta-enxertos (2014). Rio Real, BA.

Porta-enxertos	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	Esp.cas (mm)	RS (%)	AT (%)	SS (°Brix)	<i>Ratio</i>	IT
Citrandarin 'Indio'	70,0	a 5,2	a 4,9	a 1,9	a 40	a 6,6	a 10,2	a 1,5	a 1,6
Citrandarin 'Riverside'	80,0	a 5,5	a 5,2	a 2,3	a 43	a 6,4	a 9,8	a 1,5	a 1,7
CLEO x CTCZ - 226	80,0	a 5,5	a 5,1	a 2,3	a 41	a 6,0	a 10,4	a 1,7	a 1,7
TSK'FL x CTTR – 017	60,0	a 5,1	a 4,7	a 2,0	a 38	a 5,9	a 10,0	a 1,7	a 1,5
TSKC x CTSW – 028	80,0	a 5,7	a 5,2	a 2,6	a 36	a 6,2	a 9,8	a 1,6	a 1,4
TSKFL x CTSW – 049	80,0	a 5,4	a 5,1	a 2,5	a 40	a 5,9	a 9,9	a 1,7	a 1,6
TSKC x (LCR x TR) – 001	100,0	a 5,9	a 5,6	a 3,3	a 33	a 5,8	a 9,7	a 1,6	a 1,3
TSKC x (LCR x TR) – 018	80,0	a 5,4	a 5,0	a 2,3	a 43	a 6,3	a 10,3	a 1,6	a 1,8
LVK x LVA – 009	70,0	a 5,2	a 4,9	a 2,6	a 38	a 6,4	a 9,9	a 1,5	a 1,5
Tangerina 'Sunki Tropical	70,0	a 5,0	a 4,6	a 2,3	a 36	a 6,8	a 10,4	a 1,5	a 1,5
Tangerina 'Sunki Maravilha'	70,0	a 5,4	a 5,0	a 2,0	a 43	a 6,3	a 9,8	a 1,5	a 1,7
Limoeiro 'Volkameriano'	90,0	a 5,6	a 5,0	a 2,6	a 35	a 6,1	a 9,3	a 1,5	a 1,3
Tangerineira 'Cleópatra'	70,0	a 5,3	a 5,0	a 2,3	a 38	a 6,0	a 9,9	a 1,6	a 1,5
CV (%)	13,4	6,6	5,7	20,9	12,1	5,5	3,2	6,1	11,8
Valor F	2,6	0,2	2,0	1,54	1,4	2,4	2,7	1,6	2,0

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott (5%).

**TABELA 4.** Altura, diâmetro médio, volume de copa, eficiência produtiva sobrevivência em 2014 e nota de tolerância à seca em 2013 da limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) enxertada em 23 porta-enxertos. Rio Real, Bahia.

Porta-enxertos	.....Copa.....		Volume	EP	Sobrevivência	Nota seca*
	Altura	Diâmetro				
	.....m.....		m <sup>-3</sup>	Kg m <sup>-3</sup>	%	
HTR-053	2,5	b 3,6	b 18,1	b 0,5	a 100	a 3,3
HTR-069	2,4	b 3,2	c 13,4	c 0,4	a 100	a 3,1
LRVangassay	2,8	a 4,4	a 29,7	a 0,3	a 100	a 3,0
LVKC	2,7	a 4,4	a 28,3	a 0,08	b 100	a 2,6
CLEO x TRSW-287	2,2	c 3,4	c 13,4	c 0,4	a 100	a 3,1
CTSF	2,2	c 3,3	c 13,6	c 0,1	b 100	a 4,0
LCR X TR-001	2,4	b 3,6	b 17,6	b 0,4	a 100	a 3,0
TSKC x CTTR-002	2,1	c 3,0	c 10,9	d 0,1	b 100	a 4,0
TSKC x CTTR-029	2,2	c 3,2	c 12,5	c 0,3	a 100	a 4,0
CTSW	3,5	b 3,8	b 19,9	b 0,5	a 100	a 3,5
CTTS	2,1	d 3,0	c 10,4	d 0,1	b 83,3	b 3,3
LCR x CTYM - 003	1,8	d 2,4	d 6,04	d 0,1	b 100	a 4,0
LCRSTC	2,5	b 3,9	b 21,6	b 0,4	a 100	a 3,1
LRF	2,8	a 4,3	a 28,2	a 0,2	a 83,3	b 2,8
TR x LCR	2,6	a 3,8	b 20,2	b 0,2	a 100	a 3,5
TRPO	2,0	d 3,3	c 11,6	c 0,1	b 100	a 3,8
TSK x MCPH Colombia	1,9	d 2,8	d 8,3	d 0,1	b 100	a 4,0
TSK x TRENG -256	2,4	b 3,8	b 18,5	b 0,5	a 100	a 3,1
TSK x TRENG -264	2,5	b 3,6	b 17,8	b 0,3	a 100	a 3,3
TSK x TRSW -314	2,7	a 4,0	b 23,9	a 0,3	a 66,6	b 3,0
TSKC x CTARG -001	2,5	b 3,3	c 14,7	c 0,1	b 100	a 4,0
TSKC x CTSW -031	2,0	d 2,7	d 8,2	d 0,0	b 100	a 3,3
TSKFL x CTTR -013	2,2	c 3,5	b 15,2	c 0,3	a 100	a 3,6
CV (%)	7,2	7,4	20,3	20,3	11,0	10,2
Valor F	8,4	11,9	11,3	11,3	2,6	17,9

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ). \*Escala de notas visuais variando de 1 (sem sintomas) a 4 (murcha completa).

**TABELA 5.** Produção acumulada e produção de frutos limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) enxertada em 23 porta-enxertos no período 2012 a 2014, Rio Real, Litoral Norte da Bahia, 2014.

Porta-enxertos	Prod. 2012-2014 (kg)		Prod. 2012 (kg)		Prod. 2013 (kg)		Prod. 2014 (kg)	
HTR-053	32,3	a	2,6	a	8,0	a	21,8	a
HTR-069	18,6	a	0,6	b	2,2	a	15,8	a
LRVangassay	38,1	a	1,3	b	3,2	a	33,6	a
LVKC	7,6	b	0,3	b	3,0	a	4,2	b
CLEO x TRSW-287	16,5	a	3,3	a	3,6	a	9,1	b
CTSF	7,2	b	0,0	b	0,3	b	6,8	b
LCR X TR-001	21,9	a	6,3	a	2,1	a	13,1	a
TSKC x CTTR-002	4,9	b	0,0	b	0,7	b	4,0	b
TSKC x CTTR -029	11,9	b	0,6	b	0,8	b	10,5	a
CTSW	34,5	a	1,3	b	3,8	b	29,3	a
CTTS	3,9	b	0,0	b	0,8	b	3,0	b
LCR x CTYM - 003	2,8	b	0,0	b	0,0	b	2,7	b
LCRSTC	32,6	a	3,3	a	2,5	a	26,6	a
LRF	26,4	a	3,0	a	3,7	a	19,7	a
TR x LCR	17,2	a	3,0	a	2,5	a	11,8	a
TRPO	3,6	b	0,0	b	0,6	b	2,9	b
TSK x MCPH Colombia	3,9	b	0,0	b	0,2	b	3,6	b
TSK x TRENG -256	29,9	a	4,6	a	3,6	a	21,4	a
TSK x TRENG - 264	21,1	a	3,6	a	2,7	a	14,7	a
TSK x TRSW - 314	24,5	a	0,0	b	1,0	b	23,4	a
TSKC x CTARG -001	8,5	b	1,0	b	1,1	b	6,2	b
TSKC x CTSW - 031	0,1	b	0,0	b	0,0	b	0,0	b
TSKFL x CTTR - 013	14,6	a	2,3	a	1,4	b	10,9	a
<b>CV (%)</b>	<b>37,8</b>		<b>42,1</b>		<b>39,6</b>		<b>39,7</b>	
<b>Valor F</b>	<b>3,4</b>		<b>3,3</b>		<b>2,2</b>		<b>3,0</b>	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ ).

**TABELA 6.** Massa, comprimento, diâmetro do fruto, espessura da casca (EC), rendimento do suco, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), *ratio* e índice tecnológico (IT) de frutos de limeira ácida 'Tahiti' *C. latifolia* (Yu. Tanaka) enxertada em 23 porta-enxertos em 2014. Rio Real, BA.

Porta-enxertos	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	EC (mm)	RS (%)	AT (%)	SS (°Brix)	<i>Ratio</i>	IT
HTR-053	86,6	a 5,6	a 5,3	a 2,4	a 41,6	a 6,4	a 9,9	a 1,5	a 1,6
HTR-069	90,0	a 5,6	a 5,3	a 2,0	a 48,5	a 6,4	a 9,7	a 1,5	a 1,9
LRVangassay	93,0	a 5,7	a 5,6	a 2,8	a 42,0	a 6,7	a 9,5	a 1,4	a 1,6
LVKC	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLEO x TRSW-287	90,0	a 5,8	a 5,6	a 2,6	a 45,6	a 6,2	a 9,7	a 1,5	a 1,8
CTSF	76,6	b 5,5	a 4,9	b 2,2	a 44,3	a 6,4	a 9,6	a 1,5	a 1,7
LCR X TR-001	86,6	a 5,5	a 5,7	a 2,4	a 46,3	a 6,5	a 9,8	a 1,5	a 1,8
TSKC x CTTR- 002	75,0	b 5,5	a 5,0	b 2,4	a 41,5	a 6,3	a 9,9	a 1,6	a 1,6
TSKC x CTTR -029	80,0	b 5,4	a 5,5	a 2,1	a 41,6	a 6,3	a 9,8	a 1,5	a 1,6
CTSW	80,0	b 5,2	a 5,0	b 2,7	a 42,3	a 6,5	a 10,0	a 1,5	a 1,7
CTTS	80,0	b 5,5	a 5,0	b 2,1	a 43,0	a 6,0	a 10,0	a 1,6	a 1,7
LCR x CTYM - 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LCRSTC	90,0	a 5,5	a 5,3	a 1,9	a 45,6	a 6,3	a 9,4	a 1,5	a 1,7
LRF	80,0	b 5,6	a 5,0	b 2,2	a 42,3	a 6,6	a 9,4	a 1,4	a 1,6
TR x LCR	80,0	b 5,5	a 5,1	b 2,2	a 44,3	a 6,5	a 9,6	a 1,4	a 1,7
TRPO	73,0	b 5,4	a 4,9	b 2,3	a 43,0	a 6,1	a 9,5	a 1,5	a 1,6
TSK x MCPH Colombia	73,3	b 5,5	a 4,9	b 2,2	a 41,0	a 6,2	a 10,0	a 1,6	a 1,6
TSK x TRENG -256	86,6	a 5,7	a 5,4	a 2,3	a 45,6	a 6,4	a 9,6	a 1,5	a 1,7
TSK x TRENG -264	90,0	a 5,9	a 5,3	a 2,2	a 44,0	a 6,6	a 9,5	a 1,4	a 1,7
TSK x TRSW - 314	93,3	a 5,8	a 5,4	a 2,5	a 42,3	a 6,6	a 9,5	a 1,4	a 1,6
TSKC x CTARG -001	80,0	b 5,6	a 5,1	b 1,9	a 43,6	a 6,4	-	a 1,5	a 1,7
TSKFL x CTTR -013	96,0	a 5,8	a 5,5	a 2,4	a 45,0	a 6,5	a 9,7	a 1,4	a 1,7
CV (%)	10,0	4,9	5,5	15,8	6,1	5,6	4,4	6,0	7,1
Valor F	2,0	1,0	2,3	1,2	1,3	0,7	0,6	1,1	0,9

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott- Knott ( $P \leq 5\%$ ).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta proposta de novas opções de porta-enxertos, que resultaram em desempenho satisfatório para cultivo em regiões de Tabuleiros Costeiros em combinação com copas de laranjeira 'Valência Tuxpan', limeira ácida 'Tahiti' e tangerineira-tangor 'Piemonte'.

Ao longo desse trabalho, além dos resultados, discussões e conclusões abordadas em cada experimento, observaram-se outros fatores que podem servir de base e subsídios para novos trabalhos.

A escolha do porta-enxerto está intimamente relacionada à área que se pretende desenvolver a cultura. Neste trabalho buscou-se enfatizar a dura realidade das regiões de Tabuleiros Costeiros onde o solo caracteriza-se por serem bastante densos e coesos, e o clima apresenta período de seca e geralmente não é utilizada o uso da irrigação pelos citricultores.

Neste aspecto a preocupação com o solo e manejo das plantas também deve ser algo constante, pois, neste trabalho, observou-se que o experimento com nove anos de idade, ou seja, pomar mais velho, juntamente com o uso de subsolagem foi um fator determinante para que obtivessem os melhores resultados em comparação com a área em que não foi utilizada essa prática.

Sabe-se que o uso dos melhores porta-enxertos aqui apresentados como citrandarins 'Índio' e 'Riverside' e limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano', que apresentaram bom desempenho para todos os tipos de copas estudadas, podem influenciar várias características hortícolas nas árvores e nos frutos, proporcionando dessa forma melhor competitividade tanto para mercado interno quanto para o mercado externo, e ainda ter a opção de delongar a safra utilizando a variedade copa 'Valência Tuxpan' de produção tardia, fundamental para o planejamento da produção e comercialização dos frutos.

Trabalhos futuros deverão ser conduzidos para avaliar o desempenho destes porta-enxertos aqui apresentados em combinação com outras modalidades de manejo do solo e da planta, afim de melhorar ainda mais o potencial que cada porta-enxerto poderá apresentar.

