



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

**DESEMPENHO DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA-
ENXERTO DE CITROS EM PLANTIOS ADENSADOS
NO ESTADO DA BAHIA**

CLÁUDIO LUIZ LEONE AZEVEDO

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

FEVEREIRO - 2019

DESEMPENHO DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA-ENXERTO DE CITROS EM PLANTIOS ADENSADOS NO ESTADO DA BAHIA

CLÁUDIO LUIZ LEONE AZEVEDO

Engenheiro Agrônomo

Universidade Federal da Bahia - UFBA, 1994

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Ciências Agrárias (Área de Concentração: Fitotecnia).

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Co-orientador: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

FEVEREIRO - 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Azevedo, Cláudio Luiz Leone

Desempenho de combinações copa e porta-enxerto de citros em plantios adensados no Estado da Bahia – Cruz das Almas, BA, 2019.

115 f. il.; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo.

Tese (Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2019.

1. Laranja. 2. Melhoramento vegetal. 3. Melhoramento vegetal. 4. Fruta cítrica
I. Ledo, Carlos Alberto da Silva. II. Título.

CDD: 634.31

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

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO
DE CLÁUDIO LUIZ LEONE AZEVEDO**

Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Embrapa Mandioca e Fruticultura – CNPMF

(Orientador)

Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Dra. Ana Cristina Vello Loyola Dantas

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Dr. José Eduardo Borges de Carvalho

Embrapa Mandioca e Fruticultura – CNPMF

Dr. Yuri Caires Ramos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

DEDICO

Como uma pequena prova de gratidão, quero dedicar esse trabalho à minha querida esposa Marlene Fonseca Azevedo e nossos filhos Vinícius, Guilherme e Tom, que além de doarem paciência e apoio, são as pessoas que tornam minha vida completa!

Igualmente, também faço essa dedicatória aos meus pais Carlos Souza Azevedo (in memoriam) e Marina Leone Azevedo, que além de valores morais e éticos, ensinaram-me sobre o valor do verdadeiro amor!

**“O pessimista queixa-se do vento.
O otimista espera que ele mude.
O realista ajusta as velas”.**

(William George Ward)

AGRADECIMENTOS

Ao Trino Deus, perfeito em seus caminhos, que aprovou conceder essa oportunidade de qualificação profissional. Que minha vida sirva aos teus propósitos.

Aos meus familiares (irmã, irmão, primos, tios...), que sempre torceram por mim durante essa caminhada.

Ao meu orientador, Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pela confiança, solidariedade e auxílio na estatística da tese.

Ao Dr. Walter dos Santos Soares Filho, meu co-orientador, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, por toda colaboração, incentivo e acessibilidade aos porta-enxertos utilizados na tese.

Ao Dr. Orlando Sampaio Passos, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, grande mestre em citricultura, por todo apoio e por ser uma fonte de inspiração e aprendizado.

À Embrapa Mandioca e Fruticultura, por todo suporte técnico e infraestrutura que me permitiram realizar, com toda qualidade, a logística montagem e manutenção dos experimentos.

Ao Chefe Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Dr. Alberto Duarte Vilarinhos e Chefe Adjunto de P&D, Dr. Francisco Laranjeira, pelo apoio e confiança.

Ao Dr. Domingo Haroldo R. C. Reinhardt, ex-Chefe Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo apoio e viabilização na realização do curso de doutorado.

Aos colegas pesquisadores José da Silva Souza (Embrapa Mandioca e Fruticultura) e Débora Bastos (Embrapa Semiárido), pelo auxílio com dados e estatísticas da produção de citros e análises de frutos cítricos em laboratório.

À colega Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Dra. Cláudia Fortes Ferreira, pela honrosa cooperação na tradução dos resumos para o inglês.

Ao pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Dr. Eduardo Girardi, pela idealização desse trabalho e ajuda na instalação dos experimentos.

À Agropecuária Gavião (Inhambupe, BA), Fazenda Alpercatas do Grupo Hayashi e (Mucugê, BA) e Fazenda FRUTNOR (Curaçá, BA) pela confiança em nos permitir montar os experimentos em suas áreas e obter importantes resultados para a citricultura baiana.

Aos técnicos da Embrapa Mandioca e Fruticultura Jorge Vieira da Silva, Antônio Santana da Silva e Magno Guimarães, pelas disposição e inestimável colaboração em todo processo do doutorado, dando suporte necessário à condução dos experimentos.

Aos colegas laboratoristas da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Elaine Góes (Analista) e Pedro Lucena (Técnico), pela disponibilidade e boa vontade em sempre atender a demanda de análises de frutos dos experimentos.

Aos estagiários da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Luís Eduardo Pereira da Silva e Valter da Silva Rodrigues pela preciosa ajuda nas análises químicas de frutos e colheita dos experimentos.

Aos colegas de curso Everton, Carlos, Gilmara e Paula, bem como a Engenheira Agrônoma Elaine Cruz, pelo convívio harmonioso, amizade e ajuda em vários momentos do curso.

Ao Professor Carlos Alfredo, ex-coordenador do Programa de Pós Graduação, pela cooperação e apoio, fundamentais para alcançar essa qualificação profissional.

À Coordenação do Curso de Pós Graduação da Universidade federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, programa de pós-graduação em Ciências Agrárias, pela cooperação em todas as etapas do curso.

A todos que direta ou indiretamente me auxiliaram nessa jornada,

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	10
ABSTRACT	11
REFERENCIAL TEÓRICO	12
 ARTIGO 1	
DINÂMICA DE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE TANGOR-TANGERINEIRA PIEMONTE SOB INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, EM PLANTIO ADENSADO	34
 ARTIGO 2	
COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DAS LARANJEIRAS 'PERA' E 'WESTIN' COM PORTA-ENXERTOS ALTERNATIVOS AO LIMOEIRO 'CRAVO', EM PLANTIO ADENSADO NOS TABULEIROS COSTEIROS DA BAHIA	68
 ARTIGO 3	
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA EM FRUTOS DE LARANJEIRAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA	93
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 114

DESEMPENHO DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA-ENXERTO DE CITROS EM PLANTIOS ADENSADOS NO ESTADO DA BAHIA

Autor: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Orientador: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Atualmente a citricultura figura como uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, sendo a maior parte dos pomares comerciais destinados ao cultivo de laranja. O uso de combinações copa e porta-enxerto ainda é restrito a poucos materiais, diminuindo a diversidade genética, principalmente de novos porta-enxertos, tornando-se necessário a diversificação como forma de obtenção de materiais mais qualificados e que atendam com maior especificidade ao interesse de cada produção. No Nordeste brasileiro, onde Bahia e Sergipe são os maiores estados produtores, percebe-se ainda dificuldades no uso de novas combinações, principalmente diferentes porta-enxertos, porém a busca por aumentar a produtividade da região tem sido um fator decisivo nessa conquista, onde a atuação da Embrapa tem sido fundamental para esse novo momento da citricultura. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho horticultural de combinações copa e porta-enxertos de citros, para identificar quais delas podem ser alternativas do ponto de vista vegetativo e econômico, para pomares comerciais, tanto na produção de frutas “in natura” como para o processamento industrial, em plantios com espaçamento adensado. Para as avaliações utilizou-se as variáveis: precocidade produtiva, altura e volume de copa; peso, diâmetro, comprimento, sólidos solúveis totais, acidez titulável, ratio, rendimento em suco, pH dos frutos; índice tecnológico e eficiência produtiva. Os resultados demonstraram que as copas tangerina-tangor Piemonte, laranjeiras Pera, Westin, Valência, Rubi e Natal, avaliadas de acordo com suas respectivas aptidões comerciais, obtiveram melhores resultados de produtividade, precocidade, eficiência produtiva, índice tecnológico e qualidade química de frutos, quando enxertadas nos porta-enxertos TSKC x (LCR x TR) – 059, citrandarins Indio, Riverside e San Diego e Sunki Tropical.

Palavras chave: Laranja, eficiência produtiva, adensamento

PERFORMANCE OF COMBINATIONS OF CITRUS SCION AND ROOTSTOCK PLANTED IN DENSED PLANTATIONS IN THE STATE OF BAHIA

Author: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Advisor: Carlos Alberto da Silva Ledo

Nowadays, citriculture is considered one of the main activities of the Brazilian agrobusiness whereas most commercial orchards are destined to the cultivation of oranges. The use of scion/rootstock combinations is still restricted to few materials decreasing the genetic diversity especially of new rootstocks, making it necessary to diversify with more qualified materials that meet specific production interests. In the Northeast Region of Brazil, where the States of Bahia and Sergipe make up the largest states, there is still difficulty in the use of new combinations, especially of different scion/rootstocks. However, the search to increase productivity in the region has been a decisive factor in this matter where Embrapa's participation is key in this new scenario in the citriculture. Therefore, the objective of the present work was to evaluate the horticultural performance of scion/rootstock combinations of citrus in order to identify which may be used as alternatives from the plant and economic points of view for commercial orchards for production of "in natura" fruits as well as industrial processing in dense plantations. The following variables were used in the evaluations: early production, height and scion volume, weight, diameter, length, total soluble solids, titratable acidity ratio, juice yield, pH of fruits, technological index and productive efficiency. Results showed that the scions tangerina-tangor Piemonte and oranges Pera, Westin, Valência, Rubi and Natal, evaluated as to their respective commercial aptitudes, obtained best results of productivity, earliness, productive efficiency, technological index and chemical quality of fruits when grafted onto TSKC x (LCR x TR) – 059, citrandarins Indio, Riverside e San Diego e Sunki Tropical rootstocks.

Key words: oranges, productive efficiency, density

REFERENCIAL TEÓRICO

- Citricultura brasileira e baiana

A citricultura brasileira é destaque no cenário agrícola, com mais de 36% da produção mundial de frutos, sendo também a maior exportadora de suco, onde consegue exportar 98% da sua produção. No Brasil, 85% de toda laranja colhida se transforma em suco, e como maiores importadores do suco brasileiro estão a União europeia (70%), EUA (20%) e Ásia e Oriente Médio (10%), segundo dados da SECEX – Secretaria de Comércio Exterior e IBGE (2017).

De cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos nas fábricas brasileiras. O Brasil detém 50% da produção mundial de suco de laranja o que corresponde a 85% de participação no mercado mundial. Por ser uma atividade que exige uma grande quantidade de mão-de-obra, especialmente durante a colheita, a citricultura também tem forte impacto na economia dos municípios e estados produtores, tornando-se uma atividade de grande interesse comercial (CITROSBR, 2017; NEVES, 2010).

O Estado de São Paulo é o maior produtor nacional, com mais de 13 milhões de toneladas anuais. O Estado da Bahia ocupa a quarta posição com mais de 665 mil toneladas anuais, sendo o maior produtor da Região Nordeste (IBGE, 2017).

Na Bahia, a região do Litoral Norte, que envolve os municípios Rio Real, Inhambupe, Itapicuru e Alagoinhas, se destaca com 70% da produção de laranja no estado (PASSOS et. al., 2004). Quando somadas as produções de laranja dos Estados Bahia e Sergipe, esses estados são responsáveis pelas maiores produções e área plantada no Nordeste (NEVES et al, 2012).

A presença de doenças é certamente uma das principais ameaças à citricultura brasileira, fato que se comprova pela erradicação de 40 milhões de árvores apenas no Estado de São Paulo, maior produtor e que detém as maiores áreas de plantio. Além de pragas e doenças, as mudanças climáticas tem incentivado a muitos citricultores a buscarem uma alternativa de redução dos custos de produção que diz

respeito a migração dos plantios para regiões com boas condições edafoclimáticas e sem a presença de doenças severas como o HLB (AGRIANUAL, 2011). Nesse contexto citriculturas como a baiana possuem grandes chances de ampliação do parque citrícola.

Também na Bahia, mais precisamente no município de Cruz das Almas, a Embrapa Mandioca e Fruticultura desenvolve desde 1980 seu Programa de Melhoramento Genéticos de Citros, contando com inúmeros acessos, compreendendo diversas espécies e cultivares do gênero *Citrus*, além de genótipos de gêneros afins, tais como *Poncirus*, *Fortunella*, *Microcitrus*, *Eremocitrus* e *Severinia*. As ações prioritárias desse programa é o desenvolvimento de novos porta-enxertos, adaptados a condições de cultivo tropicais, visando trazer alternativas à citricultura brasileira a disponibilizar materiais de qualidade superior (SOARES FILHO et al. 1997; 2008).

- A planta cítrica: origem, botânica, cultivares e características

As plantas cítricas tem como principais gêneros: *Citrus*, *Fortunella* e *Poncirus*, relativos à subfamília Aurantioideae, família Rutaceae. Tem como centro de origem o sudeste do continente asiático, com presença no Centro da China ao Japão, e do Leste da Índia à Nova Guiné, Austrália e África Tropical (SCORA, 1975; SOOST & CAMERON, 1975).

Há mais de quatro milênios tem-se registro da existência dos citros, os quais recebiam diversos nomes para indicar as espécies ancestrais como chu, ku e yu, que identificavam as mandarinas e kunkuats, as toranjas e o yuzu respectivamente (GMITTER JUNIOR & HU, 1990; LI, 1992). Na dinastia Chon, de 1027 a 256 a.C., os chineses publicaram famosos livros, conhecidos como os cinco cânones, nos quais já havia menção aos citros. No fim dessa dinastia, um documento citava, pela primeira vez, chih, o nome original do *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. A laranja azeda (*Citrus aurantium* L.) foi citada pela primeira vez (cheng) como planta cultivada na dinastia Han (202-220 d.C.), na qual, a cultura dos citros foi desenvolvida, onde também apareceu o termo kan, para designar tangerina (CALABRESE, 1990).

A planta cítrica é uma árvore de porte médio, com possibilidade de altura entre 3,0 a 10,0 metros e copa de formato esférico (LORENZI et. al., 2006). Possuem flores brancas, perfumadas, que nascem de forma isolada ou em inflorescências, com geralmente cinco pétalas (SWINGLE; REECE, 1967).

As folhas se originam a partir de primórdios foliares presentes nas gemas e possuem relação com adaptação ao ambiente. Com exceção para *P. trifoliata*, são perenes e não possuem estípulas. A forma das folhas é elíptica, por vezes lanceoladas, de margem lisa, em sua maioria, apresentando pontos negros ou translúcidos que constituem glândulas de óleo (PRALORAN, 1977). A folha é inicialmente verde-clara, atinge 80% do seu tamanho com um a dois meses, e então se torna verde-escura, coriácea e com cutícula grossa em vista das camadas de cera (SPIEGEL-ROY & GOLDSCHMIDT, 1996).

Um fator importante na propagação dos citros é a ocorrência da poliembrionia, que confere alta heterozigosidade (que apesar de dificultar a obtenção de variedades híbridas), é algo que se busca na busca de uso em plantios pois permite menor variação entre as plantas nos seus caracteres (SOARES FILHO et al., 2000, 2002). Segundo Andrade et al, (2007) e Alesa et al. (2010) temos uma grande diversidade de variedades cítricas com sementes poliembrionicas derivadas do tecido nucelar do ovário circundante ao saco embrionário.

Por isso, é comum em muitos genótipos de citros e possui controle genético é complexo, podendo ser afetada por fatores bióticos e abióticos, como polinização e clima (GARCÍA et al., 1999).

Um menor número de embriões por semente favorece o aumento do tamanho e a taxa de germinação do embrião zigótico, reprodução sexuada com maior chance de híbridos (SOARES FILHO et al., 2000). Dessa forma, quanto mais alta a taxa de poliembrionia, maiores são as chances de se obter plantas de origem nucelar, clones da planta-matriz, sendo esse o objetivo na multiplicação comercial de porta-enxertos.

No Nordeste brasileiro, devido às características edafoclimáticas locais, os espaçamentos recomendados ficam entre 6,0m x 4,0m e 5,0m x 2,0m (AZEVEDO et al., 2006; EBDA, 1996). Contudo, porém, fatores bióticos podem, a exemplo do que

ocorre no Estado de São Paulo, provocar mudanças severas em médio e longo prazo, sobretudo a migração de parte da citricultura para regiões livres ou com reduzida presença do HLB e demais doenças dos citros, (ALMEIDA et al, 2011).

- A importância dos porta-enxertos (produção e qualidade dos frutos)

Com o advento do *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*), que tem, no Brasil, como agentes causais as bactérias *Candidatus Liberibacter americanus* e *Ca. Liberibacter asiaticus*, a procura por porta-enxertos que permitam maiores adensamentos de plantio, ananizantes ou semi-ananizantes tem sido a tônica das principais regiões produtoras, que é o Sudeste, em especial o estado de São Paulo (STUCHI, 2005).

Por isso, mesmo sem relatos de ocorrência do HLB no estado da Bahia e Nordeste, torna-se estratégico buscar alternativas que determinem início precoce de produção de frutos e alta eficiência produtiva para as copas utilizadas, e novos materiais que possam trazer uma variabilidade genética importante para os desafios de uma citricultura que sempre está impactada pela ocorrência de doenças, manejo inadequado do pomar e baixa qualidade dos frutos, com prejuízos diretos na comercialização dos frutos, comprometendo seriamente a sustentabilidade dessa atividade agrícola.

Diversas características da planta são influenciadas pelos porta-enxertos, especialmente resistência a estresses ambientais, contudo, para que essa interferência seja bem sucedida, faz necessário se conhecer o comportamento das copas e porta-enxertos, e de cada combinação mais adequada. (CERQUEIRA et al., 2004).

Em situações de estresse, as plantas conservam ou demandam maior quantidade de recursos para o sistema radicular, deste modo, quando há deficiência hídrica, a interação entre a copa e porta-enxerto fica mais expressiva, e por certo influencia o grau de tolerância à seca da cultivar copa. Nessa perspectiva a afinidade entre a combinação porta-enxerto e copa torna-se imprescindível (SOUZA et al., 2001).

A redução de produtividade em pomares citrícolas, além dos fatores fitossanitários já conhecidos e das mudanças climáticas, tem outros motivos como baixa qualidade no material propagativo, tratos culturais inadequados, e baixíssimo uso de novas variedade copa e porta-enxerto e mau aproveitamento da área pelo uso das mesmas densidades de plantio (PAROLIN et al., 2017).

Na região dos Tabuleiros Costeiros, em especial na Região Nordeste, há um predomínio do plantio de citros em condição de sequeiro (sem irrigar), portanto, o uso de novas alternativas de porta-enxertos pode ser a melhor alternativas para o uso racional da água pela planta cítrica nessas condições (ORTOLANI et al., 1991; Ribeiro et al., 2006).

Segundo Medina et al. (2005), o principal porta-enxerto é limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), sendo este o mais usado no Brasil, pois tem como qualidades maior resistência a deficiência hídrica e é indutor de boa qualidade aos frutos das cultivares nele enxertadas, porém não atende a todas as cultivares, pois é intolerante a morte súbita, e ao declínio dos citros, o que demonstra a extrema importância que novos estudos sejam desenvolvidos na busca para ampliar a variabilidade do uso de porta-enxertos.

Com relação ao uso de porta-enxertos, há predomínio praticamente de uma única variedade, o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). Este porta-enxerto ainda representa 75% do parque citrícola brasileiro instalado, sendo preferido devido sua tolerância ao vírus da Tristeza (CTV) e à deficiência hídrica, bem como pela precocidade da produção, sendo esta relativamente alta (POMPEU JUNIOR, 2005). No Nordeste brasileiro, o limoeiro 'Volkameriano' (*C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) também é significativamente utilizado como porta-enxerto, e se caracteriza pelo elevado vigor e qualidade inferior de frutos das copas nele enxertadas (OLIVEIRA et al., 2006). Contudo, devido à elevada susceptibilidade dos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' a doenças como morte súbita dos citros (MSC), gomose de *Phytophthora* spp. e declínio, outros porta-enxertos passaram a ser cultivados visando maior diversificação dos pomares.

O uso de novas variedades copa e principalmente porta-enxertos, pode também conferir maior qualidade aos frutos e caracteres desejados como precocidade e maior produtividade ou eficiência produtiva (FRANÇA et al., 2017).

Segundo Mazzini (2009), é necessário estudar a grande variabilidade de citros cultivados nos bancos de germoplasma existentes no Brasil. A investigação mais acurada poderá trazer diferentes características e qualidades, surgimento de variedades resistentes a doenças, novas variedades comerciais e matéria-prima para programas de melhoramento genético, o que representa um avanço fundamental para a pesquisa, visto que não há grande diversidade das variedades cultivadas comercialmente.

Os citros são culturas perenes, possuem fases de desenvolvimento entre seis a dezesseis meses, e nesse intervalo de tempo a planta passa por etapas, do florescimento até à maturação dos frutos pode ocorrer uma fase de repouso vegetativo, porém, este repouso apenas é observado em regiões que favoreçam a condição de estresse hídrico (REUTHER, 1977).

- A prática do adensamento de plantios

Segundo Padrón-Chávez & Rocha-Peña (2007), o adensamento traz benefícios fundamentais para otimização no uso da terra e de máquinas, melhoria na proteção e cobertura do solo, trazendo benefícios diretos quanto a manutenção da estrutura do solo, evitando riscos de erosão, além do uso mais eficiente da água do solo.

O adensamento de plantio é uma prática simples para aumentar a produção, permitindo maior competitividade e permanência dos pequenos e médios produtores nessa atividade, sendo que estes representam a maior parte dos citricultores do país, cerca de 70%. Além disso, esta prática tem sido utilizada em países afetados pelo HLB devido a não necessidade do replantio em função da erradicação de plantas doentes. Isto reduziria os custos e evitaria a presença de plantas mais jovens em pomar já estabelecido, o que é favorável ao aumento da doença (STUCHI e GIRARDI, 2011).

A antecipação do retorno financeiro em pomares adensados foi demonstrada em experimentos em diferentes regiões do mundo, inclusive em clima tropical (MURARO et al., 1995; RABE et al., 1996; MADEMBA-SY et al., 1999). Mais recentemente, sistemas de produção intensivos, fundamentados em alta densidade de plantio e outras práticas de manejo, vem sendo avaliados em regiões afetadas pelo HLB com o objetivo de antecipar a produção e, assim, atingir o retorno financeiro na atividade (MORGAN et al., 2009).

A cultura dos citros apresenta boa resposta de produção quando cultivada sob maiores densidades, e este movimento é um dos responsáveis pelo aumento de produtividade observado nos últimos oito anos em São Paulo (média de 400 para 600 caixas de 40,8 kg por ha), além de fator de prognóstico de maiores ganhos no futuro próximo à medida que se reduzem os espaçamentos. Estudos conduzidos por Teófilo et al. (2002), para o plantio de citros no estado de São Paulo trazem a prática do adensamento sendo usada efetivamente no início da década de 1980. Segundo esse autor, é possível por meio do adensamento aumentar a eficiência na implantação dos pomares, com possibilidade efetiva de aumento de produção e maior precocidade por unidade de área.

Stuchi et al. (2003) demonstraram que o maior sucesso no adensamento dos citros é notado na utilização de plantas com menor vigor, conseqüentemente com menor taxa de crescimento, que possibilitam melhores resultados nos tratamentos culturais e fitossanitários, colheitas mais baratas e retorno do investimento em menor tempo. uso de plantios adensados permite que se obtenha maior produtividade da área. Além disto, espaçamentos mais reduzidos favorecem o aumento da longevidade dos pomares, devido ao maior estande final de plantas que se obtém a partir desta prática. Em 1980, os pomares eram formados por 250 plantas por hectare, número reduzido se comparado aos anos de 1990 e 2000 com 357 e 476 plantas por hectare, respectivamente. Nos anos atuais os pomares comerciais já usam um número de 850 plantas por hectare, mostrando-se bem superior aos anos citados anteriormente (NEVES et al., 2010).

A qualidade dos frutos, sobretudo quanto a morfologia e tempo de prateleira podem ser melhoradas em pomares adensados, principalmente por conta da possibilidade de colheitas mais rápidas, mais criteriosa e sem a necessidade do uso de escadas. Essa condição é percebida principalmente na colheita de frutas de mesa (tangerinas e tangores). Quanto aos caracteres físico-químicos dos frutos, provenientes de pomares adensados, Teófilo et al. (1994, 2002) confirmam em alguns estudos realizados que o uso dessa técnica é viável pelos citricultores, pois não trazem prejuízos à qualidade da fruta.

Embora, o maior efeito na aplicação de densidade menores de plantio se observe quanto ao crescimento e desenvolvimento das plantas e produção de frutos (DAMASCENO & BEZERRA, 2002). Vários experimentos conduzidos no estado de São Paulo resultaram numa maior produtividade por área, embora a produção por planta tende a reduzir (STUCHI et al., 2003).

Tem-se na prática do adensamento uma alternativa para aumento de produção que permite maior competitividade e, conseqüentemente, permanência na atividade, especialmente para pequenos e médios produtores, hoje 75% dos citricultores brasileiros (NEVES et al., 2007). Pomares adensados de citros atualmente praticados no Brasil adotam espaçamentos que variam de 5 a 7 m na entrelinha e de 2 a 3 m entre plantas, o que corresponde ao intervalo de 420 a 1.000 árvores ha⁻¹ (NEGRI et al., 2005; STUCHI, 2007). Em pomares ultra-adensados, a população de plantas é superior a 1.000 árvores ha⁻¹, podendo atingir algumas dezenas de milhares de plantas por hectare (GOLOMB, 1988). O objetivo central desse sistema é a antecipação da produção (30 a 50 t ha⁻¹ ano⁻¹ nas primeiras safras), determinando-se altíssimas produções médias (80 a 120 t ha⁻¹ ano⁻¹) até a décima safra (RABE, 2000).

Sistemas de adensamento ultra elevados (UHD) avaliados em Israel, nos Estados Unidos, México e na África do Sul apresentaram resultados promissores em ambientes áridos e subtropicais e servem de referência ao ultra-adensamento no Brasil (RODRIGUEZ et al., 1981; GOLOMB, 1988; PINER, 1988; WHEATON et al., 1990).

Considerando-se que a vida útil de um pomar de citros no Brasil varia de 18 a 25 anos, reduzindo-se a sete a dez anos na presença de doenças impactantes como o declínio dos citros e o huanglongbing, a antecipação de elevadas produções pode contribuir para a economicidade da citricultura sob pressão intensa das doenças (BELASQUE JUNIOR et al., 2009). Adicionalmente, Stuchi (2003) faz uma observação que a erradicação sistemática de plantas sintomáticas em pomares com adensamento, acarreta em menores perdas de produtividade em função da menor participação relativa da produção individual, dispensando-se completamente as replantas.

Considera-se que a planta cítrica ideal, além de produtiva e sadia, deveria apresentar um tamanho final reduzido ou naturalmente compatível ao espaçamento desejado (MURARO et al., 1995). Sendo assim, a aplicação de adensamento na citricultura depende de algumas condicionantes, especialmente a utilização de porta-enxertos ananizantes, ou seja, que induzem nanismo nas copas neles enxertados.

Este método é recomendado na citricultura de alguns países, por permitir a multiplicação de variedades de copas comerciais apresentando redução intensa do tamanho de planta sem detrimento das demais qualidades hortícolas (OLIVEIRA et al., 2008). Como o adensamento de novos plantios é uma tendência universal na citricultura, o desenvolvimento e avaliação do caráter nanismo se torna um critério cada vez mais relevante aos programas de melhoramento de novos porta-enxertos (CASTLE, 2010).

O trifoliateiro 'Flying Dragon' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. var *monstrosa*] é um clone de ocorrência natural de *P. trifoliata*, que induz nanismo acentuado na grande maioria das variedades copa (HODGSON, 1967). A redução de copa pode ser de até 300%, com plantas apresentando volume de copa de 4 a 15 m³ quando adultas, conforme a variedade e condições edafoclimáticas. Não obstante, porta-enxertos ananizantes podem ser obtidos pelo melhoramento genético.

Estudos de Blum (2005; 2011) demonstram que a prevenção ao déficit hídrico em pomares cítricos se relaciona diretamente com a capacidade da planta em manter sua hidratação, por outro lado, os mecanismos responsáveis pela tolerância conferem

à planta a capacidade de manter suas funções no estágio de desidratação, o que é raro, mas pode ser importante em casos extremos de déficit.

Castle (2010) e Machado et al.(2002), afirmam que a combinação de uma mesma copa com diferentes variedades de porta-enxertos pode afetar as relações hídricas e trocas gasosas nos materiais de plantio. Isso pode ser compreendido pelo fato da união entre copa e porta-enxerto possibilitar alterações e características individuais, compondo uma nova planta com possibilidade de diferente comportamento quanto ao seu vigor no crescimento e no absorção da água (RODRÍGUEZ-GAMIR et al., 2010).

No Brasil o mais comum é a ocorrência do cultivo de citros sem irrigação, portanto é interessante o uso de novas alternativas de combinações (copa-porta-enxerto) que mostrem tolerância à seca, em vista da ocorrência de déficit hídrico temporário em várias regiões citrícolas. Dessa forma, como observa Tardieu et al., (2010), o uso de genótipos com reduzida transpiração e crescimento das folhas pode dar mais eficiência no uso da água do solo para as fases posteriores do ciclo da cultura.

Estudar o adensamento de plantio será imprescindível para que a citricultura avance com maior competitividade e, conseqüentemente, permita especialmente para pequenos e médios produtores permanecerem na atividade (POMPEU JUNIOR, 2005). Por isso mesmo, tem-se como necessidade premente o estudo da correlação ou interações entre a grande variabilidade de comportamento de espécies e variedades cítricas conforme condições edafoclimáticas, e de que estas alteram significativamente produção e qualidade de frutos (REUTHER, 1973; CASSIN, 1984; PIO et al., 2005; CASTLE et al., 2010).

- Condições edafoclimáticas

A região dos Tabuleiros Costeiros, onde se concentra a maior produção de citros do Estado da Bahia, é uma das 20 Unidades de Paisagem da região Nordeste, que se caracteriza por apresentar topografia plana a suave ondulada e solos

profundos, porém com uma camada endurecida próximo à sua superfície (EMBRAPA, 1994).

Compreende platôs próximos ao litoral, com altitude média de 50 a 100 metros. De modo geral, os solos são profundos, de baixa fertilidade natural e precipitação anual média entre 500mm e 1500mm, com temperaturas anuais médias em torno de 26°C, porém devido a existência de camadas endurecidas (coesas) pode impedir o aprofundamento das raízes ou dificultar a infiltração da água para camadas mais profundas, trazendo causar grandes danos às plantas, seja por do solo (HEYNES, 1970).

Os solos dos Tabuleiros Costeiros da Bahia tem sido bastante utilizado para a fruticultura, especialmente para culturas de ciclo longo, o que tem impacto relevante no cenário econômico do estado e também da Região Nordeste (CUENCA, 2001).

Os solos que predominam nos Tabuleiros Costeiros são os Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos e Argissolos Acinzentados, geralmente arenosos, com baixos teores de matéria orgânica e de nutrientes, baixa capacidade de retenção de água e lençol freático muito profundo (SOUZA, 1996; REZENDE, 2002).

Para a citricultura nordestina, com maior desenvolvimento situada nas regiões do Litoral Norte (Bahia) e Sul (Estado de Sergipe), um agravante é o fato de que as precipitações pluviais são concentradas entre cinco a seis meses contínuos, gerando déficit hídrico sobretudo para plantios realizados em regime de sequeiro, que são a grande maioria nessa região (CINTRA, et. al., 2004; SOUZA et al., 2003; MELO FILHO et. al., 2007).

A maior parte de pomares de citros localizado nos Tabuleiros Costeiros da Bahia (maior região produtora) está sobre Latossolos e Argissolos, os quais em função da sua gênese apresentam camadas coesas subsuperficiais e impedem que as plantas cítricas desenvolvam um sistema radicular mais profundo, o que as torna mais vulneráveis ao déficit hídrico, comum nos meses de setembro a março (PEIXOTO et al., 2006; SOUZA et., 2004).

O requerimento hídrico anual para a produção de frutos em citros é de cerca de 900 mm a 1.200 mm, bem distribuídos ao longo do tempo, variando em função da demanda relacionada à evapotranspiração, características do solo, variedade copa utilizada, e, principalmente, variedade porta-enxerto empregada (DONATO et al., 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2013: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Agra; FNP, 2013. 612p.

ALESA, P.; JUÁREZ, J.; OLLITRAULT, P.; NAVARRO, L. Polyembryony in non-apomictic citrus genotypes. *Annals of Botany*, Exeter, v.106, n4, p.533–545, 2010.

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

ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G.; LEMOS, E.G.M.; LUZ, F.J.F; SILVA, M.T.H. Detecção de polimorfismo em porta-enxertos para citros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n.2, p.345-349, 2007.

AZEVEDO, C. L. L.; PASSOS, O. S.; SANTANA, M. do A. (Ed.). Sistema de produção para pequenos produtores de citros do Nordeste. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 55 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.Documentos, 157).

BATES , L. S. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil*. v. 39, p.205-207, 1973. (Short communication).

BELASQUE JUNIOR, J.; BASSANEZI, R. B.; YAMAMOTO, P. T.; AYRES, A. J.; TACHIBANA, A.; VIOLANTE, A. R.; TANK JUNIOR, A.; DI GIORGI, F.; TERSI, F. E. A.; MENEZES, G. M.; DRAGONE, J.; JANK JUNIOR, R. H.; BOVÉ, J. M. Lessons from Huanglongbing Management in São Paulo State, Brazil. *Journal of Plant Pathology*, Pisa, v. 92, n. 2, p. 285-302, 2010.

BELASQUE JUNIOR, J.; BERGAMIN FILHO, A.; BASSANEZI, R. B.; BARBOSA, J. C.; FERNANDES, N. G.; YAMAMOTO, P. T.; LOPES, S. A.; MACHADO, M. A.; LEITE JUNIOR, R. P.; AYRES, A. J.; MASSARI, C. A. Base científica para a erradicação de plantas sintomáticas e assintomáticas de Huanglongbing (HLB, Greening) visando o

controle efetivo da doença. *Tropical Plant Pathology*, Brasília, DF, v. 34, n. 3, p. 137-145, 2009.

BLUM A. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential: are they compatible, dissonant, or mutually exclusive?. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 56, p. 1159-1168, 2005.

BLUM, A. Crop Plant Water Relations, Plant Stress and Plant Production In: *Plant Breeding for Water-Limited Environments*. BLUM, A. (Ed.). Springer, p. 11-45, New York, 2011.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, Pisa, v. 88, n. 1, p.7-37, 2006.

BOVÉ, J. M.; AYRES, A. J. Etiology of three recent diseases of citrus in Sao Paulo State: sudden death, variegated chlorosis and huanglongbing. *IUBMB Life*, v. 59, n. 4-5, p. 346–354, 2007.

CARVALHO, J. E. B.; DIAS, R. C. S.; MELO FILHO, J. F. Produção Integrada de Citros x Convencional – impacto sobre a qualidade do solo. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. 4p. (Comunicado Técnico 118).

CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. Produção de material básico e propagação. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. *Citros*. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 281-316.

CASSIN, P.J. Behavior of citrus varieties in the different production regions of the World. *Fruits*, v.39, n.4, p.268-276, 1984.

CASTLE, W. S. A career perspective on citrus rootstocks, their development, and commercialization. *HortScience*, v.45, n.1, p.11-15, 2010.

CASTLE, W. S.; BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P. ‘Hamlin’ orange trees on Flying Dragon trifoliate orange, Changsha mandarin, or Koethen sweet orange x Rubidoux trifoliate orange citrange rootstock at three in-row spacings in a flatwoods site. *Proceedings of Florida State Horticultural Society*, Gainesville, v. 120, p. 92-96, 2007.

CASTLE, W. S.; BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P. Performance of 'Valencia' Sweet Orange Trees on 12 Rootstocks at Two Locations and an Economic Interpretation as a Basis for Rootstock Selection. *HortScience*, v.45, n.4, p.523-533, 2010.

CERQUEIRA, E.C.; CASTRO NETO, M.T. de; PEIXOTO, C.P.; SOARESFILHO, W. dos S.; LEDO, C.A. da S.; OLIVEIRA, J.G. de. Resposta de porta-enxertos de citros ao deficit hídrico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, p.515-519, 2004.

CINTRA, F. L. D.; PORTELA, J. C.; NOGUEIRA, L. C. Caracterização física e hídrica em solos dos Tabuleiros Costeiros no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. [online]. 2004, vol.8, n.1, p.45-50.

COELHO FILHO, M. A.; SENTELHAS, P. C.; COELHO, Y. S.; COELHO, E. F. Melhores épocas para o florescimento da lima ácida 'Tahiti' em diferentes regiões do Estado da Bahia. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura.Citros em Foco Número 23).

CUENCA, M.A.G. Importância econômica dos Tabuleiros Costeiros Nordestinos na agropecuária da região. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 28p. Série Documentos, 31

DAMASCENO, J. A., JR., & BEZERRA, C. F. Qualidade de pedúnculo de cajueiro – anão precoce cultivado sob irrigação e submetido a diferentes sistemas de condução e espaçamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24, 2002.

DONADIO, L. C.; STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R. Variação de produtividade em laranja 'Pêra' sobre 'Cleópatra' em diversos espaçamentos, sem irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém, Pa. Resumos... Belém, PA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002.

EMPRESA Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA). Sistema de Produção de Citros. Salvador: EBDA, 1996. 25p. (Comunicado Técnico, Número 14).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro de Pesquisa Agropecuaria dos Tabuleiros Costeiros. Plano diretor do Centro de Pesquisa Agropecuaria dos Tabuleiros Costeiros (CPATC). Brasília: EMBRAPA, SPI, 1994. 37p.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA (FUNDECITRUS). Incidências das doenças: greening no pomar. 2010

GARCÍA, R.; ASÍNS, M.J.; FORNER, J.; CARBONELL, E.A. Genetic analysis of apomixis in Citrus and Poncirus by molecular markers. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, v.99, p.511-518, 1999.

GIRARDI, E. A. ; CORTE, R. D. ; TOZATTI, G. ; BARROTI, G. ; REIS, R. F. .Container disposals and bud-forcing methods for citrus nursery tree production. In: 11th International Citrus Congress - Diversity and Development, 2008, Wuhan. Program and Abstracts of the 11th International Citrus Congress. Wuhan : Huazhong Agricultural University, 2008a. v. 1. p. 223-224.

GIRARDI, E. A. ; CORTE, R. D. ; TOZATTI, G. ; BARROTI, G. ; REIS, R. F. . Initial growth of transplanted citrus nursery trees classified by scion trunk diameter. In: 11th International Citrus Congress - Diversity and Development, 2008, Wuhan. Program and Abstracts of the 11th International Citrus Congress. Wuhan : Huazhong Agricultural University, 2008b. v. 1. p. 224-224.

GIRARDI, E. A.; MOURÃO FILHO, F. A. A. Crescimento inicial de laranjeira 'Valência' sobre dois porta-enxertos em função da adubação nitrogenada no plantio. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 26, n. 1, p. 117-119, 2004.

GOLOMB, A. High density planting of intensive citrus groves: a challenge and realization. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6., 1988, Tel Aviv. Proceedings...Tel Aviv: International Society of Citriculture, 1988, v. 2, p. 921-930.

GRAVENA, S. Manual prático do manejo ecológico de pragas dos citros. Jaboticabal, 2005. 372 p.

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS - GPACC. Recomendações de adubação e calagem para citros no Estado de São Paulo. Revista Laranja, 3 ed., 27 p., 1994 (Edição Especial).

HAYNES, J. L. Uso agrícola dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil – um exame das pesquisas. 2. ed. Recife: SUDENE, 1970. 139 p.

HOCKEMA, B.R.; ETXEBERRIA, E. Metabolic contributors to drought-enhanced accumulation of sugars and acids in oranges. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 126, n. 5, p. 599-605, 2001.

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

MACHADO, E.C.; MEDINA, C.L.; GOMES, M.M.A.; HABERMANN, G. Variação sazonal da fotossíntese, condutância estomática e potencial de água nas folhas de laranjeira 'Valência'. *Scientia Agrícola*, v. 59, p. 53-58, 2002.

MADEMBA-SY, F.; LEBEGIN, S.; LEMERRE-DESPREZ, Z. Use of the *Poncirus trifoliata* Flying Dragon as dwarfing rootstock for citrus under tropical climatic conditions. *Fruits*, Paris, v. 54, n. 5, p. 299-310, 1999.

MAZZINI, R.B. Caracterização morfológica e propagação de *Citrus* sp. e de gêneros afins com potencial ornamental. 2009. 71f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Pós-Graduação – IAC.

MEDINA, C.L.; MACHADO, E.C.; RENA, A.B.; SIQUEIRA, D.L.de. Fisiologia dos citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). *Citros*. Campinas: IAC, 2005. p.147-195.

MELO FILHO, J. F. de; SOUZA, A. L. V.; SOUZA, L. da S. Determinação do índice de qualidade subsuperficial em um Latossolo Amarelo Coeso dos Tabuleiros Costeiros, sob floresta natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, p.1599-1608, 2007.

MORGAN, K.; KADYAMPAKENI, D.; SCHUMANN, A.; CASTLE, W. S.; STOVER, E.; SPYKE, P.; ROKA, F.; MURARO, R.; MORRIS, A. Citrus production systems to survive greening – horticultural practices. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Gainesville, v. 122, 2009.

MURARO, R. P.; CASTLE, W. S.; WHEATON, T. A.; WHITNEY, J. D.; TUCKER, D. P. H. An analysis of how planting density and rootstock vigor affect the economic performance of 'Valencia' trees. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Gainesville, v.108, p. 160-164, 1995.

NEGRI, J. D.; STUCHI, E. S.; BLASCO, E. E. A. Planejamento e implantação do pomar. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.) Citros. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 411-427.

NEVES, M. F. (Coord.). Transplante de cadeias produtivas no agronegócio: análise de viabilidade de implantação de uma cadeia citrícola no pólo Petrolina-Juazeiro. Ribeirão Preto: PENSA; CODEVASF; Markestrat, 2006. 229 p.

NEVES, M. F.; LOPES, F. F.; TROMBIN, V. G.; AMARO, A. A.; NEVES, E. M.; JANK, M. S. Caminhos para a citricultura: uma agenda para manter a liderança mundial. São Paulo: Atlas, 2007. 110 p.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; KALAKI, R. B.; LOPES, F. F. A laranja do campo ao copo. São Paulo: Atlas, 2012. 212 p.

NEVES, D. M.; COELHO FILHO, M. A.; BELLETE, B. S.; SILVA, M. F. G. F.; SOUZA, D. T.; SOARES FILHO, W. S.; COSTA, M. G. C.; GESTEIRA, A. S. Comparative study of putative 9-cis-epoxycarotenoid dioxygenase and abscisic acid accumulation in the responses of Sunki mandarin and Rangpur lime to water deficit. Mol Biol Rep., publicação eletrônica, DOI: 10.1007/s11033-013-2634-z, 2013.

ORTOLANI, A. A.; PEDRO JUNIOR, M. J. & ALFONSI, R. R. Agroclimatologia e o cultivo de citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J. & AMARO, A. A., eds. Citricultura brasileira. 2.ed. Campinas, Fundação Cargill, 1991. p. 153-195.

PADRÓN-CHÁVEZ, J. E., & ROCHA-PEÑA, M. A. (2007). La poda de los cítricos (Folleto Técnico, 7). México: NIFAP – CIRNE. 46 p.

PAROLIN, L. G; GIRARDI, E. A.; STUCHI, E. S.; COSTA, D. P; JESUS, C. A. S. de; SEMPIONATO, O. R; DOBRE, R. P.; MINGOTTE, F. L. C; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxertos Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 33 p.: il.

PASSOS, O. S.; PEIXOTO, L. S.; SANTOS, L. C.; CALDAS, R. C.; SOARES FILHO, W. S. Caracterização de híbridos de *Poncirus trifoliata* e de outros portaenxertos de citros no Estado da Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, p. 410-413, 2006.

PASSOS, O. S.; SANTOS FILHO, H. P.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; COELHO, Y. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; NASCIMENTO, A. S. do; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, L. D.; RITZINGER, C. H. S. P. Certificação e diversificação da citricultura do Nordeste Brasileiro. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

PEIXOTO, C. P.; CERQUEIRA, E. C.; SOARES FILHO, W. S.; CASTRO NETO, M. T.; LEDO, C. A. S.; MATOS, F. S.; OLIVEIRA, J. G. Análise de crescimento de diferentes genótipos de citros cultivados sob déficit hídrico. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, p. 439-443, 2006.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J.O.;STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B. Variedades copas. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). Citros. Cordeirópolis: Instituto Agronômico de Campinas: Fundag, 2005.p.37-60.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). Citros. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; LARANJEIRA, F. F. Novos híbridos de trifoliata para a citricultura paulista. Revista Laranja, Cordeiropolis, v. 23, n. 2, p. 413-425, 2002.

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

RABE, E. Citrus canopy management: effect of nursery tree quality, trellising and spacing on growth and initial yields. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 515, p. 273-279, 2000.

REUTHER, W. Citrus. In: ALVIM, P.T.; KOZLOWSKI, T.T. *Ecophysiology of tropical crops*. New York: Academic Press, 1977. p. 409-439.

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

REZENDE, J. O; MAGALHAES, A.F. de J.; SHIBATA, R.T.; ROCHA, E.S.; FERNANDES, J.C.; BRANDAO, F.J.C. & REZENDE, V.J.R.P. *Citricultura nos solos dos Tabuleiros Costeiros: análise e sugestões*. Salvador, Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, 2002. 97p.

RIBEIRO, R.V.; MACHADO, E.C.; OLIVEIRA, R.F. Temperature response of photosynthesis and its interaction with light intensity in sweet orange leaf discs under non-photorespiratory condition. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 4, p. 670-678, 2006.

RODRIGUEZ, R.; ARIAS, N.; TORRES, R.; ARANGO, W. Tree spacing of 'Valencia Late' orange in Jaguey Grande. In: *INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 4., 1981. Proceedings...* Tokyo: International Society of Citriculture, 1982, v.1, p.194-196.

RODRÍGUEZ-GAMIR, J.; PRIMO-MILLO, E.; FORNER, J.B.; FORNER-GINER, M.A. Citrus rootstock responses to water stress. *Scientia Horticulturae*, n. 126, p. 95–102, 2010a.

SAVÉ, R.; BIEL, C.; DOMINGO, R.; RUIZ-SANCHEZ, M. C.; TORRECILLAS, A. Some physiological and morphological characteristics of citrus plants for drought resistance. *Plant Science*, Limerick, v. 110, n. 2, p. 167-172, 1995.

SILVA, J.A.A.; LUCHETTI, M.A.; NEGRI, J.D. Normas técnicas específicas para Produção Integrada de Citros no Brasil. *Revista Laranja*, v.25, n.2, p. 491-523, 2005

SOARES FILHO, W. dos S.; VILARINHOS, A. D.; ALVES, A. A. C.; CUNHA SOBRINHO, A.P.; OLIVEIRA, A. A. R.; SOUZA, A.da S.; LEDO, C. A. da S.; CRUZ,

J.L.; SOUZA, L. D.; CASTRO NETO, M.T. de; GUERRA FILHO, M. dos S.; PASSOS, O. S.; MEISSNER FILHO, P.E. Programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: obtenção de híbridos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 37 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 106).

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

SOARES FILHO, W. dos S. ; LEDO, C. A.;SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P. e 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.

SOARES FILHO, W. dos S.; MOREIRA, C.S.; CUNHA, M.A.P.; CUNHA SOBRINHO, A.P.; PASSOS, O.S. Poliembrião e frequência de híbridos em *Citrus* spp. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 4, p. 857-864, 2000.

SOARES FILHO, W.dos S.; DIAMANTINO, M.S.A.S.; MOITINHO, E.D.B.; CUNHA SOBRINHO, A.P.; PASSOS, O.S. 'Tropical': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. Revista Brasileira de Fruticultura, v.24, n.1, p.127-132, 2002.

SOUZA, L. da S. Uso e manejo dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: REUNIAO TECNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996, Cruz das Almas. Anais... Aracaju: Embrapa-CPATC/ Embrapa-CNPMPF/EAUFBA/IGUFBA, 1996. p.36-75.

SOUZA, L.D.; SOUZA, L.S.; LEDO, C.A.S. Disponibilidade de água em pomar de citros submetido a poda e subsolagem em Latossolo Amarelo dos Tabuleiros Costeiros. . Revista Brasileira de Fruticultura, v. 26, p. 69-73, 2004.

SOUZA, P C. L. de. Uva de mesa: produção – aspectos técnicos. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2001.128p. (Frutas do Brasil, 13).

STUCHI, E. S., DONADIO, L. C., & SEMPIONATO, O. R. (2003). Performance of Tahiti lime on *Poncirus trifoliata* var. *monstrosa* Flying Dragon in four densities. *Fruits*, 58, 13-17.

STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, O.R.; PERECIN, D. Produtividade e qualidade dos frutos da laranjeira 'Pêra' clone IAC em 16 porta-enxertos na região de Bebedouro-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 26, p. 359-362, 2004.

TEÓFILO, J., SO., POMPEU, J., JR., & FIGUEIREDO, J. O. (2012). Adensamento de plantio da laranjeira 'Valência' sobre Trifoliata – Resultados de 18 anos de colheita. *Citrus Research & Technology*, 33, 49-58.

TEÓFILO, J., SO., POMPEU, J., JR., FIGUEIREDO, J. O., DOMINGUES, E. T., & MATTOS, D., JR. (1994). Espaçamentos para laranjeira Folha Murcha enxertada sobre limoeiro Cravo. *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 15, 151-168.

TEÓFILO, J., SO., POMPEU, J., JR., FIGUEIREDO, J. O., LARANJEIRA, F. F., & SALIBE, A. A. (2000). Produção e qualidade de frutos da laranjeira 'Valência' sobre trifoliato 'Limeira' em cinco densidades de plantio. *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 21, 345-357.

TEÓFILO, J., SO., SALIBE, A. A., FIGUEIREDO, J. O., & SCHINOR, E. H. (2002). Adensamento de plantio para laranjeira 'Hamlin' sobre limoeiro 'Cravo' em Cordeirópolis (SP). *Laranja: Revista Técnico-Científica de Citricultura*, 23, 439-452.

ARTIGO 1

DINÂMICA DE PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE TANGOR-TANGERINEIRA PIEMONTE SOB INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, EM PLANTIO ADENSADO

Dinâmica de parâmetros biométricos de tangor-tangerineira ‘Piemonte’ sob influência de diferentes porta-enxertos, em plantio adensado

Autor: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Orientador: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Resumo: O tangor-tangerineira Piemonte é um híbrido resultante do cruzamento do tangor Murcott com a tangerina Clementina, recomendado como alternativa para diversificação e produção de citros de mesa no Nordeste brasileiro, em função da coloração da casca mais intensa, maior resistência ao transporte e alta produtividade. Neste trabalho avaliou-se em dois ecossistemas do Estado da Bahia, o desempenho do tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos. Os plantios foram realizados em espaçamento adensado, com uso de irrigação e o delineamento experimental foi em blocos casualizados. A performance dos porta-enxertos observou parâmetros biométricos como altura e volume de copa das plantas, eficiência produtiva, produção acumulada e qualidade química dos frutos. O porta-enxerto citrandarin San Diego foi o que proporcionou maiores produções em ambos ecossistemas, sendo acompanhado em produtividade pelos citrandarins Indio, citrandarin Riverside, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e TSKC x (LCR x TR) - 059. Os maiores portes de planta foram observados quando a copa de tangor-tangerina ‘Piemonte’ foi enxertada nos porta-enxertos Limoeiro Cravo Santa Cruz, LVK x LCR – 010 e Sunki Tropical. O menor volume de copa foi conferido pelos porta-enxertos Flying Dragon e citrandarin San Diego, e o maior, pelo limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’. Quanto à qualidade química dos frutos, se destacaram com melhores índices de sólidos solúveis (SS) os porta-enxertos citrandarin Indio, TSKC x (LCR x TR) - 059, citrandarin San Diego e TSKC x (LCR x TR) – 040, enquanto o parâmetro de eficiência produtiva teve os melhores resultados alcançados pelo citrandarin San Diego e genótipo TSKC x CTSW – 041. Nos ambientes avaliados, a copa tangor-tangerina ‘Piemonte’ apresentou excelente desempenho vegetativo, demonstrando a necessidade de diversificação de porta-enxertos e a possibilidade do uso de espaçamentos adensados, resultando em benefícios na produtividade, porte das plantas e qualidade dos frutos.

Palavras-chave: *Produção, qualidade de frutos, citros*

Dynamics and biometric parameters of 'Piemonte' tangor-tangerine under the influence of different rootstocks in densed plantation

Author: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Advisor: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Abstract: Piemonte tangor-tangerine is a hybrid from the cross of Murcott tangor with Clementina tangerine being recommended as an alternative for diversification and production of *in natura* citrus in the Northeast Region of Brazil due to its intense peel color, resistance to transport and high productivity. In this work the performance of the 'Piemonte' tangor-tangerine grafted onto different rootstocks was evaluated in two ecosystems in the State of Bahia. Densd plantings were carried out with the use of irrigation in random blocks. The performance of the rootstocks was based on biometric parameters such as height and volume of scions, productive efficiency, accumulated production and chemical quality of fruits. The citrandarin San Diego rootstock resulted in highest production in both ecosystems, followed by the Indio and Riverside cintrandarins and Rangpour Lime Santa Cruz' and TSKC x (LCR x TR) - 059. The tallest plants were found when the scion tangor-tangerine 'Piemonte' was grafted onto the Rangpour Lime Santa Cruz, LVK x LCR – 010 and Sunki Tropical. The smallest scion volume was conferred by the Flying Dragon and citrandarin San Diego rootstocks and the largest by the Rangpour Lime Santa Cruz'. As to chemical quality of fruits, the rootstocks from the citrandarin Indio, TSKC x (LCR x TR) – 059, citrandarin San Diego and TSKC x (LCR x TR) – 040 presented the best indexes of soluble solids (SS), whereas the parameter of productive efficiency was obtained by the San Diego citrandarin and the TSKC x CTSW – 041 genotype. The tangor-tangerine 'Piemonte' scion presented excellent plant performance in both environments showing the need for diversification of rootstocks and the possibility of use in densd plantations resulting in better productivity, plant height and fruit quality.

Key-words: *Production, quality of fruits, citrus*

INTRODUÇÃO

A produção de tangerinas no Brasil tem mais de 50 mil hectares de área colhida e apresenta o estado de São Paulo com 38% de toda produção nacional, e mais de 10 mil hectares plantados (IBGE, 2017). Apesar do estado da Bahia ainda ter uma pequena expressão na produção dessa fruta (algo entorno de 1000 hectares), é fato que a citricultura no país tem migrado para área com menores pressões fitossanitárias, a exemplo do Nordeste, como forma de obtenção de maior sustentabilidade do agronegócio citrícola, pois o aumento dos custos de produção decorrente do manejo de pragas e doenças nas maiores regiões produtoras tem sido um fator de desestímulo para citricultores (NEVES et. al., 2010).

Nesse sentido, quando a citricultura é desenvolvida com baixa variabilidade de porta-enxertos ocorre um agravamento do risco dessa atividade, principalmente porque cada região produtora possui características climáticas e aptidões distintas que um mesmo porta-enxerto pode não ser capaz de atender e oferecer seu máximo vigor produtivo, além de que a susceptibilidade a fatores bióticos e abióticos mudam conforme a região e, pode sofrer influência direta da combinação copa x porta-enxerto estabelecida (DONADIO et al., 1995).

Portanto, visando acrescentar maiores opções de variedades, sobretudo porta-enxertos que sejam capazes de mostrar tolerância no convívio com fatores bióticos e abióticos, programas de melhoramento genético como o desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, tem grande importância para a sustentabilidade da citricultura a médio e longo prazos, tornando-se fornecedor de alternativas para aumentar a base genética na citrícola nacional (PEIXOTO et al., 2006).

Mesmo em regiões com pouca expressão na produção de citros, percebe-se que o uso recorrente dos mesmos porta-enxertos pode ser a razão de dificuldades na ampliação da produção e qualidades dos frutos, sobretudo para consumo *in natura*, por isso, é necessário avançar no uso de novos materiais, a exemplo de porta-enxertos provenientes de trifoliatas [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], citranges [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*] e citrumelos (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*), os quais

representam a terceira fase do uso de porta-enxertos no Brasil (POMPEU JUNIOR, 2003). No Nordeste a produção de tangerina é uma alternativa viável como fruta de mesa, principalmente por permitir maior valor agregado e, desde que sejam utilizados porta-enxertos mais adaptados às condições locais, resultar em melhorias consideráveis sob o aspecto qualitativo (sabor, cor, acidez) e quantitativo (produtividade), onde teremos uma expressão genética da combinação copa e porta-enxerto mais ajustadas ao ecossistema local (ALMEIDA et. al., 2011). O rendimento alcançado na Bahia por hectare é ainda muito abaixo do esperado, algo em torno de 10 toneladas/ha, o que corresponde a um terço do rendimento em São Paulo.

No estado da Bahia o porta-enxerto ainda mais utilizado para o plantio da tangerina é o Limoeiro Cravo, principalmente por ser vigoroso e com maior disponibilidade, contudo os frutos não tem apresentado boa qualidade para comercialização em grande escala, por causa da coloração da casca, mais esverdeada, insípida e sujeita a granulação, como geralmente observa-se em tangerinas nessa região e em clima (REUTHER, 1973; JOMORI et al., 2014).

Outros porta-enxertos também são usados, contudo em menor proporção. Além de ser suscetível a diversas doenças, o fato de ser um porta-enxerto vigoroso tem contribuído para que, via de regra, as colheitas sejam mais trabalhosas e com maior qualificação na mão-de-obra. Portanto, a escolha do porta-enxerto interfere no porte da planta e isso tem relação direta no aspecto final do fruto, principalmente quando se trata de frutas para mesa. Além disso decorre os tratamentos culturais que devem ser de acordo com o volume de copa, exigência nutricional e aspectos de crescimento da cultura (MAGALHÃES et al., 2009). A introdução e avaliação de novas alternativas de porta-enxertos abre um horizonte promissor para que além da produção outros fatores sejam observados na escolha do porta-enxerto, a exemplo do comportamento dos mesmos no manejo da colheita e na qualidade dos frutos.

Dessa forma, visando avaliar o desempenho de novas alternativas de porta-enxertos para a copa de tangor-tangerina 'Piemonte', em dois ecossistemas do Estado da Bahia, ambos bastante promissores para a fruticultura de mesa local e da região Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

A copa utilizada para o plantio do experimento foi o tangor-tangerineira Piemonte, um híbrido entre o Tangor Murcott e a Tangerina Clementina, recomendado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em função da qualidade superior de seus frutos e coloração da casca; As mudas foram enxertadas por borbúlia sobre diferentes porta-enxertos, num total de 14 diferentes materiais (Tabela 1).

Tabela 1. Relação de porta-enxertos de citros selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, utilizado nos plantios nos dois ecossistemas estudados na Bahia.

-
- 1 – Trifoliata Flying Dragon - (FD)
 - 2 – Híbrido trifoliado-051 - (051)
 - 3 – TSKC x (LCR x TR) – (059)
 - 4 – LVK x LCR – 038 - (038)
 - 5 – TSKC x CTTR – 002 - (002)
 - 6 – LVK x LCR – 010 - (010)
 - 7 – TSKC x CTSW – 041 - (041)
 - 8 – TSKC x (LCR x TR) – 040 - (040)
 - 9 – Tangerineira ‘Sunki [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] Tropical’ (TSKT)
 - 10 – Limão Cravo (*Citrus limonia* L. Osbeck) Santa Cruz’ (LCRSTC)
 - 11 – Citrumelo Swingle 4475 - (CSW)
 - 12 – Citrandarin ‘Indio’ - (CI)
 - 13 – Citrandarin ‘Riverside’ - (CRI)
 - 14 – Citrandarin ‘San Diego’ - (CSD)
-

As sementes dos porta-enxertos utilizados nos experimentos foram provenientes de matrizeiros localizados na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, com mudas produzidas sob viveiro telado, na mesma instituição de pesquisa. Foi selecionado para os plantios aqueles genótipos já lançados pela Embrapa e outros porta-enxertos promissores que fazem parte do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Os experimentos foram instalados em dois municípios baianos, sendo o primeiro experimento implantado em outubro/2012, em Mucugê, BA (região da Chapada Diamantina), na área da Fazenda Alpercatas, pertencente ao Grupo Hayashi, onde tem-se a presença de Argissolo Amarelo, altitude no local de 1.100m, com área experimental totalizando 1.530m² (85,0m x 18,0m), com plantas cítricas em linhas simples no espaçamento 4,5m x 1,0m (resultando em 2.222 plantas/ha).

O segundo experimento foi implantado em novembro/2012, no município de Curaçá, BA., região do Semiárido, na Fazenda FRUTNOR (Latitude = 09°13'188" S; Longitude = 40°01'723" W; Altitude = 400m). O solo da área experimental é um Podzólico Amarelo, com área de 1.350 m² (22,5m x 60,0m), e também plantio em fileira simples, em espaçamento 4,5m x 1,0m . Nesse plantio, localizado na região do Vale Submédio São Francisco, no Norte do Estado da Bahia, a pluviosidade média é de 500 mm anuais, concentrados entre os meses de novembro a março (SÁ et. al., 2009).

Em ambos experimentos houve uso de irrigação, sendo por microaspersão em Mucugê, BA., e por gotejamento em Curaçá, BA. As adubações nos pomares foram realizadas de acordo com a análise do solo e os cálculos para correção feitos com base na recomendação de adubação proposta por Magalhães e Souza (2009).

Inspeções periódicas foram realizadas no pomar com intuito de monitorar pragas e doenças para proceder o controle fitossanitário, se assim fosse necessário. Durante a condução do experimento foram realizadas aplicações de inseticidas e acaricidas para controle de pulgões, larva minadora dos citros (LMC), cochonilhas e ácaro da falsa ferrugem. Todos os agrotóxicos utilizados foram registrados para a praga e cultura dos citros.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), onde cada porta-enxerto representou um tratamento, com quatro repetições (blocos). A parcela experimental usada possuía seis árvores, em linha simples de plantio, com mesma combinação copa x porta-enxerto. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias serão comparadas pelo Teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Para alguns caracteres (principalmente os componentes de produção e qualidade química dos frutos) foi utilizada a técnica ACP (Análise de Componentes Principais), que é análise multivariada que transforma linearmente um conjunto original de variáveis, inicialmente correlacionadas entre si, num conjunto substancialmente menor de variáveis não correlacionadas que contém a maior parte da informação do conjunto original. Procurando-se redistribuir a variação observada nos eixos originais de forma a se obter um conjunto de eixos ortogonais não correlacionados (MANLY, 1986; HONGYU, 2015)

As avaliações de crescimento vegetal foram realizadas anualmente de 2013 a 2017, medindo-se a altura (H) e o diâmetro médio (D) do dossel (média dos diâmetros na direção da própria linha de plantio e perpendicular) e o volume do dossel (V) (m^3) estimado por $V = 2/3 \times \pi \times D^2 / 4 \times H$ (SILVA et al., 2013).

A produção acumulada foi estimada com base na produção de frutos (kg) obtida nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, por cada combinação copa x porta-enxerto avaliada. Da mesma forma, a eficiência produtiva dessas árvores ocorreu no mesmo período, calculada pela razão média entre as produções anuais e o volume do dossel nos anos correspondentes.

A mensuração do volume de copa das combinações copa e porta-enxerto dos experimentos foram realizadas apenas no último ano de experimento (safra 2016/17), quando as plantas cítricas já tinham atingido seu maior desenvolvimento, estando o pomar com cinco anos de idade. A obtenção do volume decorreu das medidas da altura e diâmetro das plantas, o que ocorreu com auxílio de régua graduada, sendo a altura medida a partir do coleto da cada planta e o diâmetro em dois sentidos, medindo-se de uma extremidade a outra da planta, no sentido da linha e

perpendicular à linha de plantio para determinação do diâmetro da copa na linha (DL) e entre linha (DE), respectivamente.

Os frutos foram colhidos e pesados para a obtenção da massa média dos frutos (MMF), sendo este dado utilizado para proceder o cálculo da estimativa de produção (quilograma por planta), levando-se em consideração o número total de frutos contados nas plantas amostradas (total de 24 plantas de cada combinação copa e porta-enxerto, em quatro repetições) e a massa média das amostras colhidas. Foram analisados os dados referentes às safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, 3º ao 5º ano após plantio, e depois foi calculada a produção acumulada. Com os dados de produção foi calculada a eficiência produtiva, obtida pela relação entre a produção de frutos (quilograma por planta) e o volume da copa (metros cúbicos por planta).

A precocidade produtiva, caracterizada pela presença de frutos em padrão adequado ao consumo nas safras iniciais, foi indicada pela maior produtividade no segundo ano após plantio (safra 2014/15). No presente estudo essa antecipação ocorreu por influência da prática do adensamento (CARVALHO et. al., 2016).

As análises químicas dos frutos de tangor-tangerina 'Piemonte' foram realizadas nos Laboratórios de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA) e Embrapa Semiárido (Petrolina, PE). Os frutos foram colhidos por ocasião em junho, na safra 2016/17, onde cada amostra foi composta por 20 frutos colhidos ao acaso, de cada parcela com 6 plantas, e quatro blocos/repetições, totalizando 80 frutos por combinação copa x porta-enxerto.

Também foram mensurados os parâmetros físicos e químicos dos frutos: massa dos frutos (g), rendimento do suco (RS, em %) [(relação entre as massas do suco e dos frutos) x 100], com extração do suco obtida através de máquina extratora (550 Watts, 50/60 ciclos); sólidos solúveis (SST), medidos em °Brix, por meio de leitura direta refratômetro, acidez titulável total (ATT) do suco, determinado por titulação com solução de NaOH a 0,1 N e indicador fenolftaleína, com resultados expresso em g/100g de ácido cítrico. O *ratio* foi calculado pela razão entre SST e ATT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do porte das plantas indicou deferentes contribuições dos tratamentos (porta-enxertos) para a copa tangor-tangerina 'Piemonte' em ambos locais de estudo. A característica de redução de porte do tangor-tangerina 'Piemonte' foi resultante da contribuição do porta-enxerto Flying Dragon (em ambos locais), com o Citrandarin San Diego também apresentando a mesma indução na redução do porte no experimento desenvolvido em Mucugê, BA. (Tabela 2).

Tabela 2 - Altura de plantas de tangor-tangerina 'Piemonte' sobre diferentes porta-enxertos em dois locais no Estado da Bahia (safra 2016/17).

Tratamentos	Altura (m)	
	Mucugê, BA	Curaçá, BA
Trifoliata Flying Dragon	1,14 a1	1,96 a1
Citrandarin 'San Diego'	1,45 a1	2,93 a2
TSKC x (LCR x TR) – (059)	1,99 a2	2,65 a2
TSKC x CTSW – 041	2,11 a2	2,34 a1
TSKC x CTTR – 002	2,15 a2	2,30 a1
LVK x LCR – 038	2,17 a2	2,55 a1
Citrandarin 'Riverside'	2,24 a2	2,82 a2
Citrandarin 'Indio'	2,24 a2	2,39 a1
TSKC x (LCR x TR) – 040	2,27 a2	2,47 a1
Híbrido trifoliado-051	2,30 a2	2,16 a1
Citrumelo Swingle 4475	2,31 a2	2,08 a1
Limão Cravo Santa Cruz	2,57 a3	3,37 a2
LVK x LCR – 010	2,66 a3	3,01 a2
Sunki Tropical	2,75 a3	2,70 a2
MÉDIA	2,17	2,55
C.V. (%)	12,21	16,44

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Essa informação corrobora com o trabalho desenvolvido por Gonzatto et. al, (2011) onde de igual forma, o porta-enxerto Flying Dragon foi responsável pelos menores valores na altura de plantas da tangerineira 'Oneco', quando comparado a outros seis materiais avaliados conjuntamente. Os dados apresentados sobre o porta-enxerto Flying Dragon (Tabela 2), indica semelhança a resultados obtidos por Castle (1978), quando estudando esse mesmo porta-enxerto, indicou ser ele um material que induz ao nanismo da planta, pois apresentava altura de 2,5m em média (STUCHI et. al., 2003).

As maiores alturas das plantas, ao final da safra 2016/17, quando os pomares estavam com cinco anos, ocorreu quando o tangor-tangerina 'Piemonte' foi enxertado sobre o Limoeiro 'Cravo Santa Cruz', LVK x LCR – 010 e Sunki Tropical (no ecossistema da Chapada Diamantina, Mucugê, BA.).

Ainda observando os dados na Tabela 2, percebe-se indução semelhante ao maior porte das plantas, no experimento instalado Curaçá, BA. (ecossistema semiárido), quando foram usados os porta-enxertos o Limoeiro 'Cravo Santa Cruz', LVK x LCR – 010 e citrandarin San Diego, significativamente superiores nos valores para altura.

Tal resultado reitera a característica de vigor elevado do limoeiro 'Cravo Santa Cruz', mesmo em condições maior densidade de plantio, superou os demais materiais avaliados em altura, ainda que alguns materiais tiveram resultados significativamente semelhantes a esse porta-enxerto.

Em experimentos usando diferentes porta-enxertos, Koller et. al. (2000) constatou que 'Sunki Tropical' permitiu a maior altura da laranjeira 'Hamlin', e ainda em trabalho comparativo com nove porta-enxertos e copa 'Hamlin', os porta-enxertos limão 'Cravo' e 'Sunki Tropical' foram aqueles que resultaram em maiores porte das plantas, sendo que a tangerineira 'Sunki Tropical' permitiu a formação de plantas ainda maiores que aquelas enxertadas no limão 'Cravo' (POMPEU JUNIOR et. al. (2003).

Segundo Hartmann et. al. (2002), o vigor e tamanho das plantas pode ser associado ao porta-enxerto utilizado, tendo o mesmo efeito sobre precocidade de produção e também maturação dos frutos, devido a complexas interações entre sistema radicular e parte aérea, capazes de modificar processos fisiológicos, a exemplo da fotossíntese, variando com as diferentes combinações copa e porta-enxerto.

Os demais genótipos, em ambos ambientes, não apresentaram uma característica de estiolamento das plantas, mesmo numa densidade maior de plantio, resultando em geral num porte médio, em torno de 2,17m de altura (Mucugê, BA.) e 2,55m (Curaçá, BA.).

Com relação ao diâmetro da copa do tangor-tangerineira 'Piemonte', observou-se que em ambos locais onde ocorreram os experimentos, na avaliação desse parâmetro na safra 2016/17, portanto as plantas com cinco anos, houve diferença significativa nos valores apresentados pelos porta-enxertos.

Em ambos locais onde os experimentos foram instalados (Mucugê e Curaçá, BA.), o menor diâmetro de copa foi apresentado pelo porta-enxerto Flying Dragon (respectivamente 1,21m e 1,30m).

No grupo de porta-enxertos que se destacaram com maiores valores de diâmetro o destaque no plantio em Mucugê, BA., foi o genótipo TSKC x (LCR x TR) – 040 (com 1,99m), enquanto em Curaçá, BA., local com maior temperatura e períodos de estiagem mais severos, o maior diâmetro foi apresentado pelo limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (Tabela 3).

Tabela 3 - Diâmetro final de tangor-tangerina 'Piemonte' sobre diferentes porta-enxertos em dois locais no Estado da Bahia (safra 2016/17).

	Tratamentos	Diâmetro (m)	
		Mucugê, BA	Curaçá, BA
Porta-enxertos	Trifoliata Flying Dragon	1,21 a1	1,30 a1
	Citrandarin 'San Diego'	1,50 a2	2,01 a2
	TSKC x (LCR x TR) – (059)	1,95 a3	1,90 a2
	TSKC x CTSW – 041	1,76 a3	1,33 a1
	TSKC x CTTR – 002	1,75 a3	1,48 a1
	LVK x LCR – 038	1,79 a3	1,56 a1
	Citrandarin 'Riverside'	1,85 a3	1,91 a2
	Citrandarin 'Indio'	1,88 a3	1,41 a1
	TSKC x (LCR x TR) – 040	1,99 a3	1,64 a1
	Híbrido trifoliado-051	1,81 a3	1,60 a1
	Citrumelo Swingle 4475	1,89 a3	1,35 a1
	Limão Cravo Santa Cruz	1,76 a3	2,30 a2
	LVK x LCR – 010	1,90 a3	1,89 a2
	Sunki Tropical	1,85 a3	1,52 a1
	MÉDIA	1,78	1,66
C.V. (%)	9,99	18,74	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Em relação ao volume de copa apresentado pelas plantas, no experimento em Mucugê,BA., apenas os porta-enxertos Flying Dragon e citrandarin San Diego se diferiram significativamente como os menores valores apresentados. Os demais materiais com valores superiores, embora estejam no mesmo grupo sem diferirem estatisticamente entre si, apresentou o porta-enxerto LVK x LCR – 010 com valor de 5,09m³ de volume (Tabela 4).

No experimento instalado em Mucugê, BA., os maiores valores de eficiência produtiva (que diz respeito a kg de frutos por m³ de copa), foi fornecido pelo porta-enxerto citrandarin San Diego (37,41) e Flying Dragon (34,64), diferindo significativamente dos demais (Tabela 4).

Tabela 4 – Volume de copa, eficiência produtiva e produção acumulada (última safra - 2016/17) e precocidade produtiva (1ª safra - 2014/15) de tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos. Mucugê, BA.

Porta-enxertos	Local: Mucugê, BA							
	Volume de Copa (m ³)		Eficiência Produtiva (kg.m ³)		Precocidade Produtiva (kg)		Produção Acumulada (kg)	
Trifoliata Flying Dragon	0,88	a1	34,64	a2	18,95	a1	19,55	a1
Citrandarin ‘San Diego’	1,76	a1	37,41	a2	37,15	a2	39,88	a2
TSKC x (LCR x TR) – (059)	4,02	a2	10,00	a1	22,70	a1	26,26	a1
TSKC x CTSW – 041	3,50	a2	13,73	a1	19,50	a1	27,38	a1
TSKC x CTTR – 002	3,50	a2	17,60	a1	19,40	a1	29,66	a1
LVK x LCR – 038	3,62	a2	16,06	a1	15,56	a1	30,52	a1
Citrandarin ‘Riverside’	4,17	a2	17,36	a1	25,85	a1	37,12	a2
Citrandarin ‘Indio’	4,19	a2	17,78	a1	17,90	a1	37,71	a2
TSKC x (LCR x TR) – 040	4,71	a2	11,05	a1	15,15	a1	29,70	a1
Híbrido trifoliado-051	4,03	a2	10,03	a1	21,25	a1	27,13	a1
Citrumelo Swingle 4475	4,40	a2	11,85	a1	16,65	a1	26,10	a1
Limão Cravo Santa Cruz	4,19	a2	12,65	a1	34,25	a2	36,81	a2
LVK x LCR – 010	5,09	a2	12,90	a1	19,10	a1	33,59	a2
Sunki Tropical	5,01	a2	10,96	a1	18,75	a1	28,62	a1
MÉDIA	3,79		16,72		23,84		30,72	
C.V. (%)	27,98		41,13		21,58		33,48	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Como afirmou Policarpo et al. (2006), o ideal é que o pomar seja formado por plantas com menores volumes de copas, porém que sejam mais produtivas, aumentando a eficiência produtiva das mesmas. Além disso, reafirma, plantas com porte alto, ainda que produtivas, demandariam custos mais elevados nas colheitas, por demandarem maior necessidade de mão-de-obra e equipamentos.

Os porta-enxertos citrandarin ‘San Diego’ e limão ‘Cravo Santa Cruz’ foram aqueles que diferiram significativamente dos demais na indução da precocidade produtiva (safra 2014/15 - Mucugê, BA.), produzindo, respectivamente, 37,15 e 34,25 kg de frutos (Tabela 4). Geralmente é notado que plantas cítricas são influenciadas

na precocidade de produção nos primeiros anos de cultivo quando plantadas mais adensadas (POMPEU JUNIOR et. al., 2002).

Avaliando os resultados obtidos por Pompeu Junior et al. (2002), para copa Valência (em São Paulo), os materiais originados dos trifoliados e seus híbridos, induziram igualmente a precocidade do tangor-tangerina 'Piemonte', tanto quanto o porta-enxerto Limão 'Cravo Santa Cruz', demonstrando possivelmente o efeito da interação copa x porta-enxerto e ambiente.

Esse resultado aponta uma mudança na indução da precocidade, pois quando comparada com o trabalho de Blumer (2005) onde as maiores precocidades foram associadas a plantas com maiores copas, que aumentaram a possibilidade de absorção da água e disponibilização de nutrientes (RODRIGUEZ-GAMIR et al.,2010).

Quanto ao critério de produção acumulada nas safras comerciais, o tangor-tangerineira 'Piemonte', apresentou nas condições do experimento em Mucugê, BA., cinco porta-enxertos com maiores valores, diferindo significativamente dos demais: Citrandarins 'San Diego', Indio, Riverside, Limão 'Cravo Santa Cruz', LVK x LCR – 010. A maior produção entre esses materiais foi obtida pelo citrandarin San Diego, com 39,88kg (Tabela 4).

Os mesmos porta-enxertos foram avaliados parâmetros de volume de copa, eficiência produtiva, precocidade e produção acumulada em experimento instalado em Curaçá,BA., semiárido baiano.

O limão 'Cravo Santa Cruz' apresentou maior volume de copa para o tangor-tangerineira 'Piemonte' neste estudo, diferindo significativamente dos demais, com 9,67m³ (Tabela 5). Resultado semelhante foi obtido em estudo comparativo com uso de 14 porta-enxertos para a copa tangor-tangerineira 'Piemonte' no Litoral Norte da Bahia (FRANÇA et. al., 2018).

Isso demonstra que realmente esse porta-enxerto se destaca pelo vigor e maior crescimento quando comparado a outros, o que pode demandar maior necessidade tanto no manejo da poda como em dificuldades nas colheitas.

Embora os porta-enxertos avaliados não apresentaram diferença significativa para o critério eficiência produtiva, o genótipo TSKC x CTSW – 041, com 13,42kg, foi aquele que superou os demais, nas condições estudadas. É importante destacar que a maior eficiência produtiva não coincidiu, pra os porta-enxertos avaliados, numa maior produção de frutos nos primeiros anos (precocidade), (Tabela 5).

Tabela 5 – Volume de copa, eficiência produtiva e produção acumulada (última safra - 2016/17) e precocidade produtiva (1ª safra - 2014/15) de tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos. Curaçá, BA.

Porta-enxertos	Local: Curaçá, BA							
	Volume de Copa (m ³)		Eficiência Produtiva (kg.m ³)		Precocidade Produtiva (2016/17) (kg)		Produção Acumulada (kg)	
Trifoliata Flying Dragon	1,97	a1	8,61	a1	36,81	a1	27,61	a1
Citrandarin ‘San Diego’	6,59	a2	10,70	a1	36,33	a1	63,42	a2
TSKC x (LCR x TR) – (059)	5,88	a2	6,48	a1	62,78	a1	55,12	a2
TSKC x CTSW – 041	2,33	a1	13,42	a1	45,16	a1	40,76	a1
TSKC x CTTR – 002	2,99	a1	8,02	a1	53,82	a1	41,97	a1
LVK x LCR – 038	3,32	a1	6,52	a1	45,23	a1	36,48	a1
Citrandarin ‘Riverside’	5,46	a2	8,00	a1	53,51	a1	53,95	a2
Citrandarin ‘Indio’	2,72	a1	10,27	a1	57,16	a1	43,54	a1
TSKC x (LCR x TR) – 040	3,96	a1	11,26	a1	43,39	a1	49,59	a2
Híbrido trifoliado-051	3,11	a1	9,73	a1	57,66	a1	45,46	a2
Citrumelo Swingle 4475	1,91	a1	7,94	a1	30,92	a1	24,17	a1
Limão Cravo Santa Cruz	9,67	a3	6,86	a1	34,17	a1	62,60	a2
LVK x LCR – 010	5,70	a2	8,52	a1	43,44	a1	52,62	a2
Sunki Tropical	3,47	a1	7,93	a1	20,23	a1	25,17	a1
MÉDIA	4,22		8,88		44,33		44,46	
C.V. (%)	51,54		46,03		46,11		38,41	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Porta-enxertos devem induzir a formação de copas menores, com alta eficiência produtiva em relação ao volume da mesma, de modo a possibilitar a formação de plantios mais adensados e obter uma maior produção por área (DONADIO et al., 1995; MARTINS et. al., 2015).

Quanto à precocidade produtiva, o tangor-tangerineira 'Piemonte' obteve igual contribuição na indução dessa característica por todos porta-enxertos, sem diferença significativa entre eles. Ainda assim, o destaque com maior valor produzido na safra inicial foi do porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – (059), com 62,78kg de frutos (Tabela 5). No Estado do Acre, estudos conduzidos por Ledo et. al. (2008), demonstraram que a precocidade de tangerineiras não sofreu indução significativa na precocidade de produção, mas apenas no volume da copa.

Os porta-enxertos que permitiram à copa tangor-tangerineira 'Piemonte' obter maior produção acumulada (kg de frutos), diferindo significativamente dos demais nas três safras (2014/15, 2015/16 e 2016/17) foram: Citrandarin 'San Diego' (63,42), Limão 'Cravo Santa Cruz' (62,60), TSKC x (LCR x TR) – 059 (55,12), Citrandarin 'Riverside' (53,95), LVK x LCR – 010 (52,62), TSKC x (LCR x TR) – 040 (49,59) e Híbrido trifoliado-051 (45,46), como pode ser visto na Tabela 5.

A superioridade do híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059 na indução de maior eficiência produtiva e produtividade também foi observada por Ramos et al. (2015), ao avaliar a copa de laranjeira 'Valência' em mais de 40 porta-enxertos, no município de Colômbia, SP.

De acordo com a Tabela 6, são apresentadas as variâncias explicadas e cumulativas para cada um dos cinco componentes principais, referentes à qualidade química de frutos de tangor-tangerina 'Piemonte' em experimento conduzido no município de Mucugê, BA.

Os componentes principais (CP) acumularam e explicaram 75,33% da variabilidade total dos dados. Como a contribuição dos demais componentes foi mínima, estes não foram considerados nesta análise (Tabela 6).

Observou-se que os primeiros componentes responderam pela maior parte da variância. Desta forma, não é necessário analisar toda a informação, mas somente estudar as informações de variabilidade relevantes, simplificando a análise em um número inferior de variáveis, sem ocorrer perda de informação (ANDRADE et al., 2007).

Tabela 6 – Estimativa de cinco componentes principais (CPs) indicando autovalores (λ_i), porcentagem da variância explicada e proporção acumulada pelos componentes (%) para a copa de tangor-tangerina 'Piemonte'. Mucugê, BA.

Componente Principal	Autovalores	Percentual de Variância	Proporção Acumulada
CP1	2,52	50,33	50,33
CP2	1,25	25,00	75,33
CP3	0,62	12,46	87,79
CP4	0,38	7,50	95,29
CP5	0,24	4,71	100,00

O gráfico Biplot de pesos para os dois primeiros componentes principais é apresentado na Figura 1. Geometricamente, os pesos correspondem aos cossenos dos ângulos que os componentes principais fazem com as variáveis originais (LYRA et al., 2010)

A técnica de componentes principais, associada à geo-estatística, tem permitido abordagens eficientes em ciências agrárias, principalmente por considerar, simultaneamente, a variação espacial de um número elevado de variáveis que influenciam os sistemas de produção agrícolas (SILVA & LIMA, 2012).

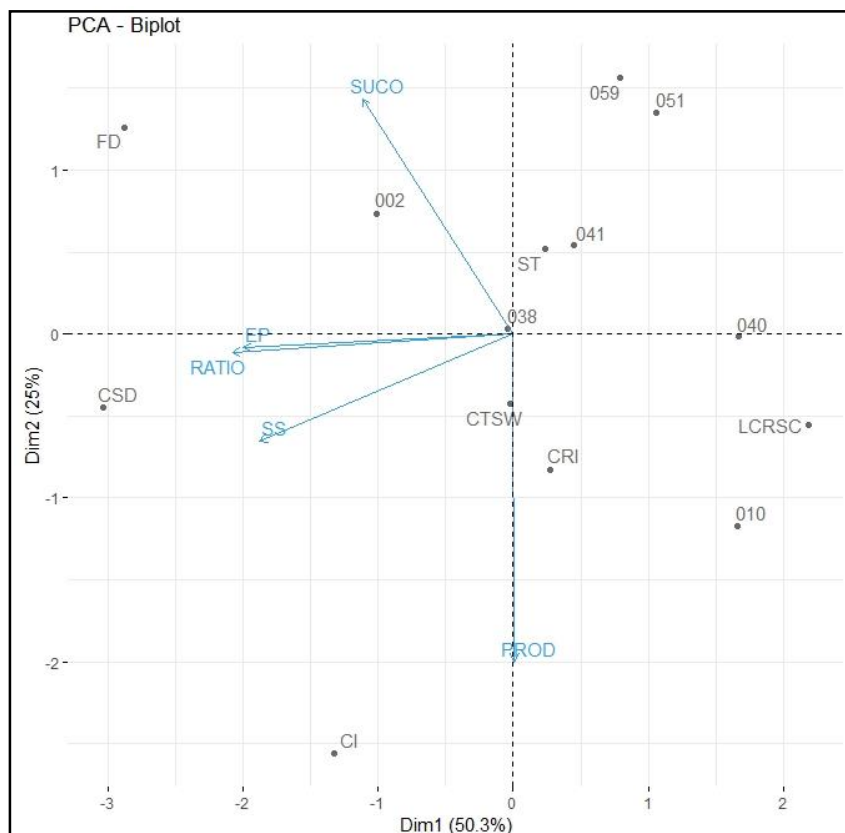


Figura 1. Biplot dos pesos de CP1 e CP2 para as variáveis: produção (PROD), eficiência produtiva (EP), rendimento de suco (SUCO), sólidos solúveis (SS) e RATIO obtida pelos diferentes porta-enxertos para a copa tangor-tangerina 'Piemonte. Mucugê, BA.

Os métodos univariados apresentam limitações, já que a característica estudada é interpretada isoladamente, não considerando a correlação com os demais atributos presentes. Por outro lado, a estatística multivariada, em que são utilizados vários atributos, possibilita a formação de agrupamentos de populações com característica similares, permitindo a obtenção de um melhor entendimento das variações dos processos que ocorrem no solo (SENA et al., 2002).

A análise do gráfico BIPLLOT (Figura 1) indica que os vários parâmetros definem grupamentos entre os porta-enxertos utilizados, com maior percentual de similaridade, deixando mais afastados desse grupamento os tratamentos com menor intensidade nessa característica.

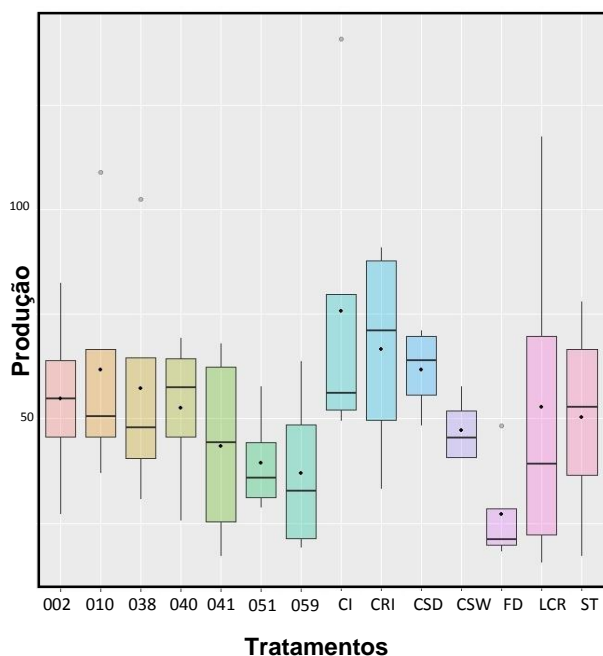


Figura 2 - Box-Plot dos valores de produção (kg) de frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Safra 2016/17. Mucugê, BA. ($p < 0,05$).

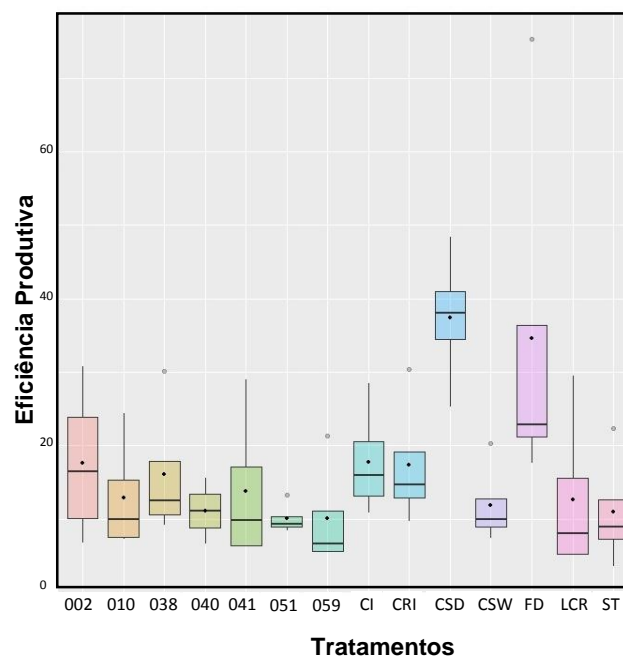


Figura 3 - Box-Plot Eficiência produtiva (kg.m^3) de frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Safra 2016/17. Mucugê, BA. ($p < 0,05$).

A representação gráfica dos valores apresentados pelos porta-enxertos para a copa tangor-tangerina 'Piemonte', em Mucugê, BA., mostrou que as maiores produções na última safra (2016/17) foram obtidas pelos três citrandarins, respectivamente, 'Riverside', 'Indio' e 'San Diego' (Figura 2), porém com valores mais importantes e constantes de médias alcançados pelo citrandarin 'Riverside', mesmo não apresentando diferença significativa entre os demais.

Quanto ao parâmetro eficiência produtiva representado no Box-Plot, o citrandarin 'San Diego' apresentou melhores valores, sendo seguido em ordem decrescente pelo genótipo Flying Dragon, que maior quantidade de valores discrepantes nas médias apresentadas (Figura 3).

Para a variável sólidos solúveis (SST) em frutos de tangor-tangerina ‘Piemonte’, o citrandarin ‘Indio’ foi o que apresentou maior percentual (12,48), embora não diferiu estatisticamente dos porta-enxertos: citrandarin ‘San Diego’, ‘Flying Dragon’, ‘Citrumelo Swingle’ e ‘Sunki Tropical’ (Tabela 7; Figura 4).

O percentual de sólidos solúveis no suco está relacionado ao estágio de maturação dos frutos colhidos, das condições climáticas onde os mesmos se desenvolveram e da diferença entre cultivares, copa e porta-enxerto (SERCILOTO et al., 2008). No presente estudo, o valor médio de sólidos solúveis foi 11,01, estando acima do preconizado pela CEAGESP (2011).

De acordo à classificação recomendada por esta instituição para citros de mesa, tangerinas como Murcott devem possuir minimamente o teor de 10,5% de sólidos solúveis e 10,0 de ratio, como critério mínimo de qualidade.

O porta-enxerto limão ‘Cravo Santa Cruz’ foi aquele que proporcionou o menor valor em sólidos solúveis, podendo ser preterido por outros materiais, visando aumentar a qualidade dos frutos. Dentre os porta-enxertos com maior teor de sólidos solúveis, apenas o ‘Sunki Tropical’ não apresentou também valores significativos de ratio. O Trifoliata Flying Dragon foi aquele com maior valor apresentado (11,95), (Tabela 7).

Tabela 7 – Sólidos solúveis e RATIO (SST x ATT) apresentados por frutos de tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos em Mucugê, BA (safra 2016/17).

Porta-enxertos	Local: Mucugê, BA			
	Sólidos Solúveis (%)		RATIO (SST/ATT)	
Trifoliata Flying Dragon	11,88	a2	11,95	a2
Citrandarin ‘San Diego’	12,10	a2	11,29	a2
TSKC x (LCR x TR) – (059)	10,68	a1	9,75	a1
TSKC x CTSW – 041	10,83	a1	10,20	a1
TSKC x CTTR – 002	10,75	a1	11,36	a2
LVK x LCR – 038	10,45	a1	10,91	a2
Citrandarin ‘Riverside’	10,88	a1	10,01	a1
Citrandarin ‘Indio’	12,48	a2	11,21	a2
TSKC x (LCR x TR) – 040	10,48	a1	9,33	a1
Híbrido trifoliado-051	10,45	a1	9,69	a1
Citrumelo Swingle 4475	11,55	a2	10,75	a2

Limão Cravo Santa Cruz	9,93 a1	9,32 a1
LVK x LCR – 010	10,28 a1	9,68 a1
Sunki Tropical	11,45 a2	9,67 a1
MÉDIA	11,01	10,35
C.V. (%)	8,79	10,62

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância. SST – Sólidos solúveis totais; ATT – Acidez titulável total.

Bordigon et al. (2003), ao avaliarem a qualidade de fruto da laranjeira ‘Valência’ em uma única safra, em diversos porta-enxertos, observaram que *P. trifoliata* e seus híbridos induziram altos valores de *ratio*, superiores aos induzidos por tangerineira ‘Sunki’ e limoeiro ‘Cravo’. Na Tabela 7 é possível verificar que este mesmo comportamento foi observado pelos valores de *ratio* apresentados pelo Trifoliata ‘Flying Dragon’, no presente estudo.

A observação dos parâmetros sólidos solúveis (SS) e Ratio, ambos representados no Box-Plot (Figuras 4 e 5), demonstra nitidamente que apesar de apresentarem valores de SS semelhantes, o citrandarin ‘Indio’ foi superior ao citrandarin ‘San Diego’ porque este último apresentou maiores discrepâncias nos valores das médias.

Corroborando com os dados encontrados no experimento em Mucugê, BA., Carvalho et al. (2015) estudando porta-enxertos em laranjeira Valência em sequeiro encontrou valores de sólidos solúveis de 13,38 no porta-enxerto citrandarin ‘Indio’ e de 9,88 para o porta-enxerto Citrumelo ‘Swingle’.

Dentre os porta-enxertos avaliados para as condições estudadas, o limão ‘Cravo Santa Cruz’ foi o porta-enxerto com menores teores de SS e também Ratio. Já o Trifoliata ‘Flying Dragon’, mesmo apresentado maior valor de Ratio, demonstrou maior discrepância e variação das médias. Já o porta-enxerto citrandarin ‘San Diego’, que não diferiu significativamente do ‘Flying Dragon’, em função da sua melhor eficiência produtiva, poder ser a indicação mais adequada e propícia ao plantio da copa tangor-tangerina ‘Piemonte’ (Figura 5).

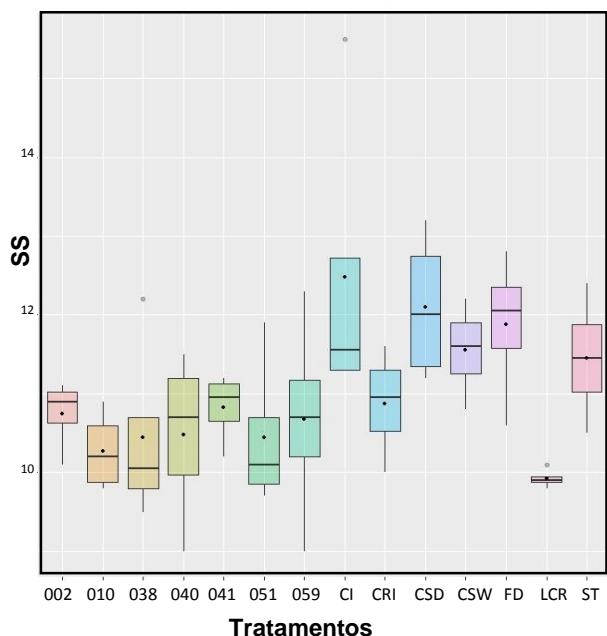


Figura 4 - Box-Plot dos valores de sólidos solúveis (SS) em frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Mucugê, BA. ($p < 0,05$).

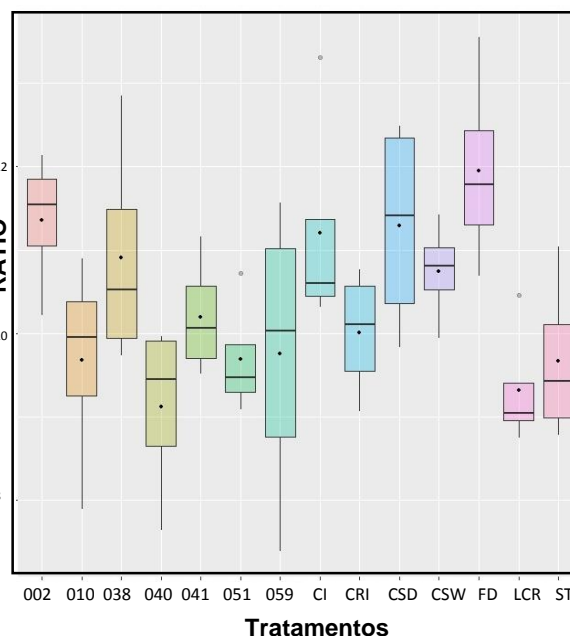


Figura 5 - Box-Plot RATIO (SS/ACT) em frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Mucugê, BA. ($p < 0,05$).

Para avaliação dos porta-enxertos no experimento instalado em Curaçá, BA., semiárido baiano, quanto a qualidade química dos frutos, foi empregada a técnica de componentes principais para distinção dos melhores genótipos com fins de produção de frutas de mesa de tangor-tangerineira 'Piemonte' cujo destino principal é, geralmente, o comércio de frutas 'in natura'. As observações foram feitas tomando-se como referência as variáveis tecnológicas.

Por meio das análises constatou-se que a porcentagem da variabilidade acumulada nos primeiros eixos (autovalores) gerados foi de 65,77% (42,25% + 23,52%). As demais contribuições não se mostraram efetivas para serem considerados nesta análise (Tabela 8).

Tabela 8 – Estimativa de cinco componentes principais (CPs) indicando autovalores (λ_i), porcentagem da variância explicada e proporção acumulada pelos componentes (%) para a copa de tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA.

Componente Principal	Autovalores	Percentual de Variância	Proporção Acumulada
CP1	2,11	42,25	42,26
CP2	1,18	23,52	65,77
CP3	0,97	19,31	85,08
CP4	0,55	10,92	96,00
CP5	0,20	4,00	100,00

A observação do gráfico Biplot confirma a formação de grupos de genótipos distintos, que depende do parâmetro avaliado e suas interações. Uma tendência visível é que alguns porta-enxertos se mostram mais qualitativos para o critério SS, ratio e rendimento de suco (Figura 6).

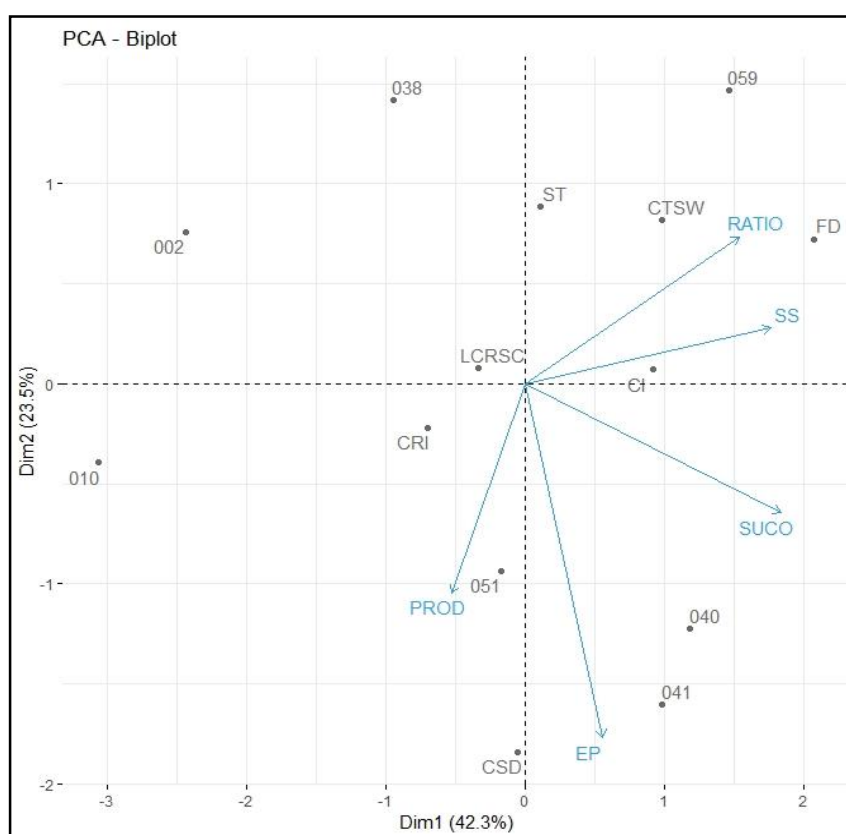


Figura 6. Biplot dos pesos de CP1 e CP2 para as variáveis: produção (PROD), eficiência produtiva (EP), rendimento de suco (SUCO), sólidos solúveis (SS) e RATIO obtida pelos diferentes porta-enxertos para a copa tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA.

Em climas tropicais, as altas temperaturas promove maiores concentrações de sólidos solúveis e menores valores de acidez nos frutos. A temperatura, portanto, exerce papel importante na modificação de parâmetros qualitativos de frutos cítricos, como SS, acidez, tamanho do fruto e coloração (SPEIGEL-ROY & GOLDSCHMIDT, 1996). Locais com temperaturas mais amenas pode ter redução na qualidade dos frutos “in natura”. Os valores da eficiência produtiva não diferiram significativamente em função dos diferentes porta-enxertos utilizados no estudo, com o menor valor apresentado pelo genótipo TSKC x (LCR x TR) – (059) e TSKC x CTSW – 041 obtendo a maior eficiência (Tabela 9).

Tabela 7 – Eficiência produtiva do tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos em Curaçá, BA (safra 2016/17).

Tratamentos	Eficiência Produtiva (kg.m ³)	
	Curaçá, BA	
TSKC x (LCR x TR) – (059)	6,48	a1
LVK x LCR – 038	6,52	a1
Limão Cravo Santa Cruz	6,86	a1
Sunki Tropical	7,93	a1
Citrumelo Swingle 4475	7,94	a1
Citrândarin ‘Riverside’	8,00	a1
TSKC x CTTR – 002	8,02	a1
LVK x LCR – 010	8,52	a1
Trifoliata Flying Dragon	8,61	a1
Híbrido trifoliado-051	9,73	a1
Citrândarin ‘Indio’	10,28	a1
Citrândarin ‘San Diego’	10,70	a1
TSKC x (LCR x TR) – 040	11,25	a1
TSKC x CTSW – 041	13,42	a1
MÉDIA	8,88	
C.V. (%)	46,03	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

A análise das características físico-químicas estudadas, demonstrou que houve diferença significativa entre os porta-enxertos para o parâmetro sólidos solúveis, onde apenas dois porta-enxertos apresentaram menores médias (TSKC x CTTR – 002 e

LVK x LCR – 010). No grupo de maior média (a maioria dos porta-enxertos avaliados), os teores de SS sempre foram acima de 11% (Tabela 9).

A variação existente entre os dois grupos que diferiram, também ocorreu nos estudos de Barry et al. (2004), quando observou que o limoeiro ‘Rugoso’ e o citrange ‘Carrizo’ alternaram valores desse parâmetro para copa da laranjeira ‘Valência’.

A média dos teores de sólidos solúveis apresentada, de 11,62, esteve acima do recomendado como critério de qualidade para tangerinas, segundo classificação da CEAGESP (2011). Para os valores de ‘ratio’, também foram formados dois grupos de porta-enxertos que diferiram significativamente entre si.

O grupo com maiores médias, o destaque foi o porta-enxerto Trifoliata ‘Flying Dragon’ (18,13) e o menor valor foi apresentado pelo Híbrido trifoliado-051 (10,62), Tabela 9.

Tabela 9 – Sólidos solúveis e RATIO (SST x ATT) apresentados por frutos de tangor-tangerina ‘Piemonte’ sobre diferentes porta-enxertos em Curaçá, BA (safra 2016/17).

Porta-enxertos	Local: Curaçá, BA	
	Sólidos Solúveis (%)	RATIO (SST/ATT)
Trifoliata Flying Dragon	11,90 a2	18,13 a2
Citrandarin ‘San Diego’	11,80 a2	13,08 a1
TSKC x (LCR x TR) – (059)	12,37 a2	18,02 a2
TSKC x CTSW – 041	11,60 a2	15,80 a2
TSKC x CTRR – 002	10,90 a1	12,86 a1
LVK x LCR – 038	11,77 a2	13,10 a1
Citrandarin ‘Riverside’	11,80 a2	11,14 a1
Citrandarin ‘Indio’	11,70 a2	17,30 a2
TSKC x (LCR x TR) – 040	11,90 a2	15,40 a2
Híbrido trifoliado-051	11,53 a2	10,62 a1
Citrumelo Swingle 4475	11,77 a2	15,63 a2
Limão Cravo Santa Cruz	11,67 a2	15,68 a2
LVK x LCR – 010	10,43 a1	12,14 a1
Sunki Tropical	11,50 a2	16,37 a2
MÉDIA	11,62	14,66
C.V. (%)	4,13	12,60

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância. SST – Sólidos solúveis totais; ATT – Acidez titulável total.

A observação dos parâmetros produção, eficiência produtiva, sólidos solúveis (SS) e 'ratio', representados no Box-Plot (Figuras 7, 8,9 e 10), a variação das médias, e que em muitos porta-enxertos, a discrepância nos valores, para mais e para menos, quando muito severas possivelmente é decorrente da interação dos porta-enxertos com o ambiente, sendo diretamente afetado por condições climáticas (CARVALHO et. al., 2016).

Para o critério produção, apesar dos valores maiores serem conferidos pelo porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz', percebe-se que as médias variaram bastante, fato que não ocorreu com o citrandarin 'San Diego', que não diferiu significativamente do limão 'Cravo Santa Cruz', mas obteve menores variações, possivelmente mais adaptado ao clima e menos sujeito às suas variações (Figura 7).

O mesmo ocorre quando observada a eficiência produtiva (Figura 8), em que apesar de ser superior aos demais, o porta-enxerto TSKC x CTSW – 041 teve discrepâncias com valores maiores e menores das médias, ao contrário do citrandarin 'San Diego' que apresentou maior equilíbrio produtivo nas condições do estudo.

Os gráficos Box-plot para sólidos solúveis e 'ratio' (Figuras 9,10), também apresenta valores bem variáveis nas médias dos diferentes porta-enxertos avaliados, o que pode ser atribuído a diferentes estádios de maturação encontrados durante a colheita dos frutos para análise (COUTO, 2010).

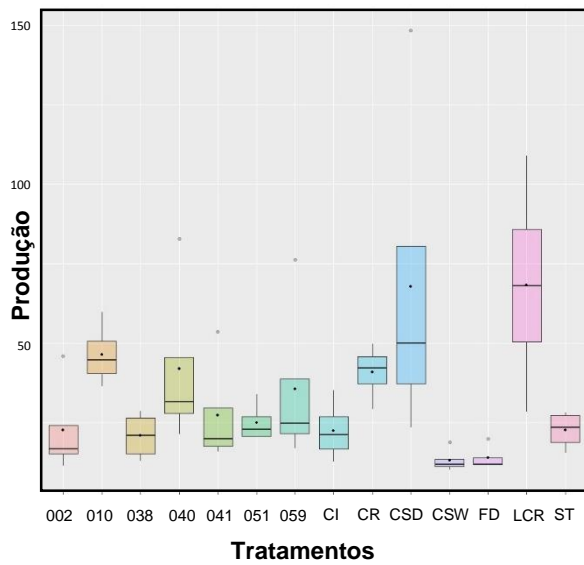


Figura 7 - Box-Plot dos valores de produção (kg) de frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA. ($p < 0,05$).

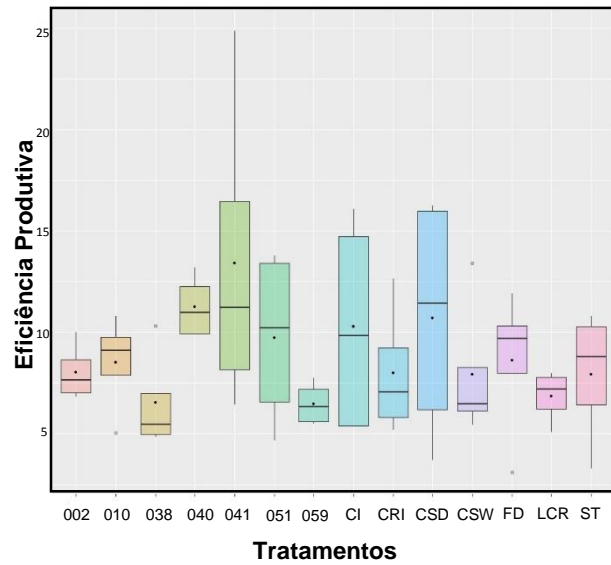


Figura 8 - Box-Plot Eficiência produtiva (kg.m³) de frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA. ($p < 0,05$).

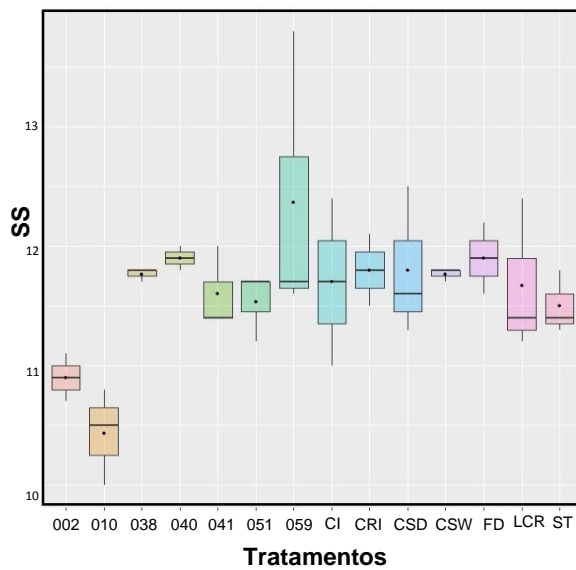


Figura 9 - Box-Plot dos valores de sólidos solúveis (SS) em frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA. ($p < 0,05$).

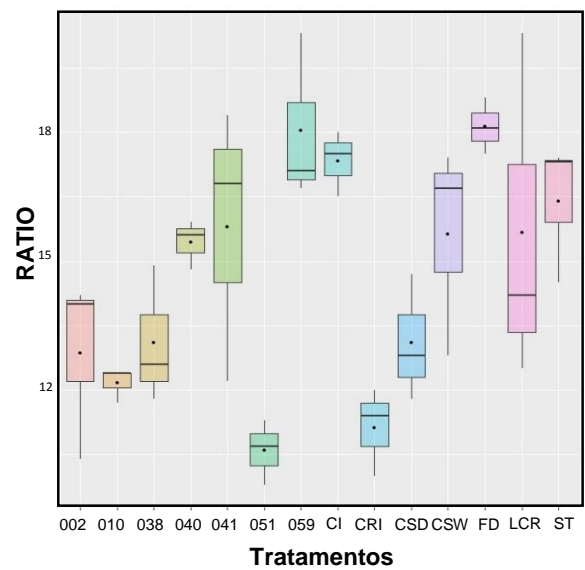


Figura 10 - Box-Plot RATIO (SSt/Act) em frutos de tangor-tangerina 'Piemonte'. Curaçá, BA. ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

- **Experimento instalado em Mucugê (BA):**

- O porta-enxerto Trifoliata 'Flying Dragon' induziu a menores alturas de plantas e volumes de copas (m³) de tangor-tangerineira Piemonte, enquanto a tangerineira 'Sunki Tropical', LVK x LCR – 010 e limoeiro 'Cravo Santa Cruz', resultaram nos maiores portes de planta.
- O citrandarin 'San Diego' destacou-se por conferir à copa estudada maior precocidade produtiva na safra inicial, sem diferir significativamente do limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.
- As maiores produções acumuladas foram obtidas pelo citrandarin 'San Diego'.
- O citrandarin 'San Diego' induziu a maior eficiência produtiva das plantas, embora não diferiu significativamente do Trifoliata 'Flying Dragon'.
- Plantas enxertadas no limoeiro 'Cravo Santa Cruz' resultou em menor qualidade de frutos, sendo o citrandarin 'San Diego' o destaque na indução desse parâmetro.
- O adensamento de plantio resultou maior teor de sólidos solúveis nos frutos e na indução de menores portes das plantas.

- **Experimento instalado em Curaçá (BA):**

- O maior porte das planta foi obtido em plantas enxertadas no limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.
- A maior precocidade produtiva foi fornecida pelo porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – (059), que não diferiu significativamente dos demais.
- O citrandarin 'San Diego' induziu à maior produção acumulada.
- As maiores médias em sólidos solúveis foram obtidas nesse ambiente.
- A melhor qualidade de frutos foi induzida pelo porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – (059).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ANDRADE, E. M.; ARAÚJO, L. F. P.; ROSA, M. F.; GOMES. R. B.; LOBATO, F. A. O. Fatores determinantes da qualidade das águas superficiais na bacia do Alto Acaraú, Ceará, Brasil. *Ciência Rural*, v.37, p.1791-1797, 2007.

BARRY, G.H.; CASTLE, W.S.; DAVIES, F.S. Rootstocks and plant water relations affect sugar accumulation of citrus fruit via osmotic adjustment. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Geneva, v. 129, n. 6, p. 881-889, 2004.

BLUMER, S. Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck). 2005. 118p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BORDIGNON, R.; MEDINA FILHO, H. P.; SIQUEIRA, W. J.; PIO, R. M.. Características da laranjeira 'Valência' sobre clones e híbridos de porta-enxertos tolerantes à tristeza. *Bragantia*, São Paulo, vol.62, n.3, p. 381-395, 2003.

BOSWELL, S.B.; NAVAR, E.M.; ATKIN, D.R. Effect of tree, density on fruit, temperature, light penetration, growth and production of old-line Atwood navel orange trees. *Journal of American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.107, p.60-65, 1982.

CARVALHO, L. M. de; CARVALHO, H. W. L de; SOARES FILHO, W. dos S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 51. 2016. p. 132-141.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Normas de classificação de citros de mesa. São Paulo: PBMH - Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura, 2011. 12p.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. (2010) Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 1, p. 15-19.

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

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

FRANÇA, N.O.; AMORIM, M.S.; GIRARDI, E.A.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W.S. Performance of 'Tuxpan Valencia' sweet orange grafted onto 14 rootstocks in northern Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.38, n.4, e-684, 2016.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.; DAVIES, F.; GENEVE, R. (org). Principles of Grafting and Budding. In: HARTMANN & KESTER'S, *Plant Propagation: Principles & Practices*. 7 th. Ed. New Jersey: Prentice Hall, p. 461-513. 2002

HONGYU, K. Comparação do GGE biplot ponderado e AMMI-ponderado com outros modelos de interação genótipoxambiente. 2015. 155p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>. Acesso 03/02/2019.

JOMORI, M.L.L.; SASAKI, F.F.C.; BERNO, N.D.; GIMENES, L.C.; KLUGE, R.A. Desverdecimento e armazenamento refrigerado de tangor 'Murcott' em função de concentração e tempo de exposição ao etileno. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.35, n.2, p.825- 834, 2014.

KOLLER, O.L.; SOPRANO, E.; COSTA, A.C.Z.E. Avaliação de porta-enxertos para laranja 'Hamlin' em Santa Catarina. *Revista Ceres. Vçosa*, v.47, p. 325-336, 2000.

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

LYRA, W. S.; SILVA, E.C.; ARAÚJO, M.C.U.; FRAGOSO, W.D. Classificação periódica: Um exemplo didático para ensinar análise de componentes principais. *Química Nova*, v.33, p.1594-1597, 2010.

MAGALHÃES FILHO, J.R.; AMARAL, L.R. do; MACHADO, D.F.S.P.; MEDINA, C.L.; MACHADO, E.C. Deficiência hídrica, trocas gasosas e crescimento de raízes em laranja Valência sobre dois tipos de porta-enxertos. *Bragantia*, v.67, p.75-82, 2008.

MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, L. da S. Calagem e adubação para laranjeiras, tangerineiras e híbridos. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). *Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. p.74-91.

MANLY, B. F. J. *Multivariate statistical methods*. New York, Chapman and Hall, 1986.159 p.

MARTINS, C.R.; CARVALHO, H.W.L.; TEODORO, A.V.; SOARES FILHO, W.S.; PASSOS, O.S.; CARVALHO, L.M. Cultivares de laranjeiras, limeiras ácidas e tangerineiras para a diversificação do cultivo em áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 10p. (Comunicado Técnico 162).

NEVES, M. F.; KALARI, R. B.; TROMBIN, V. G. (Org.). O Retrato da Citricultura Brasileira. Ribeirão Preto: CitrusBR, 2010. 137p.

PEIXOTO, C. P.; CERQUEIRA, E. C.; SOARES FILHO, W. S.; CASTRO NETO, M. T.; LEDO, C. A. S.; MATOS, F. S.; OLIVEIRA, J. G. Análise de crescimento de diferentes genótipos de citros cultivados sob déficit hídrico. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, p. 439-443, 2006.

POLICARPO, M., TALLUTO, G., & LO BIANCO, R. Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. Scientia Horticulturae, 109, 2006.

POMPEU JUNIOR, J. Seleção de novos porta-enxertos para as principais cultivares de laranja. São Paulo: Fapesp, nov. 2003, 27p. (Relatório científico).

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S.; LARANJEIRA, F.F. Novos híbridos de trifoliata para a citricultura paulista. Laranja, v.23, p.413-425, 2002.

RAMOS, Y.C.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; LEÃO, H.C. de; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Dwarfing rootstocks for 'Valencia' sweet orange. Acta Horticulturae, v.1065, p.351-354, 2015.

REUTHER, W. Climate and citrus behavior. IN: REUTHER, W. (Ed). The citrus industry. Riverside: University of California, 1973. v.3, p.280-337. (2)

RODRIGUEZ-GAMIR, J.; PRIMO-MILLO, E.; FORNER, J.B.;FORNER-GINER, M.A. Citrus rootstock responses to water stress. Scientia Horticulturae, v.126, p.95-102, 2010.

SA, I. B.; SÁ, I. I. S.; SILVA, A. de S.; SILVA, D. F. da. Caracterização ambiental do Vale do Submédio São Francisco. (Embrapa Semiárido. Documentos, 222). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. P. 8-15.

SENA, M. M.; FRIGHETTO, R. T. S.; VALARINI, P. J.; TOKESHI, H.; POPPI, R. J. Discrimination of management effects on soil parameters by using principal component

analysis: A multivariate analysis case study. *Soil & Tillage Research*, v.67, p.171-181, 2002.

SERCILOTO, C. M; CASTRO, P.R.C.; TAVARES, S. Efeitos de mbta [cloridrato de n,n-dietil-2-(4-metilbenziloxi) etilamina] na produtividade e na qualidade dos frutos da laranjeira 'Pera' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 596-603, 2008.

SILVA, S. D. A.; LIMA, J. S. D. S. Avaliação da variabilidade do estado nutricional e produtividade de café por meio da análise de componentes principais e geoestatística. *Revista Ceres*, v.59, p.271-277, 2012.

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

SPEIGEL-ROY, P.; GOLDSHMIT, E.E. *Biology of citrus*. Cambridge University press, 230p. 1996.

STUCHI, E. S., Donadio, L. C., & Sempionato, O. R.. Performance of Tahiti lime on *Poncirus trifoliata* var. *monstrosa* Flying Dragon in four densities. *Fruits*, 58, 2003.

ARTIGO 2

**COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DAS LARANJEIRAS 'PERA' E 'WESTIN'
COM PORTA-ENXERTOS ALTERNATIVOS AO LIMOEIRO 'CRAVO', EM
PLANTIO ADENSADO NOS TABULEIROS COSTEIROS DA BAHIA**

Comportamento agrônômico das laranjeiras ‘Pera’ e ‘Westin’ com porta-enxertos alternativos ao limoeiro ‘Cravo’, em plantio adensado nos Tabuleiros Costeiros da Bahia

Autor: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Orientador: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes porta-enxertos como alternativa ao uso do limoeiro ‘Cravo’, o mais usual na citricultura desenvolvida nas condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia. O experimento foi instalado em 2012 no município de Inhambupe, utilizando as copas ‘Pera’ D-6 CNPMF e ‘Westin’, plantada pela maioria dos produtores e que possui facilidade de comercialização na região. Foram avaliados ao todo 15 porta-enxertos quanto aos critérios de altura de planta, volume de copa, eficiência produtiva, precocidade de produção, e qualidade de frutos. Os porta-enxertos que apresentaram maior precocidade de produção foram os citrandarins Índio, Riverside e San Diego (copa Pera) e TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR – 010 e Limão ‘Cravo’ Santa Cruz (copa Westin); na indução das maiores produções acumuladas se destacaram TSKC x (LCR x TR) – 040 quando a copa foi ‘Pera’ e TSKC x (LCR x TR) - 059 em Westin. Para ambas as copas, observou-se que o uso de diferentes porta-enxertos permitiu uma produção por área superior à média estadual (13,38 ton.ha⁻¹) e a fornecida pelo porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ Santa Cruz, usado como padrão. Assim podem ser consideradas alternativas importantes para a diversificação da citricultura baiana os seguinte porta-enxertos: TSKC x (LCR x TR) – 040, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR – 010 e os citrandarins Índio, Riverside e San Diego.

Palavras-chave: *Citrus* spp., híbridos, produção.

Agronomic behavior of 'Pera' and 'Westin' orange trees with alternative rootstocks to Rangpur Lime in densely planted in the Coastal Tables of Bahia

Author: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Advisor: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

ABSTRACT: The objective of the present work was to evaluate the performance of different rootstocks as alternatives to the use of Rangpur Lime, the main rootstock used in the citriculture in the coastal tables of the State of Bahia. The experiment was installed in 2012 in the county of Inhambupe using 'Pera' D-6 CNPMF and 'Westin' scions, planted by main producers and that are easily commercialized in the region. Fifteen rootstocks were evaluated in total as to plant height, scion volume, productive efficiency, early production and fruit quality. The rootstocks which presented highest precocity in production were the Indio citrandarins, Riverside and San Diego (Pera scion) and TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR – 010 and Rangpur Lime Santa Cruz (copa westin); as to induction to main production accumulated, TSKC x (LCR x TR) – 040, when the scion was 'Pera' and TSKC x (LCR x TR) - 059 on Westin, are highlighted. The use of different rootstocks allowed higher production per area in comparison to the State average (13,38 ton.ha⁻¹) as did the one provided by the Rangpur Lime rootstock as standard. Therefore, the rootstocks: TSKC x (LCR x TR) – 040, TSKC x (LCR x TR) - 059, LVK x LCR – 010 and the citrandarins, Indio, Riverside and San Diego, may be considered important alternatives for diversification of the citriculture in the State of Bahia.

Key-words: *Citrus* spp., hybrids, production

INTRODUÇÃO

A citricultura é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, onde temos o Brasil figurando como maior produtor de laranja do mundo, com mais de 18 milhões de toneladas/ano, representando 23,8% de toda produção mundial, segundo dados da IBGE (2017). Na região Nordeste, os estados de Bahia e Sergipe são os protagonistas como maiores produtores, aparecendo como, respectivamente, quarto e quinto maiores estados produtores no país. O Nordeste responde por 7,25% da produção nacional, com mais de 1,2 milhão de toneladas, porém, com rendimento médio ainda bastante reduzido (algo em torno de 12,42 t/ha) quando comparado com as regiões maiores produtoras. Contudo, a citricultura nordestina, principalmente a baiana e sergipana, tem grande potencial para concretizar seu crescimento sobretudo em função da ausência de doenças e pragas de grande importância que se encontram mais disseminadas no Sudeste, maior centro produtor, a exemplo do Huanglongbing (HLB) e do cancro cítrico, entre outras.

A realidade da citricultura nordestina aponta para uma possível temeridade ou vulnerabilidade, que é o fato de a mesma estar fundamentada quase que apenas usando uma única variedade copa (laranjeira 'Pera') enxertada em um único porta-enxerto (limoeiro 'Cravo'). A susceptibilidade desta combinação a doenças limitantes, como gomose, declínio e morte súbita dos citros (MSC) e a presença no país de outras doenças transmitidas por insetos alados, como a clorose variegada dos citros (CVC) e o HLB, expõem a citricultura dessa região a sérias ameaças quanto à sua sustentabilidade.

Adicionalmente, soma-se a este cenário, a baixa produtividade média, devido ao manejo e condições edafoclimáticas inadequadas, especialmente déficit hídrico, a ausência de uma assistência técnica estadual, que obviamente são empecilhos enormes ao crescimento potencial dessa região como produtora de laranja. Sendo assim, pretende-se buscar o aumento da competitividade da citricultura baiana (maior estado produtor do Nordeste), por meio do aumento da produtividade, segurança fitossanitária, diversidade varietal e novas combinações copa/porta-enxerto, para

balizar um novo sistema de produção com foco no adensamento do plantio. O adensamento de pomar cítrico no Nordeste ainda é uma atividade insipiente, porém traz uma alternativa bastante inovadora e capaz de promover resultados promissores no desenvolvimento da citricultura local. Tem-se na prática do adensamento uma alternativa para aumento de produção que permite maior competitividade e, conseqüentemente, permanência na atividade, especialmente para pequenos e médios produtores, hoje 75% dos citricultores brasileiros, com realidade semelhante no Nordeste brasileiro (NEVES et al., 2007).

Pomares adensados de citros atualmente praticados no Brasil variam espaçamentos entre 5-7m na entrelinha e de 2-3m entre plantas, resultando na quantidade de 420 a 1.000 árvores por hectare (NEGRI et al., 2005; STUCHI, 2005). O objetivo central desse sistema é a antecipação da produção (30 a 50 t ha⁻¹ ano⁻¹ nas primeiras safras), determinando-se altíssimas produções médias (80 a 120 t ha⁻¹ ano⁻¹) até a décima safra (RABE, 2000). A avaliação de combinações copa e porta-enxerto como novas alternativas é uma inovação que incorporada ao sistema de produção citrícola tem como principais objetivos prevenir impactos negativos advindos de fatores bióticos e abióticos e viabilizar a sustentabilidade da atividade agrícola, com maiores lucros e/ou redução significativa nos custos de produção e manutenção dos pomares.

Na região dos Tabuleiros Costeiros, em especial na Região Nordeste, há um predomínio do plantio de citros em condição de sequeiro (sem irrigar), portanto, o uso de novas alternativas de porta-enxertos aliado ao plantio adensado, trará um conhecimento ainda inexistente sobre o uso da água pela planta cítrica nessas condições (ORTOLANI et al., 1991; RIBEIRO et al., 2006). Como demonstra os estudos de Peixoto et al (2006) para os solos do Litoral Norte da Bahia, onde ocorre a presença dos Tabuleiros Costeiros, o desenvolvimento dos citros, principalmente em regime de sequeiro, traz sérias limitações ao desenvolvimento e crescimento das raízes. Contudo, o uso recorrente da mesma combinação copa e porta-enxerto não permite um aumento na disponibilidade de novos materiais, que aumentem a variabilidade genética e permite conviver com mais eficiência diante de problemas de ordem biótica e abiótica (PRUDENTE et al., 2004).

Para tanto, foi instalado um experimento para avaliação de quinze variedades porta-enxerto, com indicativo de serem promissores pelo Programa de Melhoramento Genético (PMG) da Embrapa Mandioca e Fruticultura e que representem uma nova alternativa de plantio, especialmente buscando observar o potencial desses genótipos sob o adensamento e avaliar sua condição de proporcionar melhores resultados produtivos e de qualidade dos frutos, quando comparados ao porta-enxerto mais utilizado, limoeiro 'Cravo' e que seja também represente uma ferramenta eficaz na tolerância às doenças da citricultura.

Tem-se portanto como objetivo desse trabalho, conduzir um pomar com as laranjeiras 'Pera' e 'Westin', copas já aceitas pelos produtores da região, avaliando e identificando dentro quinze novos porta-enxertos, os de maior destaque e que sejam realmente viáveis de uso pelo produtor com resultados econômicos e agrônômicos satisfatórios, superiores aos encontrados atualmente no Litoral Norte da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em área particular da Gavião Agropecuária LTDA., propriedade localizada na zona rural do município de Inhambupe, BA., em maio de 2012. O pomar com as copas de laranjeiras doces ‘Pera D-6 CNPMF’ e ‘Westin’ (localizado nas coordenadas: 11°54.813’ S e 38°16.011’ W; 191,0m de altitude) foi cultivado em sequeiro, em argissolo amarelo coeso, no espaçamento 4,5mX1,5m. Os quinze porta-enxertos utilizados são provenientes do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Tabela 1).

Tabela 1. Relação de porta-enxertos de citros selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

1 – Trifoliata Flying Dragon
2 – Híbrido trifoliado-051 (HTR-051)
3 – TSKC x (LCR x TR) - 059
4 – LVK x LCR - 038
5 – LCR x TR - 001
6 – TSKC x CTTR - 002
7 – LVK x LCR - 010
8 – TSKC x CTSW - 041
9 – TSKC x (LCR x TR) - 040
10 – Citrandarin ‘San Diego’
11 – Limão Cravo (<i>Citrus limonia</i> L. Osbeck) Santa Cruz’ (LCRSTC)
12 – Citrumelo Swingle 4475
13 – Tangerineira ‘Sunki [<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka] Tropical’ (TSKTR)
14 – Citrandarin ‘Indio’
15 – Citrandarin ‘Riverside’

As mudas foram produzidas por borbulhia, com material obtido em viveiro telado, de acordo com os padrões comerciais e fitossanitários para a produção, com sementes e borbulhas obtidas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia. O limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi o porta-enxerto padrão dentre os 15 materiais utilizados, por ser aquele que figura como o mais usado na citricultura nessa região, sendo portanto o preferido de muitos citricultores.

O clima característico é quente e úmido, tipo As (classificação Köppen), com precipitação anual média de 1.200mm, concentrada entre maio-setembro, porém, durante o estudo, a pluviosidade esteve bem abaixo do que a literatura traz de média histórica (Figura 1).

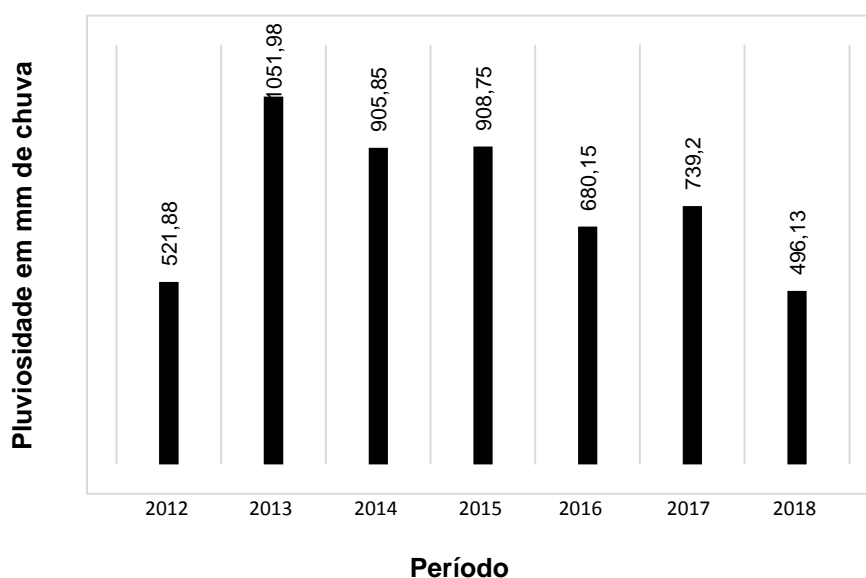


Figura 1. Gráfico da média anual de pluviosidade ocorrida no experimento (anos 2012-2018), na Agropecuária Gavião LTDA, município de Inhambupe, BA.

A pluviosidade foi mensurada com auxílio de uma estação climatológica instalada próxima ao pomar avaliado. O plantio dos pomares com as copas estudadas ('Pera CNPMF D6' e 'Westin' sobre os 15 porta-enxertos) teve adubação e tratamentos culturais realizados de acordo com a análise do solo, seguindo recomendação do Manual de Adubação para o Estado da Bahia (MAGALHÃES & SOUZA, 2009).

O delineamento realizado foi um experimento Fatorial 15 x 2, em blocos ao acaso (DBC), totalizando 15 tratamentos (variedades de porta-enxertos) com duas copas ('Pera' e 'Westin') e quatro repetições. A parcela experimental será constituída de seis árvores, de mesma combinação copa x porta-enxerto, na linha de plantio. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Os diferentes porta-enxertos foram avaliados quanto ao seu desenvolvimento agrônomo, precocidade e produtividade e sua contribuição para a qualidade dos frutos (STENZEL et al., 2004; AULER et al., 2008). Para as variáveis biométricas, foram medidas no último ano de colheita (2018) os seguintes caracteres: Altura de plantas (H), do nível solo ao topo da árvore (m); diâmetro (D) da copa (m), pela média de dois diâmetros perpendiculares medidos na metade da altura da planta; área de projeção da copa (m^2), a partir da projeção circular do diâmetro; volume (V) da copa (m^3), calculado a partir de: $V = 2/3 \times [(\pi \times D^2 \times 4^{-1}) \times H]$.

Também foi calculado o peso médio dos frutos por planta e a eficiência produtiva (EFP) foi calculada a partir da razão entre a produção por planta e o volume da copa ($kg\ m^{-3}$), (LIMA et al., 2014).

A produção de frutos ($kg\ planta^{-1}$ e $t\ ha^{-1}$) e produção de sólidos solúveis totais (SS $planta^{-1}$), tomadas a cada colheita no ano, calculando-se a produção total anual e acumulada no período de avaliação ocorrida de 2014 a 2018.

Quanto aos critérios de qualidade de fruto, a realização das análises ocorreu no laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, avaliando-se 20 frutos por parcela, em quatro repetições/safra.

As análises realizadas foram: altura e largura do fruto (cm); massa do fruto (g); rendimento de suco (RS) (%); sólidos solúveis totais (SST); acidez titulável (g ácido cítrico mL^{-1}); índice tecnológico (IT) ($kg\ SST\ caixa^{-1}$), calculado por: $IT = [kg\ de\ SS\ por\ caixa\ padrão\ de\ 40,8kg] \times 10.000^{-1}$. Neste caso,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstrados pelos porta-enxertos quanto ao critério de indução da precocidade trouxe diferenças quando observada o tipo de copa. Para laranja 'Pera', os citrandarins Riverside e San Diego contribuíram como maiores responsáveis por essa característica. Na copa 'Westin', tivemos mudanças quanto aos porta-enxertos com maior interferência na indução da precocidade, onde apresentaram os melhores resultados, respectivamente: TSKC x (LCR x TR) – 059, LVK x LCR – 010 e Limão Cravo 'Santa Cruz' (Figura 2). A indução de maior precocidade com o uso do porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 059 também foi observada por Ramos et al. (2015), em estudos com laranja Valência.

A precocidade foi medida estabelecendo o volume produzido (kg) na primeira safra das plantas (Ramos et al., 2015). Para esse estudo, a colheita da primeira safra ocorreu em 2014, para ambas as copas, 'Pera' e 'Westin' (Figuras 2 e 3 respectivamente).

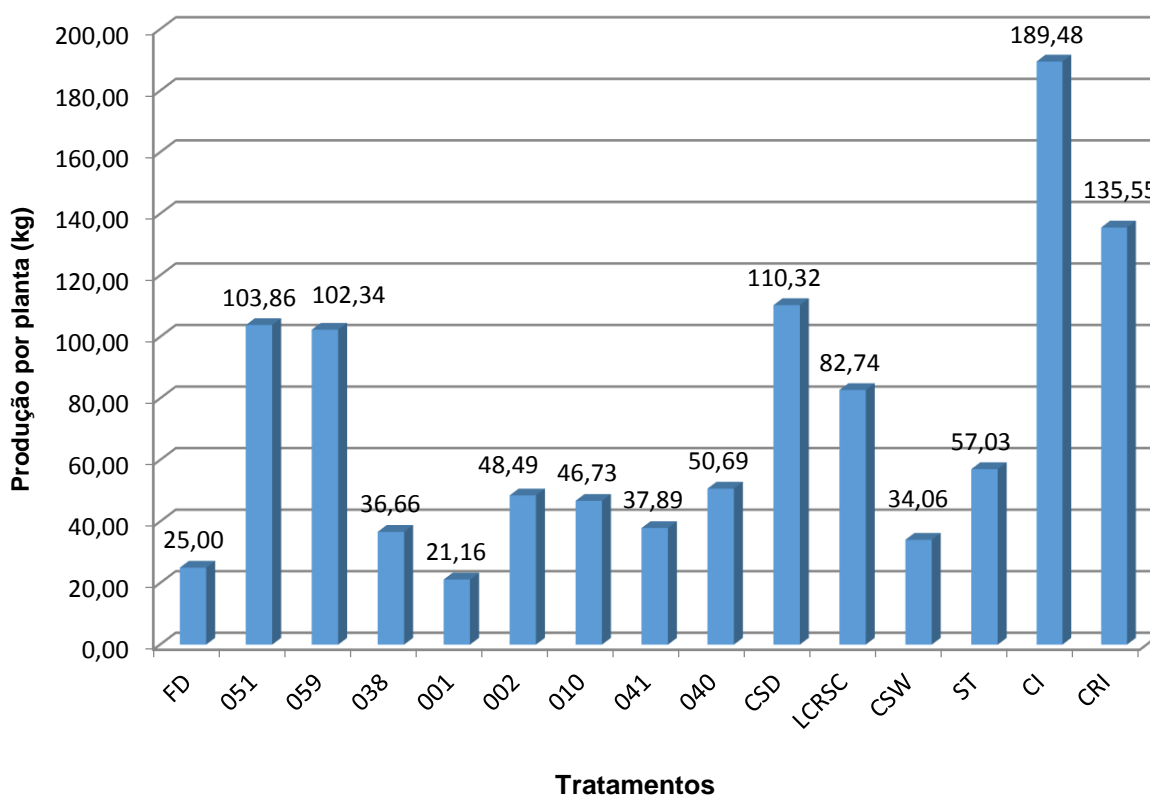


Figura 2. Precocidade da copa 'Pera', em 15 porta-enxertos, avaliados em sua primeira safra (2014). Agropecuária Gavião LTDA, Inhambupe, BA.

Para ambas as copas 'Pera' e 'Westin', vários genótipos se mostraram promissores para viabilizar a maior precocidade de produção das plantas, materiais esses que estão à frente do porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' nesse quesito (Figuras 2 e 3). A precocidade, embora não signifique que determinado porta-enxerto será mais produtivo ou que possua maior eficiência produtiva, aponta na direção de antecipação de safras e plantas produzindo em menor tempo após plantio, com menos ciclos agrícolas e até mesmo com maior qualidade dos frutos das safras iniciais, como observado por Girardi & Mourão Filho (2004) e Castle (2010), ambos estudando diferentes porta-enxertos para a copa da laranja Valência.

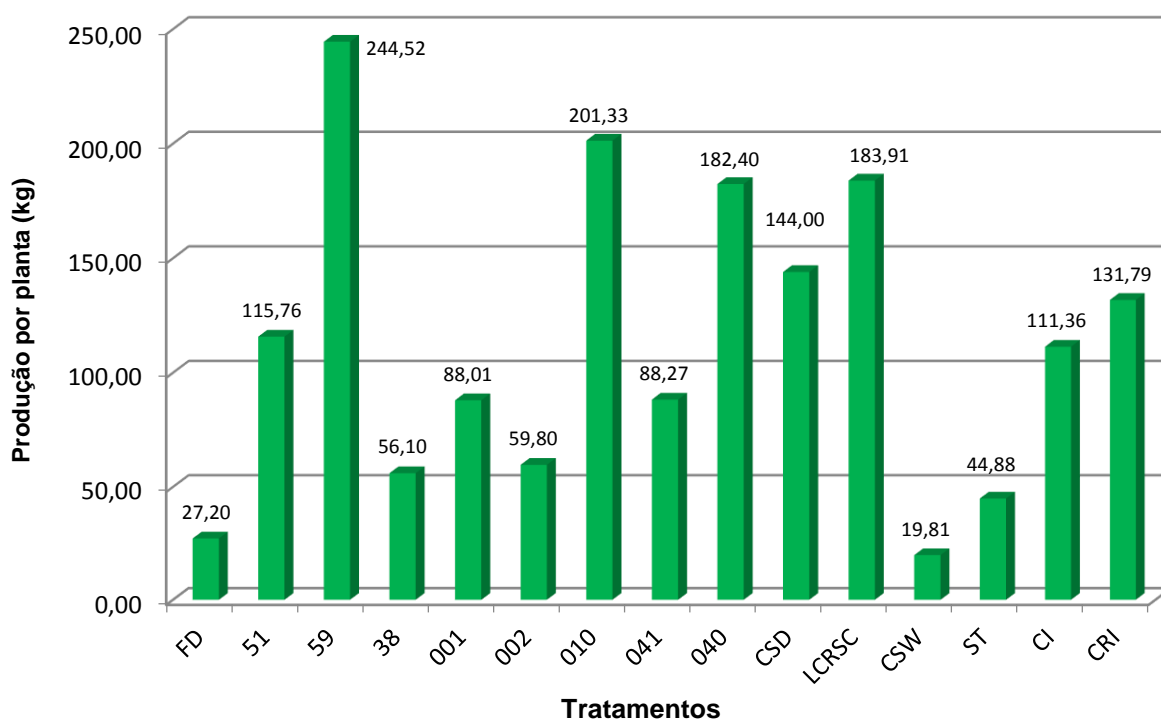


Figura 3. Gráfico demonstrativo da precocidade da copa 'Westin', em 15 porta-enxertos, em avaliação da sua primeira safra (2014). Agropecuária Gavião LTDA, Inhambupe, BA.

Quando observado a influência de diferentes de porta-enxertos na copa 'Pera', a redução no tamanho das árvores ocorreu quando se enxertou sobre os materiais Flying Dragon e TSKC x CTTR – 002 (Tabela 2). Estudos de Pompeu Junior (2001), indicaram também essa potencialidade natural do Flying Dragon como genótipo com reais características ananizantes.

Para a copa 'Westin' o efeito ananizante se manteve com os mesmos porta-enxertos acima, contudo a maioria dos porta-enxertos apresentaram porte médio ou semi-ananizante, mesmo sem diferir estatisticamente, dos de porte médio, o genótipo Sunki Tropical foi aquele que induziu ao maior porte (Tabela 3), resultando numa altura de 2,64m, confirmando resultados obtidos nos estudos de Auler et al. (2008) usando esse o porta-enxerto 'Sunki' em laranja Valência e Tomasseto (2008), para as copas Natal e Valência, onde obtiveram os maiores tamanhos de árvore.

O adensamento aplicado nesse estudo demonstrou que houve indução, em ambas as copas estudadas, quanto a redução na altura das plantas, principalmente quando compara-se a mesma com plantios realizados em densidades mais convencionais (PASSOS & BOSWELL, 1979).

Esse resultado confirma a hipótese de que é perfeitamente possível a utilização do adensamento nas condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia, principalmente com materiais capazes de interferir na biometria das plantas, a exemplo do que também constatou Azevedo et al. (2015), em estudo do porte da laranjeira Folha Murcha, sob limoeiro 'Cravo', averiguando que onde os volumes dessa planta ficaram também reduzidos.

Stuchi et al. (2000), em experimento onde avaliou 10 porta-enxertos para o plantio da laranjeira Folha Murcha, demonstrou que a prática do adensamento resulta em menores volumes de copas e altura de planta, a exemplo do que também foi verificado no presente estudo em que até mesmo os porta-enxertos considerados mais vigorosos, reduziram seu tamanho, a exemplo do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' nas copas 'Pera' e 'Westin' e 'Sunki Tropical' (Tabelas 2 e 5), que mesmo apresentando altura compatível com plantas de porte alto, esteve bem abaixo da média geral observada na citricultura local.

Tal fato possivelmente está relacionado com a competição intraespecífica ocorrida entre as plantas, sobretudo por concorrência pelos fatores de produção (luz,

água e nutrientes), conforme afirma Tucker et al. (1994), confirmando que ao aumento da densidade de plantio reduz a entrada de luz com reflexos diretos no crescimento vegetal (POLICARPO et al., 2006).

Quanto à eficiência produtiva das plantas (EFP), os genótipos enxertados com a copa ‘Pera’ tiveram o melhor desempenho com o uso do porta-enxerto LCR x TR – 001, resultando em 16,05 kg.m⁻³, quase o dobro EPF da fornecida pelo limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, com 8,80 kg.m⁻³ de copa (Tabela 2).

Tabela 2. Altura de planta, volume de copa, eficiência produtiva por unidade de volume e produtividade da laranjeira ‘Pera CNPMF D6’ sobre 15 porta-enxertos.

Porta-enxertos	Altura (m)	Volume de copa (m ³)	Eficiência produtiva (kg m ⁻³)	Produção 2018 (kg)	Rendimento (t.ha ⁻¹)
Flying Dragon	1,29 a1	1,19 a1	2,87 a1	3,86 a1	2,35
(HTR-051)	1,92 a2	3,41 a2	10,77 a2	36,93 a2	15,10
TSKC x (LCR x TR) - 059	1,92 a2	4,01 a3	8,63 a2	35,51 a2	19,01
LVK x LCR - 038	1,76 a2	2,68 a2	8,98 a2	24,04 a1	10,01
LCR x TR - 001	1,93 a2	3,38 a2	16,05 a3	51,33 a2	15,32
TSKC x CTTR - 002	1,44 a1	2,39 a2	2,53 a1	8,16 a1	8,80
LVK x LCR - 010	2,36 a2	5,34 a3	8,01 a2	42,46 a2	18,23
TSKC x CTSW - 041	1,98 a2	3,89 a3	10,87 a2	42,21 a2	16,85
TSKC x (LCR x TR) - 040	2,22 a2	5,28 a3	9,95 a2	53,40 a2	23,81
Citrândarin ‘San Diego’	1,95 a2	4,31 a3	7,62 a2	34,23 a2	15,64
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	2,17 a2	4,84 a3	8,80 a2	42,10 a2	16,76
Citrumelo Swingle 4475	1,88 a2	2,99 a2	6,87 a2	22,72 a1	7,95
Tangerina ‘Sunki Tropical’	2,19 a2	4,91 a3	4,05 a1	21,02 a1	11,95
Citrândarin ‘Indio’	2,09 a2	4,76 a3	5,78 a1	30,67 a2	15,37
Citrândarin ‘Riverside’	2,02 a2	4,50 a3	7,67 a2	37,80 a2	15,70
Média	1,94	3,86	7,96	32,43	14,19
CV (%)	17,73	22,87	66,85	60,00	--

Médias seguidas da mesma letra (colunas), não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As variáveis Altura, volume de copa e eficiência produtiva tiveram como base as colheitas realizadas em 2018. Para rendimento (t.ha⁻¹) considerou-se a média dos anos (2014-2018).

Esse comportamento corrobora com dados de Donadio et al. (1995) que indicou que ainda que não seja tão reduzido o volume de copa, a produção da planta é que determinará o maior ou menor EFP, por isso, a análise do uso do genótipo deve atentar ao tipo de manejo pretendido. Para pomares adensado, menores volumes de copa e alta produção é o binômio preferencial (STUCHI, et al., 2003).

A comparação do porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' para o parâmetro produção acumulada em plantas de copa 'Westin' demonstrou diferenças significativas para o TSKC x (LCR x TR) – 059 (com maiores valores) e Trifoliata 'Flying Dragon', com os menores (Tabela 3). Os demais porta-enxertos tiveram semelhança estatística com o limoeiro 'Cravo Santa Cruz'

Tabela 3. Comparação entre as médias da produção acumulada do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e diferentes porta-enxertos para a copa de laranjeira 'Westin' (safras 2014/15, 2015/16, 2016/17 e 2017/18). Inhambupe, BA.

Tratamentos	Produção Acumulada Média (kg)
Limão 'Cravo Santa Cruz'	48,00
Trifoliata Flying Dragon	6,04 (-)
Híbrido Trifoliado - 051	40,14
TSKC x (LCR x TR) - 059	70,24 (+)
LVK x LCR - 038	28,67
LCR x TR - 001	48,27
TSKC x CTTR - 002	34,48
LVK x LCR - 010	50,78
TSKC x CTSW - 041	47,24
TSKC x (LCR x TR) - 040	53,16
Citrandarin 'San Diego'	49,46
Citrumelo Swingle 4475	30,54
Tangerina 'Sunki Tropical'	50,12
Citrandarin 'Indio'	48,50
Citrandarin 'Riverside'	50,47
C.V. (%)	50,04
Média	44,18

(+) Significativo e superior em relação ao porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz'; (-) Significativo e inferior em relação ao porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' pelo teste de Dunnett. Considerou-se a média de produção de 2014-2018.

Na indução da maior produção acumulada para a copa ‘Pera’, o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 040 superou o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, diferindo significativamente com maior valor apresentado (77,23). Já os materiais Trifoliata ‘Flying Dragon’, ‘Citrumelo Swingle’, LVK x LCR – 038 e TSKC x CTTR – 002, apresentaram diferença significativa do material comparativo limoeiro “Cravo Santa Cruz”, porém apresentando os menores valores das médias. Os demais porta-enxertos, nas condições estudadas, não diferiram significativamente do limão ‘Cravo Santa Cruz’ para a copa ‘Pera’ (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação entre as médias da produção acumulada do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e diferentes porta-enxertos para a copa de laranjeira ‘Pera’ (safra 2014/15, 2015/16, 2016/17 e 2017/18). Inhambupe, BA.

Tratamentos	Produção Acumulada Média (kg)
Limão ‘Cravo Santa Cruz’	54,35
Trifoliata Flying Dragon	7,62 (-)
Híbrido Trifoliado - 051	48,97
TSKC x (LCR x TR) - 059	61,65
LVK x LCR - 038	32,46 (-)
LCR x TR - 001	49,67
TSKC x CTTR - 002	28,54 (-)
LVK x LCR - 010	59,14
TSKC x CTSW - 041	54,65
TSKC x (LCR x TR) - 040	77,23 (+)
Citrandarin ‘San Diego’	50,74
Citrumelo Swingle 4475	25,77 (-)
Tangerina ‘Sunki Tropical’	38,77
Citrandarin ‘Indio’	49,86
Citrandarin ‘Riverside’	50,91
C.V. (%)	46,01
Média	21,18

(+) Significativo e superior em relação ao porta-enxerto limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’; (-) Significativo e inferior em relação ao porta-enxerto limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ pelo teste de Dunnett. Considerou-se a média de produção de 2014-2018.

Os genótipos HTR-051 e TSKC x (LCR x TR) – 059, para a copa ‘Westin’, não diferiram estatisticamente e resultaram em maiores valores na EFP, respectivamente, 7,06 e 5,83 kg.m⁻³, esses dados corroboram com o trabalho de Carvalho et al. (2016), onde teve o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 059 com maior interferência positiva na avaliação da eficiência produtiva em laranjeira ‘Pera’, também em experimento nos Tabuleiros Costeiros. Os menores desempenhos na eficiência produtiva, para as copas ‘Pera’ e ‘Westin’ nesse estudo foram observadas quando essas copas foram enxertadas nos porta-enxertos Flying Dragon e TSKC x CTTR – 002 (Tabelas 2 e 4).

O maior rendimento (kg/área) foi alcançado pela combinação ‘Pera’ com o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 040, apresentando 23,81 (t.ha⁻¹), que se mostrou superior aos demais genótipos avaliados, incluindo o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, utilizado como padrão, e também supera a média em rendimento do estado da Bahia (FAO, 2017).

Além desse porta-enxerto, tiveram rendimento para copa ‘Pera’ superior ao fornecido pelo limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’: TSKC x (LCR x TR) – 059 e LVK x LCR – 010, TSKC x CTSW – 041, Tabela 2, (CARVALHO et al., 2016).

De forma semelhante as dados apresentados por Martins et al. (2015), a copa ‘Westin’ encontrou seu melhor rendimento/área quando enxertada no porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 059 (Tabela 3), com 21,66 t.ha⁻¹, corroborando com os ensaios de SOARES FILHO (2015) quando o mesmo genótipo se destacou com maior rendimento na produção de frutos para a laranjeira ‘Valência’ no estado de São Paulo.

O rendimento por área para a copa ‘Westin’, demonstrou que vários genótipos obtiveram médias de produtividade superiores às encontradas para a citricultura baiana (13,38 t.ha⁻¹) e nordestina (12,42 t.ha⁻¹), segundo dados da IBGE (2017).

Esses genótipos foram: TSKC x (LCR x TR) – 040, LVK x LCR – 010, Tangerina ‘Sunki Tropical’, Citrandarins San Diego e Indio, LCR x TR – 001, citrandarin Riverside e TSKC x CTSW – 041 (Tabela 5).

Tabela 5. Altura de planta, volume de copa, eficiência produtiva por unidade de volume e produtividade da laranjeira ‘Westin’ sobre 15 porta-enxertos.

Porta-enxertos	Altura (m)	Volume de copa (m ³)	Eficiência produtiva (kg m ⁻³)	Produção 2018 (kg)	Rendimento (t.ha ⁻¹)
Flying Dragon	1,05 a1	1,26 a1	1,02 a1	2,05 a1	1,86
(HTR-051)	2,03 a2	4,18 a2	7,06 a3	31,66 a2	12,38
TSKC x (LCR x TR) - 059	2,23 a2	6,16 a3	5,83 a3	36,16 a2	21,66
LVK x LCR - 038	1,80 a2	2,77 a2	0,70 a1	2,54 a1	8,84
LCR x TR - 001	2,29 a2	4,98 a3	1,87 a1	10,83 a1	14,88
TSKC x CTTR - 002	1,11 a1	2,67 a2	0,07 a1	0,40 a1	10,63
LVK x LCR - 010	2,33 a2	6,05 a3	0,67 a1	4,10 a1	15,66
TSKC x CTSW - 041	2,24 a2	5,81 a3	3,39 a2	23,95 a2	14,57
TSKC x (LCR x TR) - 040	2,48 a2	6,78 a3	2,86 a2	19,27 a2	16,39
Citrandarin ‘San Diego’	2,32 a2	5,94 a3	4,15 a3	25,41 a2	15,25
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	2,48 a2	6,37 a3	0,70 a1	4,81 a1	14,80
Citrumelo Swingle 4475	2,25 a2	5,57 a3	0,13 a1	0,73 a1	9,42
Tangerina ‘Sunki Tropical’	2,64 a2	7,46 a3	0,34 a1	2,70 a1	15,45
Citrandarin ‘Indio’	2,28 a2	6,12 a3	1,14 a1	7,86 a1	14,95
Citrandarin ‘Riverside’	2,33 a2	6,61 a3	1,50 a1	10,08 a1	14,78
Média	2,12	5,25	2,10	12,17	13,34
CV (%)	17,73	60,04	66,85	60,00	--

Médias seguidas da mesma letra (colunas), não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As variáveis Altura, volume de copa e eficiência produtiva tiveram como base as colheitas realizadas em 2018. Para rendimento (t.ha⁻¹) considerou-se a média dos anos (2014-2018).

Na avaliação da produção que ocorreu na quarta safra do experimento, verifica-se a influência dos 15 porta-enxertos na composição dessa característica fundamental na manutenção e sustentabilidade dessa atividade agrícola, como bem indica Neves et al. (2012).

Os melhores porta-enxertos na indução dessa característica foram: TSKC x (LCR x TR) – 059 e TSKC x (LCR x TR) – 040, para a laranjeira ‘Pera’, sem diferirem estatisticamente (com 139,17 e 158,17 kg/planta, respectivamente) e na laranjeira ‘Westin’ o destaque principal foi também o TSKC x (LCR x TR) – 059, amplamente superior aos demais genótipos (Tabela 2), com 107,4 kg/planta. Esses dados são também encontrados por Carvalho et al. (2016), quando estudam as melhores opções

de porta-enxertos no estado de Sergipe. Para ambas as copas no presente estudo, as maiores produções oferecidas estiveram bem acima dos valores apresentados pelo limoeiro 'Cravo Santa Cruz', o mais utilizado nas condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia (PASSOS et al., 2003; AZEVEDO et al., 2006).

Como foi relatado em estudos desenvolvidos por Ramos et al. (2015) e Nonino (1995), há uma evidente influência do tipo de porta-enxerto sobre os caracteres de qualidade dos frutos. Nesse estudo, verificou-se três características qualitativas para as laranjeiras 'Pera' e 'Westin': rendimento de suco, sólidos solúveis e Índice tecnológico (kg de sólidos solúveis/caixa de 40,8 kg).

Essas variáveis foram afetadas distintamente pelos diferentes genótipos utilizados. Conforme afirma Albrigo (1990), a produção de sólidos solúveis e também o índice tecnológico nos citros podem ser influenciadas em decorrência de fatores abióticos (chuva, temperatura), sobretudo antes das floradas dessas plantas.

Os porta-enxertos que resultaram num maior rendimento de suco, não diferiram estatisticamente do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' tanto para as copas 'Pera' quanto 'Westin' (Tabela 6). Os melhores rendimentos atingidos foram determinados pelos genótipos TSKC x (LCR x TR) – 040 (laranjeira 'Pera') e citrandarin Riverside (laranjeira 'Westin').

Para o item sólidos solúveis (SS), os resultados demonstrados pelo estudo indica efeito significativo dos tratamentos (porta-enxertos), permitindo para alguns materiais valores de sólidos solúveis acima do recomendado como limite mínimo de qualidade (CEAGESP, 2011).

O citrandarin Indio (12,20% de SS) apresentou o maior valor em sólidos solúveis quando a copa foi 'Pera', embora não diferiu estatisticamente dos genótipos Flying Dragon, Sunki Tropical, HTR-051, LVK x LCR – 038 e Citrumelo Swingle (Tabela 6).

Para esse mesmo critério, o uso de diferentes porta-enxertos na laranjeira 'Westin' também apresentou efeito significativo, tendo o citrandarin San Diego com maior percentual em sólidos solúveis (12,70%), sem diferença estatística para outros três porta-enxertos: citrumelo Swingle, citrandarin Riverside e Flyih Dragon (Tabela 6).

Tabela 6. Influência dos 15 genótipos sobre caracteres de qualidade de frutos nas copas 'Pera e 'Westin' (2017).

COPA: LARANJEIRA 'PERA'						
Porta-enxertos	Rend. Suco (%)		SS (%)		IT (kg SS/cx. 40,8)	
TSKC X CTTR - 002	23,57	a1	12,65	a2	1,22	a1
TSKC X CTSW - 041	27,43	a1	10,85	a1	1,21	a1
'SUNKI TROPICAL'	28,02	a1	12,03	a2	1,37	a1
LVK X LCR - 038	28,31	a1	11,80	a2	1,37	a1
HTR-051	29,05	a1	12,03	a2	1,42	a1
CITRUMELO SWINGLE 4475	29,36	a1	11,93	a2	1,42	a1
CITRANDARIN 'INDIO'	30,19	a1	12,20	a2	1,49	a1
TSKC X (LCR X TR) - 059	30,33	a1	11,50	a1	1,42	a1
CITRANDARIN 'RIVERSIDE'	31,80	a1	11,40	a1	1,49	a1
FLYING DRAGON	34,73	a2	12,18	a2	1,69	a2
LCR X TR - 001	38,65	a2	10,98	a1	1,72	a2
CITRANDARIN 'SAN DIEGO'	39,16	a2	11,13	a1	1,78	a2
LVK X LCR - 010	40,83	a2	11,03	a1	1,84	a2
LIMOEIRO 'CRAVO SANTA CRUZ'	42,09	a2	10,52	a1	1,80	a2
TSKC X (LCR X TR) - 040	42,48	a2	10,90	a1	1,89	a2

COPA: LARANJEIRA 'WESTIN'						
Porta-enxertos	Rend. Suco (%)		SS (%)		IT (kg SS/cx. 40,8)	
LVK X LCR - 038	35,37	a1	11,08	a1	1,60	a1
LVK X LCR - 010	38,65	a1	10,83	a1	1,70	a1
TSKC X CTTR - 002	40,17	a1	11,10	a1	1,80	a1
CITRANDARIN 'INDIO'	40,75	a1	11,30	a1	1,87	a1
CITRUMELO SWINGLE 4475	41,05	a1	11,85	a2	1,99	a2
LCR X TR - 001	41,66	a1	10,90	a1	1,85	a1
TSKC X (LCR X TR) - 059	42,23	a1	10,33	a1	1,78	a1
'SUNKI TROPICAL'	42,55	a1	10,65	a1	1,85	a1
FLYING DRAGON	43,33	a2	11,75	a2	2,07	a2
HTR-051	43,51	a2	11,38	a1	2,01	a2
TSKC X (LCR X TR) - 040	44,81	a2	10,70	a1	1,95	a2
TSKC X CTSW - 041	45,04	a2	10,90	a1	2,00	a2
LIMOEIRO 'CRAVO SANTA CRUZ'	45,88	a2	10,85	a1	2,02	a2
CITRANDARIN 'SAN DIEGO'	46,45	a2	12,70	a2	2,40	a3
CITRANDARIN 'RIVERSIDE'	46,99	a2	11,75	a2	2,24	a3

Médias seguidas da mesma letra (colunas), não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott (5% de probabilidade).

O presente estudo confirma a informação trazida por Gayet (1993), sobre a importância da diversificação de variedades, pois segundo ele torna-se possível obter combinações que induzam maior presença de sólidos solúveis nos frutos,

aumentando a aceitação de frutos frescos para a indústria, a qual, atualmente, tem como uma de suas demandas a busca por materiais mais qualificados, permitindo menores custos na composição do suco (NEVES et al., 2012).

O porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz', utilizado como padrão nesse experimento, encontrou-se no grupo dos genótipos com menores percentuais em sólidos solúveis, nas laranjeiras 'Pera' e 'Westin' (Tabela 6). É importante ressaltar que a influência no percentual de sólidos solúveis foi encontrada positivamente em porta-enxertos pouco expressivos em produção, a exemplo do Flying Dragon, Citrumelo Swingle, LVK x LCR - 038 e HTR-51, possivelmente ocasionado pela maior precocidade na maturação dos frutos em árvores com menor porte e volume de copa, pois, enquanto algumas plantas ainda estão translocando assimilados para seu crescimento, as de pequeno tamanho conseguem adiantar o processo de maturação dos frutos.

Na Tabela 6 é possível confirmar que houve efeito positivo quanto ao índice tecnológico (IT) para a laranjeira 'Westin', onde se destacaram os citrandarins San Diego e Riverside. Sob a copa de laranjeira 'Pera', os genótipos que apresentaram melhores resultados, não diferiram estatisticamente do limoeiro 'Cravo Santa Cruz', mas teve o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 040 com maior valor para o IT (1,89 kg SS/caixa de 40,8 kg).

Evidencia-se, portanto, que o plantio de citros na região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia, que apresenta além de baixos índices de pluviosidade a condução de plantios em sequeiro, tem a colheita da laranja quase que totalmente direcionada para a demanda da indústria, o que representa muitas vezes a realização de colheitas sem que os frutos estejam totalmente maduros, reduzindo o percentual de sólidos solúveis, e muitas vezes, por se tratar de uma região onde a cor dos frutos amadurecidos nem sempre ficam amarelos/alaranjados, corre-se o risco do mercado associar erroneamente que nessas regiões os frutos possuem menor qualidade.

A alternativa mais racional e diante do cenário competitivo é usar novas variedades copa e porta-enxerto, que agreguem mais qualidade e possam induzir a uma maior produção e sejam capazes de tolerar novas configurações em sua densidade de plantio, a exemplo do que o presente estudo destacou.

CONCLUSÕES

1. Os porta-enxertos LVK x LCR – 010, TSKC x (LCR x TR) – 040 e os Citrandarins 'Indio' e 'Riverside' se destacaram na indução da produção acumulada da copa 'Pera', enquanto o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 059 induziu maior produção para a copa 'Westin', configurando em materiais alternativos ao limoeiro 'Cravo Santa Cruz' nas condições estudadas.

2. O adensamento de plantio é uma opção viável nas condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia, mesmo em regime sequeiro, destacando-se os porta-enxertos LCR x TR – 001 e LVK x LCR – 038 (copa 'Pera') e HTR – 051, TSKC x CTTR – 002, TSKC x CTSW – 041 e LVK x LCR – 038 (copa 'Westin'), que permitiram a redução do volume de copa e produção satisfatória, igual ou superior ao limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.

3. O uso de diferentes porta-enxertos trouxe influência sobre a precocidade produtiva das plantas, com destaque para os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' na indução da copa 'Pera'; a copa 'Westin' os melhores valores foram apresentados pelos porta-enxertos LVK x LCR – 010 e citrandarin 'San Diego'.

4. Houve indução semelhante ou superior para alguns aspectos da qualidade de frutos em comparação ao Limão 'Cravo Santa Cruz', com o uso dos porta-enxertos LCR x TR – 001, LVK x LCR – 010, TSKC x (LCR x TR) – 059, TSKC x (LCR x TR) – 040 e Citrandarin San Diego (para a copa 'Pera') e TSKC x (LCR x TR) – 059, TSKC x (LCR x TR) – 040, Tangerina 'Sunki Tropical' e Citrandarin San Diego para a copa 'Westin'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2013: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Agra; FNP, 612 p. Ano: 2013.

ALBRIGO, G. Climatic influences on seasonal variation of Florida orange pounds solids. Proceedings International Society Horticulturae Science, Geneva, 1990. v. 2, p. 15-18.

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, p. 229, 2008.

AZEVEDO, C. L. L.; PASSOS, O. S.; SANTANA, M. do A. (Ed.). Sistema de produção para pequenos produtores de citros do Nordeste. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 55 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.Documentos, 157).

AZEVEDO, F. A.; PACHECO, C. de A.; SCHINOR, E. H.; CARVALHO, S. A. de; CONCEIÇÃO, P. M da. Produtividade de laranjeira Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo sob adensamento de plantio.*Bragantia* [online]. vol.74, n.2, 2015.

BATES , L. S. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil. v. 39, p.205-207, 1973. (Short communication).

BELASQUE JUNIOR, J.; BASSANEZI, R. B.; YAMAMOTO, P. T.; AYRES, A. J.; TACHIBANA, A.; VIOLANTE, A. R.; TANK JUNIOR, A.; DI GIORGI, F.; TERSI, F. E. A.; MENEZES, G. M.; DRAGONE, J.; JANK JUNIOR, R. H.; BOVÉ, J. M. Lessons from Huanglongbing Management in São Paulo State, Brazil. Journal of Plant Pathology, Pisa, v. 92, n. 2, p. 285-302, 2010.

BELASQUE JUNIOR, J.; BERGAMIN FILHO, A.; BASSANEZI, R. B.; BARBOSA, J. C.; FERNANDES, N. G.; YAMAMOTO, P. T.; LOPES, S. A.; MACHADO, M. A.; LEITE JUNIOR, R. P.; AYRES, A. J.; MASSARI, C. A. Base científica para a erradicação de plantas sintomáticas e assintomáticas de Huanglongbing (HLB, Greening) visando o

controle efetivo da doença. *Tropical Plant Pathology*, Brasília, DF, v. 34, n. 3, p. 137-145, 2009.

BLUM A. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential: are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 56, p. 1159-1168, 2005.

BLUM, A. Crop Plant Water Relations, Plant Stress and Plant Production In: *Plant Breeding for Water-Limited Environments*. BLUM, A. (Ed.). Springer, p. 11-45, New York, 2011.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, Pisa, v. 88, n. 1, p.7-37, 2006.

BOVÉ, J. M.; AYRES, A. J. Etiology of three recent diseases of citrus in Sao Paulo State: sudden death, variegated chlorosis and huanglongbing. *IUBMB Life*, v. 59, n. 4-5, p. 346–354, 2007.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L de; SOARES FILHO, W. dos S.; MARTINS, C. R.; SAMPAIO, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 51. 132-141, 2016.

CARVALHO, J. E. B.; DIAS, R. C. S.; MELO FILHO, J. F. Produção Integrada de Citros x Convencional – impacto sobre a qualidade do solo. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. 4p. (Comunicado Técnico 118).

CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. Produção de material básico e propagação. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, P. Citros. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 281-316.

CASSIN, P.J. Behavior of citrus varieties in the different production regions of the World. *Fruits*, v.39, n.4, p.268-276, 1984.

CASTLE, W. S.; BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P. 'Hamlin' orange trees on Flying Dragon trifoliate orange, Changsha mandarin, or Koethen sweet orange x Rubidoux

trifoliate orange citrange rootstock at three in-row spacings in a flatwoods site. Proceedings of Florida State Horticultural Society, Gainesville, v. 120, p. 92-96, 2007.

CASTLE, W. S. A career perspective on citrus rootstocks, their development, and commercialization. HortScience, v.45, n.1, p.11-15, 2010.

CASTLE, W. S.; BALDWIN, J. C.; MURARO, R. P. Performance of 'Valencia' Sweet Orange Trees on 12 Rootstocks at Two Locations and an Economic Interpretation as a Basis for Rootstock Selection. HortScience, v.45, n.4, p.523-533, 2010.

CEAGESP. Normas de classificação de citros de mesa. Ceagesp: São Paulo. 2011. 12 p.

DOMINGUES, M. C. S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Indução do amadurecimento de frutos cítricos em pós-colheita com a aplicação de ethephon. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 555-558, Dec. 2001 .

LIMA, C. F. de; MARINHO, C. S.; COSTA, E. S.; ALMEIDA, T. R. de V.; AMARAL, C. O. Qualidade dos frutos e eficiência produtiva da laranjeira 'Lima' enxertada sobre Trifoliata', em cultivo irrigado. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 9, n. 3, p. 401 - 405, 2014.

MARTINS, C. R.; CARVALHO, H. W. L. de; TEODORO, A. V.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; CARVALHO, L. M. Cultivares de Laranjeiras, Limeiras Ácidas e Tangerineiras para a Diversificação do Cultivo em Áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 10 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 162).

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; KALAKI, R. B.; LOPES, F. F. A laranja do campo ao copo. São Paulo: Atlas, 2012. 212 p.

PASSOS, O. S.; SANTOS FILHO, H. P.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; COELHO, Y. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; NASCIMENTO, A. S. do; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, L. D.; RITZINGER, C. H. S. P. Certificação e diversificação da citricultura do Nordeste Brasileiro. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

- PASSOS, O.P., BOSWELL, S.B. A review of citrus tree spacing. *Citrograph*, Fresno, v.64, n.9, p.211-218, 1979.
- POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos para citros potencialmente ananícantes. *Laranja*, v.22, p.147-155, 2001
- POLICARPO, M., TALLUTO, G., & LO BIANCO, R. (2006). Vegetative and productive responses of 'Conference' and 'Williams' pear trees planted at different in-row spacings. *Scientia Horticulturae*, 109, 322-331. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2006.06.009>.
- SOARES FILHO, W. dos S.; STUCHI, E. S.; RAMOS, Y. C.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos semi-ananícantes para laranja 'Valência'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil: [anais]. Búzios: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2011.
- STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C.; SEMPIONATO, O.R. Avaliação da laranja 'Folha Murcha' (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) sobre dez porta-enxertos em Bebedouro-SP. *Rev. Bras. de Frut.*, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 446-453, dez. 2000.
- TOMASSETTO, F. Avaliação de seleções de laranja 'Valência' sobre dois portaenxertos. 2008. 47 p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista 'Julio de Mesquita Filho', Jaboticabal, 2008.
- TUCKER, D. P. H., WHEATON, T. A., & MURARO, R. P. (1994). Citrus tree spacing (Fact Sheet HS-143). Florida: Florida Cooperative Extension Service.

ARTIGO 3

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA EM FRUTOS DE LARANJEIRAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA

Qualidade físico-química em frutos de laranjeiras sobre diferentes porta-enxertos no Litoral Norte da Bahia

Autor: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Orientador: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Resumo: A região do Litoral Norte da Bahia destaca-se por ser grande produtora de frutos cítricos, principalmente direcionados para indústria. Segundo dados da FAO (2017) ela responde por mais de 70% de toda área plantada no estado da Bahia que atualmente tem 49.778 ha. O presente trabalho se propôs a avaliar diferentes genótipos de porta-enxertos TSKC x (LCR x TR) – 018, TSKC x CTSW – 028, LVK x LCR – 038 e ‘Sunki Tropical, visando identificar aqueles mais promissores para conferirem melhor qualidade de frutos nas seguintes variedades de laranjeiras doces: ‘Pera’, ‘Westin’, ‘Valência Tuxpan’, ‘Rubi’ e ‘Natal’. O pomar avaliado foi instalado no município de Inhambupe, BA, em espaçamento 6,0m x 1,5m, utilizando-se delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial (4 x 5), com 5 repetições. Tem-se como fator fundamental na mudança do cenário citrícola da região, a diversificação no uso de porta-enxertos, capazes de agregarem maior valor à produção e contribuir na sustentabilidade dessa atividade agrícola, ainda mais quando vários fatores bióticos e abióticos tem contribuído para tornar o desempenho das copas bem abaixo do pretendido. Os maiores rendimentos de produtividade para as copas foram verificados com o uso do genótipo ‘Sunki Tropical’, com destaque para a copa ‘Rubi’ (16,03 t.ha⁻¹). Nos parâmetros eficiência produtiva (EFP), sólidos solúveis e índice tecnológico o porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 018 obteve melhor desempenho, respectivamente, para as copas Valência, ‘Rubi’ e ‘Natal’.

Palavras-chave: variedades, qualidade de fruto, indústria.

Physical-chemical quality in orange fruits on different rootstocks in the Northern Coast of Bahia

Author: Cláudio Luiz Leone Azevedo

Advisor: Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo

Abstract: The region of the Northern Coast of Bahia stands out for being a great producer of citrus fruits, mainly directed to industry. Based on data from the FAO (2017), it accounts for more than 70% of all planted areas in the state of Bahia, which currently has 49,778 hectares. The objective of the present work was to evaluate different TSKC x (LCR x TR)-018, TSKC x CTSW-028, LVK x LCR-038 and Sunki Tropical rootstock genotypes, in order to identify those more promising to confer better fruit quality in the following sweet orange varieties: 'Pera', 'Westin', 'Valencia Tuxpan', 'Rubi' and 'Christmas'. The evaluated orchard was installed in the municipality of Inhambupe, Bahia, at a spacing of 6.0m x 1.5m, using a randomized complete block design in a factorial scheme (4 x 5), with 5 replications. As a fundamental factor in the change in the citrus region of the region, diversification in the use of rootstocks, capable of increasing the value of production and contributing to the sustainability of this agricultural activity, especially when several biotic and abiotic factors have contributed to make the performance of the cups well below the intended. The highest productivity yields for the crowns were verified using the 'Sunki Tropical' genotype, especially the 'Rubi' crown (16.03 t.ha⁻¹). The TSKC x (LCR x TR) - 018 rootstocks obtained better performance, respectively, for Valencia, 'Rubi' and 'Natal' crowns, for the productive efficiency (EFP), solubles and solids.

Key-words: varieties, fruit quality, industry

INTRODUÇÃO

A produção de frutos com alta qualidade, que para indústria ou consumo fresco necessita, de um padrão nos frutos cítricos com respeito às suas características físico-químicas que, por sua vez, variam de acordo com o local, ambiente e sobretudo por uso de diferentes porta-enxertos (VOLPE et al., 2002).

O clima como condicionante do cultivo dos citros interfere de forma decisiva na maturação, na taxa de crescimento e nas características físicas e químicas da fruta (ORTOLANI et al., 1991). Os porta-enxertos também exercem importante influência sobre a qualidade do fruto, processo cuja interação com a variedade copa na absorção de água e nutrientes e com os reguladores vegetais estão entre os fatores mais importantes (CASTLE, 1995).

Existe um grande número de características de qualidade dos frutos influenciadas pelos porta-enxertos, como tamanho e massa dos frutos, cor e espessura da casca, rendimento de suco, sólidos solúveis totais e acidez, cor do suco, conteúdo em óleo da casca, amargor, conteúdo em sais minerais, granulação, teor de ácidos graxos, conservação pós-colheita e época de maturação dos frutos (STUCHI et al., 1996; POMPEU JUNIOR, 2005).

Certas características dos porta-enxertos, como padrão de distribuição, crescimento e desenvolvimento das raízes, têm marcante influência na adaptação ao ambiente (Magalhães Filho et al., 2008), o que indica a sua importância na produtividade das plantas.

O sabor dos frutos cítricos (doce ou azedo) é dependente de quantidades relativas de açúcares (sólidos solúveis totais) e acidez total titulável no suco, sendo que, a relação sólidos solúveis totais/ acidez total titulável é considerada como um importante índice de maturidade dos frutos. Por outro lado, uma simples e desejável relação entre tais variáveis não é garantia de qualidade, a menos que associada a uma desejável concentração de sólidos solúveis totais (JACKSON, 1991; BALDWIN, 1993; COSTA, 1994).

Os frutos cítricos são não climatérios, são pobres em reservas de amido, Refletindo em poucas mudanças na qualidade interna durante o armazenamento. No

armazenamento, normalmente, há redução dos teores de ácidos acumulados, convertendo-os a açúcares e CO₂, usados na respiração (DAVIES & ALBRIGO, 1994).

O atributo de qualidade menos considerado na cadeia de comercialização é o valor nutritivo dos frutos. No entanto, esse conceito deve ser revisto, pois, 90% das necessidades de vitamina C requeridas pelo homem advêm dos frutos e hortaliças (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

O objetivo deste trabalho foi estudar as características físicas e químicas de genótipos cítricos para o mercado *in natura* e indústria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em novembro de 2011 e conduzido até dezembro de 2017, na Agropecuária Gavião LTDA, empresa agrícola de destaque na produção e exportação de frutos cítricos no município de Inhambupe, BA. O solo da área experimental é um Argissolo Amarelo de textura média, típico dos Tabuleiros Costeiros, sendo o pomar conduzido em regime de sequeiro visando aproximar-se do modelo e sistema de produção praticado na região. O espaçamento adotado para o experimento foi de 6,0m x 1,5m. O clima do local está classificado segundo Köppen como Cfa, com precipitação média anual de 1.200 mm, contudo, durante o estudo teve pluviosidade média de 818,52 mm anuais.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (porta-enxertos) e cinco variedades copa, em fatorial 4x5, com seis plantas por parcela e cinco repetições. Os porta-enxertos utilizados são clones nucelares de híbridos obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros): TSKC x (LCR x TR) - 018, TSKC x CTSW-028, LVK x LCR-038 e Sunki Tropical. As variedades copas são as laranjeiras 'Pera D6', 'Valência Tuxpan', 'Rubi', 'Westin' e 'Natal'.

No terceiro ano do pomar, em 2014, foram determinados, de acordo com Auler et al. (2008) e Stenzel et al. (2004): altura total da planta (H); volume da copa, estimado com base no raio da copa (R) e na altura, a partir da equação $V=2/3 (\pi R^2H)$; peso médio de frutos por planta; eficiência produtiva por unidade de volume; e produtividade, a partir da massa fresca e da área de produção. O desenvolvimento vegetativo das plantas foi avaliado duas vezes/ano, medindo-se com auxílio de uma régua graduada (cm), a altura tomada desde o solo até o topo da planta, e o diâmetro da copa medido no sentido paralelo e perpendicular à linha de plantio e calculada a média. A produtividade acumulada de frutos foi estimada com base na produção obtida em 2014, 2015, 2016 e 2017.

Para avaliação da qualidade dos frutos, obtidos pelas combinações copas x porta-enxertos, foram separados como amostra 20 frutos de cada combinação,

obtendo-se em no laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura, os resultados das seguintes variáveis tecnológicas: diâmetro e peso dos frutos, rendimento de suco, sólidos solúveis totais, e índice tecnológico (kg sólidos solúveis/caixa de 40,8 kg).

A adubação e os tratos culturais foram conduzidos seguindo o manejo empregado na propriedade, de acordo com a análise de solo, com recomendações baseadas no Manual de Adubação e Calagem para o Estado da Bahia (BORGES & SOUZA, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, verificamos que houve efeito significativo para o porte e altura das plantas tanto pelos porta enxertos como pelas copas utilizadas. As laranjeiras 'Pera' e 'Westin' obtiveram as maiores alturas, diferindo estatisticamente das outras três, com 2,44m e 2,41 respectivamente.

A tangerineira 'Sunki Tropical' foi aquele genótipo com maior influência na altura das plantas, comportamento semelhante também encontrado em pomares de laranjeira 'Valência' e 'Natal', onde apresentou os maiores valores em altura (AULER et al., 2008; TOMASSETO, 2008). No presente estudo a altura média das plantas com 'Sunki Tropical' foi de 2,41m, bem abaixo dos que os valores observados pelos autores acima, que ficaram em média acima dos 3,3 metros.

A maior indução na redução do porte das plantas foi fornecida pelo porta-enxerto LVK x LCR - 038 (com 1,92m), confirmando as observações de feitas por Soares Filho (2009), que indicou este híbrido com potencialidades ananizantes, em experimento conduzido para a copa 'Valência' no município de Colômbia, SP (Tabela 1).

Tabela 1. Influência de diferentes copas e porta-enxertos sobre a altura final das plantas (ano de avaliação 2018).

Variedades (copa)	Altura (m)
NATAL	2,14 a1
RUBI	2,16 a1
VALÊNCIA	2,17 a1
WESTIN	2,41 a2
PERA	2,44 a2
Média	2,26
CV (%)	9,64

Porta-enxertos	Altura (m)
LVK x LCR - 038	1,92 a1
TSKC x (LCR x TR) - 018	2,13 a2
TSKC x CTSW - 028	2,33 a2
SUNKI TROPICAL	2,41 a3
Média	1,76
CV (%)	9,64

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna das variedades copas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$) e pelo teste de Tukey (a 5%).

Na Tabela 2 são apresentados os resultados para volume de copa, onde o desdobramento da influência dos porta-enxertos sobre as copas confirma a tendência já vista de maior volume conferido pela tangerineira ‘Sunki Tropical’ (7,25 m³), que diferiu significativamente dos demais tratamentos.

A copa que trouxe o maior volume entre todas foi a ‘Pera’, embora não se observasse diferença estatística com as demais copas estudadas, e a copa Rubi’, com 4,83 m³, resultou no menor volume. A possibilidade para o melhor desempenho da copa ‘Pera’, nas condições estudadas, aponta para uma característica de porte alto quando enxertada em porta-enxertos mais vigorosos, a exemplo do ‘Sunki Tropical’, e que apresentem boa tolerância ao déficit hídrico, como afirma Stuchi et al. (1996), permitindo a maior absorção de água do solo e conseqüente fornecimento à planta.

Tabela 2. Diferenças no volume de copa apresentadas pelas copas e porta-enxertos (2018).

Tratamentos	Volume de copa (m ³)
Rubi	4,83 a1
Valência	5,05 a1
Natal	5,39 a1
Westin	5,61 a1
Pera	6,19 a1
LVK x LCR - 038	3,57 a1
TSKC x (LCR x TR) - 018	4,52 a1
TSKC x CTSW - 028	5,73 a2
SUNKI TROPICAL	7,25 a3

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna das variedades copas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%) e também para os porta-enxertos, pelo teste de Tukey (a 5%).

Na Tabela 3 os valores do volume de copa apresentados pelos diferentes materiais estudados, indicam uma predominância absoluta do genótipo 'Sunki Tropical', para esse critério, nas copas 'Natal', 'Pera', 'Rubi', 'Westin' e 'Valência'. Divergindo dos estudos apresentados por Stuchi & Donadio et al. (2000), onde indicam volumes de copa da ordem de 20m³ para laranjeiras 'Valência' e 'Natal', devido ao desenvolvimento vegetativo mais vigoroso das mesmas, a tabela com os valores de volume de copa mostra uma tendência na redução desse volume, mesmo com porta-enxertos vigorosos, nas condições desse experimento, com o maior volume encontrado para 'Valência' de 7,74m³ e para laranjeira 'Natal' de 6,70m³.

Ainda nessa tabela, tem-se o genótipo LVK x LCR – 038 promovendo menores portes nas plantas, sendo inferior aos demais no rendimento por área (t.ha⁻¹), bem abaixo da média observada no estado da Bahia de 13,38 t.ha⁻¹ (FAO, 2017) o que torna esse porta-enxerto inapropriado para a indução da maior produtividade, nas especificidades do ecossistema estudado.

Tabela 3. Indução no volume de copa (m³) das copas de laranja doce pelos porta-enxertos utilizados.

Genótipos	VARIEDADES COPA				
	Natal	Pera	Rubi	Valência	Westin
LVK X LCR - 038	3,77 a1	4,98 a1	3,19 a1	2,90 a1	2,98 a1
TSKC X (LCR X TR) - 018	4,89 a1	5,43 a1	3,59 a1	4,08 a1	4,77 a2
TSKC X CTSW - 028	5,47 a2	6,15 a2	5,27 a2	5,50 a2	6,26 a3
SUNKI TROPICAL	6,70 a3	7,94 a2	6,60 a2	7,74 a3	7,38 a3
Média	4,17	4,90	3,73	4,04	4,28
CV (%)	25,19				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna das variedades copas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

Com vistas à produção com destino para a indústria, é importante destacar o rendimento por área é um critério imprescindível na seleção dos melhores porta-enxertos (MEDINA et al., 1999).

A observância dos valores apresentados na Tabela 4, para a maioria dos genótipos utilizados, traz uma visão bastante elucidativa de quais materiais podem sim figurar como boas alternativas no avanço da citricultura da região, que embora seja a mais importante o Nordeste brasileiro, ainda relata baixas produções e tem seu desenvolvimento dificultado pela desorganização da cadeia produtiva, como destacou Almeida et al. (2011). Destacaram-se como os maiores rendimentos por área, os materiais ‘Sunki Tropical’ e TSKC x CTSW – 028.

Tabela 4. Rendimento (t.ha⁻¹) de cinco copas de laranjeiras sobre 4 porta-enxertos avaliados.

	Natal	Pera	Westin	Rubi	Valência
TSKC x (LCR x TR) - 018	11,27 a3	11,63 a3	9,13 a2	12,37 a2	13,05 a2
TSKC x CTSW - 028	13,29 a2	12,18 a2	13,84 a4	14,82 a3	15,91 a4
LVK x LCR - 038	6,84 a1	7,98 a1	4,47 a1	7,00 a1	6,55 a1
SUNKI TROPICAL	14,85 a4	14,14 a4	13,66 a3	16,03 a4	14,09 a3
Média	11,56	11,48	10,28	12,56	12,40
CV (%)	41,58				

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna das variedades copas não diferem entre si pelo teste de Tukey (a 5%).

A maior eficiência produtiva (EFP) nesse estudo foi observada na copa ‘Valência’ tendo sobre o TSKC x (LCR x TR) – 018 como porta-enxerto (27,54 kg.m³), sendo esse genótipo também superior na indução da EFP para as copas ‘Natal’, ‘Pera’, e ‘Westin’ (Tabela 5).

Tabela 5. Eficiência produtiva (kg.m³) induzida pelos diferentes porta-enxertos em 5 variedades de laranjeiras.

Genótipos	Copas	Eficiência Produtiva (kg.m³)
TSKC x (LCR x TR) – 018	Natal	26,7
	Westin	1,47
	Valência	27,54
	Rubi	0,38
	Pera	13,9
TSKC x CTSW – 028	Natal	18,95
	Valência	19,47
	Rubi	1,41
	Westin	0,75
	Pera	13,57
LVK x LCR - 038	Pera	18,21
	Rubi	0,18
	Natal	23,01
	Westin	0,94
	Valência	21,28
SUNKI TROPICAL	Valência	14,87
	Pera	10,96
	Natal	19,99
	Westin	0,37
	Rubi	0,11

Na indução de maiores produções acumuladas, é importante observar, entre os porta-enxertos, qual deles possui uma característica muito interessante que é a precocidade na produção. A planta cítrica, por ser formada pela junção de duas plantas distintas, pode sofrer alterações quanto à sua capacidade de ser mais ou menos precoce.

O resultado prático percebido pelo citricultor quando utiliza porta-enxertos que induzam a maior precocidade é a obtenção de benefícios diretos na viabilidade econômica do empreendimento agrícola, possibilitando antecipação de safras e maiores lucros em um mesmo período.

A precocidade dos materiais é avaliada entre aqueles mais produtivos na primeira safra comercial das plantas, que nesse experimento aconteceu na safra 2013/14, onde pode ser visto na Tabela 6 a precocidade de cada porta-enxerto dentro de uma mesma copa. Verificando a maior produção entre todas as copas em combinação

com os quatro porta-enxertos estudados, tem-se a maior precocidade decorrente das combinações copas ‘Rubi’ e ‘Pera’ enxertadas no TSKC x CTSW – 028, ambas com 98,20 kg de frutos por planta. A copa ‘Rubi’ foi aquela com maior precocidade apresentada na primeira safra, independentemente do porta-enxerto utilizado.

Tabela 6. Precocidade das copas ‘Pera’, ‘Natal’, ‘Westin’, ‘Valência’ e ‘Rubi’ sob quatro diferentes porta-enxertos, em avaliação da sua primeira safra (2014). Agropecuária Gavião LTDA, Inhambupe, BA.

Porta-enxertos	Copa ‘Pera’
TSKC x (LCR x TR) - 018	10,35
TSKC x CTSW - 028	3,31
LVK x LCR - 038	19,12
SUNKI TROPICAL	6,14
Porta-enxertos	Copa ‘Natal’
TSKC x (LCR x TR) - 018	10,52
TSKC x CTSW - 028	6,06
LVK x LCR - 038	3,46
SUNKI TROPICAL	10,26
Porta-enxertos	Copa ‘Westin’
TSKC x (LCR x TR) - 018	13,11
TSKC x CTSW - 028	19,57
LVK x LCR - 038	12,64
SUNKI TROPICAL	11,90
Porta-enxertos	Copa ‘Valência’
TSKC x (LCR x TR) - 018	10,52
TSKC x CTSW - 028	6,06
TSKC x CTSW – 028	3,46
SUNKI TROPICAL	10,26
Porta-enxertos	Copa ‘Rubi’
TSKC x (LCR x TR) - 018	29,38
TSKC x CTSW - 028	98,20
LVK x LCR - 038	40,15
SUNKI TROPICAL	90,62

Quanto à qualidade dos frutos, observou-se diferença no peso dos frutos para as copas 'Rubi' (com efeito significativo do porta-enxerto TSKC x CTSW – 028), que 'Westin' (influenciada pelo mesmo genótipo) e 'Valência', onde o genótipo LVK x LCR – 038 obteve melhor resultado (Tabela 7).

Para o critério rendimento de suco, apenas a copa 'Pera' demonstrou diferença na contribuição oferecida pelos porta-enxertos, onde se destacam 'Sunki Tropical' e TSKC x CTSW – 028, corroborando com os resultados apresentados por Carvalho, et al (2017), onde a copa 'Valência' teve e melhores rendimentos de suco enxertada na tangerineira 'Sunki Tropical'.

Observando o teor de sólidos solúveis (SS), tem-se diferentes contribuições dos porta-enxertos estudados, para essa parâmetro. Conforme afirma Nonino (1995), do ponto de vista econômico, a correta tomada de decisão sobre qual variedade a ser plantada, depende desse fator, principalmente quando a produção é direcionada para indústria.

Dessa forma, com relação à concentração de SS, a copa 'Rubi' foi a que se destacou entre as demais com maiores valores, com percentual dos indicados como padrão para classificação ideal de frutos, tanto no mercado atacadista quanto varejista (CEAGESP, 2011). As copas 'Pera', 'Natal', 'Westin' e 'Rubi' tiveram melhores índices em sólidos solúveis quando enxertadas no genótipo TSKC x (LCR x TR) – 018 (Tabela 7).

Tabela 7. Análise da qualidade de frutos em cinco diferentes copas de laranjeiras em combinações com os genótipos ‘Sunki Tropical’, TSKC x (LCR x TR) – 018, TSKC x CTSW – 028 e LVK x LCR – 038 (safra 2017/18).

<i>Peso dos frutos (g)</i>					
Genótipos	<i>Pera</i>	<i>Natal</i>	<i>Westin</i>	<i>Rubi</i>	<i>Valência</i>
<i>SUNKI TROPICAL</i>	229,80 a1	153,13 a1	208,13 a2	169,80 a1	140,88 a1
<i>TSKC x (LCR x TR) - 018</i>	194,75 a1	186,00 a1	250,86 a2	187,40 a2	190,67 a2
<i>TSKC x CTSW - 028</i>	208,00 a1	176,31 a1	197,25 a1	161,00 a1	162,88 a1
<i>LVK x LCR - 038</i>	219,25 a1	174,12 a1	206,38 a2	176,33 a1	220,00 a2
<i>Média</i>	212,95	172,39	215,66	173,63	178,61
<i>CV = 14,34%</i>					
<i>Rendimento de Suco (%)</i>					
<i>SUNKI TROPICAL</i>	43,15 a2	40,95 a1	37,42 a1	37,79 a1	40,72 a1
<i>TSKC x (LCR x TR) - 018</i>	36,31 a1	42,10 a1	35,17 a1	35,03 a1	41,67 a1
<i>TSKC x CTSW - 028</i>	44,26 a2	41,06 a1	36,41 a1	38,57 a1	42,84 a1
<i>LVK x LCR - 038</i>	38,18 a1	43,85 a1	36,82 a1	36,22 a1	44,76 a1
<i>Média</i>	40,48	41,99	36,46	36,90	42,50
<i>CV = 10,10%</i>					
<i>Sólidos Solúveis (%)</i>					
<i>SUNKI TROPICAL</i>	9,96 a1	9,08 a1	11,13 a1	11,86 a1	9,43 a1
<i>TSKC x (LCR x TR) - 018</i>	10,18 a2	10,68 a2	11,20 a2	12,08 a1	8,60 a1
<i>TSKC x CTSW - 028</i>	10,04 a1	9,65 a1	11,65 a2	11,38 a1	9,30 a1
<i>LVK x LCR - 038</i>	9,45 a1	10,18 a2	10,32 a1	11,03 a1	8,25 a1
<i>Média</i>	9,91	9,90	11,08	11,59	8,90
<i>CV = 6,12%</i>					
<i>Índice Tecnológico (kg de ss/caixa de 40,8 kg)</i>					
<i>SUNKI TROPICAL</i>	1,75 a2	1,52 a1	1,70 a2	1,83 a1	1,57 a1
<i>TSKC x (LCR x TR) - 018</i>	1,51 a1	1,84 a1	1,61 a1	1,72 a1	1,46 a1
<i>TSKC x CTSW - 028</i>	1,81 a2	1,62 a1	1,73 a2	1,79 a1	1,63 a1
<i>LVK x LCR - 038</i>	1,47 a1	1,79 a1	1,55 a1	1,63 a1	1,51 a1
<i>Média</i>	1,64	1,69	1,65	1,74	1,54
<i>CV = 10,90%</i>					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna das variedades copas não diferem entre si pelo teste de Tukey (a 5%).

Quanto ao índice tecnológico (IT), apenas houve diferença significativa para as copas 'Pera' e 'Westin', onde tangerineira 'Sunki Tropical' e o híbrido TSKC x CTSW – 028, foram superiores. As demais copas, sem efeito significativo nesse parâmetro, em similaridade ao estudo de Stuchi et al. (2002), que também em pomar sem irrigação, avaliando a qualidade de frutos de 'Valência', em sete porta-enxertos, não observou diferenças na contribuição dos mesmos no IT.

Entre os porta-enxertos estudados, o que apresentou maior índice tecnológico, entre todas as copas foi o TSKC x (LCR x TR) – 018, que também se destacou em outros critérios nessa avaliação. O bom desempenho de algumas combinações, mesmo em condições típicas dos Tabuleiros Costeiros, demonstra que a utilização de novos porta-enxertos é uma prática a ser considerada na evolução da qualidade dos frutos, a exemplo de resultados já obtidos na mesma região por Carvalho et al. (2017), quando percebeu melhorias na introdução de novos porta-enxertos em seus experimentos.

CONCLUSÕES

1. Os maiores volumes de copa e porte de planta foram conferidos à copas quando enxertadas no porta-enxerto 'Sunki Tropical'.
2. Os genótipos 'Sunki Tropical' e TSKC x CTSW – 028, sobressaíram aos demais, apresentando os maiores rendimentos em t.ha⁻¹.
3. O uso de diferentes porta-enxertos trouxe influência sobre a precocidade produtiva da plantas, com destaque para os Citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' na indução da copa 'Pera' e LVK x LCR – 010 e Citrandarin San Diego na copa 'Westin'.
4. A maior precocidade de produção foi verificada para a copa 'Rubi', em todos os porta-enxertos.
5. O porta-enxerto TSKC x (LCR x TR) – 018 apresentou os melhores desempenhos nos parâmetros de qualidade de fruto, tornando-se uma opção viável para maior agregação de valor à produção de frutos para indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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.

AZEVEDO, C.L.L.; PASSOS, O.S.; SANTANA, M.A. **Sistema de produção para pequenos produtores de citros do Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. 55p. (Documentos 157).

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J.; GARCIA, V.X.P. Características de qualidade dos frutos de laranjas de maturação tardia. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 2, p. 423-431, 2003.

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.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L de; SOARES FILHO, W. dos S.; MARTINS, C. R.; SAMPAIO, O. S. **Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 51. 132-141, 2016.

CASTLE, W.S.; BALDWIN, J.C.; MURARO, R.P. Performance of Valencia sweet orange trees on 12 rootstocks at two locations and an economic interpretation as a basis for rootstock selection. **HortScience**, v.45, p.523-533, 2010.

DONADIO, L.C.; CABRITA, J.R.M.; SEMPIONATO, O.R.; PARO, M. Tangerina 'Cleópatra': Vantagens e desvantagens como porta-enxerto na citricultura. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 14, n. 2, p. 565-79, 1993.

IBGE. **IBGE Estados Bahia Lavoura Permanente 2013**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=lavourapermanente2013>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

MEDEIROS, R. C.; MUSSER, R. S.; SILVA, M. M.; SANTOS, J. P. O.; NASCIMENTO JUNIOR, I. R. Análise exploratória das características morfológicas e qualitativas de variedades de laranjeiras de mesa da coleção em Brejão – PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 500-507, jun. 2013.

MEDINA, C. L.; MACHADO, E. C.; GOMES, M. M. Condutância estomática, transpiração e fotossíntese em laranja 'Valência' sob deficiência hídrica. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v.11, n.1, p.29-34, 1999.

NONINO, E. Variedades de laranjas para fabricação de sucos. **Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n.1, p.119-132, 1995.

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).

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

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para a laranjeira Valência. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.7, p.701-705, 2009.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; PIO, R.M.; DE NEGRI, J. D.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas: Fundag, 2005. p. 63-104.

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

PRUDENTE, R.M.; SILVA, L.M.S.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da. Comportamento da laranjeira Pera D6 sobre cinco porta-enxertos em ecossistema de tabuleiros costeiros. Umbaúba-SE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v.26, n.1, p. 110-112, 2004.

RAMOS, Y. C.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; LEO, H. C.; GESTEIRA, A.S.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. S. Dwarfing rootstocks for Valencia sweet orange. **Acta Horticulturae**, v. 1065, p. 351-354, 2015.

RIBEIRO, R.V.; MACHADO, E. C. Some aspects of citrus ecophysiology in subtropical climates: re-visiting photosynthesis under natural conditions. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19, n.4, p.393-411, 2007.

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.

STUCHI, E. S. & DONADIO, L. C. (2000). Laranjeira Folha Murcha. (Boletim Citrícola, 12). Jaboticabal: Funep. 35 p.

SOARES FILHO, W. S. **Reunião Técnica**: obtenção, seleção e manejo de variedades porta-enxerto de citros adaptadas a estresses abióticos e bióticos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 200). 1 CD-ROM.

SOARES FILHO, W.S.; STUCHI. E.S.; LEÃO, H. C., SOUZA, A. S.; COSTA, M. G. C.; LEDO, C. A. S. Porta-enxertos para laranjeira 'Valência' com potencial de tolerância à seca. In: Ferrão RG, Matta FP, Ferrão MAG, Souza JC, Costa AFS e Ferrão LMV (org.) **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas**,

Guarapari. **O melhoramento e os novos cenários da agricultura**. Vitória, Incaper, 2009. Seção Trabalhos Técnico-científicos. 1 CD-ROM. (Incaper. Documentos, 11).

STUCHI, E.S., SEMPIONATO, O.R. SILVA, J.A.A. da. Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos. Laranja, Corderópolis, v. 17, n. 1, p. 159-178, 1996.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresentou um tema bastante inovador para a citricultura atual e está fortemente alinhado com a tendência mundial dessa cultura. Para o Nordeste brasileiro o assunto tem sua significância ainda ampliada pelas condições onde se tem uma baixa produtividade e as alternativas existentes ainda não tem dado as respostas adequadas ou capazes de ampliar a sustentabilidade da citricultura local.

Buscou-se avaliar diferentes genótipos (porta-enxertos) para a produção de copas de laranjeiras e tangenina, observando parâmetros de desempenho agrônomo, em pomares experimentais de citros em espaçamento adensado. Os locais de implantação dos pomares experimentais são interessantes para confirmar a presença de materiais alternativos de qualidade para a citricultura baiana.

A introdução de novas variedades copas e porta-enxertos tem um aspecto muito importante que vai além da busca por maiores produtividades e qualidade dos frutos, mas visa sobretudo selecionar materiais mais adaptados a condições edafoclimáticas específicas e ainda assim atingir maiores eficiências produtivas, com reflexos benéficos no sistema de produção, a exemplo do aumento da produção por área, eficiência produtiva, precocidade, qualidade dos frutos e redução nos custos de produção.

A prática do adensamento foi utilizada como forma de estudar a influência sobre a indução de características nas plantas e para ser um norteador para avanços nessa linha do conhecimento, haja vista a pouca existência de pomares cítricos no Estado da Bahia que apliquem esse manejo. Outrossim, a demanda pelo adensamento visa a antecipação de safras, redução nos custos, maior eficiência no manejo fitossanitário, maior aproveitamento do solo e aumento da produção por área, sobretudo quando o valor da terra é um dos mais elevados custos para implantação de novos pomares.

Adicionalmente percebe-se que embora o rendimento por área na produção de laranjas na Bahia (que reflete na produção por região), tem passado por ciclos de alternância, e apresentado valores sempre abaixo da média alcançada nas maiores

regiões produtoras, a exemplo da Região Sudeste, o conhecimento de novas alternativas de porta-enxertos contribui significativamente para a ampliação da variabilidade genéticas dos materiais e certamente no incremento da produção nos pomares.

Dessa forma, pretende-se inferir conhecimentos no uso de novas porta-enxertos, além dos habituais, com a possibilidade de implantar pomares em maiores densidades de plantio, para que a citricultura baiana se torne sustentável e capaz de ser eficiente e capaz de ser tolerante no convívio com fatores bióticos e abióticos.