

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

**DESEMPENHO INICIAL DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA-  
ENXERTO DE CITROS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA  
BAHIA**

**MAURÍCIO DA SILVA AMORIM**

Cruz das Almas, BA

Fevereiro - 2015

# **DESEMPENHO INICIAL DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA- ENXERTO DE CITROS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA**

**MAURÍCIO DA SILVA AMORIM**

Engenheiro Agrônomo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2013

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

**Orientador: Prof Dr. Eduardo Augusto Girardi**

**Co-orientador: Dr Walter dos Santos Soares Filho**

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

## FICHA CATALOGRÁFICA

A524d

Amorim, Maurício da Silva.

Desempenho inicial de combinações copa e porta-enxerto de citros no Litoral Norte do Estado da Bahia / Maurício da Silva Amorim. \_ Cruz das Almas, BA, 2015. 77f.; il.

Orientador: Eduardo Augusto Girardi.

Coorientador: Walter dos Santos Soares Filho.

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

1.Cítricos – Cultivo. 2.Frutas cítricas – Porta-enxertos. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 634.3



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

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
MAURÍCIO DA SILVA AMORIM**

---

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

---

Membro Externo à Instituição: Profa. Dr. Abelmon da Silva Gesteira  
Instituição: Embrapa Mandioca e Fruticultura

---

Membro Interno do Programa: Profa. Dra. Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa  
Instituição: UFRB

Homologada em     /     /     .

A minha namorada lumi Toyosumi  
por TUDO! Pelo apoio, amor e companheirismo.

## **DEDICO**

Aos meus pais, irmãos e prima,  
Maria José, Bartolomeu, Fabrício, Manuela e Tamyres  
Por todo apoio prestado até aqui.

## **OFEREÇO**

## **Agradecimentos**

A Deus, por ter me dado o dom da vida e por ter me acompanhado desde sempre.

Ao Dr. Eduardo Augusto Girardi, pela preciosa orientação, prestatividade, compreensão, confiança, dedicação e incentivo em todos os momentos;

Aos pesquisadores Dr. Walter dos Santos Soares Filho pela coorientação e ao Dr. Orlando Sampaio Passos, pelo apoio e sugestões.

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

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

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

À fazenda Gavião pela infraestrutura e apoio durante a realização deste trabalho;

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

Aos colegas da Pós-graduação, Fábio Nascimento “Biscoito”, Romário Andrade, Pedro Paulo “Boneca” e especialmente à Natiana França, por sempre me acompanhar durante todo trabalho desenvolvido.

A secretária do programa de pos graduação em Ciências Agrárias, Deyse de Souza Gonçalves, por toda assistência, competência e imensa prestatividade.

Aos amigos da Body Suplementos, Bruno, Iago “Rato”, Rodrigo “Digão”, Vitor “Xique-Xique”.

A galera da Bloodseeker: Henrique “Hinkka”, Luis Felipe “LF” e Claus.

Aos colegas que participaram e contribuíram para a realização do experimento, Magno Guimarães, Antônio Argolo e Murilo Tomioto.

A Família por estar sempre comigo durante essa árdua baralha.

E em especial a minha namorada Lumi, por estar sempre me apoiando, pela ajuda com a digitação dos dados e por todo carinho, amor e confiança.

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

**A todos o meu MUITO OBRIGADO!**

## SUMÁRIO

Página

RESUMO  
ABSTRACT

**INTRODUÇÃO**.....1

**CAPITULO 1**  
DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE LARANJEIRA DOCE NO LITORAL  
NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....16

**CAPITULO 2**  
DESEMPENHO INICIAL DA LARANJEIRA DE UMBIGO CARA-CARA SOBRE SEIS  
PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....29

**CAPITULO 3**  
DESEMPENHO INICIAL DE LARANJEIRA PERA SOBRE PORTA-ENXERTOS  
HÍBRIDOS DE TRIFOLIATA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA..... 41

**CAPITULO 4**  
DESEMPENHO INICIAL DE LIMEIRA ÁCIDA TAHITI SOBRE NOVE PORTA-ENXERTOS  
NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.....53

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**.....65

# DESEMPENHO INICIAL DE COMBINAÇÕES COPA E PORTA-ENXERTO DE CITROS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Autor: Mauricio da Silva Amorim

Orientador: Dr. Eduardo Augusto Girardi

Co-orientador: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

## RESUMO

A Bahia é o segundo produtor nacional de citros e primeiro das Regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo que a citricultura gera diversos empregos diretos e indiretos no estado. A diversificação de porta-enxertos é uma importante ferramenta para ampliar e distribuir a oferta de frutos cítricos, além disso, a diversidade genética é uma garantia de sobrevivência das plantas contra fatores bióticos e abióticos. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho inicial de combinações copa e porta-enxerto de citros no Litoral Norte do Estado da Bahia. Um total de quatro experimentos foram realizados na Fazenda Gavião, localizada na cidade de Inhambupe, situada no litoral norte do estado da Bahia. O solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico e o plantio foi realizado em 2008. No Capítulo 1, foi avaliado o desempenho de 13 variedades de laranjeira doce enxertadas em citrumelo Swingle. No Capítulo 2, avaliou-se o desempenho de laranjeira de umbigo Cara-Cara sobre seis porta-enxertos. No Capítulo 3, avaliou-se o desempenho de laranjeira Pera enxertada em seis híbridos de trifoliata. Finalmente, no Capítulo 4, avaliou-se o desempenho da limeira ácida Tahiti sobre nove porta-enxertos. Em todos os experimentos, o período de avaliação foram as safras de 2012 a 2014, portanto, caracterizando a fase inicial de produção do pomar. O delineamento foi em blocos casualizados, com número de tratamentos conforme as cultivares avaliadas, quatro repetições e duas plantas úteis na parcela. As plantas foram espaçadas de 6,0 x 3,0 m e o cultivo foi irrigado. Variáveis coletadas incluíram crescimento de árvore, produção e qualidade de frutos, além da incompatibilidade entre copa e porta-enxerto no Capítulo 3. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ). No Cap. 1, as laranjeiras Aquiri, Biondo, Agridoce, Kona, Pinneapple, Russas CNPMF-03 e Salustiana apresentaram a maior produção inicial de frutos e a laranjeira Pera CNPMF D-6 apresentou frutos com qualidade mais indicada ao processamento de suco, além de boa produção. Dentre os porta-enxertos avaliados no Cap. 2, destacaram-se os limoeiros Rugoso da Flórida e Volkameriano, induzindo maior produção acumulada de frutos e maior eficiência produtiva à laranjeira Cara-Cara. Sob as



condições avaliadas no Cap. 3, a laranjeira Pera CNPMF D-6, apresentou maior tamanho de árvore, maior produção acumulada de frutos com maior concentração de sólidos solúveis sobre os porta-enxertos citrumelo Swingle, citrumelo 1452, citrange Stanford e citrumelo SW 70133, que se mostraram potencialmente compatíveis com essa variedade copa. O citrange ALP resultou nos menores porte de planta e produtividade. No Cap. 4, a tangerineira Cleópatra e o citrandarin Riverside proporcionaram maior produção inicial de frutos à limeira ácida Tahiti. Excetuando-se a massa dos frutos, as demais variáveis de qualidade não apresentaram diferença estatística entre os porta-enxertos avaliados.

**Palavras-chave:** *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., tamanho de árvore, melhoramento genético, produção, qualidade de frutos, propagação.

# INITIAL PERFORMANCE OF CITRUS SCION AND ROOTSTOCK COMBINATIONS IN NORTHERN BAHIA STATE

## ABSTRACT

Bahia is the second Brazilian citrus producer and the first in the North and Northeast regions, with the citrus industry generating many direct and indirect jobs in the state. Diversification of rootstocks is an important tool to improve the amount and season of citrus fruits, and in addition, genetic diversity is a guarantee of survival of plants against biotic and abiotic factors. The objective of this study was to evaluate the initial performance of citrus scion and rootstock combinations in Northern Bahia State. A total of four experiments were carried out in the Gavião Farm, located in the municipality of Inhambupe. Soil is classified as yellow cohesive dystrophic oxisol and planting was carried out in 2008. In Chapter 1, the performance of 13 sweet orange varieties was evaluated. In Chapter 2, we evaluated the performance of Cara-Cara navel orange grafted onto six rootstocks. In Chapter 3, Pera sweet orange performance was evaluated onto six trifoliolate orange hybrids. Finally, in Chapter 4 Persian lime performance was evaluated onto nine rootstocks. In all experiments, evaluation was in the period 2012 to 2014, corresponding to the first three harvests of the orchard. Experimental design was a randomized block with number of treatments according to the number of cultivars, four replications and two plants in the unit. Plants were spaced by 6.0 x 3.0 m and under irrigation. Data collected included tree growth, yield and fruit quality, and incompatibility between scion and rootstock in Chapter 3. The results were submitted to analysis of variance and the means were grouped by the Scott-Knott test ( $P \leq 0.05$ ). In chapter 1, Aquiri, Biondo, Bittersweet, Kona, pineapple, Russian CNPMF-03 and Salustiana sweet oranges showed the largest initial fruit production and CNPMF Pera D-6 had fruits with higher quality juice processing, and good yield. Among the rootstocks evaluated in chapter 2, Florida Rough lemon and Volkamer lemon are highlighted due to the higher accumulated yield and higher yield efficiency. Under the conditions evaluated in chapter 3, Pera CNPMF D-6, sweet orange presented higher tree size, higher accumulated yield and highest concentration of soluble solids in the fruits when it was grafted onto Swingle citrumelo, 1452 citrumelo, Stanford citrange and SW 70133 citrumelo, which are potentially compatible to this orange variety. The citrange ALP proved to be the worst rootstock, with lower tree size and lower yield. In chapter 4, Cleopatra mandarin and Riverside citrandarin led to greater initial yield for Persian lime. Except for the fruit weight, other fruit quality variables showed no statistical difference among the evaluated rootstocks.

**Keywords:** *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus latifolia* Tanaka, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf,

tree growth, breeding, yield, fruit quality (Yu Tanaka.).

## INTRODUÇÃO

### 1 – Importância socioeconômica da citricultura

O Brasil iniciou sua liderança na produção de laranja na safra 1981/82, conseguindo superar a produção americana, que foi reduzida após uma sequência de geadas atingirem a Flórida, região que apresentava posição de destaque na produção de laranja nos Estados Unidos. A partir daí, a produção nacional de laranja dobrou, deixando os Estados Unidos em segundo lugar. Devido a junção de uma citricultura muito desenvolvida e uma indústria competitiva, o Brasil tornou-se o maior produtor de laranjas do mundo em 1980, período no qual São Paulo teve vários pomares implantados num ritmo bastante acelerado, com vários produtores se inserindo no ramo, tornando possível que as frutas cítricas, antes vistas como artigo de luxo em muitos mercados, passassem a estar presente nas mesas de todas as classes sociais (NEVES, 2010).

A produção brasileira de citros está distribuída por todas as regiões do país, contudo, há uma hegemonia da região Sudeste, com destaque do Estado de São Paulo, onde os pomares apresentam forte concentração de laranjeiras doces (ALMEIDA e PASSOS, 2011). Com relação à região Nordeste, no ano de 2013 foram produzidas 1.686.670 toneladas de laranja. A Bahia produziu 994.817 toneladas desse total e Sergipe produziu 626.440 toneladas, esses estados são o 2º e 4º produtores nacionais, respectivamente (IBGE 2014). Apesar de ocupar uma posição relativa de destaque no Brasil, a citricultura baiana necessita de inovações para que ela se posicione de forma mais competitiva nos agronegócios mais desenvolvidos. (COELHO, 2002)

O município de Rio Real, localizado no Litoral Norte da Bahia, participa com cerca de 35% da área colhida (igual à área plantada) e de 39,9 % da produção, destacando-se como primeiro produtor de citros do Estado da Bahia e das Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Esse município produziu em 2013 357.000 toneladas de laranja, sendo responsável por 78,39 % da produção. Os agricultores também cultivam limão (2,02 %) e tangerina (0,75%). Metade da produção abastece indústrias e mercado interno. Em ordem decrescente de participação, seguem os municípios de Itapicuru e Inhambupe, localizados

na Região do Agreste, os quais contribuíram, respectivamente, com 192.000 e 120.000 toneladas na produção de laranja (IBGE, 2014).

## 2 – Botânica e taxonomia dos Citros

Os citros pertencem a família Rutaceae e subfamília Aurantioideae. Englobam os seguintes gêneros: *Fortunella* (Swingle), *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Clymenia* (Swingle), *Microcitrus* e *Citrus*, sendo espécies alógamas, sexualmente compatíveis, altamente heterozigotas e diploides, apresentando número de cromossomos nas células somáticas  $2n = 18$  (CAMERON; FROST, 1968).

O gênero *Citrus* é composto por plantas dicotiledôneas de porte médio, que atingem de 4,5 m a 12,0 m de altura na fase adulta (REUTHER, 1973). Suas raízes são do tipo pivotante, de onde partem as raízes secundárias ou laterais, que dão origem as terciárias, quaternárias, e assim por diante (QUEIROZ-VOLTAN & BLUMER, 2005). Suas folhas são simples (SWINGLE, 1967), apresentam forma elíptica e coloração verde-escuro (SCHNEIDER, 1968), a margem é lisa e o pecíolo pode ser alado ou não (PRALORAN, 1977). As flores são brancas, apresentam cinco pétalas. Originam frutos aromáticos, que possuem vesículas preenchidas por suco, que representa grande interesse comercial (QUEIROZ-VOLTAN & BLUMER, 2005). O epicarpo tem coloração verde, amarelo ou laranja quando estão maduros e apresentam glândulas de óleo essencial (SWINGLE, 1967).

As espécies do gênero *Citrus* reproduzem-se sexualmente por autopolinização e polinização cruzada e assexuadamente por apomixia nucelar. (QUEIROZ-VOLTAN & BLUMER, 2005). Algumas espécies são monoembriônicas, por conta disso, não aproveitadas como porta-enxertos, devido a alta variabilidade na progênie, que promove plantios com pouca uniformidade, contudo, podem ser muito úteis nos programas de melhoramento genético (DAVIES & ALBRIGO, 1994).

O nível de apomixia é variável de acordo com as espécies e cultivares de citros. Os limoeiros verdadeiros, na maioria das vezes, possuem número reduzido de embriões nucleares. Já as laranjeiras doces, laranjeira Azeda, tangerineira Ponkan (*C. reticulata* Blanco, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., os tangeleiros [tangerineira (diversas espécies, incluindo a mexeriqueira *C. deliciosa* Ten.) x pomeleiro] e os citranges (laranjeira doce x *P. trifoliata*) apresentam altas taxas de poliembrião (OLIVEIRA et al., 2014).

### 3 – Melhoramento Genético de Citros

Em 1893, na Flórida, criou-se o primeiro programa de Melhoramento Genético no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). Esse programa objetivou o controle de doenças (SOOST & ROOSE, 1996). Devido ao inverno rigoroso no período, muitos dos híbridos obtidos pelo programa foram destruídos, evidenciando a tolerância do *Poncirus trifoliata* ao frio, assim, foi formulada a ideia de cruzar essa espécie com laranjeiras doces, como a Bahia. Esse objetivo não proporcionou sucesso para novas copas, por terem maior importância comercial como porta-enxertos, os citranges ‘Troyer’, ‘Carrizo’ e o citrumelo ‘Swingle’ apresentaram destaque (PASSOS et al., 2002).

No ano de 1928, criou-se no Brasil a Estação Experimental de Limeira (EEL), que atualmente é o Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira, vinculado ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), pertencente à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Os experimentos primordiais realizados por essa instituição foram implantados em 1930, objetivando-se o estabelecimento de uma coleção de variedades e a descoberta do emprego de *seedlings* nucelares para obter clones denominados “novos” a partir desse germoplasma, fato que contribuiu para o sucesso da citricultura paulista (RODRIGUEZ et al., 1991).

Obter genótipos com maior resistência aos principais patógenos, caracteriza-se como uma ótima alternativa para evitar o controle químico de doenças ou de seus vetores (CRISTOFANI et al., 1999). Segundo CRISTOFANI et al. (2000) e TEROL et al. (2008), é difícil selecionar as diversas características agronômicas dos citros por meio de técnicas convencionais de melhoramento, por conta da maioria delas possuírem herança quantitativa, apresentando poucas heranças qualitativas caracterizadas, a exemplo da resistência à tristeza, leprose e morfologia foliar, que provavelmente são proporcionadas por um ou dois genes.

Em consequência de fatores de ordem genética, botânica e agronômica, o estudo da herança de resistência a doenças e de outras características importantes apresenta certa de complexidade. Como por exemplo: a heterogeneidade genética do gênero, poliembrionia natural, recombinação, longo período pré-reprodutivo, incompatibilidade, alta heterozigosidade, complexidade dos mecanismos genéticos, depressão por autogamia e, por se tratar de uma espécie perene, muito tempo é requerido para selecionar as características desejadas (CRISTOFANI et al., 1999).

No final da década de 80, foi iniciado o programa de hibridações na Bahia. Nesse sentido, a Embrapa tem realizado diversas pesquisas visando a seleção de novos porta-enxertos, tendo em vista adaptações às condições de cultivo tropicais, como: hibridações controladas; introdução de novas variedades a partir de várias regiões do país e do exterior e seleção de clones nucelares (SOARES FILHO et al. 1997; 2008).

Um fator determinante para o sucesso do negócio, é a escolha do porta-enxerto pelo citricultor, um erro na escolha, pode determinar o fracasso do negócio. Sabe-se que não existe um porta-enxerto que apresente apenas vantagens. Todos eles apresentam diferentes condições adaptativas, logo, o produtor deverá selecionar aquele que tenha o melhor desempenho na sua região. O uso de porta-enxertos é imprescindível para a citricultura, pois influenciam mais de 20 características hortícolas e patológicas da cultivar copa e seus frutos (CASTLE et al., 1992).

De acordo com ZAMBOLIN (2006), embora o Brasil apresente-se como líder na citricultura, muitos fatores atrapalham o crescimento desse setor, principalmente problemas climáticos, de mercado e fitossanitários. Devido a isso, devem ser realizadas pesquisas para injetar novas tecnologias, visando o aumento da produtividade dos pomares, além do controle de pragas e doenças que podem ameaçar a atividade (FIGUEIREDO, 2008).

#### **4- Principais variedades copa de laranja e de lima ácida no Brasil**

Os principais tipos de citros na citricultura brasileira são: as laranjeiras, as tangerineiras, as limeiras ácidas e os limões. As laranjeiras possuem a maior importância econômica, dividindo-se em Comum, Umbigo, Sem Acidez e Sanguíneas (HODGSON, 1967).

A laranjeira 'Hamlin' ocupava em 2000, o quarto lugar em número de plantas existentes no Estado de São Paulo, correspondendo a um total de 6% de laranjas doces plantadas (POMPEU JUNIOR, 2001). Seus frutos destinam-se a industrialização e mercado externo, devido a não apresentarem características agradáveis para o paladar brasileiro (FIGUEIREDO, 1991). Possui precocidade na maturação e suas plantas apresentam alta produtividade. Trabalhos realizados no IAC obtiveram clones nucelares dessa variedade, que foram posteriormente estudados tendo como foco a qualidade e produção de frutos (PIO et al, 2005).

A laranjeira 'Westin' (*C. sinensis*) apresenta-se como uma ótima opção para a citricultura de mesa, principalmente no Nordeste. É bastante produtiva e apresenta frutos com poucas sementes. Sua maturação é precoce a meia-estação (maio a julho), dessa

forma é possível estender a safra (PASSOS et al., 2007). Seus frutos são bem aceitos nos mercados interno e externo de fruta fresca e para industrialização (ANTONIOLLI et al., 2003; CAPUTO et al., 2012). Contudo, permanecem pouco tempo na planta, após completarem a maturação (PIO et al., 2005). Os frutos da laranja 'Westin' apresentaram altos valores de "ratio" (relações sólidos solúveis/ acidez), de porcentagem de suco, de índice tecnológico e de índice de cor da casca e da polpa quando enxertada em tangerineira 'Sunki' (CAPUTO et al., 2012).

Outra variedade a destacar é a laranja 'Rubi', que possui frutos com maturação ocorrendo no período chamado meia-estação, destinando-se ao mercado interno de fruta fresca e à industrialização. Suas plantas são altamente produtivas, produzindo frutos com ótima coloração de cor e de oito a dez sementes. Assim como a variedade Westin, a Rubi, em número de plantas, representava menos que 2% do total da produção de laranjas. Em 2005, esse percentual reduziu ainda mais, mas espera-se que haja um aumento ao longo dos anos, porque essa variedade tem chamado atenção dos produtores, principalmente para a produção de suco concentrado. É desconhecido o seu plantio em outros países (PIO et al, 2005).

Originária de uma mutação em uma planta da variedade Seleta, a laranjeira 'Bahia' apresenta frutos apirênicos e destinam-se ao mercado interno de fruta fresca (FIGUEIREDO, 1991). No mercado externo, é a principal variedade para fruta fresca. Porém, tem ocorrido desinteresse pelo plantio dessas variedades, devido a queda na exportação da laranja 'Baianinha' e também, porque os frutos da laranja 'Bahia' não têm apresentado os preços esperados pelo produtor no mercado interno. Conseqüentemente, as plantas dessas variedades poderão acabar desaparecendo dos pomares (PIO et al, 2005).

Destacando-se como a principal variedade de citros do país, a laranjeira 'Pera' apresenta frutos com excelente qualidade para os mercados interno e externo de fruta fresca e para a industrialização (POMPEU JUNIOR, 2001). Em se tratando da indústria, seus frutos apresentam ótimo rendimento industrial, além de excelente qualidade, por isso se torna preferencia, sem contar com a época de produção, que fica entre as precoces e as tardias. No Brasil, os consumidores de fruta fresca, tem grande preferência pela laranja Pera, tanto para consumo in natura, como para consumo do suco (DONADIO, 1999). Essa variedade é a mais importante entre as copas utilizadas na citricultura nacional, por apresentar diversas vantagens e qualidades múltiplas, ganhando a preferencia dos produtores e consumidores. As plantações de laranjeira 'Pera' predominam em todos os Estados brasileiros, no Nordeste, utiliza-se o clone CNPMF D-6, obtido pela Embrapa



Mandioca e Fruticultura na década de 1960. Esse clone apresenta excelente desempenho e presença de estirpe fraca do vírus da tristeza (PASSOS, 1996; PASSOS & REZENDE, 2003).

A laranjeira 'Valência' destaca-se entre os produtores devido a sua boa produtividade e pelo tamanho adequado dos frutos. Com relação ao número de plantas, de 2004 a 2007 ela participava em São Paulo com, aproximadamente, 33,8% do total de laranjeiras existentes (POMPEU JUNIOR & BLUMER, 2008). Grande parte dos países citricolas cultiva a variedade Valência, em muitos deles, ela é a principal variedade comercial, promovendo diversas pesquisas, visando selecionar melhores materiais (PIO et al, 2005).

Em São Paulo entre 2004 e 2007, a variedade Natal representava 10,8% dos plantios dentro do grupo de laranjas doces (POMPEU JUNIOR & BLUMER 2008). Seus frutos apresentam excelente qualidade para consumo como fruta fresca e também para industrialização (FIGUEIREDO, 1991). Seus frutos apresentam maturação tardia, ao lado da 'Valência', contribui para o prolongamento da safra da laranja 'Pera'. Juntas, essas três variedades, englobam mais de 80% da citricultura paulista. Segundo um levantamento realizado nos viveiros paulistas em 2003, 12,23% de mudas pertenciam a essa variedade. Em 2004, esse número foi reduzido para 11,10% (PIO et al, 2005).

A variedade Folha Murcha é originária do Rio de Janeiro, e é uma das principais variedades cultivadas no estado. Mas ainda existem contradições em se tratando da sua origem, alguns autores a consideram uma variação espontânea de Pera, Valência ou Seleta. Outros inferem que pode ser uma mutação somática de Seleta ou Natal (DONADIO et al. 1995). De acordo com DONADIO et al. (1995), o município de Araruama é o de sua origem, citam também que se trata de uma variedade tipicamente brasileira, pois não há citação de tipos semelhantes na literatura mundial. A presença de folhas enroladas ou retorcidas é uma característica marcante, o que lhe dá o nome, pois parece estar sofrendo com deficiência hídrica. Seus frutos apresentam maturação muito tardia, de novembro a março, tem boa produção e seus frutos são semelhantes aos das variedades Natal e Valência (PIO et al, 2005).

Muito cultivada na Bahia, a limeira ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] tem os clones nucelares CNPMF-01 e o CNPMF-02 como os mais difundidos na região Nordeste (COELHO, 1993). Seus frutos são voltados para o consumo in natura tanto no mercado interno quanto para exportação. É conhecida comumente como Limão 'Tahiti' ou Persian Lime em diversas regiões do mundo. O 'Tahiti' não é um limão verdadeiro, pois pertence ao grupo das limas ácidas. Sua classificação botânica se refere à família

Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrineae gênero *Citrus* e espécie *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka (LUCHETTI et al., 2003). Segundo BRAZ (2007), apesar da oferta de frutos no mercado durante todo o ano, devido aos diversos surtos de florescimento que ocorrem, a depender das condições ambientais locais, observa-se uma redução na comercialização da lima ácida 'Tahiti' no Brasil, principalmente no período de maio a novembro. Locais com temperaturas elevadas são melhores para a sua adaptação. Entretanto, sob temperaturas superiores a 30° C, tanto diurna como noturna, ocorre diminuição no tamanho dos frutos e aumento na taxa de abscisão de frutos jovens.

Os clones de 'Tahiti IAC-5' e o 'Quebra-galho' são os mais cultivados em São Paulo, mas também são plantados nas demais regiões produtoras, incluindo a Nordeste. Em 2000, estimou-se que o número de plantas dos clones 'Quebra-galho' e 'IAC-5', no Estado de São Paulo, ultrapassava os cinco milhões (AMARO & TEÓFILO SOBRINHO, 2000). O 'IAC-5' é um clone nucelar muito produtivo e apresenta maior tolerância ao vírus da tristeza, além de não haver fissuras na casca do tronco e ramos, e menor incidência de hipertrofia do cálice das flores (FIGUEIREDO, 1991). Visto como um clone velho, o 'Quebra-galho' é contaminado com viroides dos citros (CVd), inclusive o da exocorte dos citros (CEVd), por esse fato, suas árvores apresentam pequeno porte. (SALIBE & ROESSING, 1965). Os plantios com 'Quebra-galho' são razoavelmente produtivos, porém, muito desuniformes e com menor vida útil, com cerca de 15% de plantas mortas aos 10 anos de idade. Possuem precocidade de entrada em produção semelhante à do 'IAC-5' (SALIBE & ROESSING, 1965; FIGUEIREDO et al., 1976).

## **5- Principais variedades de porta-enxerto de citros no Brasil**

Além da concentração espacial, a produção brasileira de laranja também apresenta expressiva concentração com respeito às variedades copas e porta-enxertos utilizadas. O limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) é o porta enxerto mais utilizado no Brasil, estima-se que ele responda por cerca de 85% dos porta-enxertos utilizados pelos citricultores (ALMEIDA e PASSOS, 2011).

Excetuando-se o Rio Grande do Sul, estado no qual o *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. tem predominância e em Sergipe, onde compete com o limoeiro 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.). Seu uso é comum por conta de várias características positivas, como: a tolerância à tristeza (CTV) e à seca, a fácil obtenção de sementes, o grande vigor no viveiro, rápido crescimento, produção precoce, compatibilidade com todas as variedades-copa, entre outras (POMPEU JUNIOR, 2005). Contudo, o limoeiro 'Cravo' induz qualidade mediana aos frutos da copa e é susceptível a diversas doenças, como gomose de *Phytophthora*

spp., declínio, morte súbita dos citros (MSC) e nematoides, razão pela qual a diversificação dos porta-enxertos é necessária, reduzindo-se assim riscos fitossanitários. Além disso, a diversificação permite explorar melhor os atributos da combinação copa e porta-enxerto, potencializando seu desempenho em diferentes condições de clima, solo e manejo.

O citrumelo Swingle é um porta-enxerto obtido pelo programa de melhoramento genético da Universidade da Califórnia pelo cruzamento [*C. paradisi* Macfad. cv Duncan x *P. trifoliata*] e que induz melhor qualidade à fruta, além de apresentar resistência à MSC, CTV, declínio, gomose de colo de *Phytophthora* spp. e nematoides dos citros. Como desvantagens, esse porta-enxerto é mais sensível à alcalinidade do solo e à seca em condições de campo, além de sua incompatibilidade com algumas variedades, como a laranjeira Pera, que em geral não se comporta bem em combinação com híbridos de trifoliata (POMPEU JUNIOR, 2005).

A tangerineira ‘Sunki’ (*C. sunki* hot. Ex Tanaka) é um porta-enxerto que assim como o ‘Swingle’ também pode ser utilizado para evitar a MSC, além disso, é compatível com a laranjeira ‘Pera’, induz boa produtividade e frutos de boa qualidade (POMPEU JUNIOR, 2005). As plantas enxertadas nesse porta-enxerto apresentam alto vigor, contudo, apresentam susceptibilidade à gomose e à seca. Uma seleção denominada ‘Sunki Tropical’ foi obtida pelo PMG Citros na Bahia, sendo mais tolerante à seca e apresentando alta resistência à gomose, além de possuir elevada produção de sementes por fruto, que são poliembrionicos em quase sua totalidade (SOARES FILHO et al., 2002). A comprovação da sua tolerância à MSC fez com que as plantas enxertadas nesse porta-enxerto aumentassem sua presença nos viveiros para 9,3% entre 2004 e 2007 (POMPEU JUNIOR & BLUMER 2008).

Há cerca de 50 anos, os citricultores passaram a adotar a tangerineira ‘Cleópatra’. Por conta do uso de clones nucelares em 1955, as mudas dessa variedade foram reduzidas drasticamente, de 8,6% para 0,3%, no decênio 1961-70. Esse fato favoreceu a viabilidade do limoeiro Cravo, devido a ausência das viroses contidas nos clones velhos. Quando comprovou-se que os limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’ eram suscetíveis ao declínio e a tangerineira ‘Cleópatra’ resistente, ela pôde retornar, alcançando uma média de 24% de mudas em 1984-1988 (POMPEU JUNIOR, 2005). Esse porta-enxerto também induz alto vigor às copas, que entram em produção tardiamente. Embora apresente alta produção e boa qualidade, os frutos geralmente são bem pequenos.

Apresentado como uma opção ao limoeiro ‘Cravo’, por conta da sua tolerância a seca, o limoeiro ‘Volkameriano’ foi introduzido da Itália em 1963 (SALIBE, 1973). Uma das

limitações para o seu uso é sua suscetibilidade ao declínio, à gomose e à MSC e a incompatibilidade com a laranjeira ‘Pera’, além disso, embora induza uma alta produção, geralmente apresenta frutos com baixa qualidade. O limoeiro ‘Rugoso’ também é incompatível com a laranjeira ‘Pera’, por conta disso, houve um desinteresse pelo seu uso, além disso as plantas nele enxertadas, apresentam pequena longevidade, devido a parcial intolerância à tristeza, e susceptibilidade ao declínio (POMPEU JUNIOR, 2005).

As limitações para o uso do ‘trifoliata’ e os ‘citranges’ (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) cv. ‘Carrizo’ e ‘Troyer’ são: demandam de mais tempo para a formação das mudas, são suscetíveis ao declínio dos citros, apresentam baixa tolerância à seca e são incompatíveis com a laranjeira ‘Pera’ e com o tangor Murcott (POMPEU JUNIOR, 2005).

Por apresentarem bom comportamento quanto a produtividade, vigor das plantas e resistência a gomose sob diferentes copas, os Citrandarins Índio e Riverside (*C. sunki* x *P. trifoliata* English) e San Diego (*C. sunki* x *P. trifoliata* Swingle), poderão ser incluídos em programas de diversificação de porta-enxertos (CUNHA SOBRINHO et al., 2011). Outras seleções de citrandarins promoveram redução de porte e boa eficiência produtiva em laranjeira ‘Valência’ (*C. sinensis*) no Estado de São Paulo (BLUMER & POMPEU JUNIOR, 2005).

## **6- Condições edafoclimáticas para cultivo dos citros nos Tabuleiros Costeiros**

A citricultura nordestina, desenvolve-se em solos dos Tabuleiros Costeiros, solos muito intemperizados, nos quais predominam os Latossolos e os Podzólicos (JACOMINE, 1996). Para cada tonelada de laranja produzida são exportados 2,080 kg de N, 0,185 kg de P e 1,505 kg de K (MALAVOLTA, 1989). Porém, os nutrientes exportados não devem servir como base para as recomendações de fertilizantes, por conta da redução de sua disponibilidade para as plantas, devido ao fato de haver volatilização, lixiviação e reações com o solo (SOBRAL, 2000).

A presença da camada coesa nos solos dos Tabuleiros Costeiros é um fato esperado, assim, é importante realizar estudos para determinar em qual profundidade ela se inicia e sua espessura. Também é imprescindível se atentar quanto a ocorrência de impedimentos, que possam prejudicar a drenagem e o desenvolvimento do sistema radicular, observando também a profundidade. Deve-se também realizar a localização de pedras e as variações que ocorrem no lençol freático. É importante levantar o uso anterior do solo, saber qual era a cultura utilizada anteriormente e o sistema de cultivo, é essencial prevenção e correção de problemas que possam vir a aparecer durante a instalação do pomar (AZEVEDO, 2007).

Segundo REZENDE (2011), os Tabuleiros Costeiros representam o principal berço da citricultura baiana. São formações terciárias distribuídas pela maior parte da faixa litorânea do Brasil, e é estimado que no país, as áreas de tabuleiros representem 20 milhões de hectares, dos quais cerca dez milhões encontram-se na Região Nordeste, sendo uma das principais bases de sustentação agrícola dos estados fazem parte dessa área. Essas regiões geralmente são úmidas, apresentando média de precipitação anual que varia de 400 a 600 mm nos Sertões de Pernambuco, Bahia e Piauí. No estado da Bahia, encontra-se temperatura média anual entre 23 a 24 °C, no litoral, e de 24 a 26 °C, nas regiões mais quentes (JACOMINE, 1996).

A planta cítrica necessita de solos férteis, permeáveis, com fraca acidez, adequado suprimento de nutrientes, ar e água. Os citros desenvolvem-se melhor em áreas com precipitação bem distribuída ao longo do ano e acima de 1000 mm. Apesar disso, nos Tabuleiros Costeiros ocorre déficit hídrico durante um período do ano. Entretanto, o balanço hídrico climatológico de várias localidades dos Tabuleiros Costeiros, sendo um fator limitante para o potencial produtivo dos citros na região, mas apesar dessas limitações, essas regiões apresentam grande potencial para produção de alimentos, com destaque para a fruticultura (SOUZA et al., 2000). Com o uso do manejo consciente e adequado do solo, muitos empreendimentos agrícolas obtêm sucesso nos solos coesos, por isso para o sucesso do pomar, os cuidados recomendados não devem ser ignorados (REZENDE et al., 2002).

## **7- A importância da diversificação de combinações copa e porta-enxerto de citros**

O foco do melhoramento genético de porta-enxertos é a obtenção de variedades que sejam tolerantes/resistentes a fatores bióticos e abióticos. Busca-se desenvolver porta-enxertos que induzem boa produção e qualidade de fruto, além de fácil propagação e compatibilidade com as principais variedades copa, contribuindo também para uma maior longevidade das plantas (BLUMER, 2005).

A partir do momento em que se realiza diversificação de porta-enxertos, é possível influenciar várias características hortícolas e patológicas dos citros, como: absorção, síntese e utilização de nutrientes; transpiração e composição química das folhas; resposta aos produtos de abscisão de folhas e de frutos; porte, precocidade de produção e longevidade das plantas; maturação, massa e permanência de frutos na planta; coloração da casca e do suco; teores de açúcares, ácidos e de outros componentes do suco; tolerância aos insetos-praga, doenças e fatores abióticos, como frio, salinidade e seca; conservação pós-colheita; produtividade; e qualidade da frutas (POMPEU JUNIOR, 2005;

SOUZA et al., 2010).

É muito importante diversificar os porta-enxertos, pois se trata de uma importante ferramenta para melhorar a qualidade da citricultura, devendo essa atender às expectativas do produtor e do mercado consumidor. Uma forma de garantir a sobrevivência das plantas no caso de aparecimento de novas enfermidades é aumentar a diversidade genética. Mas deve-se atentar na fase de produção de mudas, sobre o comportamento de cada combinação variedade copa-porta-enxerto, tendo em vista que suas interações interferem no desenvolvimento da muda, acelerando-o ou retardando-o, além de apresentarem compatibilidades divergentes de acordo com cada variedade enxertada (MEDINA et al., 1998; SCHÄFER, 2004).

Um dos problemas da citricultura nacional é a baixa diversidade de variedades, em todas as épocas de plantio. Embora com uma forte produção, a citricultura brasileira tem se apresentado vulnerável aos vários problemas fitossanitários que têm surgido ao longo da sua história (PIO et al, 2005) Consequentemente, é imprescindível diversificar as variedades, para tentar contornar esses problemas, pois o número de variedades de laranjas é relativamente pequeno (FIGUEIREDO, 1991; POMPEU JUNIOR, 2001), por isso que trabalhos de melhoramento têm sido realizados no sentido de solucionar esse problema, mas as doenças atualmente existentes e algumas pragas têm dificultado esse trabalho. Outros aspectos desejáveis nesses trabalhos são aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos frutos, redução do número de sementes e extensão do período de safra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AMARO, A. A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Eureka lemon and Tahiti lime production in Brazil. In: CONG. INT. SOC. CITRICULTURE, 9., 2000, Orlando. Program and Abstracts... Orlando: Int. Soc. Citriculture, 2000. p.124.

ANTONIOLLI, L. R.; CASTRO, P. R.; KLUGE, R. A. Prevenção de Abscisão Pré-Colheita de frutos de Laranjeira 'Westin'. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n.1, p.83-94, 2003.

AZEVEDO, C. L. L. Produção integrada de citros-BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Sistema de Produção**, 15 - 2ª edição. ISSN 1678-8796, versão eletrônica. Nov/2007.

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, p.264-267, 2005.

BRAZ, V. B. **Produção e qualidade de frutos da limeira Tahiti irrigada com diferentes frequências e lâminas de água**. Dissertação (Mestrado): Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais: Viçosa, 2007.

CAMERON, J. W.; FROST, H. B. **Genetics, breeding and nucellar embryony**. The citrus industry. Berkeley: University of California, 1968. v.2, p.325-370.

CASTLE, W. S., TUCKER, D. P. H., KREZDORN, A. H. **Rootstocks similar to sour orange for Florida citrus trees**. Gainesville : University of Florida, 1992.

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do Estado de São Paulo**. Piracicaba, 2012. 84 p: il. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

COELHO, Y. S. Lima ácida Tahiti para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, 1993. 35p.

COELHO, Y. S. **Frutas cítricas importadas no mercado de Salvador, Bahia**. Revista Bahia Agrícola, v.5, n.2, nov. 2002, ISSN 1414-2368.

CRISTOFANI, M., MACHADO, M. A., GRATTAPAGLIA, D. Genetic linkage maps of Citrus sunki Hort. ex. Tan. and Poncirus trifoliata (L.) Raf. and mapping of Citrus tristeza virus resistance gene. **Euphytica**, v.109, n.1, p.25-32.1999.

CRISTOFANI, M.; MACHADO, M. A.; NOVELLI, V. M; SOUZA, A. A.; TARGON, M. L. P. N. Construction of linkage maps of Poncirus trifoliata and Citrus sunki based on microsatellite markers. **Proceedings. Acireale: International Society of Citriculture**, v.1, p.175-178, 2000.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO W. S.. Seleção de cultivares porta-enxertos para o Nordeste Brasileiro. IN: ALMEIDA, C. O.; PASSOS O.S. **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 160p.

DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. G. **Citrus**. Wallingford: Cab International, 1994. 254p.

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

DONADIO, L. C. **Avaliação industrial de variedades cítricas: relatório final**. Bebedouro, jul. 1999, 19p. (Relatório apresentado à Fapesp).

FIGUEIREDO, J. O. et al. Melhoramento do limoeiro-taiti por seleção de clones. **Bragantia**, v.35, p.115-122, 1976.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copas. In: RODRIGUEZ, O. et al. (Ed.). **Citricultura brasileira. 2.ed.** Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.228-57.

FIGUEIREDO, M. G. **Retorno econômico dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na Citricultura paulista**. 153 f. Tese. (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, 2008.

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: < [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/...da.../lspa\\_201403.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/...da.../lspa_201403.pdf)>. Acesso em: 15/12/2014.

JACOMINE, P. K. T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. In: REUNIÃO TÉCNICA SOBRE SOLOS COESOS DOS TABULEIROS COSTEIROS, 1996, Cruz das Almas. Embrapa-CPATC-CNPMF/EAUFBA/IGUFBA, 1996. P13-26.

LOPES, J. M. S; DÉO, T. F. G; ANDRADE, B. J. M; GIROTO, M.; FELIPE, A. L. S.; JUNIOR, C. E. I.; BUENO, C. E. M. S.; SILVA, T. F.; LIMA, F. C. C. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CITROS NO BRASIL. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Ano 10, Número 20, Dezembro de 2011. Garça/SP.

LUCHETTI, M. A.; MATTOS JÚNIOR., D.; NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O. Aspectos gerais e distribuição de cultivo. In: MATTOS JUNIOR, D.; DENEGRÍ, J.D.; FIGUEIREDO, J.O. (Eds.). **Lima Ácida Tahiti**, 1., 2003. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. p. 1-12..

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação da laranjeira. In: YAMADA, T. (Ed.). **Nutrição mineral e adubação dos citros**. Piracicaba: Potagós, 1989. P.13-68.

MEDINA, C. L. et al. Fotossíntese de laranjeira “Valência” enxertada sobre quatro porta-enxertos e submetida à deficiência hídrica. **Bragantia**. Campinas, v.57, n.1. 1998.

NEVES, M. F. (Org.). **O retrato da Citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p.

OLIVEIRA, R. P., SOARES FILHO, W. S., MACHADO, M. A., FERREIRA, E. A., SCIVITTARO, W. B., GESTEIRA, A. S. Melhoramento genético de plantas cítricas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.22-29, jul./ago. 2014.

PASSOS, O. P.; PINTO, A.; SOARES FILHO, W. dos. S. Lima ácida Tahiti– uma alternativa para o nordeste brasileiro. **Documentos 101**. Embrapa, 2002.

PASSOS, O. S. Premunización contra tristeza (CTV) como técnica obligatoria em el mejoramiento de Citrus – una experiencia vivida en los trópicos. In: IV Simposium Internacional sobre Sistemas de Producción en Cítricos, Tuxpan, México. México: Universidad Autónoma Chapingo, 1996. p.22-30.

PASSOS, O. S.; REZENDE, L. A. N. **Citricultura no Estado da Bahia - diagnóstico sobre a produção de mudas**. Circular Técnica, CNMPF, v. 55, 2003.



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. **Documentos 163**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 61p.

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

PRALORAN, J. C. **Los Agrios: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Editorial Blume, 1977. 520p.

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

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas:FUNDAG, 2005, p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo em 2004-2007. **Revista Laranja**. Cordeirópolis, v. 29, n. 1, p. 35-50, 2008.

QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; BLUMER, S. Morfologia dos citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p.106-122.

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. et al. Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e sugestões. Salvador: SEAGRI/SPA, 2002.

REZENDE, J. O. Um olhar sobre a citricultura do Estado da Bahia. **Revista Bahia Agrícola**, v.9, n.1, nov. 2011. P.72-83.

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

SALIBE, A. A.; ROESSING, C. Melhoramento do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). **Ciência e Cultura**, n.17, p.189, 1965.

SALIBE, A. A. Comportamento do *Citrus volkameriana* Pasq. como porta-enxerto para citros. In: CONG. BRAS. FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. p.367-373.

SCHÄFER, G. **Produção de porta-enxertos cítricos em recipientes e ambiente protegido no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Programa de Pós-graduação em Fitotecnia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. 129f

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

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

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

SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P.; MATOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos em cruzamentos envolvendo limoeiro 'Cravo', laranja 'Azeda', tangerineira 'Sunki' e híbridos de Poncirus Trifoliata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal,, v. 30, n. 1, p. 215-218, 2008.

SOBRAL, LAFAYETTE FRANCO et al . Resposta da laranja-Pera à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em um Latossolo Amarelo dos Tabuleiros Costeiros. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília , v. 35, n. 2, Fev. 2000 .

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

SOUZA, L. da S. et al. Perspectiva do uso dos solos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA AGUA, BA. Anais...Ilhéus, BA: SBCS, 2000, 57p.

SOUZA, E. L. S.; OLIVEIRA, R. P.; BONINE, D. P. (Ed.). Indicações técnicas para a citricultura do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **FEPAGRO**, 2010. p. 31-43.

SWINGLE, W. T. The botany of Citrus and its wild relatives. In: REUTHER, W.; WEBBER, H.J.; BATCHELOR, L.D. (Eds.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1967. v.1, cap. 3, p.190-430.

TEROL, J.; NARANJO, M. A.; OLLITRAULT, P., TALON, M. Development of genomic resources for Citrus clementina: Characterization of three deep-coverage BAC libraries and analysis of 46,000 BAC end sequences. **BMC Genomics**, v. 9, p.423, 2008.

ZAMBOLIM, L.; BASSANEZI, R. B. (Ed.). **Doenças quarentenárias dos citros**. Viçosa: UFV, 2006. 194 p.

## **CAPÍTULO 1**

### **DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE LARANJEIRA DOCE NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA<sup>1</sup>**

1 – Nota Científica a ser submetida para a Revista Ciência Agronômica.

## DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE LARANJEIRA DOCE NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

**RESUMO:** Avaliou-se o desempenho inicial de 13 laranjeiras doces (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) no Litoral Norte do Estado da Bahia com vistas à diversificação de variedades na região. O estudo foi conduzido no município de Inhambupe, em área com latossolo vermelho amarelo coeso distrófico e o plantio realizado em 2009. As variedades avaliadas foram Aquiri, Biondo, Agridoce, Jaffa, Kona, Melrosa, Pera CNPMF D-6, Pineapple, Russas CNPMF-03, Salustiana, Seleta Amarela, Sunstar e Westin, obtidas ou introduzidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições e duas plantas úteis por parcela. A variedade porta-enxerto utilizada foi o citrumelo Swingle [pomelo Duncan *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], no espaçamento 6,0 m x 3,0 m, sob irrigação por gotejamento. A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se colheitas ao longo do ano, em geral em fevereiro, julho e outubro. As variáveis coletadas incluíram tamanho de planta, produção e qualidade dos frutos. As laranjeiras 'Aquiri', 'Biondo', 'Agridoce', 'Kona', 'Pinneapple', 'Russas CNPMF-03' e 'Salustiana' apresentaram a maior produção de frutos nas três primeiras safras. A variedade com maior porte de árvore foi a Agridoce, com maior altura, diâmetro e volume de copa, destacando-se em relação às demais. 'Melrosa', 'Pera CNPMF D-6' e 'Seleta Amarela', por outro lado, apresentaram o menor volume de copa. As variedades Aquiri, Biondo, Jaffa, Kona, Melrosa, Pera D-6, Pinneapple e Seleta Amarela apresentaram maior eficiência produtiva. A laranjeira 'Pera CNPMF D-6' apresentou frutos com qualidade mais indicada ao processamento de suco e mercado de fruta fresca, além de boa produção.

**Termos para indexação:** *Citrus sinensis*, melhoramento genético, produção, qualidade de frutos, tamanho de planta.

## INITIAL PERFORMANCE OF 13 SWEET ORANGE VARIETIES IN NORTHERN BAHIA STATE

**SUMMARY:** The initial performance of 13 sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) varieties was evaluated on Northern Bahia State in order to diversify varieties in the region. The study was conducted in the municipality of Inhambupe within a yellow cohesive dystrophic oxisol and planting held in 2009. The following varieties were

evaluated: Aquiri, Biondo, Bittersweet, Jaffa, Kona, Melrosa, CNPMF Pera D-6, Pineapple, Russian CNPMF-03, Salustiana, Seleta Yellow, Sunstar and Westin, obtained or introduced by Embrapa Cassava and Fruits. The experimental design was randomized blocks with three replications and three plants in the unit. The rootstock used was Swingle citrumelo [ Duncan grapefruit *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] and trees were spaced of 6.0 m x 3.0 m, under drip irrigation. The production was evaluated from 2012 to 2014, performing harvests throughout the year, usually in February, July and October. Data collected included tree size, yield and fruit quality. 'Aquiri', 'Biondo', 'Agridoce', 'Kona', 'Pineapple', 'Russas CNPMF-03' and 'Salustiana' varieties showed the largest yield in the first three crops. The variety with larger trees was Agridoce, with greater height, diameter and canopy volume in relation to the others. 'Melrosa', 'Pera' and 'Seleta Yellow' varieties presented the smallest canopies. 'Aquiri', 'Biondo', 'Jaffa', 'Kona', 'Melrosa', 'Pera', 'Pineapple' and 'Seleta Amarela' sweet oranges had greater yield efficiency. 'CNPMF Pera D-6' sweet orange had fruits with better quality for juice processing and fresh market, and good production as well.

**Index terms:** *Citrus sinensis*, breeding, yield, fruit quality, tree size.

## INTRODUÇÃO

As laranjeiras doces são as frutas cítricas de maior importância econômica no país, sendo divididas em quatro grupos: comum, de umbigo, sem acidez e sanguíneas. O Brasil é o maior produtor mundial de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], sendo responsável pela produção de metade do suco de laranja do mundo, suas exportações ultrapassam os US\$ 2 bilhões anuais e geram mais de 250 mil empregos. (NEVES et al., 2010).

No ano de 2014, a produção de laranja no estado da Bahia foi de 996 mil toneladas, numa área de aproximadamente 73 mil hectares, apresentando um rendimento médio de 15,78 kg por hectare (IBGE, 2014). No estado, o segundo produtor do Brasil, cerca de 90% da área cultivada é de laranjeira Pera, variedade com aptidão tanto para o processamento industrial quanto para o consumo como fruta fresca. A citricultura baiana

concentra-se nos Tabuleiros Costeiros, principalmente no Litoral Norte do estado, esses solos apresentam uma camada coesa em subsuperfície. Nessa região registram-se precipitações pluviométricas anuais de 1.000 mm a 1.200 mm, distribuídas em oito a dez meses, com dois a seis meses de deficiência hídrica (CERQUEIRA, et. al., 2004).

A presença da combinação laranjeira Pera enxertada em limoeiro Cravo (*C. limonia* Osbeck) na maioria dos pomares, torna a citricultura baiana e nordestina em geral, vulnerável a diversas pragas e a fatores abióticos (ALMEIDA & PASSOS, 2011). Além disso, o uso de uma única variedade restringe o período de colheita, reduzindo a exploração de outros mercados, por meio da produção na entressafra, dessa forma é muito importante buscar a diversificação das variedades. A predominância da variedade Pera deve-se ao tradicional consumo dessa laranja como fruta fresca pelo mercado nordestino ou no processamento para suco. Existem outras cultivares com bom potencial produtivo, que podem tornar-se uma alternativa para região, principalmente em pequenas propriedades, seja pela boa adaptação às condições climáticas, e pelo maior valor econômico, por conta da exportação como fruta fresca (PASSOS et al., 2007; ALMEIDA & PASSOS, 2011; COELHO; LEDERMAN, 2004).

Diante do exposto, esse trabalho avaliou o desempenho inicial de 13 variedades de laranjeira doce no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia (11° 47' 9" S, 38° 20' 58" W, 152 m de altitude). O solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico e o plantio foi realizado em 2009. Avaliaram-se 13 variedades de laranjeira 'Aquiri', 'Biondo', 'Agridoce', 'Jaffa', 'Kona', 'Melrosa', 'Pera CNPMF D-6', 'Pineapple', 'Russas CNPMF-03', 'Salustiana', 'Seleta Amarela', 'Sunstar' e 'Westin CNPMF', obtidas ou introduzidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Todos os genótipos foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis na parcela. A variedade porta-enxerto utilizada foi o citrumelo Swingle [*C. paradisi* Macfad. cv Duncan x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], com plantio no espaçamento 6,0 m x 3,0 m sob irrigação por gotejamento. Tratos culturais recomendados aos citros foram adotados (AZEVEDO, 2007). A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se

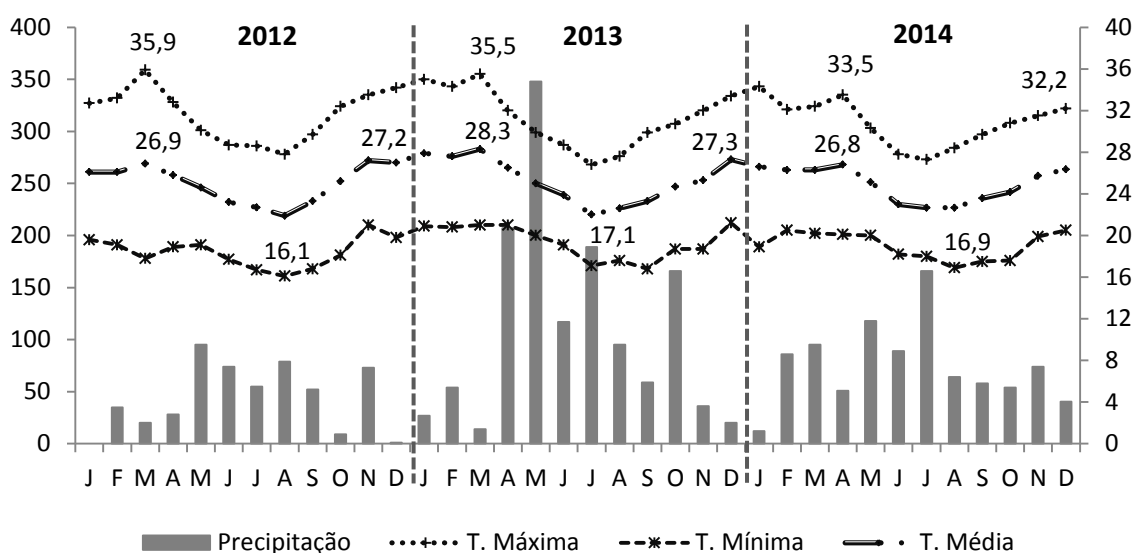
duas colheitas ao ano em 2012 e 2013, nos meses de fevereiro e julho, e quatro colheitas em 2014, nos meses de janeiro, março, junho e outubro.

As variáveis incluíram produção de frutos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) em 2012, 2013 e 2014 e a acumulada nos três anos, altura (H) de plantas (m), diâmetro (D) da copa (m), volume (V) da copa ( $\text{m}^3$ ) em 2014, calculado a partir de  $V = 2/3 \times [(\pi \times D^2 \times 4^{-1}) \times H]$ , adaptado de MOURÃO FILHO et al. (2007), e a eficiência produtiva, obtida através da média da divisão da produção por planta pelo volume da copa em 2013 e 2014. Realizaram-se as seguintes análises de qualidade de frutos: altura e largura do fruto (cm), massa do fruto (g), rendimento de suco (RS, em %), sólidos solúveis totais (SS, em °Brix), acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico  $\text{mL}^{-1}$ ), *ratio* (SS/AT), número de sementes por fruto e índice tecnológico (IT,  $\text{kg SST caixa}^{-1}$ ), calculado por:  $IT = [RS \times SS \times 40,8] \times 10.000^{-1}$ , onde o valor de 40,8 kg corresponde à da caixa de colheita padrão industrial. Para as análises, em cada safra, foram coletados no mês de julho dez frutos por parcela quando atingiram visualmente sua maturação, apresentando-se os valores médios dos anos 2012, 2013 e 2014.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), transformando-os através da fórmula  $(X + 0,5)^{0,5}$ , sempre que necessário atender à normalidade e à homogeneidade da variância. Temperatura do ar e precipitação pluviométrica foram registradas (Figura 1) a partir de estação meteorológica presente na localidade do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2012, a precipitação mensal foi sempre inferior a 100 mm, sendo o mês com menor precipitação janeiro, quando não choveu (Figura 1). No mês de maio, ocorreu a maior parte das chuvas, com precipitação de 95 mm. Já em 2013, houve maior precipitação, a mínima foi de 14 mm em março e a máxima foi de 348 mm em maio (Figura 1) e também maior produção de frutos das variedades analisadas, em comparação a 2012 (Tabela 1). No ano de 2014, a precipitação foi inferior à de 2013, a máxima foi de 166 mm em julho e a mínima de 12 mm em janeiro (Figura 1). Embora com menor precipitação comparado a 2013, as variedades aumentaram a produção, exceto a variedade Agridoce (Tabela 1), em função do aumento de tamanho das plantas, que estavam então com seis anos de idade.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperatura média, máxima e mínima do ar mensal na localidade do experimento. Inhambupe, BA, 2012-2014.

Durante os três anos, as maiores temperaturas médias foram registradas de dezembro a abril. Em geral, no mês de maio a temperatura passa a diminuir e os meses de junho, julho e agosto são os mais amenos, voltando a aumentar a partir de setembro. Esse comportamento do clima é típico da região e explica as sucessivas floradas e colheitas observadas, sem um período de repouso bem definido, mas sucessivos períodos de maior deficiência hídrica seguidos de precipitação pluviométrica. O manejo de irrigação adotado na localidade não foi eficaz para regularizar os florescimentos e colheitas, talvez em função da idade jovem das plantas.



**Tabela 1.** Produção de frutos anual e acumulada de 2012 a 2014, altura (m), diâmetro (m), volume (m<sup>3</sup>) e eficiência produtiva (EfProd) em 2014 de 13 variedades de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] no Litoral Norte do Estado da Bahia.

Variedade	Produção 2012 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2013 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2014 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção acumulada 2012-2014	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	EfProd (kg m <sup>-3</sup> )
Aquiri	60,81a	78,58b	156,00 a	295,38 a	2,74 d	3,88 c	21,77 c	8,22 a
Biondo	56,51a	86,45b	141,97 b	284,93 a	3,08 c	3,92 c	24,63 c	7,93 a
Agridoce	76,35a	124,58a	107,8 b	308,73 a	3,61 a	4,47 a	37,75 a	5,48 b
Jaffa	53,05a	73,86b	121,02 b	247,92 b	2,85 d	3,75 c	21,16 c	7,36 a
Kona	65,07a	79,64b	154,20 a	298,90 a	3,09 c	3,79 c	23,59 c	7,44 a
Melrosa	21,57b	79,60b	79,63 b	180,78 b	2,68 d	3,34 d	15,68 d	9,05 a
Pera D-6	39,47b	106,20a	111,47 b	257,14 b	2,66 d	3,67 c	18,72 d	8,62 a
Pinneapple	60,51a	74,36b	146,78 a	281,64 a	3,28 b	3,78 c	24,43 c	7,41 a
Russas 03	63,77a	90,20b	176,10 a	330,06 a	3,43 b	4,10 b	29,96 b	6,77 b
Salustiana	35,13b	84,10b	146,70 a	265,93 a	3,68 a	4,10 b	32,27 b	5,89 b
Seleta Amarela	47,47b	71,76b	119,15 b	238,37 b	2,61 d	3,35 d	15,43 d	8,98 a
Sunstar	52,15a	65,31b	126,36 b	243,81 b	3,01 c	3,85 c	23,42 c	6,84 b
Westin	28,42b	67,44b	90,49 b	186,34 b	3,38 b	3,71 c	24,36 c	5,53 b
CV (%)	15,91	26,96	29,62	18,60	7,09	5,38	12,11	21,34

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas ao ano, em 2012 e 2013, nos meses de fevereiro e julho, e quatro colheitas em 2014, nos meses de janeiro, março, junho e outubro. Vale destacar que a variedade Agridoce apresentou sua colheita mais concentrada no segundo semestre nos três anos avaliados, enquanto as demais variedades apresentaram maiores colheitas no primeiro semestre, quando há menor precipitação e temperaturas mais altas.

Em 2012, as variedades Aquiri, Biondo, Agridoce, Jaffa, Kona, Pineapple, Russas CNPMF-03 e Sunstar foram as mais produtivas (Tabela 1). Em 2013, as laranjeiras Agridoce e Pera CNPMF D-6 apresentaram as maiores produções, enquanto que em 2014 as variedades Aquiri, Kona, Pinneapple, Russas e Salustiana foram as mais produtivas. Com relação à produção acumulada, destacaram-se as variedades Aquiri, Biondo, Agridoce, Kona, Pinneapple, Russas CNPMF-03 e Salustiana.

A variedade com maior porte de árvore foi a Agridoce, que apresentou maior altura, diâmetro e volume de copa em relação às demais, seguida de Russas 03 e Salustiana. Melrosa, Pera D-6 e Seleta Amarela, por outro lado, apresentaram o menor volume de copa. Até o sexto ano de idade, não se observaram quaisquer sintomas relativos a incompatibilidade, declínio e gomose de *Phytophthora* spp. As variedades Aquiri, Biondo,

Jaffa, Kona, Melrosa, Pera, Pinneapple e Seleta Amarela apresentaram maior eficiência produtiva. (Tabela 1). Esses resultados de vigor e produção são semelhantes a outros experimentos em que laranjeiras Pera e Seleta Amarela foram cultivadas em clima tropical sobre diversos porta-enxertos (DONADIO et al., 1995).

Em trabalho de LEDO et al (1999) a laranja 'Aquiri' apresentou tendência de maior volume médio de copa, dentro de cada porta-enxerto, destacando-se, neste aspecto, os porta-enxertos limão 'Cravo', tangerina 'Cleópatra' e citrange 'Carrizo'. Embora os autores não tenham encontrado diferença estatística em relação à produção média por planta, entre os porta-enxertos utilizados com a laranja 'Aquiri', observou-se tendência de maior produção desta laranja quando enxertada sobre citrange 'Carrizo'. No presente estudo a laranjeira 'Aquiri' também apresentou boa produção e vigor, quando enxertada num híbrido de trifoliata.

A variedade Agridoce apresentou frutos mais compridos e pesados, além de maior espessura de casca, menor rendimento de suco e menor acidez, maior ratio e menor Índice Tecnológico (IT) (Tabela 2). No trabalho de LEDO et al (1999) laranja 'Aquiri' apresentou o maior peso médio de fruto. As indústrias de suco preferem frutos com valores de rendimento de suco superiores a 50% (TEÓFILO SOBRINHO et al., 2002). As cultivares Aquiri, Pera CNPMF-D6, Salustiana e Westin apresentaram valores próximos desse rendimento. As demais cultivares apresentaram rendimento inferior ao desejado.

**Tabela 2.** Massa, comprimento (Comp), diâmetro (Diam), espessura de casca (Esp), rendimento de suco (Rend), número de sementes (Nsem), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), *ratio* (SS/AT) e índice tecnológico (IT, kg SS caixa<sup>-1</sup>) de frutos de 13 variedades de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em valores médios de 2012 a 2014 no Litoral Norte do Estado da Bahia.

Variedade	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	Esp (mm)	Rend (%)	Nsem	AT (%)	SS (Brix)	Ratio	IT
Aquiri	211,50 c	7,06 b	7,51 c	4,00 c	47,87 a	20,31 a	1,13 a	10,91 b	9,99 d	2,13 a
Biondo	200,00 c	7,00 b	7,33 c	4,23 c	45,72 b	19,51 a	1,29 a	11,57 a	9,28 d	2,16 a
Agridoce	298,50 a	8,06 a	8,96 a	8,15 a	37,03 c	8,33 d	0,31 c	10,78 a	35,38 a	1,64 c
Jaffa	212,97 c	7,02 b	7,42 c	4,26 c	44,21 b	19,87 a	1,24 a	11,54 a	9,56 d	2,08 a
Kona	210,91 c	7,27 b	7,31 c	4,13 c	44,59 b	16,79 b	0,88 b	11,32 a	13,76 c	2,06 a
Melrosa	266,30 b	7,75 a	8,37 b	5,64 b	45,78 b	11,13 c	0,75 b	11,76 a	16,71 b	2,19 a
Pera D-6	208,88 c	7,17 b	7,23 c	3,51 c	51,85 a	5,32 e	0,99 b	10,93 b	11,36 d	2,32 a
Pinneapple	224,80 c	7,21 b	7,54 c	3,91 c	46,74 b	16,16 b	0,90 b	11,05 b	13,14 c	2,12 a
Russas 03	204,81 c	7,18 b	7,34 c	4,35 c	45,08 b	16,16 b	0,96 b	10,52 b	11,86 d	1,94 b
Salustiana	179,38 c	7,12 b	7,16 c	4,30 c	50,29 a	1,84 f	0,87 b	11,27 a	13,66 c	2,31 a
Seleta	215,64 c	7,19 b	7,49 c	4,38 c	46,41 b	18,86 a	1,03 b	10,96 b	10,14 d	2,09 a
Amarela	185,66 c	6,91 b	7,10 c	4,66 c	45,59 b	11,17 c	1,14 a	10,68 b	9,92 d	1,99 b
Sunstar	194,69 c	6,80 b	7,15 c	4,39 c	48,31 a	6,16 e	0,96 a	11,80 a	13,25 c	2,33 a
Westin	194,69 c	6,80 b	7,15 c	4,39 c	48,31 a	6,16 e	0,96 a	11,80 a	13,25 c	2,33 a
CV (%)	9,0	3,15	3,11	10,47	6,83	14,39	12,63	4,14	10,69	8,78

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Em relação à quantidade de sementes por fruto, as variedades Aquiri, Biondo, Jaffa, Kona, Russas CNPMF-03 e Seleta Amarela apresentaram maior número, com média igual ou superior a 18, CNPMF-D6, Salustiana e Westin apresentaram o menor número de sementes, sendo mais adequadas para o consumo fresco (Tabela 2), resultado que implica diretamente na comercialização dessas variedades, desfavorecida por conta do grande número de sementes. De acordo com CHAPOT (1975), é comum as laranjas doces apresentarem sementes. Entretanto, os frutos de cítricos para consumo in natura precisam atender a certos requisitos de qualidade, e um deles, entre os mais importantes, é o pequeno número ou a ausência de sementes (PIO, 1993; LATADO et al. 2001).

A ausência de sementes, a boa qualidade de frutos e vigor da árvore de laranjeira 'Salustiana' foram relatados por CASTLE & BALDWIN (2011) na Flórida, EUA, embora os autores tenham observado menor produção sobre o citrumelo Swingle. Esses resultados inserem a 'Salustiana' entre as variedades promissoras para mercado de fruta fresca no Nordeste brasileiro também, o que foi observado no presente trabalho, no qual a Salustiana apresentou menos de duas sementes por fruto, alto rendimento de suco, bom grau brix e boa acidez, demonstrando ser uma ótima variedade para ser consumida in natura.

Para os frutos comercializados no mercado interno, a classificação da CEAGESP (2011) estabeleceu teores mínimos de acidez para cada cultivar, que variam entre 0,95% a 1%. Assim, de acordo com os resultados (Tabela 2), as cultivares Aquiri, Biondo Jaffa e Sunstar são mais tardias, enquanto a variedade Agridoce apresentou a menor acidez.

Com relação ao teor de SS, as variedades com maior concentração foram Biondo, Jaffa, Kona, Melrosa, Salustiana, Seleta Amarela e Westin (Tabela 2), sendo os valores médios encontrados, considerados medianos (NONINO, 1995). Segundo SERCILOTO et al. (2008), o teor de SS do suco depende do estágio de maturação em que foram colhidos os frutos, da idade do pomar, das condições climáticas em que se desenvolveram e da diferença entre as cultivares.

O maior *ratio* foi encontrado nos frutos de Agridoce, que se mostrou cultivar muito precoce, e os maiores índices tecnológicos nas variedades Aquiri, Biondo, Jaffa, Melrosa, Pera CNPMF D-6, Salustiana e Westin. PASSOS et al (2004) fez um estudo com 15 variedades de laranja doce e de acordo com o *ratio*, as cultivares foram classificadas em três grupos: Grupo I (precoce) - Hamlin CNPMF 02, Salustiana, Kona, Pineapple; Grupo II (meia-estação) - Jaffa, Gardner, Midsweet, Parson Brown, Torregrosa, Biondo; Grupo III (tardia) - Hamlin CNPMF 20, Valência clones Montemorelos, Tuxpan e CNPMF 27 e Natal CNPMF 112.

De modo geral, os resultados de qualidade de suco indicam concentração de SS e rendimento industrial compatíveis com pomares jovens e laranjas produzidas em clima tropical. O comportamento das variedades ao longo das próximas safras deve ser avaliado a fim de concluir sobre seu desempenho em toda a vida útil do pomares

## CONCLUSÕES

As laranjeiras ‘Aquiri’, ‘Biondo’, ‘Agridoce’, ‘Kona’, ‘Pinneapple’, ‘Russas CNPMF-03’ e ‘Salustiana’ apresentaram a maior produção de frutos nas três primeiras safras.

A laranjera ‘Pera CNPMF D-6’ apresentou frutos com qualidade mais indicada ao processamento de suco e mercado de fruta fresca, além de boa produção.

A laranjeira ‘Westin’ apresenta boa qualidade de frutos, porém sua produção inicial foi baixa.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Gavião S/A, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao pesquisador Orlando Sampaio Passos, pelas sugestões técnicas e ao Engenheiro Agrônomo Magno Guimarães pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS

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

AZEVEDO, C. L. L. Produção integrada de citros-BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Sistema de Produção**, 15 - 2ª edição. ISSN 1678-8796, versão eletrônica. Nov/2007.

CASTLE, W. S., BALDWIN, J. C. Young-tree performance of juvenile sweet orange scions on Swingle citrumelo rootstock. HortScience, v.46, n.4, p.541-552, 2011.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Normas de classificação da laranja. São Paulo: CEAGESP, 2011. Disponível em <[http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc\\_laranja](http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_laranja)>. Acesso em 10 de Setembro 2014

CERQUEIRA, E. C., Castro Neto, M. T.; Peixoto, C. P.; Soares Filho, W.S.; Ledo, C. A. S.; Oliveira, J. G. Resposta de porta-enxertos de citros ao déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2004, vol.26, n.3, pp. 515-519

- CHAPOT, H. The citrus plant. In: SWITZERLAND, B.( Ed. ) **Citrus.Ciba-Geigy Agrochemicals**, 1975. p. 6-13.
- COELHO, Y.S.; LEDERMAN, I.E. A Hora e a Vez dos Pomelos ou Grapefruits. **Citros em Foco**, Nº 24. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 2p.
- DONADIO, L. C.; FIGUEIREDO, J. O.; PIO, R.M. Variedades cítricas brasileiras. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 288 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: < [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/...da.../lspa\\_201403.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/...da.../lspa_201403.pdf)>. Acesso em: 15/12/2014.
- LATADO, R. R.; TULMANN NETO, A.; ANDO, A.; IEMMA, A. F.; POMPEU JUNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O.; PIO, R. M.; MACHADO, M. A.; NAMEKATA, T.; CERAVOLO, L. Mutantes de laranja - 'Pêra' com número reduzido de sementes, obtidos através de mutações induzidas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 339-344, 2001.
- LEDO, A. S.; LEDO, F. J. da S.; RITZINGER, R.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), em Rio Branco, Acre. **Pesq. agropec. bras.** 1999, vol.34, n.7.
- MOURÃO FILHO, F.A.A.; NÚÑEZ, E.E.; STUCHI, E.S.; ORTEGA, E.M.M. Plant growth, yield, and fruit quality of 'Fallglo' and 'Sunburst' mandarins on four rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v. 114, p.45-49, 2007.
- NEVES, M. F. (Org.). **O retrato da Citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p.
- NONINO, E. Seleções de laranjas para fabricação de sucos. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.16, n.1, p. 119-132, 1995..
- PASSOS, O. S.; SANTOS FILHO, H. P.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; COELHO, Y. S.; SOARES FILHO, W. S.; NASCIMENTO, A. S.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, L. D.; RITZINGER, C. H. S. P. Certificação e diversificação da citricultura do Nordeste brasileiro. Cruz das Almas: **Comunicado técnico**, 101. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 7 p.
- 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. **Documentos** 163. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 61p.
- PIO, R.M. Tangerinas para o verão. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.2, p.539-549, 1993.
- 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 Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 596-603, 2008.

TEÓFILO SOBRINHO, J; SALIBE, A. A.; FIGUEIREDO, J. O. SCHINOR, E. H.  
Adensamento de plantio para laranjeira Hamlin sobre limoeiro Cravo em Corderópolis, SP.  
**Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, p. 439-452, 2002.

## CAPITULO 2

### **DESEMPENHO INICIAL DA LARANJEIRA DE UMBIGO CARA-CARA SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.<sup>1</sup>**

1 – Nota científica a ser submetida no periódico Pesquisa Agropecuária Brasileira



## DESEMPENHO INICIAL DA LARANJEIRA DE UMBIGO CARA-CARA SOBRE SEIS PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA.

**RESUMO:** Avaliou-se o desempenho de laranjeira de umbigo Cara Cara enxertada em seis porta-enxertos. O estudo foi conduzido na Fazenda Gavião, localizada no município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia. O solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico e o plantio foi realizado em 2009 no espaçamento 6,0 m x 3,0 m com irrigação por gotejamento. Avaliaram-se produção, tamanho de plantas e qualidade de frutos da laranjeira 'Cara Cara' enxertada em limoeiros 'Cravo', 'Rugoso da Flórida', 'Rugoso Vangasay' e 'Volkameriano', tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'Indio'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis na parcela. A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas ao ano, em geral em fevereiro e julho. Em 2012, o limoeiro 'Volkameriano' induziu a maior produção de frutos, enquanto em 2013 e 2014, não houve diferença entre os porta-enxertos utilizados. Os Limoeiros 'Rugoso da Flórida' e 'Volkameriano' induziram maior produção acumulada de frutos da laranjeira 'Cara Cara'. Com relação a tamanho de plantas e eficiência produtiva, os porta-enxertos avaliados também não diferiram entre si. Dentre os porta-enxertos avaliados, limoeiros 'Rugoso da Flórida' e 'Volkameriano' induziram maior produção acumulada de frutos de laranjeira de umbigo Cara-Cara até os seis anos de idade. Porta-enxertos alternativos ao limoeiro 'Cravo', como tangerineira 'Sunki Tropical' e 'citrandarins', apresentaram bom desempenho em combinação com essa variedade copa, sem distinção de qualidade de frutos em relação aos demais porta-enxertos.

**Termos para indexação:** *Citrus* spp. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. melhoramento genético, produção, qualidade de frutos, laranja sanguínea, licopeno.

## INITIAL PERFORMANCE OF CARA CARA NAVEL ORANGE GRAFTED ONTO SIX ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

**SUMMARY:** We evaluated the navel orange performance 'Cara Cara' grafted on six rootstocks. The study was conducted at Hawk Farm, located in the municipality of Inhambupe, North Coast of Bahia. The soil is a yellow oxisol cohesive dystrophic and planting was carried out in 2009 in the spacing 6.0 mx 3.0 m with irrigation drip. We evaluated production, size of plants and fruit quality of 'Cara Cara' orange grafted on lemon Carnation, Florida Rough, Rough Vangasay and Volkameriano, Sunki tangerine and

Tropical citrandarin Indio. the experimental design was a randomized block design with four replications and two plants useful in the plot. The production was evaluated from 2012 to 2014, performing two crops a year, usually in February and July. In 2012, the Volkameriano lemon induced the largest fruit production, while in 2013 and 2014 there was no difference between the rootstocks used. the Rough Lemon Florida and Volkameriano induced higher cumulative yield of Cara Cara orange. Regarding the size of plants and production efficiency, the evaluated rootstocks did not differ among themselves. Among the evaluated rootstocks, lemon Rough Florida and Volkameriano induced higher cumulative yield of navel orange Face-Face to six years old. Alternative rootstocks to Rangpur lime, Sunki tangerine as Tropical and citrandarin, performed well in combination with the orange variety, no fruit quality distinction in relation to other rootstocks.

**Index terms:** Citrus spp. Poncirus trifoliata (L.) Raf. breeding, production, quality fruit, blood orange, lycopene.

## INTRODUÇÃO

Os citros ocupam posição de destaque entre as fruteiras mais plantadas, sendo uma das mais consumidas e pesquisadas no mundo, em função de sua grande importância econômica e social. Apesar da imensa diversidade de gêneros, espécies, cultivares e clones, apresentam pouca diversificação nos plantios comerciais, ficando restritos a um pequeno número de cultivares, assim, é indispensável ampliar a diversidade genética para garantir a sustentabilidade do mercado produtor. (OLIVEIRA et al, 2014).

A citricultura brasileira sempre utilizou poucas variedades, no início era muito comum ter a laranjeira 'Bahia' enxertada em 'Caipira' (*C. sinensis*), com o passar do tempo, passou a ser enxertada em laranjeira 'Azeda'. Em seguida, o porta enxerto que passou a ser utilizado foi o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia*), por conta do advento do vírus da tristeza, que assolou os pomares no final da década de 1930. Ao longo dos anos, as copas de 'Bahia', foram substituídas gradativamente pela laranjeira 'Pera', que passou a tomar proporções colossais, o que acarretou numa diminuição da variabilidade genética e acabou por contribuir para aumentar a vulnerabilidade a ameaças de natureza

fitossanitária, além disso, ainda houve uma exploração inadequada do mercado, devido a baixa quantidade ou ausência de variedades alternativas (PASSOS 2011).

Observando o caminhar das exportações de citros, observa-se que mercado procura a praticidade de consumir suco pronto, com boa qualidade. Diante dessa tendência, torna-se essencial realizar estudos para avaliar novas variedades cítricas, e a qualidade da fruta produzida nas condições edafoclimáticas de cada região. O Banco Ativo de Germoplasma de Citros existente na Embrapa Fruticultura e Mandioca, em Cruz das Almas – BA, data dos anos 1950 e vem sendo utilizado para identificar novos materiais genéticos de citros. A disponibilidade desses novos genótipos, tem sido possível graças à implantação de campos experimentais nas mais variadas regiões do Nordeste, o que tem possibilitado a avaliação do comportamento de muitas variedades cítricas, com potenciais para produção de frutos que atendam às exigências do mercado de fruta fresca e também da indústria de suco (PASSOS et al., 2012).

De acordo com KOLLER & SOPRANO (2013), muito em breve as variedades cítricas com polpa vermelha irão aparecer como novidade para compor a mesa do consumidor brasileiro, apresentando grande quantidade de propriedades funcionais e nutracêuticas. Os pigmentos que dão a cor vermelha desses frutos são a antocianina, que se forma em algumas variedades quando cultivadas em regiões frias e o licopeno, que forma-se tanto em climas frios quanto quentes, devido a isso, a laranja Cara-Cara [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] aparece com a polpa vermelha, quando seu cultivo é realizado em regiões mais quentes.

Apresentando frutos de tamanho médio a grande, com excelente qualidade, a variedade Cara Cara aparece como uma ótima variedade para o consumo in natura, apresentando alta concentração de açúcares e baixa acidez. Dependendo das condições de cultivo, apresenta produtividade de até 30 t ha<sup>-1</sup>, podendo ser cultivada em regiões de temperatura e umidade elevadas, produzindo frutos de boa qualidade e com polpa vermelha, que apresenta cor mais intensa quando o cultivo é realizado em regiões com temperaturas mais amenas. Diante da ausência dos estudos com essa cultivar, recomendam-se porta enxertos que apresentam bom comportamento em combinação com a laranjeira 'Bahia', como o 'trifoliata' (*P. trifoliata*), 'citrumelo Swingle' [*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*] e 'citranges Troyer' e 'Carrizo' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) (EMBRAPA, 2012)

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho inicial da laranjeira de umbigo Cara-Cara enxertada em seis porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia (11° 47' 9" S, 38° 20' 58" W, 152 m de altitude). O clima local é uma transição do tipo Am a Aw (tropical subúmido a seco) e o solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico. O plantio foi realizado em 2009, avaliando-se a laranjeira de umbigo Cara Cara (*C. sinensis*) enxertada em limoeiro Cravo (*C. limonia* Osbeck), limoeiros Rugoso da Flórida e Vangasay (*C. jambhiri* Lush.), limoeiros Volkameriano (*C. volkameriana* Tenn. & Pasq.), tangerineira Sunki Tropical (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e citrandarin Índio (*C. sunki* x *P. trifoliata* English). Todos os genótipos foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis na parcela, com plantio no espaçamento de 6,0 m x 3,0 m sob irrigação por gotejamento. Tratos culturais recomendados ao cultivo de citros foram adotados (AZEVEDO, 2007). A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas ao ano em 2012, nos meses de junho e outubro, duas colheitas em 2013 nos meses de fevereiro e junho e quatro colheitas em 2014, nos meses de janeiro, março, junho e outubro.

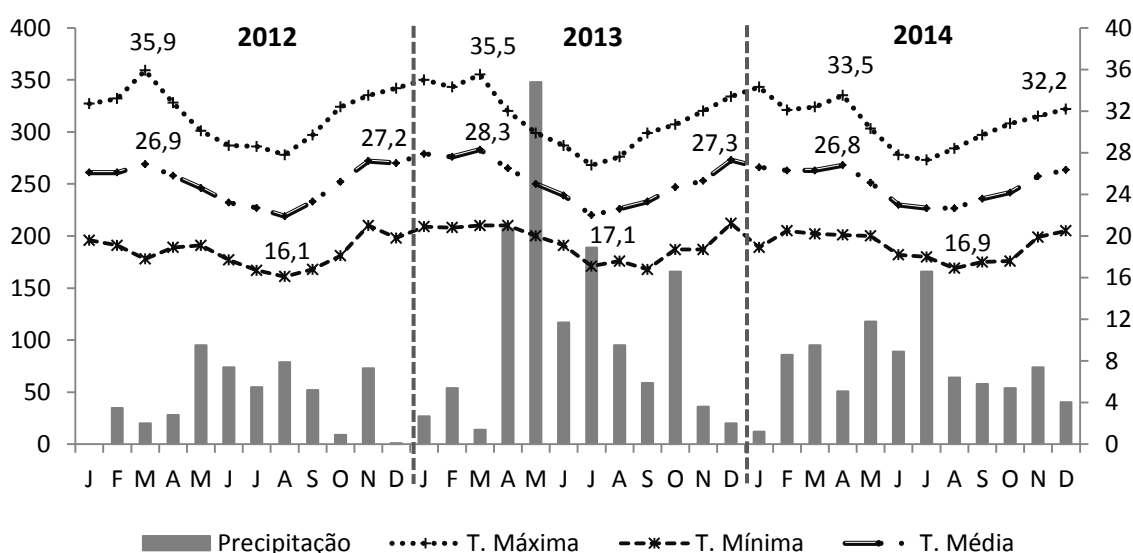
As variáveis incluíram produção de frutos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) em 2012, 2013 e 2014 e a acumulada nos três anos, altura (H) de plantas (m), diâmetro (D) da copa (m), volume (V) da copa ( $\text{m}^3$ ), calculado por  $V = 2/3 \times [(\pi \times D^2 \times 4^{-1}) \times H]$ , adaptado de MOURÃO FILHO et al. (2007), e a eficiência produtiva, obtida através da média da divisão da produção por planta pelo volume da copa em 2013 e 2014.

Realizaram-se as seguintes análises de qualidade de frutos: altura e largura do fruto (cm), massa do fruto (g), rendimento de suco (RS, em %), sólidos solúveis totais (SS, em °Brix), acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico  $\text{mL}^{-1}$ ), *ratio* (SS/AT), número de sementes por fruto e índice tecnológico (IT,  $\text{kg SST caixa}^{-1}$ ), calculado por:  $IT = [RS \times SS \times 40,8] \times 10.000^{-1}$ , onde o valor de 40,8 kg corresponde à da caixa de colheita padrão industrial. Para as análises, foram coletados em fevereiro de 2014, dez frutos por parcela quando atingiram visualmente sua maturação.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), transformando-os através da fórmula  $(X + 0,5)^{0,5}$ , sempre que necessário atender à normalidade e à homogeneidade da variância. Temperatura do ar e precipitação pluviométrica foram registradas (Figura 1) a partir de estação meteorológica presente na localidade do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2012, a precipitação mensal foi sempre inferior à 100 mm, sendo o mês com menor precipitação janeiro, quando não choveu (Figura 1). No mês de maio, ocorreu a maior parte das chuvas, com precipitação de 95 mm. Já em 2013 houve maior precipitação, a mínima foi de 14 mm em março e a máxima foi de 348 mm em maio (Figura 1), e também maior produção de frutos das variedades analisadas, em comparação a 2012 (Tabela 1). No ano de 2014, a precipitação foi inferior à de 2013, a máxima foi de 166 mm em julho e a mínima de 12 mm em janeiro (Figura 1).



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperatura média, máxima e mínima do ar mensal na localidade do experimento. Inhambupe, BA, 2012-2014.

Com menor precipitação comparado à 2013, em 2014 as plantas apresentaram menor produção (Tabela 1). Em se tratando da temperatura, durante os três anos, as maiores temperaturas médias foram registradas de dezembro a abril. Em maio, a temperatura passa a diminuir e os meses de junho, julho e agosto são os mais frios, voltando a aumentar a partir de setembro.

Esse comportamento do clima é típico da região e explica as sucessivas floradas e colheitas observadas, sem um período de repouso bem definido, mas sucessivos períodos de maior deficiência hídrica seguidos de precipitação pluviométrica. O manejo de irrigação adotado na localidade não foi eficaz para regularizar os florescimentos e colheitas, talvez em função da idade jovem das plantas. Nos anos de 2012 e 2013, a

maior colheita foi no mês de junho. Assim, a fase final da maturação de frutos da laranja Cara Cara se deu com maior frequência no período mais frio na região, favorecendo a coloração das frutas.

**Tabela 1.** Produção de frutos anual e acumulada de 2012 a 2014, altura (m), diâmetro (m), volume (m<sup>3</sup>) e eficiência produtiva (EfProd) em 2013 e 2014 de laranja Cara Cara enxertada em seis porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia .

Porta-Enxerto	Produção 2012 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2013 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2014 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção acumulada 2012-2014	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	EfProd (kg m <sup>-3</sup> )
Limoeiro Cravo	29,90 b	83,98 a	69,62 a	183,48 b	4,05 a	3,61 a	27,76 a	4,66 a
Limoeiro Rugoso da Flórida	32,26 b	98,79 a	83,53 a	214,58 a	3,97 a	3,15 a	20,84 a	5,45 a
Limoeiro Volkameriano	54,51 a	108,65 a	81,89 a	245,04 a	4,09 a	3,08 a	20,42 a	6,58 a
Tangerineira Sunki Tropical	19,34 b	73,18 a	67,31 a	159,82 b	3,86 a	3,06 a	19,81 a	5,08 a
Citrândarin Índio	22,39 b	75,09 a	63,18 a	160,65 b	3,93 a	3,75 a	28,93 a	4,13 a
Limoeiro Rugoso Vangasay	21,35 b	86,40 a	70,15 a	177,89 b	4,07 a	3,46 a	26,02 a	4,46 a
CV (%)	17,10	18,68	27,20	16,46	4,61	11,90	25,11	21,06

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Em 2012, o limoeiro Volkameriano induziu a maior produção de frutos, enquanto em 2013 e 2014, não houve diferença entre os porta-enxertos utilizados. Limoeiros Rugoso da Flórida e Volkameriano induziram maior produção acumulada de frutos da laranja Cara Cara. Com relação a tamanho de plantas e eficiência produtiva, os porta-enxertos avaliados também não diferiram entre si. Em trabalho de SOARES FILHO et al (1981) com a laranja Bahia, o limão 'Rugoso da Flórida' não confirmou sua característica de induzir bom vigor à copa, não corroborando com os resultados de estudos anteriores, nos quais diversas cultivares enxertadas sobre essa espécie apresentaram bom vigor (HEARN & HUTCHISON 1977; HUTCHISON & HEARN 1977; MOREIRA & SALIBE 1969), nas condições desse trabalho, a alta incidência de gomose de *Phytophthora* nas plantas dessa combinação, indicaram o mal comportamento do limão 'Rugoso da Flórida', quando utilizado como porta-enxerto para laranja 'Bahia'. No presente estudo, embora os resultados dos tamanhos de planta não tenham sido significativos, as variedades estudadas induziram grande porte a variedade Cara-Cara.

PRUDENTE et al. (2004) avaliaram a laranja Pera (*Citrus sinensis*), clone D6, enxertada em cinco porta-enxertos em solo de Tabuleiros Costeiros em Umbaúba-SE e

também encontraram maiores produtividades com o uso de limoeiros Volkameriano Palermo e Catânia 2 e Rugoso da Flórida. Com base nas análises aplicadas às médias de produtividade, massa de fruto e percentagem de suco, os autores concluíram que as seleções do limoeiro Volkameriano Palermo e Catânia 2, e a tangerineia Cleópatra apresentaram comportamento semelhante aos limoeiros Cravo e Rugoso da Flórida, os mais utilizados nas regiões citrícolas de Sergipe.

SOARES FILHO et al. (1981) estudou o comportamento da laranja 'Bahia' na Embrapa Mandioca e Fruticultura - CNPMF, na região de Cruz das Almas, BA, enxertada nove porta-enxertos. Nessa pesquisa, a tangerineira Dancy, a laranja Palmeiras, a tangerineira Cleópatra e a laranjeira Hamlin promoveram, respectivamente, a maior produtividade as copas, levando em consideração um período de dez safras e tendo ciência do fato que a laranja 'Bahia' não apresenta boa regularidade de produção (DONADIO ET AL. 1973; SALIBE & MOREIRA 1971). Ainda de acordo com os resultados, a tangerina 'Swatow' e os tangelos 'Minneola' e 'Sampson' foram os menos produtivos, este último induziu um início tardio de produção, mas as últimas safras apresentaram maiores volumes. A tangerina 'Cleópatra' não promoveu precocidade de produção às copas, que apresentaram baixa produtividade nas safras iniciais, indo contra as conclusões de outros autores (FIGUEIREDO et al. 1976).

PÉREZ et al. (2006) avaliaram o desempenho da laranjeira Cara Cara em três locais do Porto Rico, Isabela (zona costeira), Corozal (altitude intermediária) e Adjuntas (região serrana), sob os porta enxertos citrumelo 'Swingle', 'Carrizo', e 'Cleópatra' e mandarins 'Sun Chu Sha'. Nos seus resultados, citaram que as árvores enxertadas em 'Cleópatra' apresentaram uma maior mortalidade devido à suscetibilidade ao fungo *Phytophthora*. Além disso, as árvores em 'Cleópatra' foram significativamente menores no rendimento do que aquelas em 'Swingle' em Isabela e Corozal. Entretanto, em Adjuntas, não houve diferença significativa entre os porta-enxertos. Ainda segundo os autores, a variedade 'Cara Cara' não apresentou bons resultados como outras cultivares na área.

**Tabela 2.** Massa, comprimento (Comp), diâmetro (Diam), espessura de casca (Esp), rendimento de suco (Rend), número de sementes (Nsem), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), *ratio* (SS/AT) e índice tecnológico (IT, kg SS caixa<sup>-1</sup>) de frutos de laranja Cara Cara enxertada em seis porta-enxertos, em 2014, no Litoral Norte do Estado da Bahia.

Porta-Enxerto	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	Esp (mm)	Rend (%)	Nsem	AT (%)	SS (Brix)	<i>Ratio</i>	IT
Limoeiro Cravo	322,20 a	8,03 a	8,35 b	6,94 a	34,67 a	0	0,54 a	9,80 a	18,37 a	1,39 a
Limoeiro Rugoso da Flórida	283,55 a	7,61 a	8,03 b	5,85 a	36,67 a	0	0,63 a	9,45 a	15,33 a	1,42 a
Limoeiro Volkameriano	326,43 a	8,41 a	8,85 a	8,02 a	33,47 a	0	0,51 a	9,95 a	17,61 a	1,23 a
Tangerineira Sunki Tropical	305,07 a	8,15 a	8,37 b	5,58 a	39,59 a	0	0,56 a	9,53 a	17,04 a	1,46 a
Citrândarin Índio	274,20 a	7,74 a	8,26 b	5,08 a	43,40 a	0	0,52 a	10,25 a	19,83 a	1,81 a
Limoeiro Rugoso Vangasay	372,55 a	8,66 a	8,65 a	6,17 a	33,17 a	0	0,54 a	9,98 a	18,44 a	1,36 a
CV (%)	11,64	4,81	3,59	20,97	16,03	0	12,29	8,32	10,30	20,16

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Com relação aos atributos físico-químicos dos frutos, apenas o diâmetro do fruto foi influenciado pelo porta-enxerto, com os limoeiros Volkameriano e Vangasay promovendo frutos com maior diâmetro (Tabela 2). Esses resultados corroboram com SOARES FILHO et al. (1981), que estudando a laranja 'Bahia' sobre diferentes porta-enxertos também encontrou diferença estatística para o diâmetro dos frutos. O maior valor foi registrado na laranja 'Palmeiras' e o menor na tangerina 'Cleópatra'. E assim como o trabalho em questão, as demais variáveis de qualidade dos frutos não apresentaram diferenças significativas. No ensaio de PÉREZ et al. (2006) não foram encontradas diferenças significativas para a qualidade dos frutos de Cara-Cara entre os porta-enxertos, exceto para o Brix, que foi superior em 'Carrizo', mas não em 'Swingle'. O Ratio foi significativamente maior em 'Cleópatra' do que 'Swingle' e 'Sun Chu Sha', mas não diferiu estatisticamente em 'Carrizo'.

WIGHT (2008) realizou um ensaio no deserto do Arizona com diferentes laranjeiras de umbigo: 'Beck-Earli', 'Cara Cara', 'Chislett', 'Fisher', 'Fukumoto', 'Lane Late', 'Powell', 'Spring', 'Washington' e 'Zimmerman', enxertadas em Citrange Carrizo. Segundo o autor, a cultivar 'Washington' é a seleção padrão para a indústria local, assim o objetivo do estudo foi encontrar variedades com potencial de substituir essa cultivar. De acordo com os resultados obtidos ao longo de cinco anos, as variedades 'Fisher', 'Lane Late', 'Beck-



EARLI' e 'Washington' apresentaram o maior rendimento acumulado, e essas seleções bem como 'Cara Cara' obtiveram bons rendimentos anuais entre 2005 e 2006. A variedade 'Cara Cara', juntamente com 'Zimmerman' e 'Washington' produziram frutos maiores entre 2004 e 2005. A 'Cara Cara' apresentou o mais alto nível de sólidos solúveis. Por fim o autor concluiu que a essa variedade pode ser uma alternativa adequada à cultivar 'Washington' no deserto, assim como Beck-Earli', 'Cara Cara', 'Chislett', 'Fisher', 'Fukumoto' e 'Lane Late'.

## **CONCLUSÕES**

Os limoeiros Rugoso da Flórida e Volkameriano induziram maior produção acumulada de frutos de laranjeira de umbigo Cara-Cara até os seis anos de idade.

Porta-enxertos alternativos ao limoeiro Cravo, como tangerineira Sunki Tropical e citrandarin, apresentaram bom desempenho em combinação com essa variedade copa, sem distinção de qualidade de frutos em relação aos demais porta-enxertos.

A Laranjeira Cara Cara apresentou elevados vigor de crescimento, produção inicial e qualidade de frutos quando cultivada no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Gavião S/A, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao pesquisador Orlando Sampaio Passos, pelas sugestões e ao Engenheiro Agrônomo Magno Guimarães Santos pelo apoio técnico.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AZEVEDO, C. L. L. Produção integrada de citros-BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Sistema de Produção**, 15 - 2ª edição. ISSN 1678-8796, versão eletrônica. Nov/2007.

DONADIO, L. C.; POMPEU JUNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O. de; TEÓFILO SOBRINHO, J. & IGUE, T. Competição de cultivares de laranjeira 'Bahia' (CYnissinensis (L.) Osbeck). In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, MG. Anais... Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. v.1,p.111-8.

Embrapa Clima Temperado. **Laranja Cara-Cara**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-produtos-processos-e-servicos/produto-servico/1014/laranja---cara-cara>>. Acesso em: janeiro de 2015.

KOLLER, O. L, SOPRANO, E. Principais cultivares cítricos. KOLLER, O.L. (Org.) **Citricultura catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2013. 319p.

FIGUEIREDO, J. O. de; POMPEU JUNIOR, J.; RODRIGUEZ, O.; CAETANO, A. A.; SANTOS, R. R.; CIONE, J.;ABRAMIDES, E. Competição de dez porta-enxertos de mexeriqueira-do-rio abu: deliciosa Tenore. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Pelotas, 1979. Anais... Pelotas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. v.2, p.442-53.

HEARN, C. J.; HUTCHISON, D. J. The performance of 'Robinson' and 'Page' citrus hybrids on ten rootstocks. **Proc. El. State Hortic. Soc.**, 90:44-7, 1977

HUTCHISON, D. J.;HEARN, C. J. The performance of 'Nova' and 'Orlando' tangelos on ten rootstocks. **Proc. El. State Hortic. Soc.**, 90:47-9, 1977.

MOREIRA, S.; SALIBE, A. A. The contribution of research for the progressive changes in citrus rootstocks for South America. In: INTERNATIONAL CITRUS SYMPOSIUM, 1, California, 1968. Proceedings.. - California, 1969. v.1, p351-7.

MOURÃO FILHO, F.A.A.; NÚÑEZ, E.E.; STUCHI, E.S.; ORTEGA, E.M.M. Plant growth, yield, and fruit quality of 'Fallglo' and 'Sunburst' mandarins on four rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v. 114, p.45-49, 2007.

OLIVEIRA, R. P., SOARES FILHO, W. S., MACHADO, M. A., FERREIRA, E. A., SCIVITTARO, W. B., GESTEIRA, A. S. Melhoramento genético de plantas cítricas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.22-29, jul./ago. 2014.

PASSOS, O. S. 50 anos de p&d em citros no Nordeste brasileiro. Embrapa. Circular técnica – 2011.

PASSOS, O. S., COELHO FILHO, M. A., SOUZA, J.S. LEÃO, H. C. Produção de citros de mesa e industrial no nordeste brasileiro – avanços tecnológicos. Embrapa. Circular técnica – 2012.

PÉREZ, R. F. M.; VÉLEZ, G. A.; MACCHIAVELLI, R. E. Production and fruit quality of the 'Cara Cara' variety of sweet orange in three localities in Puerto Rico. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Vol. 50 pp. 99-101, 2006.

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.

SALIBE, A. A.; MOREIRA, S. Alternância de produção em clones nucleares de laranja-baianinha. **Ci. e Cult.**, 23:218, 1971.

SOARES FILHO, W. S., CUNHA SOBRINHO, A. P., PASSOS, O. S. Porta-enxertos para laranja 'Bahia', na região de Cruz das Almas, BA. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 16(4): 501-505, jul./ago. 1981.

WIGHT, G. C. Evaluation of Ten Navel Orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) Selections under Arizona Desert Conditions. International Horticultural Congress & Exhibition, 2006, 449-449.

## **CAPÍTULO 3**

### **DESEMPENHO INICIAL DE LARANJEIRA PERA SOBRE PORTA-ENXERTOS HÍBRIDOS DE TRIFOLIATA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA<sup>1</sup>**

1 – Nota Científica a ser submetida na Revista Brasileira de Fruticultura

## DESEMPENHO INICIAL DE LARANJEIRA PERA SOBRE PORTA-ENXERTOS HÍBRIDOS DE TRIFOLIATA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

**RESUMO:** Este trabalho avaliou o desempenho inicial de laranjeira Pera em combinação com porta-enxertos híbridos de trifoliata no Litoral Norte do Estado da Bahia. O estudo foi conduzido na Fazenda Gavião, localizada no Município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia. O solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico e o plantio foi realizado em 2009. Avaliaram-se tamanho de plantas, produção, incompatibilidade e qualidade dos frutos de laranjeira 'Pera CNPMF D-6' enxertada em citrange Stanford, citrumelo Swingle, citrumelo 1452, citrumelo SW 70133, citrumelo SW 4570A, citrange ALP e *P. trifoliata*. A incompatibilidade foi avaliada por notas variando de zero (sem sintomas) a 4 (linha deprimida e exsudação de goma). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis na parcela. O plantio foi realizado no espaçamento 6,0 m x 3,0 m sob irrigação por gotejamento. A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas ao ano, em geral em fevereiro e julho. Sob as condições avaliadas, a laranjeira 'Pera CNPMF D-6', aos cinco anos de idade, apresentou maior tamanho de árvore, maior produção acumulada de frutos e frutos com maior concentração de sólidos solúveis sobre os porta-enxertos citrumelo Swingle, citrumelo 1452, citrange Stanford e citrumelo SW 70133, que se mostram potencialmente compatíveis com essa variedade copa. Todos os porta-enxertos avaliados apresentaram nota 2 para incompatibilidade na maioria das plantas. Apenas uma nota 4 foi encontrada, para o citrange ALP, que apresentou o pior desempenho, com menor porte de planta e menor produtividade.

**Termos para indexação:** *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., incompatibilidade, produção, qualidade de frutos

## INITIAL PERFORMANCE OF PERA SWEET ORANGE GRAFTED ONTO TRIFOLIATA HYBRIDS ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

**ABSTRACT:** This study evaluated the initial performance of 'Pera' SWEET orange in combination with six rootstocks on Northern Bahia State. The study was conducted in the municipality of Inhambupe, and soil was yellow cohesive dystrophic oxisol with planting carried out in 2009. We evaluated the productivity, tree size and fruit quality of 'Pera CNPMF D-6' sweet orange grafted onto Stanford citrange, Swingle citrumelo 1452

citrumelo, SW 70133 citrumelo, ALP citrumelo SW 4570A, citrange and trifoliolate orange. Graft incompatibility was evaluated by grades from zero (no symptoms) to 4 (depressed line with gumm exsudation). The experimental design was randomized blocks with four replications and two trees in the unit. with trees spaced of 6.0 m 3.0 m under drip irrigation. The production was evaluated from 2012 to 2014, performing two crops in the year, usually in February and July. Under the tested conditions, 'CNPMF Pera D-6' sweet orange, at five years old had the largest tree size, highest accumulated yield offruit with the highest concentration of soluble solids on the rootstocks Swingle citrumelo, 1452 citrumelo, Stanford citrange and SW 70133 citrumelo, which are potentially compatible to this orange variety. ALP citrange proved to be the worst rootstock, with smaller plants and lower yield.

**Index terms:** *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., graft incompatibility, yield, fruit quality.

## INTRODUÇÃO

A laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] destaca-se como a mais importante variedade cítrica brasileira. É muito utilizada pela indústria e engloba os mercados internos e externos de fruta fresca. Apresenta excelente rendimento de suco para indústria, devido a qualidade do seu suco, tornou-se preferencia entre os consumidores. (DONADIO, 1999).

O limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) está presente na maior parte dos pomares de laranja 'Pera' (ALMEIDA & PASSOS, 2011). Contudo, esse porta enxerto é suscetível ao declínio, à gomose de *Phytophthora* spp., a nematoides e à morte súbita dos citros (MSC), diante disso, é imprescindível buscar a diversificação de porta-enxertos, utilizando variedades como as tangerineiras 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) e 'Sunki' (*C. sunki* hort. ex Tanaka) e o citrumelo [*C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Swingle' (POMPEU JUNIOR & BLUMER, 2008).

Tendo em vista a importância da diversificação, tem-se muitos trabalhos com diferentes porta-enxertos, avaliando o vigor da laranja 'Pera'. Contudo, por conta dos

estudos serem realizados em diferentes condições edafoclimáticas e com diferentes clones, torna-se complicado realizar comparações diretas. Quando enxertada em clones de 'Trifoliata', no estado da Bahia, a 'Pera' apresentou desenvolvimento muito lento, por conta desse fato, esse porta enxerto foi definido como inadequado para a região. Em São Paulo, realizou-se um estudo de porta-enxertos para laranjeira 'Pera', os resultados demonstraram que quando as plantas completaram 10 anos de idade, o limoeiro 'Rugoso' induziu maior vigor à copa e os 'trifoliatas' e o 'citrumelo' 4475 ou 'Swingle' induziram o menor vigor. Observou-se ainda sintomas de incompatibilidade nos 'trifoliatas', fato que explica o menor vigor apresentado pelas plantas nele enxertadas (DONADIO, 1999).

O citrumelo 'Swingle', é considerado inadequado para a laranjeira 'Pera', pois ocorre formação de goma na linha de enxertia, que é considerado sintoma de incompatibilidade, tornando as plantas pouco produtivas e com vida curta, apesar disso, outros híbridos de trifoliata tem demonstrado desempenho razoável (POMPEU JUNIOR & BLUMER, 2014). Assim, de modo geral, para essa variedade copa, recomenda-se evitar a enxertia em trifoliata e seus híbridos, apesar das qualidades agronômicas desse grupo de porta-enxertos, em geral superiores às apresentadas pelo limoeiro 'Cravo' para resistência a diversos estresses bióticos, muitos prevalentes nas áreas de cultivo no Nordeste brasileiro.

Diante disso, esse trabalho avaliou o desempenho inicial de laranjeira 'Pera' em combinação com seis porta-enxertos híbridos de trifoliata no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido na Fazenda Gavião, localizada no município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia (11° 47' 9" de latitude S, 38° 20' 58" de longitude W, 152 m de altitude). O clima da localidade é uma transição do tipo Am a Aw (tropical subúmido a seco) e o solo é classificado como latossolo vermelho amarelo coeso distrófico. O plantio foi realizado em 2009 sob irrigação por gotejamento. Avaliou-se a laranjeira 'Pera CNPMF D-6' (*C. sinensis*), enxertada em citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) Stanford, citrumelo Swingle (SW), citrumelo 1452, citrumelo SW 70133, citrumelo SW 4570A, citrange ALP e *P. trifoliata*. Todos os genótipos foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro

repetições, sendo duas plantas úteis na parcela, em espaçamento de 6,0 m x 3,0 m. O cultivo foi irrigado por gotejamento, adotando-se os tratos culturais recomendados aos citros na região (AZEVEDO, 2007).

Foram avaliadas as seguintes variáveis: produção de frutos ( $\text{kg planta}^{-1}$ ) entre 2012-2014, realizando-se duas colheitas ao ano em 2012, nos meses de junho e outubro, duas colheitas em 2013 nos meses de fevereiro e junho e quatro colheitas em 2014, nos meses de janeiro, março, junho e outubro. Também avaliou-se a produção acumulada nos três anos, altura (H) de plantas (m), do nível solo ao topo da árvore, diâmetro (D) da copa (m), obtido pela média de dois diâmetros perpendiculares tomados na metade da altura da planta, volume (V) da copa ( $\text{m}^3$ ), calculado por  $V = 2/3 \times [(\pi \times D^2 \times 4^{-1}) \times H]$ , adaptado de MOURÃO FILHO et al. (2007), e eficiência produtiva, obtida pela divisão da produção por planta pelo volume da copa, em 2014.

Foi feita uma avaliação visual de compatibilidade entre copa e porta-enxerto, através de escala de notas de 0 a 4 atribuída à zona de enxertia após descascar uma faixa de 10 cm x 5 cm: 0 – ausência de incompatibilidade; 1 – linha muito fraca, incompatibilidade baixa; 2 – linha acentuada, incompatibilidade média; 3 – linha muito acentuada, incompatibilidade forte; e 4 – linha deprimida, com amarelecimento de tecido na união entre copa e porta-enxerto, incompatibilidade muito forte. As notas foram atribuídas em 2014 por três avaliadores diferentes, calculando-se a média.

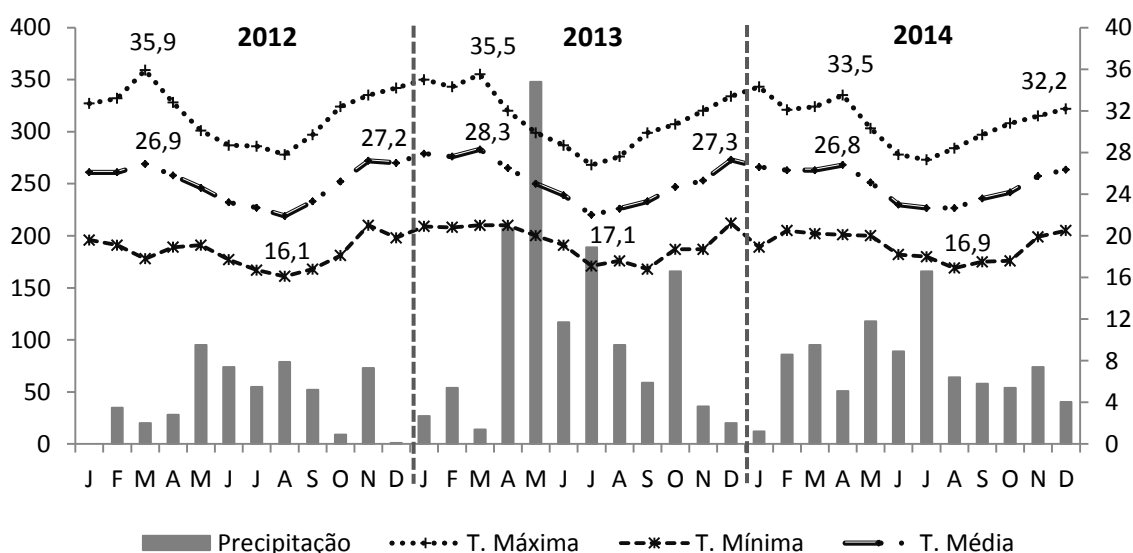
Realizaram-se as seguintes análises de qualidade de frutos: altura e largura do fruto (cm); massa do fruto (g); rendimento de suco (RS, em %); sólidos solúveis totais (SST, em °Brix); acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico  $\text{mL}^{-1}$ ); *ratio* (SST/AT); número de sementes por fruto e índice tecnológico (IT), calculado por  $IT = [RS \times SST \times 40,8] \times 10.000^{-1}$ , onde o valor de 40,8 kg corresponde à da caixa de colheita padrão industrial de citros. Relativamente a essas análises, em julho de 2013 foram coletados dez frutos por parcela, conforme a maturação visual.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ) transformando-os através da fórmula  $(X + 0,5)^{0,5}$ , sempre que necessário atender à normalidade e à homogeneidade da variância.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2012, a precipitação mensal foi sempre inferior à 100 mm, sendo o mês com menor precipitação janeiro, quando não choveu (Figura 1). No mês de maio, ocorreu a maior parte das chuvas, com precipitação de 95 mm. Já em 2013 houve maior precipitação, a mínima foi de 14 mm em março e a máxima foi de 348 mm em maio (Figura 1), e também maior produção de frutos das variedades analisadas, em comparação a 2012 (Tabela 1). No ano de 2014, a precipitação foi inferior à de 2013, a máxima foi de 166 mm em julho e a mínima de 12 mm em janeiro (Figura 1).



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperatura média, máxima e mínima do ar mensal na localidade do experimento. Inhambupe, BA, 2012-2014.

Embora com menor precipitação comparado à 2013, em 2014 as plantas apresentaram maior produção (Tabela 1). Em se tratando da temperatura, durante os três anos, as maiores temperaturas médias foram registradas de dezembro a abril. Em maio, a temperatura passa a diminuir e os meses de junho, julho e agosto são os mais frios, voltando a aumentar a partir de setembro. Esse comportamento do clima é típico da região e explica as sucessivas floradas e colheitas observadas, sem um período de repouso bem definido, mas sucessivos períodos de maior deficiência hídrica seguidos de precipitação pluviométrica. O manejo de irrigação adotado na localidade não foi eficaz para regularizar os florescimentos e colheitas, talvez em função da idade jovem das plantas.

**Tabela 1.** Produção de frutos anual e acumulada em 2012, 2013 e 2014, altura, diâmetro, volume e eficiência produtiva (EfProd) de copa de laranjeira Pera [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com sete porta-enxertos híbridos de trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. Litoral Norte da Bahia.

Porta-enxerto	Produção 2012 (kg planta <sup>1</sup> )	Produção 2013 (kg planta <sup>1</sup> )	Produção 2014 (kg planta <sup>1</sup> )	Produção acumulada 2012-2014	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	EfProd (kg m <sup>3</sup> )
Citrumelo Swingle	14,05 a	59,62 a	100,94 a	174,61 a	2,75 a	3,37 a	13,69 a	7,74 a
Citrumelo 1452	23,30 a	67,69 a	89,83 a	180,81 a	2,59 a	3,06 a	12,13 a	9,06 a
Citrango Stanford	16,86 a	50,85 a	91,16 a	158,86 a	2,63 a	3,28 a	12,53 a	7,47 a
Citrumelo SW 70133	18,90 a	78,71 a	95,49 a	193,10 a	2,60 a	3,63 a	12,83 a	8,33 a
<i>Poncirus trifoliata</i>	19,53 a	61,92 a	114,45 a	195,9 a	2,73 a	3,64 a	14,35 a	8,94 a
Citrango ALP	3,44 b	26,35 b	68,44 b	98,22 b	2,28 a	2,90 a	9,45 b	8,04 a
CV (%)	38,43	19,71	29,53	14,78	16,00	19,60	31,21	23,70

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Nos anos de 2012 e 2013, a maior colheita foi no mês de junho. Nos anos de 2012 e 2013, citrumelo Swingle, citrumelo 1452, citrango Stanford, citrumelo SW 70133 e trifoliata induziram maiores produções de frutos à laranjeira 'Pera CNPMF D-6', enquanto em 2014 a produção não diferiu entre os porta-enxertos avaliados (Tabela 1). Considerando-se a produção acumulada, o citrango ALP apresentou o menor valor. POMPEU JUNIOR & BLUMMER (2014) também avaliaram híbridos de trifoliata para a laranjeira 'Pera', de acordo com os resultados, pela análise do total de frutos colhidos nas três primeiras colheitas, evidenciou-se que os porta-enxertos Cleópatra x Rubidoux (1660) e (713) foram os mais produtivos, diferindo somente do citrango 'C-13' e da laranjeira 'Goutou'. Os dados de produção total de seis colheitas revelaram que o citrandarin 'Sunki' x 'English' (1628) induziu a maior produção à laranjeira 'Pera', seguido dos citrandarins 'Changsha' x 'English Small' (1710) e 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (713), porém, sem diferirem da maioria dos demais porta-enxertos. De acordo com os resultados, os autores concluíram que a laranjeira Pera mostrou-se incompatível com os porta-enxertos citrumelo 'Swingle', limão 'Cravo' x 'citrango Carrizo' (717) e (1581) e citrandarin 'Cleópatra' x 'Swingle' (1654).

PRUDENTE et al (2004) também avaliaram o desempenho da laranjeira 'Pera D6' sobre diferentes porta-enxertos. No ensaio, as produtividades médias não diferiram significativamente, no período 1993-97. Constatou-se também que os limoeiros 'Cravo' e

o 'Rugoso', os mais utilizados nas regiões citrícolas de Sergipe e da Bahia, apresentaram semelhante comportamento produtivo por quase todo o período, exceto nos anos de 1993 e 1994, quando alternaram suas colocações.

O citrange ALP induziu menor volume à copa da laranjeira 'Pera' (Tabela 1), com as plantas apresentando enfezamento e sintomas de deficiência nutricional generalizada. A eficiência produtiva, porém, não apresentou diferença entre os porta-enxertos avaliados. Para POMPEU JUNIOR & BLUMER (2008), o uso do 'trifoliata' tem como limitações o maior tempo necessário para a formação das mudas, baixa tolerância à seca, suscetibilidade ao declínio e incompatibilidade com a laranjeira 'Pera'.

POMPEU JUNIOR et al. (2002) observaram a ocorrência de incompatibilidade do citrumelo 'Swingle' com diversos clones da cultivar 'Pera'). No Brasil, incompatibilidades frequentes são as das laranjeiras 'Pera' e 'Seleta' de Itaboraí enxertadas em limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. jambhiri* Lush.) e trifoliata Limeira (POMPEU JUNIOR et al., 1972). Mais recentemente, foi constatada incompatibilidade da laranja Pera com o limão Rugoso da África (POMPEU JUNIOR, 1996) e com o citrumelo Swingle (POMPEU JUNIOR, 1991). Um outro trabalho com seleção de porta-enxerto para laranjeira 'Pera' mostrou que as tangerineiras 'Cleópatra' e 'Sunki' induziram maior vigor à 'Pera' clone, sendo seguidos pelos limoeiros 'Cravo' e 'Volkamericano' e o citrange 'Morton'. O citrange 'Troyer' e o 'trifoliata' foram os menos vigorosos (POMPEU JÚNIOR, 1991).

BORDIGNON et al. (2003) afirmaram que o 'trifoliata' e seus híbridos induzem às copas a produção de frutos com melhores características comerciais do que as obtidas sobre outros porta-enxertos. Segundo BLUMMER (2005), esses porta-enxertos apresentam "potencial ananicante", que pode se expressar com maior ou menor intensidade, dependendo de condições edafoclimáticas, variedade copa, presença de viroses e uso da irrigação. No experimento em questão, o clima tropical e a irrigação podem ter resultado em maior vigor da laranjeira Pera enxertada nos citrumelos 'Swingle', '1452' e 'SW 70133', no citrange 'Stanford' e no 'trifoliata'.

Geralmente, a produção das plantas cítricas é proporcional ao tamanho da copa, embora as plantas nanicas possam produzir maior quantidade de frutos por metro cúbico de copa, tornando possível realizar plantios com altas densidades, possibilitando dessa forma, uma maior produção por área (MENDEL, 1956). No trabalho de BLUMMER (2005) avaliando porta-enxertos para a laranjeira 'Valência', os citrandarins 'Clementina' x 'Trifoliata' (1615), 'Cleópatra' x 'Swingle' (715) e (1614), 'Cleópatra' x 'Rubidoux' (1600) e o tangour 'Cravo' x 'Carrizo' (717) induziram alturas iguais ou inferiores a 2,5 m. Já o citrandarin 'Cleópatra' x 'Christian' (712) apresentou a menor altura, 1,9 m, o que lhes

conferiu, nestas condições experimentais, “potencial nanicante”.

Com exceção dos sólidos solúveis totais (SS), as demais variáveis de qualidade de frutos da laranja Pera não diferiram entre os porta-enxertos avaliados (Tabela 2). Os citrumelos ‘Swingle’, ‘1452’ e ‘SW 70133’, além do citrange ‘Stanford’, promoveram a produção de frutos com maior teor de sólidos solúveis. POMPEU JUNIOR & BLUMER (2009), avaliando híbridos de trifoliata para laranja Valência, encontraram maior teor de sólidos solúveis e produção de frutos para o porta-enxerto citrandarin Sunki x trifoliata English, similar ao observado para citranges Troyer e Carrizo. No trabalho de PRUDENTE et al (2004) os frutos da 'Pera' sobre 'Rugoso' apresentaram maior peso médio que os originados sobre 'Palermo', 'Catânia 2' e 'Cleópatra', mas não diferiram significativamente dos produzidos sobre 'Cravo'. Os porta enxertos também não diferiram significativamente quanto à porcentagem de suco, mas o 'Cravo' e a 'Cleópatra' apresentaram tendência para induzir a produção de frutos mais suculentos.

**Tabela 2.** Massa, comprimento (Comp), diâmetro (Diam), espessura da casca (Esp), rendimento de suco (Rend), número de sementes (Nsem), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), *ratio* (SS/AT) e índice tecnológico (IT, kg de SS caixa<sup>-1</sup>) em 2013 de frutos de laranjeira Pera [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com sete porta-enxertos híbridos de trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] no Litoral Norte do Estado da Bahia.

Porta-enxerto	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	Esp (mm)	Rend (%)	Nsem	AT (%)	SS (Brix)	Ratio	IT
Citrumelo Swingle (SW)	207,0 a	7,59 a	7,55 a	3,13 a	50,6 a	5,5 a	0,62 a	9,23 a	15,00 a	2,36a
Citrumelo 1452	210,7 a	7,66 a	7,61 a	3,12 a	54,3 a	4,7 a	0,72 a	9,38 a	13,03 a	2,32a
Citrango Stanford	259,1 a	8,16 a	8,15 a	3,01 a	52,5 a	5,0 a	0,68 a	9,22 a	13,83 a	1,98a
Citrumelo SW 70133	226,2 a	7,76 a	7,71 a	3,04 a	48,8 a	6,7 a	0,65 a	8,83 a	13,77 a	2,18a
<i>P. trifoliata</i>	191,3 a	7,73 a	7,68 a	3,14 a	51,4 a	5,5 a	0,63 a	8,40 b	13,35 a	2,38a
Citrango ALP	255,1 a	7,87 a	7,89 a	2,78 a	50,8 a	5,3 a	0,65 a	8,10 b	12,78 a	1,69a
CV (%)	16,75	7,80	3,19	13,20	13,53	21,64	12,59	4,47	11,31	26,33

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Todos os porta-enxertos avaliados apresentaram nota 2 para incompatibilidade com laranja Pera, na maioria das plantas (Tabela 3). Apenas uma nota 4 foi encontrada, para o citrange 'ALP'. O citrumelo 'Swingle' apresentou nota 2 para 87,5% das plantas avaliadas. Até os seis anos de idade, não houve relação evidente entre as notas de incompatibilidade e a produção acumulada pelos porta-enxertos.

Segundo POMPEU JUNIOR (2005), é comum haver incompatibilidade de citrumelo 'Swingle' com clones de laranja 'Pera' e outras variedades, manifestando-se desde o início ou muitos anos após o plantio. No caso dos citros, a incompatibilidade entre genótipos normalmente detectada é de ordem fisiológica do tipo localizada, sendo dependente do contato direto entre os tecidos do porta-enxerto e do enxerto, podendo, desta forma, ser superada por um interenxerto.

O porta-enxerto SW 4570A não foi avaliado, pois todas as plantas estavam mortas aos cinco anos, o que sugere incompatibilidade com a laranja Pera.

**Tabela 3.** Distribuição (%) de notas para grau de incompatibilidade entre a laranja Pera e seis porta-enxertos híbridos de trifoliata no Litoral Norte da Bahia.

Porta-enxerto	Nota de incompatibilidade*				
	0	1	2	3	4
Citrumelo Swingle (SW)	0,0	12,5 (NP)	87,5	0,0	0,0
Citrumelo 1452	0,0	25,0	75,0	0,0	0,0
Citrango Stanford	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0
Citrumelo SW 70133	16,6	33,3	50,0	0,0	0,0
<i>P. trifoliata</i>	16,6	16,6	66,6	0,0	0,0
Citrango ALP	12,5	12,5	62,5	0,0	12,5

\* Escala de notas utilizada neste trabalho: 0 – ausência de incompatibilidade; 1 – linha muito fraca, incompatibilidade baixa; 2 – linha acentuada, incompatibilidade média; 3 – linha muito acentuada, incompatibilidade forte; e 4 – linha deprimida, com amarelecimento de tecido na união entre copa e porta-enxerto, incompatibilidade muito forte.

## CONCLUSÕES

A laranjeira 'Pera' CNPMF D-6 apresentou maior tamanho de árvore, maior produção acumulada de frutos e frutos com maior concentração de sólidos solúveis sobre citrumelo 'Swingle', citrumelo '1452', citrange 'Stanford' e citrumelo 'SW 70133', que se mostraram potencialmente compatíveis com essa variedade copa.

Todos os porta-enxertos avaliados apresentaram sintomas discretos de incompatibilidade na maioria das plantas.

O citrange 'ALP' apresentou o pior desempenho, com menor porte de planta e menor produtividade.

Todas as plantas sobre citrumelo '4570 A' morreram. O desempenho agrônômico deve ser acompanhado por maior período a fim de validar esses resultados.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Gavião S/A, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao pesquisador Orlando Sampaio Passos, pelas sugestões técnicas e ao Engenheiro Agrônomo Magno Guimarães Santos pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AZEVEDO, C. L. L. Produção integrada de citros-BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Sistema de Produção, 15 - 2ª edição. ISSN 1678-8796, versão eletrônica. Nov/2007.

BLUMMER, S. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nancantes para a laranjeira Valência (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. Tese (Doutorado). Esalq, Piracicaba, 2005. 118p.

BORDIGNON, R.; MEDINA F. H., P.; SIQUEIRA, W. J.; PIO, R. M. Características da laranjeira Valência sobre clones e híbridos de porta-enxertos tolerantes à tristeza.

**Bragantia**, v.62, p.381-395, 2003.

DONADIO, LC. Avaliação industrial de variedades cítricas: relatório final. Bebedouro, jul. 1999, 19p. (Relatório apresentado à Fapesp).

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

MOURÃO FILHO, F.A.A.; NÚÑEZ, E.E.; STUCHI, E.S.; ORTEGA, E.M.M. Plant growth, yield, and fruit quality of 'Fallglo' and 'Sunburst' mandarins on four rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v. 114, p.45-49, 2007.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: Rodriguez, O.; Viégas, F.; Pompeu Júnior, J.; Amaro, A.A. (eds) **Citricultura Brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, p.265-280, 1991.

POMPEU JUNIOR, J. Seleção de novos porta-enxertos para as principais cultivares de laranjas. Relatório científico apresentado ao CNPq, mar. 1996. 21p.

POMPEU JUNIOR, J. et al. Laranjeiras Valência enxertadas em híbridos de trifoliata. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 93-97, 2002.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M. POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: FUNDAG, 2005, p. 63-104.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo em 2004-2007. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 29, n. 1, p. 35-50, 2008.

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

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranjeira Pera. - **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 9-14, jan./mar. 2014

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

## **CAPÍTULO 4**

### **DESEMPENHO INICIAL DE LIMEIRA ÁCIDA TAHITI SOBRE NOVE PORTA- ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA<sup>1</sup>**

1 – Nota científica a ser submetida à revista Ciência Agronômica



## DESEMPENHO INICIAL DE LIMEIRA ÁCIDA TAHITI SOBRE NOVE PORTA-ENXERTOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

**RESUMO:** Este trabalho avaliou o desempenho inicial da limeira ácida Tahiti em combinação com nove porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia. O estudo foi conduzido na Fazenda Gavião, localizada no município de Inhambupe . O clima da localidade é uma transição do tipo Am a Aw (tropical subúmido a seco) e solo é um latossolo vermelho amarelo coeso distrófico com o plantio realizado em 2009. Avaliaram-se o tamanho de plantas, a produtividade e a qualidade dos frutos de limeira ácida Tahiti CNPMF-02 enxertada em citrumelo 1452, citrange Stanford, citrumelo SW 70133, *Poncirus trifoliata*, citrumelo SW 4570 A, tangerineira Cleópatra, citrandarins Riverside e San Diego e citrumelo Swingle. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis por repetição. O plantio foi no espaçamento 6,0 m x 3,0 m, sob irrigação por gotejamento. A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas no ano de 2012, nos meses de julho e outubro, e quatro em 2013 e 2014, nos meses de março, junho, outubro e dezembro. No ano de 2012, os porta-enxertos Citrumelo SW 70133 e citrandarins Riverside e San Diego foram os mais produtivos. No ano de 2013, não houve diferença entre os porta-enxertos e em 2014, destacaram-se a tangerineira Cleópatra e o citrandarin Riverside. Esses dois últimos resultaram em maior produção acumulada da limeira ácida Tahiti. Excetuando-se a massa dos frutos, as demais variáveis de qualidade não apresentaram diferença entre os porta-enxertos utilizados. Citrumelo 1452, Tangerina Cleopatra e Citrandarins Riverside e San Diego proporcionaram maior massa de frutos. Sob as condições avaliadas, até o sexto ano de plantio, tangerineira Cleópatra e citrandarin Riverside induziram à limeira ácida Tahiti, maior produção acumulada e maior massa de frutos, além de maior tamanho de plantas.

**Termos para indexação:** *Citrus latifolia* (Yu) Tanaka, *Citrus reshni* hort ex Tanaka , *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., qualidade de frutos, produção, crescimento de planta.

## INITIAL PERFORMANCE OF PERSIAN LIME GRAFTED ONTO NINE ROOTSTOCKS IN NORTHERN BAHIA STATE

**ABSTRACT:** This study evaluated the initial performance of Persian lime in combination with nine rootstocks on Northern Bahia State in the municipality of Inhambupe. Local climate is a transition of Am to Aw and the soil is a yellow cohesive dystrophic oxisol with planting carried out in 2009. We evaluated the tree size, yield and the fruit quality of Persian lime CNPMF-02 grafted in citrumelos 1452, SW 70133, SW 4570 and Swingle, Stanford citrange, , *Poncirus trifoliata*, Cleopatra mandarin, and Riverside and San Diego citrandarins. The experimental design was randomized blocks with three replications and two plants in the unit with trees spaced of 6.0 m x 3.0 m under drip irrigation. The production was evaluated from 2012 to 2014, performing two crops in 2012, in the months of July and October, and four in 2013 and 2014, in the months of March, June, October and December. In 2012, the Citrumelo SW 70133 rootstocks and citrandarins Riverside and San Diego were the most productive. In 2013, there was no difference between the rootstocks and in 2014, the highlights were the Cleopatra mandarin and citrandarin Riverside. These last two resulted in higher cumulative production of acid lime Tahiti. Except for the mass of the fruit, the other quality variables did not differ between the rootstocks used Citrumelo 1452, Tangerine Cleopatra and Citrandarins Riverside and San Diego showed higher fruit weight. Under the conditions evaluated by the sixth year of planting, Cleopatra mandarin and citrandarin Riverside induced to tahiti lime highest cumulative production and increased fruit weight, and larger plants.

**Index terms:** *Citrus latifolia* (Yu) Tanaka, *Citrus reshni* hort ex Tanaka , *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.,, fruit quality, tree size, yield.

## INTRODUÇÃO

A limeira-ácida Tahiti (*Citrus aurantifolia*, Swingle var. *thaiti*), conhecida no Brasil como limão tahiti, é considerada uma preciosidade da citricultura. Sua cultura difundiu-se pelos países das Américas, único continente onde o 'Tahiti' é produzido comercialmente. Não existem comprovações quanto a sua origem, acredita-se que tenha surgido na Califórnia – Estados Unidos, a partir de sementes introduzidas do Tahiti. A FAO não separa a produção de limão verdadeiro e da lima ácida, por isso o Brasil é classificado como quarto maior produtor mundial de limas e limões, embora estatísticas extra-oficiais apontam o país como maior produtor de lima ácida Tahiti (BATISTA, 2010).

A produção mundial de limas e limões cresceu cinco vezes no período de 1961 a 2007. Em 1961, Os Estados Unidos, era enquadrado como o maior produtor mundial com 913.530 toneladas, em 2007 passou a ocupar a sexta posição no ranking, com 722.000 toneladas produzidas. O Brasil destacou-se no cenário mundial, por conta da expansão de produção, que aumentou 17 vezes, partindo de 58.226 toneladas, em 1961, para 1.018.700 toneladas, em 2007 (BATISTA, 2010). Em 2013 a produção de Lima Ácida Tahiti foi de 1.169.370 toneladas, dessa quantidade colhida 144.973 toneladas foram produzidas na região Nordeste e a maior parte dessa produção, 119.261, ocorreu no estado da Bahia (IBGE 2014).

O plantio da limeira ácida Tahiti é comum em pequenas propriedades rurais, geralmente do tipo familiar, empregando grande quantidade de mão-de-obra, principalmente para colheita. São utilizadas duas seleções: o 'IAC-5' ou 'Peruano' e o 'Quebra-galho', é comumente enxertada em limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) (FIGUEIREDO et al., 1996). Em trabalho realizado por MOURÃO FILHO et al (2010) observou-se que alguns porta-enxertos induziram à produção de quantidade semelhante de frutos no experimento irrigado e não irrigado, a exemplo das plantas sobre sobre limão 'Cravo', limão 'Volkameriano' Catania 2, citradia 1646, tangelo 'Orlando', citrange 'Morton' e laranja azeda 'SFS'. Por outro lado, no segundo semestre, a irrigação promoveu maior produção de frutos em porta-enxertos como trifoliata 'Flying Dragon', confirmando os

resultados anteriores a partir de pesquisas em Bebedouro (STUCHI; SILVA, 2008). Por outro lado, a quantidade de frutos produzidos por plantas sobre o trifoliata 'Flying Dragon' foi reduzida.

Na região Nordeste, utilizam-se os clones 'CNPMF-01' e 'CNPMF-02', ambos de origem nucelar (SOARES FILHO & PASSOS, 1978). Em se tratando de porta-enxertos, os mais utilizados nessa região são os limoeiros 'Cravo' e 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.) (COELHO, 1993). Essa condição resulta em elevada incidência de gomose de *Phytophthora* spp. nos pomares de lima ácida na região, que apresenta condições edafoclimáticas para a exploração de varias espécies, dentre elas a lima ácida 'Tahiti' que possui grande potencial. BASTOS et al (2011) estudando a limeira ácida 'Tahiti' enxertada em diferentes porta- enxertos no município de Juazeiro-BA, concluiu que a citricultura no semiárido apresenta grande potencialidade principalmente para essa variedade copa. Acrescentou também que os porta-enxertos citrange Rusk, limão Volkameriano e citrange C 35, os híbridos de Poncirus trifoliata tangerineira Sunki x trifoliata English 264 e 256 e tangerineira Sunki x citrumeleiro Swingle 314 se mostraram mais promissores tanto em produção como em produtividade na região semiárida.

Segundo COELHO et al. (2006) por conta das características macroclimáticas do Nordeste, é necessário que os citricultores tenham conhecimento sobre técnicas de irrigação, para potencializar sua produtividade. Também é importante ter consciência da necessidade do uso dessa técnica, em zonas que embora apresentem boa disponibilidade hídrica, podem sofrer com os períodos de deficiência hídrica, que acarreta na redução da produtividade e da qualidade do fruto. Assim, o planejar a irrigação deve ser visto como prioridade, tendo em vista as diferenças macroclimáticas existentes, buscando usar racionalmente, com o intuito de elevar a produtividade e obter frutos com boa qualidade.

Tendo em vista a necessidade da diversificação de porta enxertos para a cultura, objetivou-se com o trabalho avaliar o desempenho inicial da limeira ácida Tahiti sobre nove porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Inhambupe, Litoral Norte do Estado da Bahia (11° 47' 9" S, 38° 20' 58" W, 152 m de altitude) com clima sendo uma transição de Am para Aw (tropical subúmido a seco) e solo sendo classificado como latossolo vermelho amarelo coeso distrófico. Realizou-se em 2009 o plantio da limeira Ácida Tahiti (*Citrus aurantifolia*, Swingle var. *thaiti*) CNPMF-02 enxertada em citrumelos (*X Citroncirus* spp.) 1452, SW 70133, SW 4570 A e Swingle, citrange (*C. sinensis* x *P. trifoliata*) Stanford, *Poncirus trifoliata*, tangerineira Cleópatra (*Citrus reshni* Hort.) e citrandarins Riverside (*C. sunki* x *P. trifoliata* English 264) e San Diego (*C. sunki* x *P. trifoliata* Swingle 314). Todos os genótipos foram provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis na parcela, com plantio no espaçamento 6,0 m x 3,0 m sob irrigação por gotejamento. Os tratos culturais recomendados aos citros na região foram adotados (AZEVEDO, 2007). A produção foi avaliada de 2012 a 2014, realizando-se duas colheitas no ano de 2012, nos meses de julho e outubro, e quatro em 2013 e 2014, nos meses de março, julho, outubro e dezembro.

As variáveis incluíram produção de frutos (kg planta<sup>-1</sup>) em 2012, 2013 e 2014 e a acumulada nos três anos, altura (H) de plantas (m), diâmetro (D) da copa (m), volume (V) da copa (m<sup>3</sup>), calculado por  $V = 2/3 \times [(\pi \times D^2 \times 4^{-1}) \times H]$ , adaptado de MOURÃO FILHO et al. (2007), e a eficiência produtiva, obtida através da média da divisão da produção por planta pelo volume da copa em 2013 e 2014.

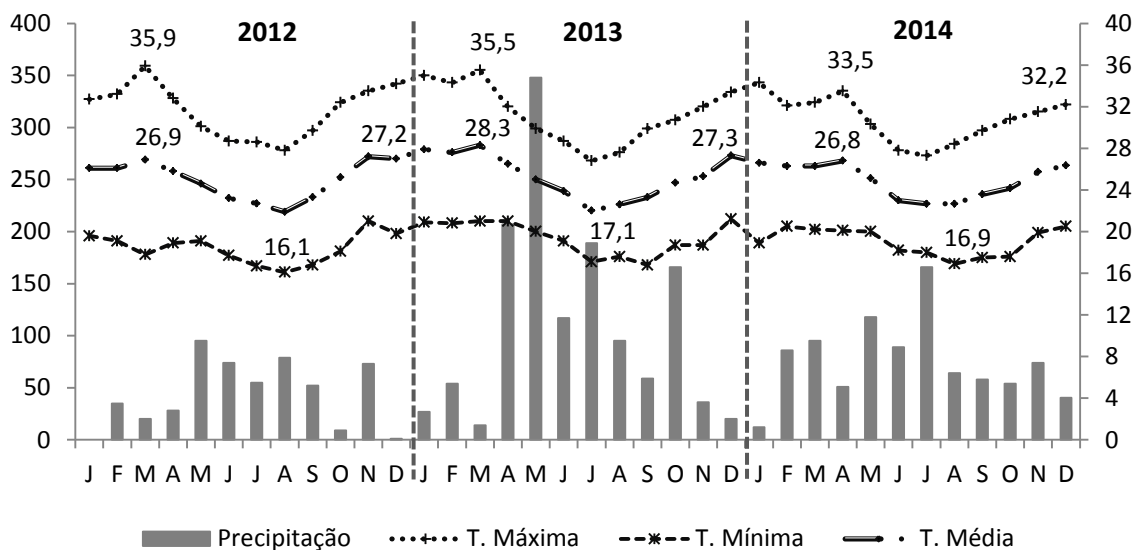
Realizaram-se as seguintes análises de qualidade de frutos: altura e largura do fruto (cm), massa do fruto (g), rendimento de suco (RS, em %), sólidos solúveis totais (SS, em °Brix), acidez titulável (AT, em g de ácido cítrico mL<sup>-1</sup>), *ratio* (SS/AT), número de sementes por fruto e índice tecnológico (IT, kg SST caixa<sup>-1</sup>), calculado por:  $IT = [RS \times SS \times 40,8] \times 10.000^{-1}$ , onde o valor de 40,8 kg corresponde à da caixa de colheita padrão industrial. Para as análises, em cada safra, no mês de julho, foram coletados dez frutos por parcela quando atingiram visualmente sua maturação, apresentando-se os valores médios dos anos de 2013 e 2014.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ), transformando-os através da fórmula  $(X + 0,5)^{0,5}$ , sempre que necessário atender à normalidade e à homogeneidade da variância. Temperatura do

ar e precipitação pluviométrica foram registradas (Figura 1) a partir de estação meteorológica presente na localidade do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2012, a precipitação mensal foi sempre inferior à 100 mm, sendo o mês com menor precipitação janeiro, quando não choveu (Figura 1). No mês de maio, ocorreu a maior parte das chuvas, com precipitação de 95 mm. Já em 2013 houve maior precipitação, a mínima foi de 14 mm em março e a máxima foi de 348 mm em maio (Figura 1), e também maior produção de frutos das variedades analisadas, em comparação a 2012 (Tabela 1). No ano de 2014, a precipitação foi inferior à de 2013, a máxima foi de 166 mm em julho e a mínima de 12 mm em janeiro (Figura 1).



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica e temperatura média, máxima e mínima do ar mensal na localidade do experimento. Inhambupe, BA, 2012-2014.

Com menor precipitação comparado à 2013, em 2014 as plantas apresentaram menor produção, excetuando-se os porta-enxertos Tangerina 'Cleopatra' e o Citrandarim 'Riverside', que apresentaram produção superior à de 2013 (Tabela 1). Em se tratando da temperatura, durante os três anos, as maiores temperaturas médias foram registradas de dezembro a abril. Em maio, a temperatura passa a diminuir e os meses de junho, julho e agosto são os mais frios, voltando a aumentar a partir de setembro. Esse comportamento do clima é típico da região e explica as sucessivas floradas e colheitas observadas, sem

um período de repouso bem definido, mas sucessivos períodos de maior deficiência hídrica seguidos de precipitação pluviométrica.

**Tabela 1.** Produção de frutos anual e acumulada de 2012 a 2014, altura (m), diâmetro (m), volume (m<sup>3</sup>) e eficiência produtiva (EfProd) em 2014 de limeira ácida Tahiti enxertada em nove porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia .

Porta-Enxerto	Produção 2012 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2013 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção 2014 (kg planta <sup>-1</sup> )	Produção acumulada 2012-2014	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	EfProd (kg m <sup>-3</sup> )
Citrumelo 1452	20,52 b	63,69 a	47,10 b	131,30 b	4,13 b	4,77 a	42,65 a	1,85 a
Citrance Stanford	16,63 b	78,89 a	43,19 b	138,7 b	4,09 b	4,79 a	42,04 a	2,31 a
Citrumelo SW 70133	32,33 a	67,44 a	53,19 b	152,95 b	4,03 b	4,47 a	38,16 a	2,35 a
<i>Poncirus trifoliata</i>	23,45 b	44,75 a	36,38 b	104,58 b	3,58 c	4,46 a	30,33 b	1,97 a
Citrumelo SW 4570 A	9,18 b	57,08 a	24,13 b	90,38 b	3,10 c	4,01 b	20,93 b	2,66 a
Tangerina Cleópatra	13,41 b	66,08 a	105,47 a	184,96 a	4,53 a	3,83 b	36,89 a	3,22 a
Citrandarín Riverside	45,79 a	89,16 a	92,60 a	227,54 a	4,89 a	4,12 b	43,86 a	2,99 a
Citrandarín San Diego	40,51 a	57,47 a	40,29 b	138,26 b	4,49 a	4,03 b	38,44 a	1,72 a
Citrumelo Swingle	21,89 b	69,11 a	59,45 b	150,45 b	4,58 a	4,25 b	43,32 a	2,47 a
CV (%)	42,60	35,15	27,13	25,52	9,10	7,93	22,78	29,11

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

No ano de 2012, os porta-enxertos Citrumelo ‘SW 70133’ e citrandaríns ‘Riverside’ e ‘San Diego’ foram os mais produtivos. No ano de 2013, não houve diferença entre os porta-enxertos e em 2014, destacaram-se a tangerineira ‘Cleópatra’ e o citrandarín ‘Riverside’. Esses dois últimos resultaram em maior produção acumulada da limeira ácida ‘Tahiti’ até o sexto ano de plantio. Algumas plantas enxertadas em Citrumelo ‘Swingle’ apresentaram sintomas de gomose e morreram durante o experimento.

BASTOS et al. (2010), avaliando a produtividade de diversos porta-enxertos, destacou o citrandarín ‘Riverside’ como desempenho satisfatório em Petrolina-PE, sob condições irrigadas no semiárido, atentando para a adaptação desse porta-enxerto na região Nordeste, o que favoreceu a uma maior produção das plantas, além de se mostrarem tolerantes à gomose. FIGUEIREDO et al. (2000) relataram os resultados de um experimento, plantado em 1989, em Aguaí (SP), no qual estudaram doze porta-enxertos para a copa de limeira ácida ‘Tahiti IAC-5’. Os porta-enxertos que induziram as maiores produções acumuladas em seis safras (1993 a 1998) foram o ‘trifoliata EEL’, o citrumelo ‘Swingle’ e o citrange ‘Morton’.

STENZEL & NEVES (2004) realizaram um estudo para comparar o comportamento de plantas de lima ácida 'Tahiti IAC-5', enxertadas em limão 'Cravo', citrange 'C-13', limão 'Rugoso da África', limão 'Volkameriano', Trifoliata, tangerina 'Sunki' e tangerina 'Cleópatra'. Onze anos após o plantio, as limeiras com maior volume de copa foram aquelas enxertadas em citrange 'C-13' e limão 'Rugoso da África', sendo que ambos diferiram das plantas em Trifoliata, tangerinas 'Sunki' e 'Cleópatra', que mostraram os menores volumes. As plantas enxertadas em limão 'Cravo' e citrange 'C-13' apresentaram as maiores produções acumuladas, diferindo daquelas enxertadas em 'Trifoliata' e tangerinas 'Sunki' e 'Cleópatra'.

Os coeficientes de variação (CV) encontrados para a produção foram elevados. Trabalhos anteriores com a limeira ácida 'Tahiti' também apresentaram altos valores de CV para essa variável, possivelmente em função da produção ocorrer em diferentes períodos do ano, devido à sucessivas floradas, o que naturalmente aumenta a variação nas quantidades produzidas (SOUZA, 2001, ALVES JUNIOR, 2006, BRAZ 2007). Por outro lado, é justamente essa condição que propicia aos citricultores constantes colheitas nessa espécie cítrica.

Em se tratando do tamanho das plantas, os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra', citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' e citrumelo 'Swingle' resultaram em maior altura de plantas, porém, menor diâmetro de plantas. Citrumelo 'SW 4570A' e *Poncirus trifoliata* induziram menor volume de copa, enquanto não houve diferença para a eficiência produtiva.

Excetuando-se a massa dos frutos, as demais variáveis não apresentaram diferença entre os porta-enxertos utilizados, Citrumelo '1452', Tangerina 'Cleopatra' e Citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' proporcionaram maior massa de frutos à lima Ácida 'Tahiti' (Tabela 2). Tangerineira 'Cleópatra', citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' e o citrumelo '1452' proporcionaram maior massa aos frutos de 'Tahiti'. JUNQUEIRA (2009), avaliando o comportamento da ácida 'Tahiti' nos cerrados, também encontrou diferença estatística para a variável massa dos frutos, segundo o autor não há na literatura nenhuma referência quanto ao peso ideal para comercialização desses frutos. No trabalho de STENZEL & NEVES (2004) não foi observado efeito dos porta-enxertos no peso médio dos frutos e na relação sólidos solúveis totais e acidez do suco dos frutos.



**Tabela 2.** Massa, comprimento (Comp), diâmetro (Diam), espessura de casca (Esp), rendimento de suco (Rend), número de sementes (Nsem), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ratio (SS/AT) e índice tecnológico (IT, kg SS caixa-1) de frutos de limeira ácida Tahiti enxertada em nove porta-enxertos no Litoral Norte do Estado da Bahia, em média de 2013 e 2014.

Porta-Enxerto	Massa (g)	Comp (cm)	Diam (cm)	Esp (mm)	Rend (%)	Nsem	AT (%)	SS (Brix)	Ratio	IT
Citrumelo 1452	136,22 a	6,67 a	5,99 a	3,50 a	30,87 a	0	6,13 a	9,70 a	1,57 a	1,29 a
Citrango Stanford	128,06 b	6,53 a	6,04 a	3,77 a	36,00 a	0	6,18 a	10,09 a	1,62 a	1,51 a
Citrumelo SW 70133	129,81 b	6,51 a	5,96 a	3,45 a	36,73 a	0	6,39 a	9,85 a	1,53 a	1,52 a
Poncirus trifoliata	123,52 b	6,29 a	5,77 a	3,68 a	34,37 a	0	6,08 a	9,68 a	1,58 a	1,39 a
Citrumelo SW 4570 <sup>a</sup>	117,36 b	6,37 a	5,83 a	3,83 a	34,78 a	0	5,62 a	9,83 a	1,74 a	1,43 a
Tangerina Cleopatra	137,05 a	6,54 a	6,08 a	3,26 a	40,87 a	0	6,06 a	9,22 a	1,53 a	1,57 a
Citrândarin Riverside	145,25 a	6,69 a	6,11 a	3,97 a	39,35 a	0	6,28 a	9,33 a	1,48 a	1,51 a
Citrândarin San Diego	142,15 a	7,07 a	6,23 a	3,78 a	41,07 a	0	6,99 a	9,68 a	1,63 a	1,65 a
Citrumelo Swingle	125,58 b	6,53 a	6,01 a	2,94 a	38,15 a	0	6,27 a	9,62 a	1,53 a	1,57 a
CV (%)	8,01	4,21	2,56	13,63	11,40	0	4,47	3,69	6,33	9,12

Médias seguidas de letras diferentes na coluna pertencem a grupos distintos pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

STUCHI et al. (2009) ao avaliar a limeira ácida 'Tahiti' enxertada em 11 porta-enxertos também encontraram diferença estatística para a massa dos frutos, encontrando valores de massa de frutas variando entre 81 e 96 g/fruto. Esses resultados foram similares aos reportados por STUCHI et al. (2002), que obteve valores médios de 91 g/fruto. STENZEL & NEVES (2004) encontraram maior massa do fruto fresco, variando entre 96,5 e 113,5 g/fruto. O presente trabalho valores superiores à esses trabalhos, variando entre 117,36 e 145,25 g/fruto.

No trabalho de STUCHI et al. (2009) a média de espessura da casca foi maior nos frutos colhidos a partir do híbrido limoeiro 'Cravo' x 'Swingle', em comparação com citrumelo 'Swingle', 'Flying Dragon', 'Trifoliata' e limoeiro 'Cravo FCAV'. Os outros porta-enxertos conferido valores intermediários. Todos os porta-enxertos avaliados induziram menor espessura da casca do que no trabalho de IRIARTE-MARTEL (1993), que encontraram valores de 2,60-3,00 mm para frutas lima ácida 'Tahiti' produzidos em onze diferentes porta-enxertos. Em ambos os experimentos, o citrumelo 'Swingle' consistentemente induziu menor espessura da casca. No presente ensaio, embora não tenha ocorrido diferença estatística para essa variável, o citrumelo 'Swingle' apresentou a menor espessura de casca, corroborando com os trabalhos citados.

Em todos os porta-enxertos avaliados, os frutos apresentaram rendimento de suco inferior a 42%, resultado que contraria o rendimento mínimo indicado por SWISHER & SWISHER (1980). Para a lima ácida 'Tahiti', segundo GAYET e SALVO FILHO (2003), frutos com percentagem de suco inferior a 42%, em volume, não podem ser exportados para os Estados Unidos. O autor frisa que na Europa, não existe norma de comercialização que exija teor mínimo de suco, entretanto, não significa que os compradores aceitem limas com baixo teor de suco, tendo em vista que este é um dos principais parâmetros de qualidade observados pelo consumidor da fruta.

## CONCLUSÕES

Até o sexto ano de plantio, tangerineira 'Cleópatra' e citrandarin 'Riverside' induziram à limeira ácida 'Tahiti', maior produção acumulada e maior massa de frutos, além de maior tamanho de plantas.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal em Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado do primeiro autor; à Fazenda Gavião S/A, pelo apoio à condução dos experimentos; à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo fornecimento dos materiais vegetais e apoio financeiro; ao pesquisador Orlando Sampaio Passos, pelas sugestões técnicas. e ao Engenheiro Agrônomo Magno Guimarães Santos pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALVES JÚNIOR, J. **Necessidade hídrica e resposta da cultura da lima ácida Tahiti a diferentes níveis de irrigação**. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. 100p.

AZEVEDO, C. L. L. Produção integrada de citros-BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. **Sistema de Produção**, 15 - 2ª edição. ISSN 1678-8796, versão eletrônica. Nov/2007.

BASTOS, D. C. PASSOS, O. S., LEDO, C. A. da S., SOARES FILHO, W. dos S. Comportamento da Lima Ácida Tahiti sobre diferentes porta-enxertos nas condições do semiárido brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura 2011, Natal – RN.

BATISTA, E. A., **Caracterização da produção e comercialização da lima ácida Tahiti (Citrus Latifolia Tanaka) no Município de Cruz das Almas no Estado da Bahia** / Emanuel Alves Batista, 2010. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Agronomia.

BRAZ, V. B. **Produção e qualidade de frutos da limeira Tahiti irrigada com diferentes frequências e lâminas de água**. Dissertação (Mestrado): Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais: Viçosa, 2007. 111p.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO M. A.; SIMÕES, W. L.; COELHO, Y. S. Irrigação em citros nas condições do Nordeste do Brasil. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.27, n.2, p.297-320, 2006.

FIGUEIREDO, J. O.; DONADIO, L. C.; POMPEU JUNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; PIO, R. M.; VAZ FILHO, D.; STUCHI, E. S.; SEMPIONATO; O. R. & DOMINGUES, E. T.; Comportamento de 11 porta-enxertos para Tahiti na região de Bebedouro, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.15, n.3, p.345-351, 1996.

FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JUNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; PIO, R. M.; LARANJEIRA, F. F.; LIMA, J. E. O. & SALIBE, A. A. Porta-enxertos para a lima ácida Tahiti na região de Aguai, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.3, 2000.

GAYET, J. P.; SALVO FILHO, A. Colheita e beneficiamento. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O. **Lima Ácida Tahiti**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2003. p. 147-162.

IRIARTE-MARTEL, J. H. **Avaliação do comportamento de onze porta-enxertos na produção inicial e qualidade dos frutos da lima-ácida 'Tahiti'**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993. 113 f

JUNQUEIRA, L. P. Fenologia e **Características Físicas da Lima Ácida Tahiti cultivada sob irrigação no Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado): Universidade de Brasília. Distrito Federal: Brasília, 2009. 105 f.

MOURÃO FILHO, F.A.A.; NÚÑEZ, E.E.; STUCHI, E.S.; ORTEGA, E.M.M. Plant growth, yield, and fruit quality of 'Fallglo' and 'Sunburst' mandarins on four rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v. 114, p.45-49, 2007.

SOARES FILHO, W. S. & PASSOS, O. S. Melhoramento do limão Tahiti (Citrus latifolia Tanaka): obtenção de clones nucleares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.1, p.43-50, 1978.

SOUZA, M. J. H. **Análises do manejo de água, graus-dia, radiação interceptada e produtividade na lima ácida Tahiti**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. 94 f.

STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J. Rootstocks for 'Tahiti' lime. **Sci. agric.**, Piracicaba, v. 61, n. 2, Apr. 2004.

STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R. Produtividade e tamanho das plantas do clone CNPMF-01, premunizado contra a tristeza, da limeira ácida 'Tahiti' em Bebedouro, SP. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.221-230, 2002.

STUCHI, E. S.; SILVA, S. R. Plantio adensado da limeira ácida 'Tahiti'. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2008. 2 p.

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

SWISHER, H.; SWISHER, L. H. Lemon and lime juices. In: NELSON, P. E.; TRESSLER, D. K. (Eds.) **Fruit and vegetable juice processing technology**. Westport: Avi Publishing, 1980. p. 144-179.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil pode competir com outros grandes países produtores de citros, devido ao seu grande potencial de produção e pesquisa. Tendo em vista os resultados apresentados, tem-se que a realização de estudos sobre o comportamento fisiológico dos citros em condições tropicais são imprescindíveis para compreender quais fatores estão influenciando na adaptação e/ou tolerância à seca, contribuindo com informações para os programas de melhoramento genético, tornando possível o desenvolvimento de novos porta-enxertos.

Diante da importância que o cultivo dos citros assume nos Tabuleiros Costeiros, em se tratando da produtividade das variedades estudadas, os resultados foram satisfatórios, mas ainda assim, é necessário continuar a realizar estudos posteriores para comprovar o potencial produtivo de cada variedade utilizada.

De modo geral, os resultados de qualidade de suco indicam concentração de SS e rendimento industrial compatíveis com pomares jovens e laranjas produzidas em clima tropical. O comportamento das variedades ao longo das próximas safras deve ser avaliado a fim de concluir sobre sua performance em toda a vida útil do pomar.