

## Desempenho da Laranjeira 'Valência Tuxpan' Sobre Diferentes Porta-enxertos em Áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe

Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>1</sup>  
Walter dos Santos Soares Filho<sup>2</sup>  
Carlos Roberto Martins<sup>3</sup>  
Orlando Sampaio Passos<sup>4</sup>  
Adenir Vieira Teodoro<sup>5</sup>  
Luciana Marques Carvalho<sup>6</sup>  
Eduardo Augusto Girardi<sup>7</sup>  
Abelmon da Silva Gesteira<sup>8</sup>  
Bruno Trindade Cardoso<sup>9</sup>  
Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira<sup>10</sup>  
Mariane Gomes Marques<sup>11</sup>  
Adriana Cerqueira Moitinho<sup>12</sup>  
Daniela Lima dos Santos<sup>13</sup>  
Elloá Santos Porto<sup>13</sup>  
Stela Braga de Araújo<sup>14</sup>

Foto: Arnaldo Santos Rodrigues



A citricultura tem grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro, em especial para os estados da Bahia e de Sergipe, com 90% da área plantada com citros, totalizando 126.400 hectares (IBGE, 2014). A produtividade média da região é aproximadamente de 14 t/ha a 35t/ha, de acordo com a tecnologia de produção utilizada.

Entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção dos citros, a escolha adequada de cultivares, copas e porta-enxertos, constitui um dos principais componentes do sistema de produção. O

melhoramento genético representa um dos maiores interesses da citricultura, uma vez que os citros são raramente cultivados na forma de pé-franco. O método de propagação mais usual é a enxertia, combinando uma variedade porta-enxerto mais adaptada às condições adversas com uma copa mais produtiva. Os pomares sergipanos e baianos, com poucas exceções, baseiam-se atualmente no uso da combinação copa x porta-enxerto laranjeira [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] 'Pera' e limoeiro 'Cravo' comum, empregando-se, também, em Sergipe, o limoeiro 'Rugoso' (PRUDENTE

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Pesquisador Sênior Citros - Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>6</sup> Bióloga, doutora em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

<sup>8</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

<sup>9</sup> Químico, mestre em Engenharia de Processos analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>10</sup> Engenheira-agrônoma, Aracaju, SE

<sup>11</sup> Graduanda em Engenharia Agrônômica, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>12</sup> Graduandas em Engenharia Química, estagiárias da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>13</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>14</sup> Graduanda em Química Industrial, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

et al., 2004). Porém, em termos produtivos, a concentração dos pomares sergipanos, quase que exclusivamente apresenta uma única combinação: limoeiro 'Cravo' comum sob copa 'Pera CNPMF-D6'. Em função da maior susceptibilidade à morte súbita dos citros, tem se buscado a substituição do porta-enxerto limão 'Cravo' e a diversificação de cultivares. Paralelamente, copas produtivas têm sido testadas, em combinação com diversos porta-enxertos, uma vez que se acredita que a diversificação de cultivares, copas e porta-enxertos propiciará maior sustentabilidade aos pomares cítricos para exploração mais adequada dos mercados e por conferir menor vulnerabilidade aos fatores bióticos e abióticos.

O Programa de Melhoramento de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros), em estreita articulação com a Embrapa Tabuleiros Costeiros, está focado na busca de cultivares, copas e porta-enxertos, com alto potencial de produtividade e de qualidade de frutos, mais precoces, mais resistentes às doenças e de porte baixo, com base no emprego de porta-enxertos ananizantes, para que os agricultores possam ofertar um produto de melhor qualidade ao consumidor final e auferir melhores rendimentos à cultura (CUNHA SOBRINHO et al., 2013).

A laranja Valência destaca-se como uma das variedades mais cultivadas no mundo. Apresenta fruto com dimensões médias, esférico, sabor ácido, com média de cinco sementes, maturação muito tardia, entre os períodos de setembro a novembro, e safras temporãs de dezembro a março (CUNHA SOBRINHO, 2013). Sob o ponto de vista industrial, a laranja 'Valência' representa um dos suportes da agroindústria, tendo em vista a excelente qualidade do seu suco para processamento, armazenamento e transporte, o que justifica sua utilização em ensaios de avaliação de copas. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi identificar os porta-enxertos de citros mais promissores para exploração comercial na região Nordeste, em especial nos Tabuleiros Costeiros, em combinação com a variedade copa de laranja 'Valência Tuxpan'.

Foi instalado um pomar na Estação Experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros no Município de Umbaúba, SE (11°22'37''S, 37° 40' 26''W; 109 m de altitude). O solo da área é um Argissolo

Amarelo distrófico, com fragipã Tb A fraco, textura média (PORTELA et al., 2001). O clima, segundo a classificação de Köppen, é caracterizado como As', tropical chuvoso, com verão seco, tendo precipitação pluviométrica anual de 1.317 mm (ANJOS et al., 2011). Durante a os anos de condução do trabalho, a média da temperatura anual foi de 24,6°C, umidade relativa do ar de 83% e a precipitação pluviométrica foi de 1.315,74 mm.

O pomar foi estabelecido em julho de 2008, utilizando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e dez tratamentos (nove porta-enxertos e a testemunha limoeiro 'Rugoso Balão' x 'Pera CNPMF - D6'). Os porta-enxertos avaliados foram: limoeiros 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck) e 'Rugoso Balão' (*C. jambhiri* Lush.), tangerineira 'Sunki Tropical' [*C. sunki* (Hayata) Hort. ex Tanaka], citrumelo 'Swingle' [*C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], citrandarins (*C. sunki* x *P. trifoliata*) 'Indio' e 'Riverside', tangelo 'Orlando' (*C. paradisi* x *C. tangerina* Hort. ex Tanaka), além dos híbridos 'HTR - 051' e 'LVK x LCR - 010' gerados pelo PMG Citros. Ressalta-se que o porta-enxerto limoeiro 'Rugoso Balão' em combinação com a laranja 'Pera CNPMF-D6' (*C. sinensis*) foi adotado como cultivar testemunha nas áreas de Tabuleiros Costeiros do Estado de Sergipe, por ser a combinação mais empregada na região.

As parcelas experimentais foram constituídas por duas plantas, cultivadas no espaçamento de 6,0 m x 4,0 m, portanto numa densidade de 416 plantas/ha. As plantas foram manejadas em sistema de produção convencional, sem uso de irrigação. Os tratamentos culturais foram os usuais e recomendados para os citros, de acordo com as necessidades do pomar (CUNHA SOBRINHO et al., 1993), aplicando-se fertilizantes, corretivos, controlando-se o mato, pragas, doenças e efetuando-se podas de condução e limpeza.

No período de 2011 a 2014, foram realizadas avaliações relativas à altura da planta (m), volume da copa (m<sup>3</sup>), peso dos frutos/planta (kg), eficiência produtiva, com base no volume da copa (kg de frutos por m<sup>3</sup> de copa) e rendimento de frutos, com base na área de colheita (kg/ha). Em adição, em 2014, a qualidade de frutos foi avaliada, a partir de amostra de seis frutos por parcela, com base em determinações da altura (mm) e diâmetro

(mm) total; espessura da casca (mm); rendimento de suco (RS), em porcentagem; sólidos solúveis totais (SST), em °Brix; acidez titulável (AT), em g de ácido cítrico por volume de suco (mL); razão SST/ AT (ratio); índice tecnológico (IT), calculado com base no rendimento de suco e no teor de sólidos solúveis totais [IT = (RS x SST x 40,8) x 10.000<sup>-1</sup>, no qual o valor de 40,8 kg corresponde ao peso da caixa padrão industrial de citros]. Os dados foram submetidos a análise de variância, por ano e conjunta, obedecendo ao modelo de blocos ao acaso. As médias dos tratamentos foram agrupadas conforme teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Verificou-se nos anos de 2011 a 2014 que os porta-enxertos diferiram entre si quanto à altura, copa, peso de frutos por planta, rendimento de frutos e eficiência produtiva. Verificou-se incremento de 49%, na média geral, no crescimento em altura dos porta-enxertos (Tabela 1), enquanto a testemunha, teve acréscimo de 35,6% na altura. Analisando-se o comportamento das plantas no ano de 2011, constatou-se que nesse ano, os porta-enxertos diferiram entre si quanto à altura total das plantas. Menor porte foi determinado nas plantas enxertadas sobre tangerineira 'Sunki Tropical', h LCR x LVK-010, citrandarin Riverside, citrumelo Swingle e HTR-051. Entretanto, esse comportamento foi diferente nos anos seguintes.

**Tabela 1.** Médias e resumos das análises de variância por ano e conjunta para a variável altura da planta obtidas no ensaio de avaliação de porta enxertos sob copa de laranja 'Valência Tuxpan', em Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2014.

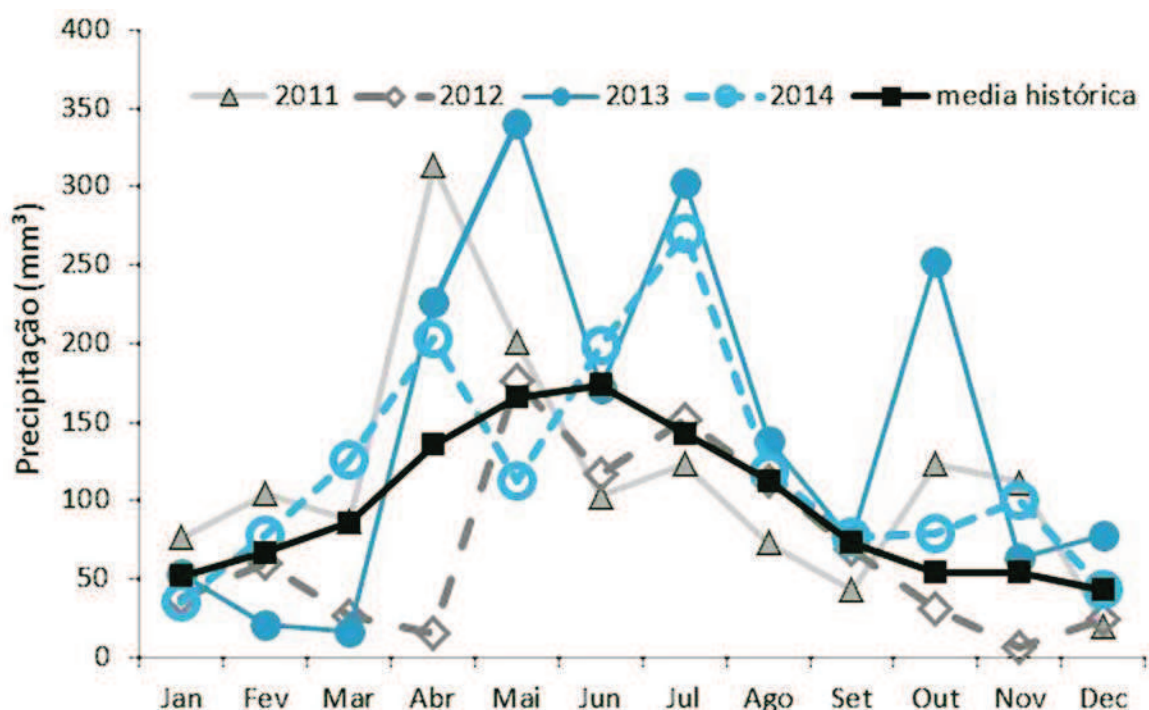
Porta-enxertos	Altura da planta (m)			
	2011	2012	2013	2014
Limoeiro 'Rugoso Balão'	2,09a	2,50a	2,49a	2,77a
Tangelo 'Orlando'	1,84a	2,44a	2,47a	2,98a
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	2,02a	2,30a	2,32a	2,74a
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	1,88a	2,20a	2,21a	2,24b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	1,67b	2,20a	2,22a	2,20b
Citrandarim 'Indio'	1,84a	1,97a	2,11a	2,58a
'LVK x LCR - 010'	1,66b	2,09a	2,15a	2,52a
Citrandarim 'Riverside'	1,73b	2,07a	1,98a	2,41a
Citrumelo 'Swingle'	1,61b	1,90a	2,00a	2,43a
'HTR - 051'	1,32b	1,63b	1,74a	2,37a
Média	1,76C	2,13B	2,17B	2,62A
C.V (%)	13	14,4	14,7	11,3
F (Tratamento)	3,8**	2,9*	2,1 ns	1,7 ns

\*\* , \* e ns Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

Em 2012, verificou-se pouco incremento na altura das plantas, após período seco mais severo e prolongado do que a média histórica (Figura 1). Isto indica que houve redução no crescimento em altura em resposta ao déficit hídrico. Efeitos de falta de água sobre o crescimento em altura são frequentemente relatados nas plantas (TAIZ e ZEIGER, 2009). A intensidade da resposta, no entanto, variou entre os porta-enxertos, revelando a variabilidade e o comportamento diferente. Com base nos dados, sugere-se que as plantas de

maior porte, a exemplo daquelas sobre limoeiros 'Rugoso Balão' e 'Cravo Santa Cruz', foram as mais impactadas pelo déficit hídrico, uma vez que apresentaram alterações insignificantes na altura nesse período. Por outro lado, as plantas mais baixas, a exemplo de 'HTR - 051', mantiveram o crescimento. Constatou-se que as plantas com maior crescimento porcentual nesse período foram aquelas sobre o citrandarim 'Indio', seguidas por aquelas sobre HTR-051. Esse resultado sugere a maior tolerância à seca dessas combinações.



**Figura 1.** Precipitação acumulada mensal, em mm, nos anos de 2011 a 2014, e média histórica, obtida na Estação Experimental de Umbaúba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Umbaúba, SE.

No ano de 2014, verificou-se que as plantas mais baixas foram aquelas sobre o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e tangerineira 'Sunki tropical'. Sugere-se que esse resultado de 2014 ainda retrata impacto do período seco prolongado e severo de 2012 nas plantas anteriormente mais altas, como aquelas sobre limoeiro 'Cravo Santa Cruz'. Com base nos resultados de altura total de planta de 2011 a 2014, infere-se que as combinações que apresentaram maior tolerância à seca nas condições locais foram aquelas envolvendo os porta-enxertos HTR-051, Tangelo Orlando, LCR x LVK-010, citrumelo Swingle e citrandarins 'Indio' e 'Riverside'. Em complemento, ressalta-se que a utilização de cultivares porta-enxerto que induzem menor porte (consideradas ananicas ou semiananicas) permite, ainda, um maior adensamento de plantio, considerado hoje um dos aspectos mais relevantes na implantação de uma citricultura moderna.

As cultivares apresentaram comportamento diferenciado entre si quanto ao volume da copa, dentro de cada ano de colheita, registrando-se, também, acréscimos significativos de volumes, à medida que os anos foram avançando (Tabela 2). Diferentemente da variável altura, o volume da copa não foi modificado em decorrência do déficit hídrico mais severo e prolongado verificado no período seco de 2012, indicando que essa variável foi menos susceptível ao déficit hídrico. Em consonância com o menor porte verificado em 2011, os porta-enxertos 'HTR-051', citrumelo 'Swingle' e o citrandarin 'Riverside' induziram copas menores do que a testemunha e, também, menores do que as copas 'Valência' sobre limoeiro 'Rugoso Balão', tangelo 'Orlando' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz', no período de 2011 a 2014. Isto revela a adequação dessas plantas a maiores adensamentos de plantio.

**Tabela 2.** Médias e resumos das análises de variância por ano e conjunta para a variável volume da copa convencional obtidas no ensaio de avaliação de porta enxertos sob copa de laranja 'Valência Tuxpan' em Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2014.

Porta-enxertos	Volume da copa convencional (m <sup>3</sup> )				
	2011	2012	2013	2014	Conjunta
Limoeiro 'Rugoso Balão'	5,73a	9,41a	11,28a	14,97a	10,35a
Tangelo 'Orlando'	4,24b	9,08a	8,81b	15,51a	9,41b
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	3,82b	8,69a	9,68b	13,94a	9,03b
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	4,04b	8,89a	8,39b	13,06a	8,59b
Tangerineira. 'Sunki Tropical'	4,03b	6,83b	7,31c	11,90b	7,52c
Citrandarin 'Índio'	4,53b	5,85b	6,48c	11,87b	7,18c
'LVK x LCR - 010'	3,94b	6,24b	6,95c	11,10b	7,06c
Citrandarin 'Riverside'	3,17c	5,07b	5,70c	9,26c	5,80d
Citrumelo 'Swingle'	2,32d	4,3b	5,21c	9,98c	5,45d
'HTR - 051'	1,45e	2,03c	3,31d	7,38c	3,54e
Média	3,73D	6,64C	7,31B	11,90A	7,39
C.V (%)	15,6	21,4	15,4	14,9	17,6
F (Tratamento)	16,7**	11,7**	17,2**	8,5**	40,3**
F (Ano)	-	-	-	-	271,1**
F (Tratamento x Ano)	-	-	-	-	1,8*

\*\* - Significativos 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

No tocante ao peso de frutas por planta (Tabela 3) constataram-se diferenças significativas entre as cultivares porta-enxertos dentro de cada ano de colheita, registrando-se maiores pesos de frutos nos anos de 2013 e 2014. Na média das quatro colheitas iniciais, o porta-enxerto limoeiro 'Rugoso Balão' induziu peso de frutos/planta superior à testemunha (limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF-D6'). O limoeiro 'Rugoso Balão' foi aquele que promoveu maior peso de

frutas à copa de laranja 'Valença Tuxpan', seguido pelo citrandarin 'Riverside', 'LVK x LCR - 010', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'Índio'. Considerando-se que o pomar foi implantado em julho de 2008 e que na primeira avaliação da produção, realizada em 2011, maior peso de frutos/planta foi constatado nas plantas sobre limoeiro 'Rugoso Balão' e citrandarin 'Riverside', infere-se que eles induziram maior produção precoce de frutos.

**Tabela 3.** Médias e resumos das análises de variância por ano e conjunta para a variável peso das frutas por planta obtidas no ensaio de avaliação de porta enxertos sob copa de laranja 'Valência Tuxpan' em Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2014.

Porta-enxertos	Peso de fruto por planta (kg)				
	2011	2012	2013	2014	Conjunta
Limoeiro 'Rugoso Balão'	41a	24b	64a	42a	43a
Citrandarin 'Riverside'	35a	35a	31c	41a	36b
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	22b	21c	50b	48a	35b
'LVK x LCR - 010'	22b	25b	49b	38b	33b
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	21b	19c	44b	46a	32b
Citrandarin 'Indio'	24b	23b	42b	37b	31b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	24b	21c	34c	38b	29c
'HTR - 051'	18b	19c	25c	42a	26c
Citrumelo 'Swingle'	19b	18c	26c	38b	25c
Tangelo 'Orlando'	9c	19c	29c	35b	23c
Média	23B	22B	39A	40A	31
C.V (%)	19,4	13,2	26,7	9,6	19,7
F (Tratamento)	15,4**	11,3**	5,7**	4,6**	14,4**
F (Ano)	-	-	-	-	100,0**
F (Tratamento x Ano)	-	-	-	-	5,0**

\*\* Significativos 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

Em termos de rendimento de frutos e eficiência produtiva, as cultivares porta-enxerto mostraram comportamento altamente diferenciado dentro de cada safra e na média, detectando-se também diferenças significativas entre as safras (Tabelas 4 e 5). Em 2011, verificou-se maior eficiência produtiva nas combinações com o porta-enxerto citrandarin 'Riverside', seguido pelas combinações com 'HTR-051', citrumelo 'Swingle' e limoeiro 'Rugoso Balão'. Em 2012, o porta-enxerto 'HTR-051' destacou-se como aquele que induziu maior eficiência produtiva à copa de laranja 'Valença Tuxpan', seguido pelo citrandarin 'Riverside'. Ressalta-se que no ano de 2012, houve uma queda no rendimento de frutos e eficiência produtiva, em relação à detectada em 2011. Sugere-se que a

redução verificada em 2012, ao menos em parte, decorra do menor volume de precipitação naquele ano. Em complemento, esse resultado é compatível com o maior porcentual de crescimento em altura, constatado com o porta enxerto 'HTR-051', e com a maior tolerância à seca atribuída, nesse trabalho, a essa combinação. Em 2013, com o aumento das precipitações, verificou-se, na média geral, aumento na eficiência produtiva dos porta-enxertos, o que impactou, também, o rendimento de frutos verificado naquele ano. Dessa forma, em 2014, constataram-se maiores rendimentos de frutos na testemunha, que não diferiu significativamente da combinação com limoeiro 'Cravo Santo Cruz', seguida por limoeiro 'Rugoso Balão', 'HTR-051' e citrandarin 'Riverside'.

**Tabela 4.** Médias e resumos das análises de variância por ano e conjunta para a variável eficiência produtiva por unidade de volume obtidas no ensaio de avaliação de porta enxertos sob copa de laranja 'Valência Tuxpan' em Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2014.

Porta-enxertos	Eficiência produtiva por unidade de volume (kg/m <sup>3</sup> )				
	2011	2012	2013	2014	Conjunta
'HTR - 051'	10,37b	9,12a	7,82a	5,57a	8,36a
Citrandarin 'Riverside'	12,77a	7,04b	7,20a	4,66a	7,92a
Citrumelo 'Swingle'	9,35b	4,92c	5,63a	3,98b	5,97b
Citrandarin 'Indio'	6,21d	4,34c	5,94a	3,21c	4,93c
'LVK x LCR - 010'	5,76d	3,60c	6,43a	3,71b	4,88c
Limoeiro' Rugoso Balão'	8,24b	2,47d	5,95a	2,93c	4,69c
Tangerineira 'Sunki Tropical'	6,02d	3,47c	5,00a	3,67b	4,38d
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	3,91e	3,47c	5,27a	3,89b	4,04d
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	4,65d	2,22d	5,29a	3,66b	3,95d
Tangelo 'Orlando'	2,42e	2,28d	2,88a	2,44c	2,45e
Média	6,86A	4,24C	5,74B	3,77C	5,16
C.V (%)	14,7	24,0	23,5	16,6	21,1
F (Tratamento)	38,4**	20,9**	3,9**	7,8**	44,3**
F (Ano)	-	-	-	-	67,7**
F (Tratamento x Ano)	-	-	-	-	6,0**

\*\* Significativos 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

**Tabela 5.** Médias e resumos das análises de variância por ano e conjunta para a variável rendimento de frutas e análise de variância conjunta para a produção acumulada, obtidas no ensaio de avaliação de porta enxertos sob copa de laranja 'Valência Tuxpan' em Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2014.

Porta-enxertos	Rendimento (kg/ ha)					
	2011	2012	2013	2014	Conjunta	Acumulado
Limoeiro' Rugoso Balão'	12.600a	6.791a	28.028a	17.612b	16.258a	65.030a
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	8.482b	6.148a	24.018b	20.137a	14.696b	58.784b
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	11.532a	5.977a	22.015b	19.163a	14.672b	58.687b
'LVK x LCR - 010'	11.985a	5.667b	19.475b	15.756c	13.221c	52.882c
Citrandarin 'Indio'	7.417b	5.110b	17.595c	15.095c	11.304d	45.217d
Citrandarin 'Riverside'	7.741b	2.154d	15.485c	17.366b	10.687d	42.746d
Tangerineira 'Sunki Tropical'	6.776b	2.893c	15.743c	15.870c	10.320d	41.282d
Citrumelo 'Swingle'	4.590c	2.376d	11.433d	16.011c	8.602e	34.409e
'HTR - 051'	4.339c	1.585d	10.610d	17.477b	8.503e	34.011e
Tangelo 'Orlando'	1.662d	3.126c	14.595c	14.614c	8.499e	33.997e
Média	7.712C	4.182D	17.899A	16.910B	11.676	46.704
C.V (%)	15,8	12,3	16,0	9,5	15,1	6,7
F (Tratamento)	34,9**	56,4**	15,0**	4,9**	42,1**	53,8**
F (Ano)	-	-	-	-	589,3**	-
F (Tratamento x Ano)	-	-	-	-	7,5**	-

\*\* Significativos 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

Em termos de rendimento de frutos e eficiência produtiva, as cultivares porta-enxerto mostraram comportamento altamente diferenciado dentro de cada safra e na média, detectando-se também diferenças significativas entre as safras (Tabelas 4 e 5). Em 2011, verificou-se maior eficiência produtiva nas combinações com o porta-enxerto citrandarin 'Riverside', seguido pelas combinações com 'HTR-051', citrumelo 'Swingle' e limoeiro 'Rugoso Balão'. Em 2012, o porta-enxerto 'HTR-051' destacou-se como aquele que induziu maior eficiência produtiva à copa de laranja 'Valença Tuxpan', seguido pelo citrandarin 'Riverside'.

Ressalta-se que no ano de 2012, houve uma queda no rendimento de frutos e eficiência produtiva, em relação à detectada em 2011. Sugere-se que a redução verificada em 2012, ao menos em parte, decorra do menor volume de precipitação naquele ano. Em complemento, esse resultado é compatível com o maior percentual de crescimento em altura, constatado com o porta enxerto 'HTR-051', e com a maior tolerância à seca atribuída, nesse trabalho, a essa combinação. Em 2013, com o aumento das precipitações, verificou-se, na média geral, aumento na eficiência produtiva dos porta-enxertos, o que impactou, também, o rendimento de frutos verificado naquele ano. Dessa forma, em 2014, constataram-se maiores rendimentos de frutos na testemunha, que não diferiu significativamente da combinação com limoeiro 'Cravo Santo Cruz', seguida por limoeiro 'Rugoso Balão', 'HTR-051' e citrandarin 'Riverside'.

Os porta-enxertos limoeiro 'Rugoso Balão' limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e 'LVK x LCR - 010' apresentaram maiores produções precoces de frutos (safra 2011), repetindo esse bom

comportamento produtivo ao longo das outras safras. Apesar de esses porta-enxertos mostrarem os melhores rendimentos de frutos por planta ao longo das safras avaliadas, eles apresentaram baixa eficiência produtiva (kg de frutos por m<sup>3</sup> de copa), principalmente quando comparados com os porta-enxertos 'HTR - 051' e citrandarin 'Riverside'. Esses dois últimos porta-enxertos têm importância estratégica na implantação de novos pomares por exibirem alta eficiência produtiva e formação de combinações copa/ porta-enxerto de menor tamanho.

A avaliação da qualidade físico-química dos frutos, realizada na safra 2014, revelou que os porta-enxertos exerceram maior influência sobre os caracteres químicos dos frutos do que sobre os físicos (Tabela 6). Ressalta-se o efeito altamente significativo dos porta-enxertos sobre a espessura da casca, a porcentagem de suco, teor de sólidos solúveis totais (SST), de vitamina C, acidez total (AT), índice tecnológico, rendimento industrial e 'ratio' (relação SST/AT). Os porta-enxertos citrandarin 'Riverside', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Sunki Tropical' e citrumelo 'Swingle' apresentaram porcentagens de suco semelhantes à testemunha, com valores oscilando entre 60,75% e 62,25%, portanto acima da referência de 35% a 45% citada por Pereira (2005). Da mesma forma, o valor médio registrado para o teor de SST foi de 12,86 °Brix, acima da referência de 11 para laranjas doces, evidenciando o bom comportamento dos porta-enxertos. Os melhores índices tecnológicos foram registrados com os citrandarins 'Indio' e 'Riverside' e com os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Rugoso Balão' x laranja 'Pera CNPMF - D6'.



**Tabela 6.** Médias e resumos das variáveis: diâmetro e altura dos frutos, espessura da casca, percentagem de suco, acidez, pH, sólidos solúveis totais, vitamina A, índice tecnológico, rendimento industrial e ratio, obtidos em ensaios de avaliação de porta enxerto sob copa de laranjeira 'Valência Tuxpan', em Umbaúba, SE, 2014.

Porta-enxertos	Diâmetro (mm)	Altura (mm)	Espessura (mm)	Rendimento de suco (%)	Acidez (g de ac. cítrico/ 100 mL)	pH	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Vitamina C (mg / 100 mL)	Índice Tecnológico	Rendimento Industrial	Ratio
Limoeiro 'Rugoso Balão' x laranjeira 'Pera CNPMF - D6' <sup>1</sup>	74,25a	74,25a	2,79c	61,50a	0,96b	3,71a	11,40a	46,96b	2,87a	230,84b	11,96a
'HTR - 051'	74,00a	71,75a	3,16b	59,25b	0,96b	3,60a	11,50a	50,57b	2,76b	239,60b	11,95a
Citrandarin 'Riverside'	75,00a	75,00a	3,32a	60,75a	1,04a	3,54a	12,18a	48,82b	3,03a	219,03b	11,83a
Citrandarin 'Indio'	74,25a	72,00a	2,92c	59,50b	1,14a	3,74a	13,38a	60,20a	3,22a	207,92b	11,66a
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	74,75a	74,00a	2,99c	60,25a	1,02a	3,51a	11,98a	53,91a	2,93a	226,05b	11,65a
Limoeiro 'Rugoso Balão'	76,25a	75,00a	3,15b	56,25b	1,01a	3,55a	11,40a	49,71b	2,60b	254,39a	11,31b
Tangerineira 'Sunki Tropical'	79,00a	77,00a	3,11b	61,50a	0,94b	3,62a	10,38b	45,67b	2,61b	254,41a	11,02b
Tangelo 'Orlando'	76,50a	75,25a	3,09b	58,50b	1,07a	3,58a	11,83a	48,45b	2,79b	238,48b	10,92b
Citrumelo 'Swingle'	78,00a	75,50a	2,80c	62,25a	0,91b	3,80a	9,88b	44,30b	2,48b	267,51a	10,72b
'LVK x LCR - 010'	76,75a	74,75a	3,54a	58,75b	0,99b	3,57a	10,53b	56,90a	2,53b	261,04a	10,68b
Média	76	74	3	60	1	4	12	51	3	240	11
C.V (%)	3,1	3,9	6,1	3,5	6,9	5,1	8,9	6,6	8,5	7,9	6,4
F (Tratamento)	2,0 ns	1,2 ns	5,9**	3,0*	3,7**	1,0 ns	3,9**	9,2**	4,0**	4,1**	1,9 ns

\*\*, \* e ns Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

<sup>1</sup> Testemunha.

Com base nas características avaliadas, conclui-se que o porta-enxerto 'HTR-051' além de promover alta eficiência produtiva à copa laranja 'Valência Tuxpan', induziu frutos de qualidade, embora inferiores àqueles da testemunha, do citrandarin 'Riverside' e do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' quanto à porcentagem de suco e ao índice tecnológico. Por outro lado, o citrandarin 'Riverside' favoreceu plantas de pequeno porte, com alta eficiência produtiva e rendimento de frutos, além de frutos com qualidade similar à testemunha. O citrandarin 'Índio' e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' também merecem destaque pela eficiência produtiva e qualidade de frutos, sendo superiores a testemunha no teor de vitamina C.

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos funcionários Arnaldo Santos Rodrigues, José Raimundo dos Santos, Tiago Araújo Muniz e aos estagiários Maria Raimunda Marciana da Conceição, Vinícius Alves de Oliveira, Edson Silva da Rocha, Taline de Azevedo Bispo Santos, Maria Franciele Nascimento dos Santos, Damires Conceição Barreto Lima e José Edson Santos, pelo apoio e dedicação ao trabalho.

## Referências

ANJOS, J. L. dos; SOBRAL, L. F.; JUNIOR, M. A. L. Efeito da calagem em atributos químicos do solo e na produção da laranja. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.11, p. 1138-1142, 2011.

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; SANTOS FILHO, H. P.; NASCIMENTO, A. S. do. **Instruções práticas para a cultura dos citros**. (EMBRAPA-CNPMPF. Circular Técnica, 7). Cruz das Almas: CNPMPF/EMBRAPA, 1993. 32 p.

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 399 p.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisa](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisa)>. Acesso em: 8 mar. 2015.

PEREIRA, M. E. C. Pós-colheita. IN: COELHO, E. F.; MAGALHÃES, A. F. de J.; COELHO, Y. da S. (Ed.). **Citros: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2005. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

PORTELA, J. C., LIBARDI, P. L. VAN LIER, Q. J. Retenção da água em solo sob diferentes usos no ecossistema tabuleiros costeiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, p. 49-54, 2001.

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

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

### Comunicado Técnico, 181

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250,  
CEP 49025-040, Aracaju, SE.  
Fone: (79) 4009-1344  
Fax: (79) 4009-1399  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Publicação disponibilizada on-line no formato PDF

1ª edição  
On-line (2015)

### Comitê de publicações

Presidente: Marcelo Ferreira Fernandes  
Secretária-executiva: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Membros: Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto Da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Costa Gomes, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo

### Expediente

Supervisora editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
Tratamento das ilustrações: Joyce Feitoza Bastos  
Editoração eletrônica: Joyce Feitoza Bastos