



Foto: Luciana Marques de Carvalho

COMUNICADO
TÉCNICO

234

Aracaju, SE
Outubro, 2020

Embrapa

Seleções de limeira ácida 'Tahiti' visando à diversificação de pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe

Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Adenir Vieira Teodoro
Luciana Marques de Carvalho
Inácio de Barros
Walter dos Santos Soares Filho
Eduardo Augusto Girardi
Orlando Sampaio Passos

Seleções de limeira ácida 'Tahiti' visando à diversificação de pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe¹

¹ Hélio Wilson Lemos de Carvalho, Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Adenir Vieira Teodoro, Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Luciana Marques de Carvalho, Bióloga, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. Inácio de Barros, Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Walter dos Santos Soares Filho, Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Eduardo Augusto Girardi, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Orlando Sampaio Passos, Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

O Brasil produziu 1.481.322 toneladas de frutos de limeira ácida [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] na safra de 2018, com 86,3% desse total proveniente da região Sudeste, sendo o estado de São Paulo o principal produtor e exportador do país (IBGE, 2019).

A região Nordeste responde por 6,6% da produção nacional, com 66,8% da produção concentrada na Bahia e 21,8% em Sergipe (IBGE, 2019). O principal polo citrícola do Nordeste abrange municípios do litoral norte da Bahia e do centro-sul de Sergipe (Figura 1).

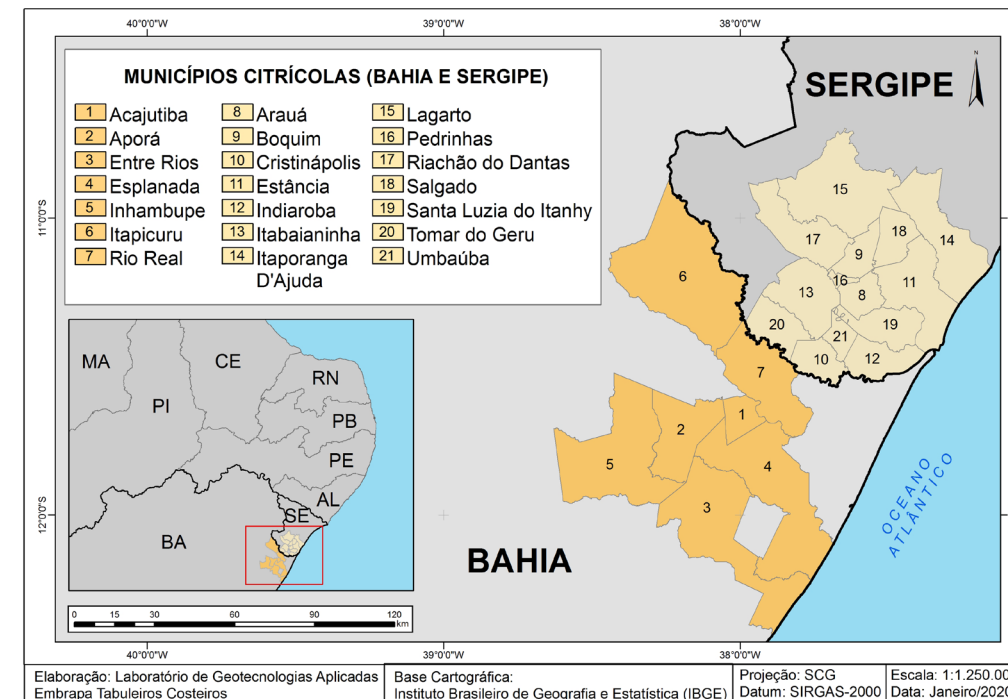


Figura 1. Mapa do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe com os municípios que o formam. No detalhe, a sua inserção na região Nordeste.

As produtividades médias de frutos de limeiras ácidas respectivamente nesses estados, na safra de 2018, foram de 11.220 kg/ha e 15.006 kg/ha, aquém daquela registrada em São Paulo, 38.427 kg/ha (IBGE, 2019). A baixa produtividade da citricultura nordestina é atribuída à prevalência de pomares envelhecidos cultivados em solos rasos e coesos, ausência de irrigação, não adoção de manejo integrado de pragas e doenças e tecnologias de produção, sobretudo pelos pequenos citricultores, além da estreita base genética. O cultivo da limeira ácida 'Tahiti' no Nordeste brasileiro é baseado apenas nas seleções

IAC-5 ou Peruano, Quebra-galho, CNPMF-2001 e CNPMF-2002 enxertadas no limoeiro 'Cravo' [*C. limonia* Osbeck], evidenciando a necessidade de ampliação da base genética dos pomares da região. Adicionalmente, seleções de limeiras ácidas com menores volumes de copa e alta eficiência produtiva possibilitam a implantação de pomares adensados, com um maior número de plantas por área, o que facilita sobremaneira os tratos culturais e a colheita. Assim, a diversificação dos pomares do polo citrícola nordestino pode contribuir para o aumento da competitividade da atividade citrícola. Nesse sentido, o

presente trabalho objetivou recomendar seleções de limeira ácida 'Tahiti' enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo' para a diversificação dos pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe.

O pomar contendo as seleções de limeira ácida 'Tahiti' foi instalado em junho de 2008 no campo

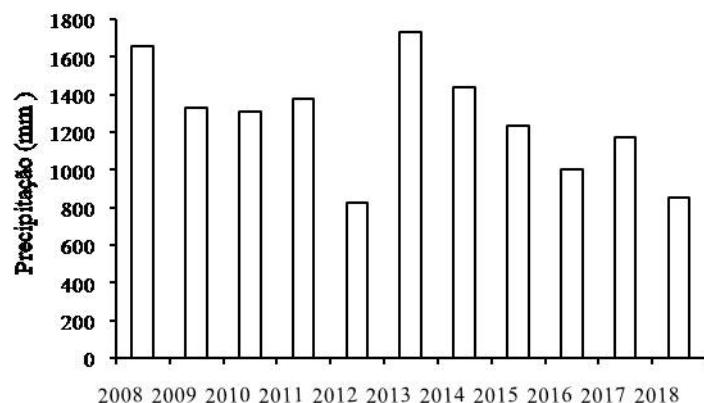


Figura 2. Precipitação pluvial registrada durante o período experimental. Umbaúba, Sergipe, 2008 - 2018.

O pomar experimental consistiu de oito seleções de limeira ácida 'Tahiti': IAC-5, CNPMF-2001, CNPMF-01, CNPMF-02, CNPMF-5059, Persian lime-58, Bearss lime e IAC-5.1 enxertadas no limoeiro 'Cravo', porta-enxerto mais comum na região. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com três repetições e três plantas por parcela. As seleções foram provenientes do Programa de Melhoramento Genético

experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado em Umbaúba, SE (11°22'37" S, 37°40'26" O; 109 m de altitude), em Argissolo amarelo distrófico com fragipã Tb A fraco textura média. O clima da região é do tipo 'As', tropical, chuvoso com verão seco. Durante o período experimental, a precipitação média anual foi de 1.268 mm (Figura 2).

de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura e todas as mudas foram obtidas em viveiro credenciado, cadastrado no Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), obedecendo às normas estabelecidas pela legislação federal. O plantio foi realizado em covas com dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m (comprimento, largura e profundidade), com espaçamento de 6,0 m x 4,0 m (416 plantas/ha). As plantas foram

manejadas em sistema de produção convencional, sem o uso de irrigação, com adubação e calagem antes do plantio baseadas em análise de solo. Adicionalmente, foram realizadas anualmente duas adubações via solo com formulação à base de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), sendo a primeira realizada no início do inverno (abril-maio), aplicando-se 650 g da fórmula NPK 20-10-20, e a segunda no final do inverno (agosto), utilizando 500 g da fórmula NPK 20-0-20 por planta. Fizeram-se, também, três adubações foliares/ano, utilizando-se os micronutrientes boro (1 kg/200 L), manganês (6 kg/200 L), magnésio (6 kg/200 L), zinco (8 kg/200 L) e cobre (6 kg/200 L). A acidez do solo foi monitorada periodicamente, fazendo-se sua correção quando necessário, com a aplicação de 1,5 t/ha de calcário dolomítico. Podas de limpeza foram realizadas de acordo com a necessidade de eliminação de galhos secos. A área foi mantida livre de plantas espontâneas por meio de roçagens nas entrelinhas e aplicação de herbicida à base de glifosato sob a copa das plantas. O controle da mosca-negra *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Aleyrodidae) e da larva-minadora *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) foi realizado, dentro de cada ano agrícola, por meio de pulverizações com agrotóxicos registrados para a cultura (Agrofit, 2019).

As avaliações referentes à altura de plantas (AP), volume de copa (VC) e taxa de sobrevivência foram realizadas

em 2017, 9 anos após o plantio. A AP foi medida com régua graduada do colo até o topo da planta. O VC (m³) foi calculado pela fórmula $(\pi/6) \times H \times DL \times DP$, onde H é altura da planta (m); DL e DP são os diâmetros no sentido da linha e perpendicular à linha de plantio (Cantuárias-Avillés et al., 2011). Em cada colheita, foi realizada a contagem e pesagem de todos os frutos das plantas. Com dados de produção e densidade de plantio, foi estimada a produtividade (quilos por hectare). A eficiência produtiva foi estimada pela relação entre a produção média de frutos por planta usando dados de 2016 e o volume de copa. A acidez titulável total (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e rendimento de suco foram avaliadas em nove frutos por planta nas safras de 2014 e 2015 por meio de metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). O rendimento de suco foi estimado por meio da equação: $(\text{massa do suco}/\text{massa da amostra}) \times 100$. A massa do suco foi obtida pela diferença entre o peso da amostra e o peso do bagaço retido na peneira. Os SST foram avaliados por meio de refratômetro digital com valores corrigidos para 20 °C. A ATT foi determinada com o auxílio de uma bureta, com solução titulante de hidróxido de sódio a 0,1 N e indicador de fenolftaleína. O *ratio* foi determinado pela razão entre SST e ATT.



Figura 3. Vista do pomar experimental de limeira ácida 'Tahiti'. Umbaúba, SE, 2010.

Os resultados indicam maiores produtividades das seleções de limeira ácida 'Tahiti' na 5ª safra, aos 7 anos após o plantio, com redução subsequente da produtividade nas demais safras (Tabela 1). Ressalta-se que baixas

precipitações, especialmente no ano de 2012 (Figura 2), possivelmente contribuíram para menores produtividades em comparação com o potencial produtivo das seleções.

Tabela 1. Volume de copa, produções anuais e acumulada, taxa de sobrevivência e eficiência produtiva de oito seleções de limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertadas em limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). Umbaúba, Sergipe, 2011 - 2018.

Seleções	Volume da copa (m ³)	Peso médio de frutos por planta (kg)	Produtividade (kg/ha)								Média (kg/ha/ano)	Produtividade acumulada (kg/ha)	Taxa de sobrevivência (%)	Eficiência produtiva* (kg/m ³)
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018				
Persian lime-58	37,30	90,15	15.925	15.264	25.216	25.778	53.796	37.561	18.590	21.186	26.664	213.316	89	2,42
CNPMF-01	31,00	63,37	13.823	13.212	12.814	39.615	45.601	26.403	31.375	17.275	25.014	200.118	89	2,04
Bearss lime	26,92	44,33	12.227	12.580	12.707	32.596	42.801	18.472	19.125	40.885	23.924	191.393	67	1,65
CNPMF-5059	23,88	53,88	11.860	8.972	13.379	28.773	31.111	22.448	26.683	24.296	20.940	167.522	100	2,26
IAC-5.1	29,51	53,19	13.744	9.595	15.328	28.724	35.926	22.164	13.793	16.983	19.532	156.257	100	1,80
CNPMF-02	27,85	43,85	9.134	10.111	14.450	27.021	35.541	18.274	17.502	22.904	19.367	154.937	67	1,57
IAC-5	26,59	28,20	8.145	6.422	18.730	15.594	21.528	11.749	8.956	12.399	12.940	103.523	89	1,06
CNPMF-2001	32,34	32,98	6.058	4.630	10.820	13.521	18.842	13.741	8.164	9.598	10.671	85.374	78	1,02
Média	29,42	-	11.365	10.098	15.431	26.453	35.643	21.352	18.024	20.691	159.055	-	-	-

*Eficiência produtiva = peso médio de frutos por planta em 2016/volume de copa.

As seleções Persian lime-58 (Figura 4) e CNPMF-01 apresentaram as melhores performances produtivas ao longo das oito safras avaliadas, com altas produtividades acumuladas e médias de 26.664 kg/ha e 25.014 kg/ha, respectivamente. Essas duas seleções também apresentaram altas eficiências produtivas (kg/m³) e

taxas de sobrevivência (Tabela 1). Esses resultados demonstram a superioridade produtiva dessas seleções e corroboram sua indicação para a diversificação dos pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe. Santos (2012) também destacou o bom comportamento produtivo dessas seleções.



Figura 4. Frutos da limeira ácida 'Tahiti' seleção persian lime-58. Umbaúba, SE, 2020.

A seleção Bearss lime também se destacou quanto à produtividade acumulada e produtividade média (23.924 kg/ha). No entanto, esta seleção apresentou baixa eficiência produtiva e sobrevivência (Tabela 1). Embora a seleção CNPMF-5059 (Figura 5) tenha apresentado menores produtividades

acumulada e média em relação às anteriores, foi caracterizada por altas taxas de sobrevivência, plantas com menores volumes de copa e alta eficiência produtiva, o que favorece tratamentos culturais e colheita em sistemas mecanizados do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe.



Figura 5. Frutos da limeira ácida 'Tahiti' seleção CNPMF-5059. Umbaúba, SE, 2020.

No que concerne ao rendimento de suco, o valor médio obtido de 58,0% (Tabela 2) é superior aos relatados por Swisher; Swisher (1980), Santos (2012) e Amorim (2015). Para a limeira ácida 'Tahiti', segundo Gayet; Salvo Filho (2003), frutos com rendimento de suco inferior a 40% em volume, têm restrição de exportação, o que corrobora padrões de classificação estabelecidos pela CEAGESP (2011). O teor médio de sólidos solúveis totais encontrado para o conjunto avaliado foi de 9,59 °Brix,

superando aquele registrado por Santos (2012) no recôncavo Baiano para essas mesmas seleções de 'Tahiti': 7,47 °Brix, e maior que 7,0 °Brix, que é o mínimo estabelecido pela CEAGESP (2011). Os maiores índices de maturação (*ratio*) foram encontrados nas seleções IAC-5, CNPMF-2001 e CNPMF-01, sendo o índice médio obtido para o conjunto estudado de magnitude inferior aos relatados por Miranda; Campelo Junior (2010) e semelhante ao obtido por Santos (2012).

Tabela 2. Atributos de qualidade dos frutos de oito seleções de limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertadas em limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). Média das safras 2014 e 2015. Umbaúba, Sergipe, 2018.

Seleções	Rendimento de suco (%)	ATT ⁽¹⁾ (%)	SST ⁽²⁾ (°Brix)	Ratio (SST/ATT)
IAC-5	56,29	6,47	9,90	1,53
CNPMF-2001	56,36	6,68	9,97	1,49
CNPMF-01	59,44	6,60	9,87	1,48
CNPMF-02	59,25	6,59	9,52	1,43
CNPMF-5059	60,4	6,75	9,47	1,39
Persian lime-58	58,69	6,71	9,42	1,39
Bearss lime	59,07	6,69	9,31	1,38
IAC-5.1	54,68	6,72	9,3	1,37
Média	58,02	6,65	9,59	1,43

⁽¹⁾ATT – Acidez titulável total; ⁽²⁾SST – Sólidos solúveis totais.

Considerações finais

As seguintes seleções de limeira ácida 'Tahiti' são recomendadas para exploração comercial no polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe:

Persian lime-58 e CNPMF-01, enxertadas no limoeiro 'Cravo', por apresentarem altas produtividades, produções acumuladas, eficiências produtivas, e taxas de sobrevivências, para fins de diversificação dos pomares.

CNPMF-5059 enxertada no limoeiro 'Cravo', em função da alta sobrevivência e do baixo volume de copa associados à alta eficiência produtiva, o que favorece tratamentos culturais e colheita em sistemas mecanizados.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos empregados da Embrapa Tabuleiros Costeiros José Raimundo dos Santos e Tiago Araújo Muniz pelo auxílio na realização do experimento de campo e a Roberto Alves de Souza pela elaboração do mapa do polo citrícola.

Referências

AGROFIT. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. Brasília, DF. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 04 set. 2019.

AMORIM, M. S. **Desempenho inicial de combinações copa e porta-enxertos de citros no litoral Norte do estado da Bahia**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, Cruz das Almas, 2015.

CANTUARIAS AVILÉS, T.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; STUCHI, E. S.; SILVA, S. R.; ESPINOZA NUÑES, E. Horticultural performance of 'Folha Murcha' Sweet orange onto twelve rootstocks. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 129, p. 259-265, 2011.

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação de citros de mesa**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

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.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. 2019. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisa>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

MIRANDA, M. N.; CAMPELO JUNIOR, J. H. Desenvolvimento e qualidade da lima ácida 'Tahiti' em Colorado do Oeste – RO. **Revista Ceres**, v. 57, p. 787-794, 2010.

SANTOS, M. G. **Caracterização agrônoma e molecular de seleções de limeira ácida 'Tahiti' *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka**. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais)- Universidade Federal do Recôncavo Baiano, UFRB, Cruz das Almas, 2012.

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

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Beira Mar, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digitalizada (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Ronaldo Souza Resende

Secretário-Executivo

Ubiratan Piovezan

Membros

*Amaury da Silva dos Santos, Ana da Silva
Lédo, Anderson Carlos Marafon, Joêzio Luiz
dos Anjos, Julio Roberto Araujo de Amorim,
Lizz Kezzy de Moraes, Luciana Marques de
Carvalho, Tânia Valeska Medeiros Dantas,
Viviane Talamini*

Supervisão editorial

Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica

Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Aline Gonçalves Moura

Foto da capa

Luciana Marques de Carvalho