

Contribuição da Embrapa à citricultura brasileira

Variedades de copas e porta-enxertos

Orlando Sampaio Passos
José da Silva Souza
Walter dos Santos Soares Filho
Editores técnicos



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura e Pecuária***

Contribuição da Embrapa à citricultura brasileira

Variedades de copas e porta-enxertos

*Orlando Sampaio Passos
José da Silva Souza
Walter dos Santos Soares Filho*
Editores técnicos

***Embrapa
Brasília, DF
2026***

Embrapa

Parque Estação Biológica
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo e editoração

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, BA
Fone: (75) 3312-8048
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Eduardo Chumbinho de Andrade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira da Silva*

Membros: *Alecio Souza Moreira, Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum,
Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Ildos Parizotto,
Marcelo do Amaral Santana, Marilene Fancelli, Paulo Ernesto Meissner Filho e Tatiana Góes Junghans*

Revisão de texto: *Amanda loost* (Introdução)

Maroly Cristina Vieira (Capítulos 1, 2, 3 e 4)

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone*

Projeto gráfico, diagramação e capa: *Anapaula Rosário Lopes*

Foto da capa: *Freepik (imagem de fundo) e Orlando Sampaio Passos (frutos, porta-enxertos e flor)*

1ª edição

Publicação digital (2026): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Contribuição da Embrapa à citricultura brasileira: Variedades de copas e porta-enxertos / Orlando Sampaio Passos, José da Silva Souza, Walter dos Santos Soares Filho. – Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2026.

195 p. il.

ISBN 978-65-5467-163-7

1. Citricultura 2. Banco Ativo de Germoplasma 3. Fruta cítrica

CDD 634.304

Autores

Abelmon da Silva Gesteira

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

Adenir Vieira Teodoro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Adielle Rodrigues da Silva

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Biologia Molecular, pós-doutoranda pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Antônio da Silva Souza

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Antônio Souza do Nascimento

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro, pesquisador aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Cláudio Luiz Leone Azevedo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Cristiane de Jesus Barbosa

Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Salvador, BA

Cristina de Fátima Machado

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Débora Costa Bastos

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Eduardo Augusto Girardi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Araraquara, SP

Fábio de Lima Gurgel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Fernanda dos Santos Nascimento

Bióloga, doutora em Biotecnologia, bolsista de pós-doutorado da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Fernanda Vidigal Duarte Souza

Bióloga, doutora em Biologia Celular, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

José da Silva Souza

Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Lizziane Gomes Leal Santana

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Lucas de Oliveira Ribeiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, Técnico de Campo, Assistência Técnica e Gerencial, Senar, Cruz das Almas, BA

Luciana Marques de Carvalho

Bióloga, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Marcos Vinicius Bastos Garcia

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecotoxicologia de Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Mauricio Antonio Coelho Filho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Maurício da Silva Amorim

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Biologia Molecular, professor do Instituto Federal do Pará, Altamira, PA

Nilton Fritzens Sanches

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Orlando Sampaio Passos

Engenheiro-agrônomo, especialista em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Roberto Pedroso de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Romeu de Carvalho Andrade Neto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Valter da Silva Rodrigues

Engenheiro-agrônomo, autônomo, Cruz das Almas, BA

Vanderlei da Silva Santos

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

Walter dos Santos Soares Filho

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

Os autores agradecem:

Aos colegas Almir Pinto da Cunha Sobrinho e Hermes Peixoto Santos Filho, pesquisadores aposentados da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pelo coleguismo e contribuições técnicas ao longo desta trajetória.

In memoriam, aos pesquisadores José Eduardo Borges de Carvalho, Hélio Wilson Lemos de Carvalho e Eduardo Sanches Stuchi, pelo companheirismo e valiosas contribuições científicas.

Aos técnicos Raimundo Gonçalves Pinto (in memoriam), Antônio Araújo dos Santos e Jorge Vieira da Silva, pela dedicação às atividades de campo, e a Getúlio de Sousa Vieira, pelo apoio ao Banco Ativo de Germoplasma de Citros.

Aos viveiros de produção de mudas cítricas Tamafe, Sergipe Citrus, Frucafé e Citrograf Mudas, e a inúmeros citricultores, pela difusão e uso de variedades da Embrapa, copas e porta-enxertos.

Às Unidades da Embrapa, Institutos Federais e Universidades, bem como à Cooperacitrus e ao Fundecitrus, que contribuíram, mediante cooperação contínua e valioso apoio institucional, para o desenvolvimento de diversas variedades de citros, copas e porta-enxertos.

Apresentação

A citricultura brasileira, fortaleza econômica e símbolo de inovação agropecuária, consolidou-se como referência global graças a décadas de empreendedorismo sustentado por pesquisa e desenvolvimento de tecnologias. Desde a década de 1930, quando a atividade ganhou relevância econômica, desafios como problemas fitossanitários e demandas de mercado exigiram respostas científicas robustas. Nesse contexto, a Embrapa emerge como um dos protagonistas, articulando conhecimento técnico e soluções práticas para alavancar a competitividade do setor.

Este livro sintetiza seis décadas de contribuições da Embrapa, destacando:

- O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Citros, com mais de 800 acessos genéticos preservados, base para programas de melhoramento e resposta a ameaças como o vírus da tristeza dos citros (CTV) e a Morte Súbita dos Citros.
- Citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, híbridos inovadores que combinam tolerância à seca e resistência a doenças, reduzindo a dependência de outros genótipos.
- A limeira-ácida ‘Tahiti’, cujo crescimento expressivo da produção e exportações reflete o sucesso de clones selecionados pela Embrapa, adaptados a condições tropicais.
- Clones de laranjeira ‘Pera CNPMF’, como o ‘D-6’, selecionados para resistência ao CTV e adotados em 100% dos pomares das regiões Norte e Nordeste, garantindo produtividade e sanidade.

A obra também celebra parcerias estratégicas com viveiros, produtores e inúmeras instituições de pesquisa, além do compromisso de Unidades da

Embrapa em todo o país. Cada capítulo é um testemunho da ciência aplicada, transformando desafios em oportunidades para a citricultura.

Ao explorar as páginas dessa obra, o leitor encontrará não apenas dados técnicos, mas a história de uma instituição que, por meio de pesquisa persistente e colaboração, fortaleceu um setor vital para o Brasil. Cumprindo o seu compromisso junto à sociedade, torno público este legado - um tributo ao trabalho incansável da Embrapa e à resiliência de todos que fazem da citricultura um patrimônio nacional.

Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa

Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Prefácio

No momento em que a citricultura se tornou uma atividade econômica, a partir da década de 1930, projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação receberam atenção especial dos órgãos públicos. O estado de São Paulo foi pioneiro, por intermédio da Estação Experimental de Limeira, ligada ao Instituto Agrônomo de Campinas, ao lado do Rio Grande do Sul, cujas ações de pesquisa foram desenvolvidas pelo Centro de Pesquisas fitotécnicas da Secretaria de Agricultura do Estado, no município de Taquari. Mais tarde, na Bahia, pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste, órgão do Ministério da Agricultura e Pecuária, em Cruz das Almas, BA, que passaria posteriormente a ser Unidade da Embrapa, na década de 1970. Experiências acumuladas nessa Entidade ao longo de 60 anos são reunidas neste livro, com o objetivo de divulgar a contribuição da Embrapa à citricultura brasileira.

O primeiro capítulo trata dos recursos genéticos reunidos em Banco de Germoplasma (BAG), cuja origem remonta à década de 1960. Mais de 800 acessos são mantidos em telados antiafídicos e em condições de campo numa área onde nunca foram constatados sintomas de doenças de vírus e bactérias, em especial, as que estão a ameaçar a citricultura brasileira. Além de apresentar elevada diversidade genética, o BAG Citros tem servido de suporte ao Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMG Citros), iniciado em 1988, cujos resultados estão na fase de liberação.

Mudanças têm havido, não por iniciativa do produtor, mas por ameaça fitossanitária, sendo a principal relacionada com o vírus da tristeza dos citros (CTV) no final da década de 1930 e no início da década de 1940. Descobriu-se, pela introdução do vírus, que a laranjeira 'Azeda' (*Citrus xaurantium*) não é tolerante ao vírus, enquanto o limoeiro 'Cravo' (*C. xlimonia*) é tolerante, o que contribuiu para a sua adoção absoluta. Como se previa, surgiu uma doença no norte dos

estados de Minas Gerais e São Paulo, em 1999 e 2000, respectivamente, denominada de “morte súbita”, cujos sintomas ocorriam somente em plantas enxertadas no limoeiro ‘Cravo’. Acendeu-se um sinal de alerta entre os viveiristas e a salvação foi a importação do citrumelo ‘Swingle’ por preços exorbitantes, atingindo o valor de 300 dólares o quilo de sementes. Com essa introdução maciça no estado de São Paulo, esse porta-enxerto passa a superar o limoeiro ‘Cravo’, o que significa ganho para a citricultura, tendo em vista tratar-se de híbrido de *Poncirus trifoliata* reconhecidamente o melhor porta-enxerto ao lado da laranjeira ‘Azeda’, respeitadas as limitações. De forma competitiva, aparecem os citrandarins, híbridos de tangerineira ‘Sunki’ x trifoliata, que conciliam as características desses dois últimos, principalmente no que diz respeito à tolerância à seca – um dos temas do Capítulo 2.

O capítulo 3 refere-se à limeira-ácida ‘Tahiti’ que, embora ocupasse somente 8% dos pomares brasileiros em 2022 (FAO, 2022), vem mostrando um aumento excepcional no período de 2001 a 2021, com 98,1% dos frutos cítricos exportados, enquanto a laranjeira cresceu 25,5% e a tangerineira 12,5%. Esse extraordinário desempenho se deve notadamente à demanda do mercado exterior e à qualidade da fruta com casca verde e rugosa. Quanto mais tropicais forem essas condições climáticas da área plantada, melhores as características dos frutos requeridas pelo mercado consumidor. A Embrapa Mandioca e Fruticultura, desde os anos 1970, vem se empenhando na busca de seleção de clones certificados da limeira-ácida ‘Tahiti’ com produtividade elevada, produção e sanidade comprovada. Em ensaios conduzidos nos principais estados produtores e em parceria com viveiros comerciais, alguns dos clones selecionados já são reconhecidos como mais produtivos e mais precoces. Neste capítulo, além da descrição dos clones e seus desempenhos, são apresentados estudos sobre a produção mundial, a área cultivada, o rendimento e a exportação.

Novos clones de laranjeira ‘Pera’ são abordados no capítulo 4. De acordo com dados da FAO (2022), o grupo das laranjeiras doces predominava na produção brasileira de frutos com 86% do total, enquanto as tangerinas e os limões, incluindo as limas-ácidas, atingiram 5,5% e 8,3%, respectivamente. Tal cenário

se apresenta bastante superior ao quantitativo mundial, em que as laranjas doces atingiram 44% do total, não muito distante das tangerinas, que apresentaram 29%. Entre as laranjeiras doces, a laranjeira 'Pera' ocupa posição de destaque, chegando a 100% no estado do Amazonas, assim como na Bahia, em Minas Gerais, no Pará, no Paraná e em Sergipe, enquanto em São Paulo, principal produtor nacional, com o maior percentual de uso, essa cultivar vem declinando, dando lugar às cultivares Valência, Natal e Hamlin. A preferência pela laranja 'Pera' em detrimento da laranja 'Bahia' deu-se em função da mudança do mercado de frutas frescas para a indústria de processamento de suco concentrado. Quando tal mudança ocorreu nas décadas de 1970 e 1980, duas instituições se sobressaíram: o Instituto Agrônomo de Campinas, por meio da Estação Experimental de Limeira, posteriormente, Seção Virologia, e o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste, que deu origem à Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Até então, com algumas raras exceções, a laranjeira 'Pera' era propagada de forma aleatória, sem nenhuma certificação de origem. Neste capítulo é mostrada a variabilidade de clones dessa variedade em relação ao vírus da tristeza dos citros (CTV), em razão da sua suscetibilidade. Na seleção dos clones BRS, buscou-se escolher clones com estirpe fraca da doença, por meio da leitura dos sintomas de stem pitting (canelura) em ramos maduros. Destaca-se o clone 'Pera CNPMF D-6', que ocupa 100% dos pomares das regiões Norte e Nordeste e já começa a ser introduzido na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo.

Neste livro são apresentados quatro capítulos que destacam a contribuição da Embrapa à citricultura no que tange os recursos genéticos, os porta-enxertos citrandarins e as copas de limeira-ácida e laranjeira 'Pera'.

Orlando Sampaio Passos

Sumário

Capítulo 1 19

Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: presente e futuro

Introdução	21
Presente	23
Caracterização e avaliação.....	26
Documentação	29
Nível de utilização do acervo do BAG Citros	55
Interação BAG Citros x PMG Citros.....	56
Parceria	59
Futuro	60
Referências	62

Capítulo 2.....65

Citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego': novas opções de variedades de porta-enxertos para a citricultura brasileira

Introdução	67
Antecedentes	68
Origem dos citrandarins.....	69
Caracterização e propagação.....	72
Desempenho na formação de mudas.....	78
Sistema radicular.....	81

Grau de compatibilidade entre variedades copa e porta-enxerto	83
Porcentagem de sobrevivência dos citrandarins.....	88
Produção e qualidade de frutos	91
Região Nordeste	91
Região Norte	106
Região Centro-Oeste	110
Região Sudeste	111
Região Sul	112
Disseminação dos citrandarins no território brasileiro	115
Considerações finais.....	116
Referências	118
Capítulo 3.....	125
Limeira-ácida ‘Tahiti’: produção e mercado	
Introdução	127
Origem	128
Classificação botânica e características agronômicas	128
Irrigação	135
Produção da lima-ácida no mundo	135
Produção da lima-ácida ‘Tahiti’ no Brasil.....	137
Mercado interno	141
Mercado externo	146
Desempenho das exportações brasileiras de lima-ácida	
‘Tahiti’ e derivados entre 2001 e 2025	148
Sazonalidade das exportações brasileiras de lima-ácida	
‘Tahiti’ entre 2016 e 2025	151

Histórico e perspectivas das pesquisas com a lima-ácida 'Tahiti'..	152
Considerações finais.....	161
Referências	161

Capítulo 4..... 163

Novos clones de laranjeiras 'Pera CNPMF'

Introdução.....	165
Produção de laranja nas regiões Nordeste e Norte do Brasil	165
Características da laranjeira 'Pera'.....	172
A ascensão da laranjeira 'Pera' no Brasil.....	173
Melhoramento da laranjeira 'Pera' no Nordeste do Brasil.....	175
Novos clones de laranjeira 'Pera' obtidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura	176
Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação com clones de laranjeira 'Pera' da Embrapa.....	178
Produção de frutos e produtividade.....	178
Características físico-químicas dos frutos	181
Características dos principais clones da laranjeira 'Pera'.....	181
Considerações finais.....	193
Referências	194

Capítulo 1

Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: presente e futuro

Orlando Sampaio Passos

Cristina de Fátima Machado

Walter dos Santos Soares Filho

Antônio da Silva Souza

Abelmon da Silva Gesteira

Antonio Souza do Nascimento

Cláudio Luiz Leone Azevedo

Débora Costa Bastos

Eduardo Augusto Girardi

Fernanda Vidigal Duarte Souza

Fernanda dos Santos Nascimento

Lizziane Gomes Leal Santana

Introdução

A introdução, preservação, caracterização e avaliação de germoplasma de citros são atividades prioritárias, não somente pela possibilidade de contribuir para a diversificação no uso de cultivares, mas principalmente pela necessidade de se estudar o comportamento das espécies cítricas em diferentes ecossistemas. Os estudos com citros na Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), também denominada Embrapa Mandioca e Fruticultura, sediada no município de Cruz das Almas, BA, procedem do início dos anos 1950 após a criação do Instituto Agrônomo do Leste (IAL) pelo atual Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). A partir dos anos 80, tendo como base o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Citros dessa Unidade da Embrapa, iniciou-se um trabalho de melhoramento genético dirigido especialmente à obtenção de porta-enxertos, híbridos adaptados às condições regionais e seleção de variedades de copas de interesse agrônomo (Passos et al., 2007). A avaliação global desse trabalho é positiva, tendo em vista estar sendo conduzida em condições tipicamente tropicais (paralelo 12°, latitude sul), talvez, a única experiência no mundo nesse tipo de ambiente. Além disso, o BAG Citros é a principal fonte de material botânico desse grupo de fruteiras nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil, esta última destaca-se como a segunda região maior produtora nacional de citros. Cabe nomear que ainda prevalece nos pomares brasileiros um número reduzido de cultivares, tanto copa quanto porta-enxerto, tornando a citricultura extremamente vulnerável, com riscos imprevisíveis. Visando contornar essa situação, tem-se enfatizado, no BAG Citros, o estudo e a seleção de espécies e variedades adaptadas a ambientes tropicais. Seus acessos são mantidos no campo (2,0 ha), no espaçamento de 5,0 x 2,0 m, e em vasos de 100 L sob telados anti-afídicos (8.000 m²) enxertados nos citrandarins ‘Riverside’, ‘San Diego’ e no híbrido BRS Bravo. Dos acessos que compõem o BAG Citros, 499 já se encontram conservados in vitro, no laboratório de Cultura de Tecidos, cultivados no meio WPM (*Wood Plant Medium*) sob condições de crescimento mínimo, em temperatura de 22 ± 1 °C, intensidade luminosa de 30 μmol/m²/s e fotoperíodo de 16

horas. Para cada acesso, são mantidos seis tubos de ensaio e duas plantas por tubo (12 plantas por acesso), que são cultivadas em 15 mL do meio nutritivo WPM.

Duas introduções, entre outras, destacaram-se ao longo dos anos. Dentre elas, da Estação Experimental de Limeira, atual Centro de Citricultura Sylvio Moreira, foram 60 acessos introduzidos nos anos 1950 e 1960, e da Universidade da Califórnia, Riverside (EUA) foram introduzidos 200 acessos no final de década de 1970. Esta é a segunda maior coleção de germoplasma de citros do país. Atualmente com 815 acessos, inclui espécies, variedades e cultivares do gênero *Citrus* (L.) e afins, bem como híbridos interespecíficos e intergenéricos. Esta ampla variabilidade genética serve de suporte ao programa de melhoramento genético de citros executado por esta Instituição. Os acessos têm sido caracterizados mediante o emprego de descritores definidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e pelo *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI), dando-se ênfase a avaliações morfoagronômicas e relativas ao estabelecimento de curvas de maturação de espécies de laranjas, tangerinas, limas-ácidas, pomelos, além de estudos relacionados à tolerância à seca e ao alumínio, poliembrião, perfis isoenzimáticos e de segmentos polimórficos de DNA, além de técnicas citogenéticas, estas baseadas em bandejamento cromossômico (International, 1999). A caracterização total do BAG, mediante o emprego de descritores de importância agrônômica, foi estimada num período de cinco anos, quando se espera publicar um manual sobre o comportamento de espécies cítricas nas condições climáticas mencionadas. As plantas básicas, que correspondem a indivíduos selecionados com características genéticas estáveis e de alto valor agrônômico, servem como base para o desenvolvimento de novas cultivares e plantas matrizes. Das plantas básicas e das plantas matrizes têm saído cultivares de valor econômico, inscritas no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura e Pecuária (RNC/Mapa), para todas as regiões do país. Destaca-se o suporte ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG

Citros), iniciado no final da década de 1980. Os dados dos acessos estão informatizados, classificados por grupos e por origem, e disponíveis no Sistema Alelo da Embrapa, e serão publicados na Série Documentos. A parceria com o setor privado tem sido fundamental e facilita muito a avaliação dos novos genótipos, principalmente, em razão da alocação de recursos físicos e humanos.

Presente

O Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros), mantido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, localiza-se no Recôncavo Baiano, em Cruz das Almas, BA, a 12°40'39" de latitude Sul, 39°06'23" de longitude Oeste de Greenwich e a 226 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é uma transição entre as zonas Am e Aw, enquanto pela classificação de Thornthwaite é do tipo C, seco e subúmido. Com uma precipitação pluvial média anual de 1.224 mm, tem nos meses de junho a agosto o período mais chuvoso, e nos meses de novembro a março o período mais seco do ano. A temperatura é de aproximadamente 24 °C e a umidade relativa do ar está em torno de 82%, segundo médias anuais. O solo predominante é um Latossolo Amarelo distrocoeso A moderado, textura franco argilo-arenosa.

O BAG Citros conta atualmente com 815 acessos, conservados sob condições de campo (duas plantas/acesso) (Figura 1.1) e em telado (Figura 1.2) (uma e duas plantas/acesso), e reúne diversas espécies: *Citrus* spp., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Fortunella* spp., *Microcitrus* spp., *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten., *Atalantia monophylla* DC., *Merrillia caloxylon* (Ridl.) Swing., *Feroniella oblata* Swing., *Feronia limonia* (L.) Swing., *Micromelum tephrocarpa*, *Triphasia trifolia* (Burm. f.) (Passos et al., 2016). A conservação no BAG Citros tem contribuído para a redução da erosão genética, principalmente a causada pela ação antrópica, já o enriquecimento do BAG tem sido realizado com acessos que apresentem características úteis para programas de melhoramento genético. A Tabela 1.1 traz informações sobre o número de acessos atualmente disponíveis dentro de cada espécie.



Figura 1.1. Vista parcial do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em campo.



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 1.2. Vista parcial do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em telado. Vista externa (A). Vista interna com uma/duas plantas por acesso (B e C).

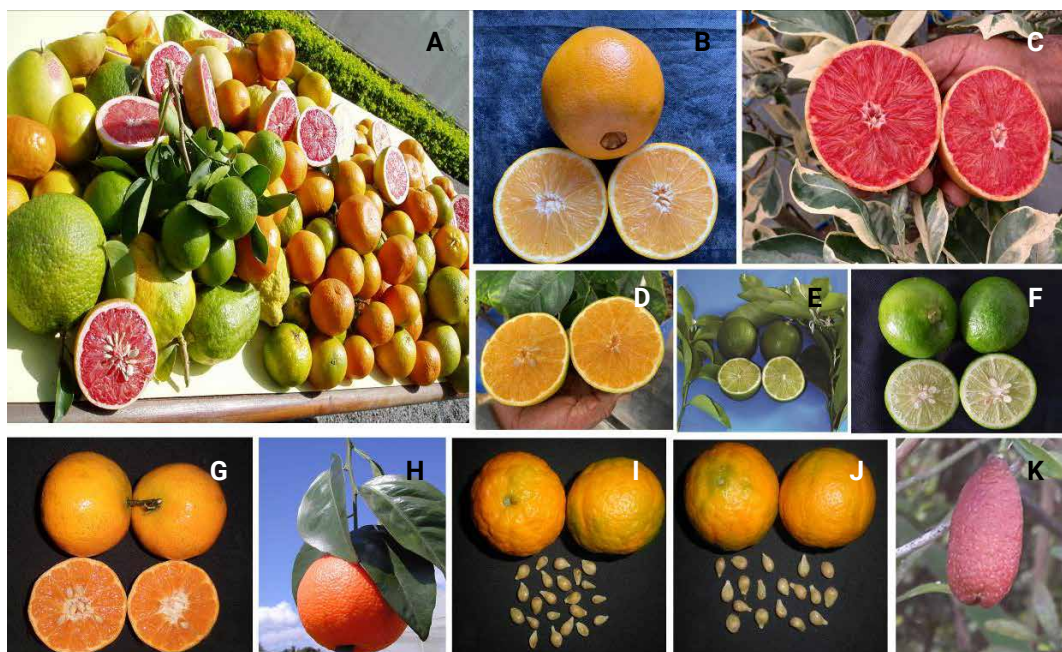
Tabela 1.1. Número de acessos por espécie do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, em 2025.

Denominação no BAG	Nome científico	Nº de acessos
Laranja de umbigo	<i>Citrus ×sinensis</i> (L.) Osbeck	124
Laranja comum	<i>C. ×sinensis</i>	219
Laranja lima (sem acidez)	<i>C. ×sinensis</i>	19
Laranja sanguínea	<i>C. ×sinensis</i>	19
Laranja azeda	<i>C. ×aurantium</i> L.	12
Tangerina	<i>C. reticulata</i> Blanco	35
Mexerica	<i>C. ×deliciosa</i> Ten.	26
Tangerina Dancy	<i>C. ×tangerina</i> hort. ex Tanaka	4
Tangerina Clementina	<i>C. ×clementina</i>	16
Tangerina Satsuma	<i>C. ×unshiu</i> Marcow.	6
Tangerina Sunki	<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka	13
Tangerina Cleópatra	<i>C. reshni</i> hort. ex Tanaka	21
Híbridos de tangerina		49
Lima-ácida Tahiti	[<i>C. ×latifolia</i> (Yu.Tanaka) Tanaka]	18
Lima-ácida Galego	<i>C. ×aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	10
Limão verdadeiro	<i>C. ×limon</i> (L.) Burm. f.	14
Limão Cravo	<i>C. ×limonia</i> Osbeck	10
Limão Rugoso	<i>C. ×jambhiri</i> Lush.	9
Limão Volkameriano	<i>C. ×volkameriana</i> Ten. & Pasq.	5
Lima da Pérsia	<i>C. ×limettoides</i> Tanaka	14
Lima de umbigo	<i>C. ×limetta</i> Risso	1
Pomelos	<i>C. ×paradisi</i> Macfad.	29
Toranjás	<i>C. maxima</i> L.	7
Cidra	<i>C. medica</i> L.	5
Trifoliata	<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.	57
Espécies afins		73
Total		815

Caracterização e avaliação

A caracterização do germoplasma vem sendo efetuada mediante o emprego de descritores mínimos definidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e pelo

IPGRI, além do uso de marcadores moleculares e de técnicas citogenéticas, estas baseadas em bandeamento cromossômico. Os trabalhos de caracterização e avaliação, bem como a caracterização molecular efetuada mediante uso de marcadores microssatélites (SSR – *Simple Sequence Repeats*) e marcadores IRAP (*Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism*) têm permitido a identificação de cultivares promissoras, sob o ponto de vista comercial, além dos clones de laranja ‘Pera’, ‘Natal’ e ‘Valência’ (Sombra et al., 2018; Patrício et al., 2022; Carvalho et al., 2020, 2021; Vitória et al., 2022; Alves et al., 2022; Souza Junior et al., 2022; Oliveira et al., 2023; Sousa et al., 2024; Santos, 2012). Nesse sentido, destacam-se as laranjeiras doces ‘Bahia’, ‘Westin’, ‘Rubi’, ‘Salustiana’, ‘Pineapple’, ‘Kona’, ‘Parson Brown’, ‘Jaffa’, ‘Hamlin’, ‘Torregrosso’ e laranjas ‘Lima Sukkari’, ‘Piralima’, além da ‘Lima da Pérsia’, que se caracterizam pela produção de safras precoces e de meia-estação (Figura 3).



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 1.3. Variabilidade de formato, coloração e tamanho de frutos em acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros Embrapa (A); laranja ‘Bahia’ (B); laranja ‘Rubra Cara’ (C); laranja ‘Pera D-6’ (D); lima-ácida ‘Tahiti’ (E); lima-ácida ‘Malay’ (F); tangerina-tangor ‘Piemonte’ (G); tangelo ‘Page’ (H); citrandarin ‘Indio’ (I); citrandarin ‘Riverside’ (J); *Microcitrus australasica* (K).

Quanto às tangerineiras e híbridos de 'Clementina' (*C. ×clementina* hort. ex Tanaka), foram selecionados os tangelos 'Lee', 'Nova' [ambos resultantes do cruzamento tangerineira 'Clementina' x tangelo 'Orlando' (pomeleiro 'Duncan' *C. ×paradisi* Macfad. x tangerineira 'Dancy' *C. ×tangerina* hort. ex Tanaka)] e 'Page' [tangerineira 'Clementina' x tangelo 'Minneola' (pomeleiro 'Duncan' x tangerineira 'Dancy')], além da tangerina-tangor 'Piemonte' (híbrido natural de tangerineira com híbrido de tangerineira x laranjeira doce) e a tangerina 'Tankan'.

Com relação à limeira-ácida 'Tahiti', destacam-se os clones Bears, CNPMF-01, CNPMF-02, CNPMF-11, CNPMF-18, Estação Experimental de Limeira, 'IAC-5', 'IAC-5.1' e 'Pearsian 58' (Figura 1.3) pela excelente qualidade de fruto e sua resistência à tristeza dos citros – CTV (MEISSNER FILHO et al., 2024).

No tocante a variedades porta-enxerto, foi identificado um clone de tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka), denominado 'Tropical', que se caracteriza pelo, relativamente, elevado número médio de sementes por fruto (18,7), associado a um elevado grau de poliembrionia. Segundo observações de campo, *seedlings* (pés-francos) dessas seleções de 'Sunki' têm se mostrado resistentes à gomose de *Phytophthora*.

Outros resultados importantes foram a identificação de um clone de limoeiro Cravo, denominado 'Santa Cruz', que se caracteriza por apresentar número médio de sementes por fruto relativamente elevado (17), superior ao normal da variedade e, sobretudo, dos citrandarins 'Indio' e 'Riverside' (tangerineira 'Sunki' x trifoliata 'English'), 'San Diego' (tangerineira 'Sunki' x trifoliata 'Swingle').

Outra linha de pesquisa tem permitido selecionar acessos superiores sob o ponto de vista ornamental, notadamente por apresentarem características decorativas marcantes, com destaque para o limoeiro verdadeiro variegado [*C. ×limon* (L.) Burm. f.]; limoeiro de mesa [*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]; limoeiro de Cheiro [*C. ×amblycarpa* (Hassk.) Ochse, "Warte" Java]; laranjeira doce Variegada (*C. ×sinensis*); Calamondin Variegado (*C. ×madurensis* auct.); Severinia [*Severinia buxifolia* (Poir.) Ten.]; *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella ×hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; *Fortunella ×obovata*; *Fortunella* 'Changshou' (*F. ×obovata* hort. ex Tanaka) e *Fortunella* 'Jindan' (*F. ×crassifolia* Swingle), além

da recomendação da variedade de laranjeira ornamental ‘BRS Rubra Cara’ (Santos et al., 2015; Laranja, 2017). Em síntese, o saldo desse trabalho tem sido o desenvolvimento de mais de 30 variedades superiores e adaptadas aos diferentes biomas do Brasil, com qualidade e rendimento superiores e custo de produção favorável, sendo gradativamente incorporadas às cadeias produtivas dos citros, com benefícios diretos para produtores, processadores e a sociedade como um todo. Esta série de inovações é produto da dedicação e trabalho de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores que inclui biólogos, geneticistas, melhoristas, fitopatologistas, entomologistas, fisiologistas, fitotecnistas, profissionais da área de transferência de tecnologia, entre outros.

Documentação

Atualmente, o BAG Citros está totalmente identificado, por meio de placa e os dados de passaporte dos acessos estão registrados no Portal Alelo da Embrapa), classificados por grupos e por origem (Tabela 1.2). Nessa base de dados são alimentados dados de passaporte, caracterização e avaliação do acervo. Atualmente, o BAG Citros dispõe de 815 acessos, sendo que 734 estão registrados no sistema alelo da Embrapa. Estes acessos incluem variedades de laranja-doce, limas ácidas, limas sem acidez, tangerinas e híbridos, e pomelos, cujo banco apresenta caracteres relativos à folha e planta, físico-químicos de fruto, além dos dados de avaliação quanto à tristeza dos citros (CTV).

Tabela 1.2. Acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 2024.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja de umbigo [<i>Citrus ×sinensis</i> (L.) Osbeck] (124)			
1	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 01
2	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 01-A
3	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 01-B
4	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF CN

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja de umbigo (<i>C. xsinensis</i>) (124)			
5	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF CN-01
6	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF CN-02
7	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF CN-03
8	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 02
9	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 02-A
10	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 02-B
11	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 02-C
12	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 03
13	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF B3
14	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 04
15	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 05
16	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 06
17	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 07
18	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 07-A
19	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 07-B
20	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 08
21	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 08-A
22	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 09
23	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 10
24	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 11
25	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 11-A
26	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 12
27	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 12 A
28	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 13
29	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 13-A
30	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 14-A
31	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 14-B
32	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 15-A
33	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 15-B
34	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 17
35	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 18
36	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 19
37	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 20

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja de umbigo (<i>C. xsinensis</i>) (124)			
38	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 21
39	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 21-A
40	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 21-B
41	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 22
42	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 24
43	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 25
44	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 26
45	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 27
46	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 27-A
47	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 28
48	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 29
49	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 30
50	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 33
51	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 35
52	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 35-A
53	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 66
54	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 68
55	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 68-A
56	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 71-A
57	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 74
58	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 77-B
59	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 78
60	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 101
61	Brasil	CNPMF/BA	Bahia CNPMF 101-A
62	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Boa Vista
63	Brasil	CCSM/SP	Bahia Cabula
64	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Cajazeiras
65	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Campo Limpo
66	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Cravo
67	Brasil	CNPMF/BA	Bahia cv
68	Brasil	CNPMF/BA	Bahia DEN
69	Brasil	CNPMF/BA	Bahia GM
70	Brasil	CNPMF/BA	Bahia HAA

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja de umbigo (<i>C. xsinensis</i>) (124)			
71	Brasil	CCSM/SP	Bahia Jacinto
72	Brasil	UFV/MG	Bahia Kimmel
73	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Matatauba
74	Brasil	CPFT	Bahia Monte Parnazo
75	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Nunes
76	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Porções
77	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Pracinha
78	Brasil	CCSM/SP	Bahia Retiro
79	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Sanguínea
80	EUA	UCR/CA	Bahia Seedless
81	Colômbia	ICA	Bahia Vale del Cauca
82	Brasil	CNPMF/BA	Bahia Surpresa
83	Brasil	CCSM/SP	Baianinha
84	Brasil	CCSM/SP	Baianinha Batan
85	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha Bonsucesso
86	Brasil	CCSM/SP	Baianinha c/ Sementes
87	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha FM
88	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF T-25
89	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha Mel
90	Brasil	CCSM/SP	Baianinha Piracicaba
91	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF
92	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF-01
93	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF 01-A
94	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF-02
95	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF-03
96	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha CNPMF 03-A
97	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha IAC-25
98	Brasil	CCSM/SP	Baianinha IAC-31
99	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha IAC-37
100	Brasil	CCSM/SP	Baianinha IAC-48
101	Brasil	CCSM/SP	Baianinha IAC-78
102	Brasil	CCSM/SP	Baianinha IAC-79
103	Brasil	CNPMF/BA	Baianinha IAC-79 CNPMF MI

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja de umbigo (<i>C. ×sinensis</i>) (124)			
104	Brasil	CCSM/SP	Baianinha IAC R.P.M.
105	EUA	UCR/CA	Atwood Navel
106	Austrália	UCR/CA	Australian Navel
107	EUA	UCR/CA	Bey Navel
108	EUA	UCR/CA	Fisher Navel
109	EUA	UCR/CA	Golden Navel
110	Japão	IVIA/VA	Hashimoto Navel
111	EUA	UCR/CA	Lane Navel
112	Austrália	UCR/CA	Lane Late
113	EUA	UCR/CA	Leng Navel
114	EUA	UCR/CA	Marrs Navel
115	EUA	UCR/CA	Navel Frost
116	EUA	UCR/CA	Navel Late
117	EUA	UCR/CA	Navel Sangre
118	EUA	UCR/CA	Navelina
119	Brasil	CNPMF/BA	Navelina 03
120	EUA	UCR/CA	Parent Navel
121	EUA	UCR/CA	Washington Navel
122	Venezuela	USAID/FL	Cara Cara
123	Brasil	CNPMF/BA	Rubra Cara
124	Brasil	CNPMF/BA	Surpresa
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
125	Marrocos	UCR/CA	Aziza
126	Brasil	CNPMF/BA	Aquiri
127	Brasil	CNPMF/BA	Agridoce
128	Brasil	CCSM/SP	Barão
129	Brasil	CNPMF/BA	Barão CNPMF
130	Brasil	CNPMF/BA	Barão CNPMF-18
131	Espanha	UCR/CA	Berna
132	EUA	UCR/CA	Bidwells Bar
133	Texas	UCR/CA	Biondo
134	Brasil	CCSM/SP	Caipira
135	Brasil	CNPMF/BA	Caipira CNPMF

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
136	Brasil	CENARGEN/DF	Caipira DAC
137	Brasil	CENARGEN/DF	Caipira ID-12
138	Brasil	CNPMF/BA	Caipira TR
139	Brasil	FUCAFÉ/ES	Campista
140	Brasil	CNPMF/BA	Centenária Rio de Contas
141	Brasil	CNPMF/BA	Centenária Lençóis
142	Brasil	CNPMF/BA	Centenária São Paulo
143	Brasil	FUCAFÉ/ES	Champanhe
144	Brasil	FRUCAFÉ/ES	Champanhe Branca
145	Brasil	CNPMF/BA	China FRF 1633
146	Brasil	CNPMF/BA	Corda FRF 1665
147	EUA	UCR/CA	CRC-UCLA 2869
148	EUA	UCR/CA	Crescent Sweet
149	EUA	UCR/CA	Da Índia
150	EUA	UCR/CA	Doce
151	Brasil	UCR/CA	Doce-282
152	EUA	UCR/CA	Comum S-01
153	EUA	UCR/CA	Comum S-02
154	EUA	UCR/CA	Comum S-03
155	EUA	UCR/CA	Comum S-04
156	EUA	UCR/CA	Comum S-05
157	EUA	UCR/CA	Comum S-06
158	EUA	UCR/CA	Comum S-07
159	EUA	UCR/CA	Comum S-08
160	EUA	UCR/CA	Comum S-09
161	EUA	UCR/CA	Comum-02
162	EUA	UCR/CA	Comum de Umbigo
163	EUA	UCR/CA	Comum de Umbigo-02
164	EUA	UCR/CA	Comum de Umbigo Verde
165	EUA	UCR/CA	Comum sem Sementes
166	EUA	CNPMF/BA	Comum da GM
167	EUA	UCR/CA	Comuna S-01
168	EUA	UCR/CA	Comuna S-02

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
169	EUA	UCR/CA	Comuna S-03
170	EUA	UCR/CA	Comum Cnem
171	Brasil	UCR/CA	Doce Comuna
172	EUA	CCSM/SP	Doce Especial
173	Brasil	CNPMF/BA	Doce Utinga
174	EUA	UCR/CA	Da Índia
175	Brasil	CCSM/SP	Diva
176	EUA	UCR/CA	Doce
177	Brasil	CNPMF/BA	Doce FRF 1632
178	Brasil	CNPMF/BA	Doce FRF 1643
179	Brasil	CNPMF/BA	Doce FRF 1659
180	Portugal	UCR/CA	Dom João
181	EUA	UCR/CA	Early Doble
182	EUA	UCR/CA	Early Oblong
183	EUA	UCR/CA	Españole Sans Péppins
184	EUA	UCR/CA	<i>Citrus</i> spp.
185	EUA	UCR/CA	<i>Citrus</i> spp.
186	Turquia	UCR/CA	Finiki
187	Brasil	CNPMF/BA	Flor Brumadinho
188	Brasil	CNPMF/BA	Flor Chapada
189	Brasil	CNPMF/BA	Flor Especial
190	Brasil	CNPMF/BA	Flor Jute
191	Brasil	CNPMF/BA	Flor Piatã
192	Brasil	CNPMF/BA	Flor Pousada
193	Brasil	CNPMF/BA	Flor Dani
194	Brasil	CNPMF/BA	Fuya Menuda
195	EUA	UCR/CA	Gardner
196	Brasil	UESB/BA	Imperial
197	Brasil	CNPMF/BA	Imperial Variegada
198	CUBA	UCR/CA	Isle of Pines
199	Brasil	CNPMF/BA	Ilhoa Goiana
200	Palestina	UCR/CA	Jaffa
201	EUA	UCR/CA	Lamb Summer

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
202	Brasil	CCSM/SP	Lab Sweet Seedling
203	EUA	CCSM/SP	Lue Gim Gong
204	Egito	UCR/CA	Khalily White
205	Havaí/EUA	UCR/CA	Kona
206	Brasil	CNPMF/BA	Marajuari-01
207	Brasil	CNPMF/BA	Marajuari-02
208	Açores/EUA	UCR/CA	Mediterrânea
209	Brasil	CNPMF/BA	Melrosa-01
210	Brasil	CNPMF/BA	Melrosa-02
211	Brasil	CNPMF/BA	Melrosa-03
212	Brasil	CNPMF/BA	Melrosa FRF 1662
213	EUA	UCR/CA	Midsweet
214	EUA	UCR/CA	Oliveland
215	EUA	UCR/CA	Orama
216	Brasil	CNPMF/BA	Paulo Afonso
217	EUA	UCR/CA	Pineapple
218	EUA	UCR/CA	Rakatonea
219	EUA	UCR/CA	Rico
220	Mediterrâneo	CCSM/SP	Rubi
221	Brasil	CCSM/SP	Seleta Amarela
222	Brasil	CCSM/SP	Seleta Branca
223	Brasil	Frucafé/ES	Seleta Itaboraí
224	Brasil	Frucafé/ES	Seleta Mata Fria
225	Brasil	Frucafé/ES	Seleta Santa Rosa
226	Brasil	Frucafé/ES	Seleta Tiriri
227	Brasil	Frucafé/ES	Serra Dágua
228	ISRAEL	UCR/CA	Shamouti
229	Brasil	CNPMF/BA	Sincorá
230	Brasil	CNPMF/BA	Sincorá CNPMF-01
231	EUA	UCR/CA	Strand
232	EUA	UCR/CA	Sunstar
233	EUA	UCR/CA	Tahiti
234	EUA	UCR/CA	Telde

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
235	Marrocos	UCR/CA	Torregrosso
236	Brasil	CNPMF/BA	Uruburetama-03
237	Brasil	CNPMF/BA	Uruburetama Doce
238	EUA	UCR/CA	Ucla CRC
239	EUA	UCR/CA	Wetumpka
240	Brasil	CCSM/SP	Westin
241	Brasil	CCSM/SP	Hamlin
242	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-CN-1
243	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-CN-2
244	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-01
245	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-02
246	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF -03
247	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-04
248	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF-20
249	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF Ht
250	Brasil	CNPMF/BA	Hamlin CNPMF T
251	Brasil	CCSM/SP	Natal
252	Brasil	CNPMF/BA	Natal Ipeal
253	Brasil	CNPMF/BA	Natal CNPMF-01
254	Brasil	CNPMF/BA	Natal CNPMF-02
255	Brasil	CNPMF/BA	Natal CNPMF-112
256	Brasil	Frucafé/ES	Natal Bozi
257	Brasil	IPEACS/RJ	Natal Folha Murcha
258	Brasil	CCSM/SP	Natal
259	Brasil	CNPMF/BA	Palmeiras
260	Brasil	CCSM/SP	Parson Brown
261	Brasil	CCSM/SP	Pera EEL
262	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF-01
263	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF-02
264	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF A-11
265	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF A-14
266	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF A-15
267	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF B-12

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
268	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-3
269	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-4
270	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-9
271	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-11
272	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-14
273	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-21
274	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-24
275	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF C-32
276	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-3
277	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-6
278	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-9
279	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-12
280	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-24
281	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF D-25
282	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF E-2
283	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF E-3
284	Brasil	CNPMF/BA	Pera CNPMF E-6
285	Brasil	CNPMF/BA	Pera Araçá-01
286	Brasil	CNPMF/BA	Pera Araçá-02
287	Brasil	CCSM/SP	Pera Bianchi
288	Brasil	Cenargen/DF	Pera DCG
289	Brasil	CNPMF/BA	Pera de Abril
290	Brasil	CNPMF/BA	Pera Ibotirama
291	Brasil	CCSM/SP	Pera Olímpia
292	Brasil	CNPMF/BA	Pera Rega D'água
293	Brasil	CCSM/SP	Pera IAC Vacinada
294	Brasil	CCSM/SP	Pera IAC GE-03
295	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-01
296	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-02
297	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-03
298	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-04
299	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-05
300	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-06

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
301	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-07
302	Brasil	CNPMF/BA	Russas CNPMF-08
303	Brasil	CNPMF/BA	Russas Boa Vista
304	Brasil	CNPMF/BA	Russas Catingueiro
305	Brasil	CNPMF/BA	Russas Ceará
306	Brasil	CNPMF/BA	Russas Damião
307	Brasil	CNPMF/BA	Russas Escola
308	Brasil	CNPMF/BA	Russas Jaguaruana
309	Brasil	CNPMF/BA	Russas Titico
310	Brasil	CNPMF/BA	Russas César-01
311	Brasil	CNPMF/BA	Russas César-02
312	Brasil	CNPMF/BA	Russas Jordânio-01
313	Brasil	CNPMF/BA	Russas Jordânio-02
314	Brasil	CNPMF/BA	Russas Jordânio-03
315	Brasil	CCSM/SP	Valência
316	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF-01
317	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF-02
318	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF- 03
319	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF F-11
320	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF-27
321	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF-32
322	Brasil	Frucafé/ES	Valência Bozi
323	EUA	UCR/CA	Valência Chapman
324	Cuba	IFT/HA	Valência Crioula
325	Brasil	CPACT/RS	Valência Midnight
326	Brasil	CPACT/RS	Valência Delta Seedless
327	Brasil	CNPMF/BA	Valência CNPMF F-11
328	EUA	UCR/CA	Valência Late
329	Austrália	UCR/CA	Valência Chaffey Late
330	EUA	UCR/CA	<i>Citrus ×sinensis</i> PI 210341
331	EUA	UCR/CA	<i>C. ×sinensis</i> PI 536921
332	EUA	UCR/CA	<i>C. ×sinensis</i> PI 539645
333	EUA	UCR/CA	<i>C. ×sinensis</i> PI 539647

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranja comum (<i>C. ×sinensis</i>) (219)			
334	EUA	UCR/CA	<i>C. ×sinensis</i> PI 539664
335	EUA	UCR/CA	<i>C. ×sinensis</i> PI 539666
336	EUA	UCR/CA	Valência Late White
337	EUA	CNPMF/BA	Valência Midnight-01
338	México	CNPMF/BA	Valência Montemorelos
339	Brasil	CCSM/SP	Valência IAC Registro
340	EUA	UCR/CA	Valência Rhode Red
341	EUA	UCR/CA	Shamouti
342	Brasil	CCSM/SP	Valência Trepadeira
343	México	CNPMF/BA	Valência Tuxpan
Laranjas Lima (sem acidez) (<i>C. ×sinensis</i>) (19)			
344	Brasil	CCSM/SP	Lima
345	Brasil	CNPMF/BA	Lima-01
346	Brasil	CNPMF/BA	Lima 32F
347	Brasil	CNPMF/BA	Lima Caipira
348	Brasil	CNPMF/BA	Lima CI
349	Brasil	Brasília/DF	Lima AA GM
350	Brasil	CCSM/SP	Lima de Sorocaba
351	Brasil	CCSM/SP	Lima de Umbigo
352	Brasil	CNPMF/BA	Lima Gigante
353	Brasil	CNPMF/BA	Lima P.S.
354	Brasil	CNPMF/BA	Lima Pacoti
355	Brasil	CNPMF/BA	Lima PF B-1
356	Brasil	CCSM/SP	Piralima
357	Brasil	CCSM/SP	Piralima-32
358	Brasil	CNPMF/BA	Lima Planaltino
359	Brasil	CNPMF/BA	Lima Sanguínea
360	Egito	UCR/CA	Lima Sukkari
361	Brasil	CCSM/SP	Lima Verde
362	Brasil	CPFT/RS	Ilhoa Goiana
Laranjas sanguíneas e sanguíneas tropicais (<i>C. ×sinensis</i>) (19)			
363	Texas	UCR/CA	Sanguínea
364	Marrocos	UCR/CA	Sanguínea

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Laranjas sanguíneas e sanguíneas tropicais (<i>C. ×sinensis</i>) (19)			
365	Espanha	UCR/CA	Sanguínea Doblefina
366	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Ibipeba
367	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Ibipeba-02
368	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Inhambupe
369	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Salitre
370	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Tabocal-01
371	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Tabocal-02
372	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Tabocal-03
373	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Uruburetama
374	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea Variegada
375	EUA	UCR/CA	Rotuma I. Blood
376	Itália	UCR/CA	Vaccaro Blood
377	Itália	CCSM/SP	Sanguínelli
378	Itália	UCR/CA	Tarocco Blood
379	Suriname/EUA	UCR/CA	Kawatta Blood-202
380	Nova Zelândia	UCR/CA	Harvard Blood
381	EUA	UCR/CA	Doblefina Blood
Laranjas azedas (<i>C. ×aurantium</i> L.) (12)			
382	Índia	CCSM/SP	Azeda
383	Brasil	CNPMF/BA	Azeda FRF 1641
384	Brasil	CNPMF/BA	Azeda FRF 1669
385	Brasil	CNPMF/BA	Azeda FRF 1671
386	Brasil	CNPMF/BA	Jacarandá
387	China	USAID/FL	Narrow Leaf
388	Itália	IVIA/VA	Azeda Inerme
389	China	UF/FL	Smooth Flat Seville
390	Austrália	UF/FL	Sour Orange
391	EUA	UCR/CA	Azeda Doble Cálice
392	China	UF/FL	Goutouchen
393	China	UF/FL	Zhuluan
Tangerinas (<i>C. reticulata</i> Blanco) (35)			
394	África do Sul	CCSM/SP	África do Sul
395	Colômbia	ICA	Arrayana

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Tangerinas (<i>C. reticulata</i>) (35)			
396	Itália	CCSM/SP	Avana
397	Filipinas	CCSM/SP	Batangas
398	Brasil	EECB/SP	Caçula
399	Portugal	CCSM/SP	Cravo
400	Brasil	CNPMF/BA	Cristal
401	Austrália	UCR/CA	Ellendale
402	EUA	UCR/CA	Encore
403	EUA	UCR/CA	Fairchild
404	EUA	USAID/FL	Falgillo
405	Espanha	IVIA/VA	Fortune Iniasel
406	Brasil	CCSM/SP	Thomas IAC 595
407	China	UCR/CA	Hung Kat
408	Índia	CCSM/SP	Oneco
409	Brasil	CCSM/SP	Ponkan
410	Brasil	CCSM/SP	Ponkan IAC-595
411	Brasil	CCSM/SP	Dewildt IAC
412	Brasil	CCSM/SP	Ponkan Murcia
413	Brasil	CNPMF/BA	Ponkan Tapiramutá
414	Brasil	Frucafé/ES	Ponkan Zandonaide
415	Austrália	UCR/CA	Richards Special
416	Brasil	CNPMF/BA	Sanguínea
417	EUA	UCR/CA	Tim Kat
418	China	CCSM/SP	Span
419	China	CCSM/SP	Span Precoce
420	EUA	UCR/CA	Swatow
421	EUA	UCR/CA	600603 P-2
422	Mediterrâneo	CCSM/SP	De Umbigo
423	Brasil	CCSM/SP	Wilking
424	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina FRF 1657
425	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina FRF 1667
426	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina FRF 1677
427	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina FRF 1684
428	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina SAJ

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Mexericas (<i>C. ×deliciosa</i> Ten.) (26)			
429	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica
430	Brasil	CNPMF/BA	Mexerica Inerme
431	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Avana
432	Bahia/Brasil	CNPMF/BA	Mexerica Batatan
433	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Big of Sicily
434	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Comum
435	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica de Umbigo
436	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica do Céu
437	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Giant of Sicily
438	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Israel
439	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Jaraguá
440	Brasil	CPFT	Mexerica Montenegrina
441	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Montevideu
442	Brasil	CCSM/SP	Mexerica Precoce
443	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Romana
444	Mediterrâneo	CCSM/SP	Mexerica Siracusa
445	EUA	UCR/CA	Mexerica Tetraploide -1585
446	Brasil	CNPMF/BA	Mexerica Tuá
447	Mediterrâneo	UCR/CA	Willow Leaf
448	Brasil	CCSM/SP	Mexerica IAC 607
449	Brasil	CCSM/SP	Caçula IAC
450	China	UF/FL	Sun Cha Sha Kat
451	Filipinas	UCR/CA	Szinkom
452	Filipinas	UCR/CA	Szinkom SRA-595
453	Brasil	CNPMF/BA	Mexerica FRF 1663
454	Brasil	CNPMF/BA	Mexerica FRF 1670
Tangerina Dancy (<i>C. tangerina</i> hort. ex Tanaka) (4)			
455	China	CCSM/SP	Dancy
456	EUA 462	UCR/CA	Dancy HI
457	EUA	UCR/CA	Dancy 602
458	Índia	UCR/CA	Dancy CRC

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Tangerina Satsuma (<i>C. ×unshiu</i> Marcow.) (6)			
459	EUA	UCR/CA	Satsuma Silver HILL
460	Japão	UCR/CA	<i>C. ×unshiu</i> PI.600646 ST
461	Japão	UCR/CA	<i>C. ×unshiu</i> PI 60046
462	Japão	UCR/CA	<i>C. ×unshiu</i> PI 600643
463	Japão	CNPMF/BA	Satsuma CPATSA
464	Japão	CCSM/SP	Satsuma
Tangerina Sunki (<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka] e híbridos (13)			
465	Brasil	CCSM/SP	Sunki da Flórida
466	Brasil	CNPMF/BA	Sunki Maravilha
467	Brasil	CNPMF/BA	Sunki Tropical
468	Brasil	CNPMF/BA	Sunki 01 CNPMF
469	Japão	UCR/CA	Sun Chu Sha Kat
470	EUA	USDA/CA	Changsha x Eng.trifoliata
471	EUA	UCR/CA	Sunki x Alemow
472	EUA	UCR/CA	Sunki x Citrumelo-306
473	EUA	UCR/CA	Sunki x Swingle-308
474	EUA	UCR/CA	Sunki x Swingle-309
475	EUA	UCR/CA	Sunki x Swingle-311
476	EUA	UCR/CA	Sunki x Swingle-314
477	EUA	UCR/CA	Tim Kat
Tangerina Clementina (<i>C. ×clementina</i> hort. ex Tanaka) (16)			
478	China	CCSM/SP	Clementina
479	Espanha	IVIA/VA	Clemenpons
480	Espanha	IVIA/VA	Clemenroby
481	Espanha	IVIA/VA	Oroval
482	Brasil	CCSM/SP	Clementina Comum
483	Brasil	CPACT/RS	Clementina de Nules
484	Espanha	UCR/CA	Clementina Honey
485	Espanha	IVIA/VA	Clementina Iniasel 22
486	Espanha	IVIA/VA	Clementina Mirasol
487	Espanha	IVIA/VA	Clementina Orovale
488	Espanha	IVIA/VA	Clementina Palazelli

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Tangerinas Clementina (<i>C. ×clementina</i>) (16)			
489	Espanha	UCR/CA	Clementina Pearl
490	Espanha	UCR/CA	Clementina PI 539180
491	Espanha	UCR/CA	Clementina PI 539186
492	Espanha	IVIA/VA	Clemenules
493	Espanha	IVIA/VA	FR/Clementina
Tangerina Cleópatra (<i>C. resnyi</i> hort. ex Tanaka) e híbridos (21)			
494	EUA	CCSM/SP	Cleópatra
495	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Barnes-245
496	EUA	USDA/INDIO	Cleo x LCR
497	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Rubidoux-238
498	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-224
499	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-226
500	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-287
501	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-288
502	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-294
503	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-295
504	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-305
505	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-308
506	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-71158
507	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-306
508	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-297
509	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-309
510	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Swingle-311
511	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Trifoliata
512	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Trifoliata-30113
513	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Rubidoux
514	EUA	USDA/INDIO	Cleo x Rubidoux-239
Híbridos de tangerina (49)			
515	Japão	CCSM/SP	Dekonpon
516	EUA	UCR/CA	Fallglo
517	Brasil	EECB/SP	Jaboti
518	EUA	UCR/CA	Fremont

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Híbridos de tangerina (49)			
519	Indochina	UCR/CA	King
520	Filipinas	UCR/CA	King x Dancy (Kincy)
521	Brasil	CCSM/SP	Kinnow
522	EUA	USDA/FL	Tangelo Lee
523	EUA	UCR/CA	Minneola
524	Eua	CCSM/SP	Murcott
525	Brasil	CNPMF/BA	Murcott BRS Salibe
526	Brasil	CNPMF/BA	Murcott CNPMF
527	Eua	CCSM/SP	Murcott IAC Registro
528	Espanha	IVIA/VA	Murcott Iniasel-37
529	Marrocos	CNPCT/RS	Tangor Afourer (Nadorcott)
530	Eua	USDA/FL	Tangelo Page
531	Eua	USDA/FL	Tangelo Robinson
532	EUA	UCR/CA	Wilking
533	Brasil	CNPMF/BA	Tanjaroa
534	Brasil	CNPMF/BA	Tanjaroa 3TS1
535	Brasil	CNPMF/BA	Tanjaroa 3TS3
536	EUA	UCR/CA	Tangelo CRC
537	EUA	UCR/CA	Tangelo CRC -2870
538	EUA	UCR/CA	Tangelo Early
539	EUA	UCR/CA	Tangelo Frua
540	EUA	USDA/FL	Tangelo Híbrido
541	Brasil	EEB/SP	Tangelo Jaboti
542	EUA	CCSM/SP	Tangelo Minneola
543	EUA	UCR/CA	Tangelo Nova
544	EUA	UCR/CA	Tangelo Orlando
545	EUA	UCR/CA	Tangelo PI-539531
546	EUA	UCR/CA	Tangelo PI-539702
547	EUA	UCR/CA	Tangelo PI-600655
548	Brasil	CNPMF/BA	Tangelo Seedling
549	EUA	UCR/CA	Tangelo Sunburst
550	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina-tangor Piemonte

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Híbridos de tangerina (49)			
551	Mediterrâneo	UCR/CA	Tangor Dweet
552	EUA	USDA/FL	Tangor H-56
553	EUA	USAID/FL	Tangor Híbrido
554	EUA	UCR/CA	Tangor Mency
555	Brasil	CNPMF/BA	Tangor Mearina sp
556	Brasil	CNPMF/BA	Tangor Mearina cp
557	EUA	CCSM/SP	Tangor Murcott
558	Brasil	CNPMF/BA	Tangor Murcott BRS Salibe
559	Espanha	IVIA/VA	Tangor Murcott Iniasel- 80
560	Jamaica	UCR/CA	Tangor Ortanique
561	Brasil	CNPMF/BA	Tangor Ortanique Gigante
562	Brasil	CNPMF/BA	Tangerina-tangor Piemonte I
563	EUA	UCR/CA	Wilking
Lima-ácida 'Tahiti' [C. <i>×latifolia</i> (Yu. Tanaka) Tanaka] (18)			
564	EUA	USAID/FL	Lima Bearss
565	Índia	CNPMF/BA	Lima Galego sem Espinho
566	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti 2000
567	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti 2000-M
568	EUA	CNPMF/BA	Tahiti 5059
569	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti CNPMF-01
570	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti CNPMF-02
571	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti CNPMF-16
572	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti CNPMF-19
573	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti CNPMF-2001
574	Brasil	CCSM/SP	Tahiti IAC 5
575	Brasil	CCSM/SP	Tahiti IAC 5.1
576	EUA	USAID/FL	Tahiti Persian-58
577	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti 5059
578	Brasil	FRUCAFÉ/ES	Tahiti Elédio
579	Brasil	INCAPER/ES	Tahiti Iconha
580	Brasil	INCAPER/ES	Tahiti Itarana
581	Brasil	CNPMF/BA	Tahiti Variegado

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Lima-ácida Galego e Malay [<i>C. ×aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle] (10)			
582	Índia	CCSM/SP	Galego
583	Brasil	CNPMF/BA	Galego CPATSA
584	Brasil	CNPMF/BA	Galego Inerme
585	Brasil	CNPMF/BA	Galego Inerme-92
586	México	MÉXICO	Galego Sin Spina
587	Brasil	CNPMF/BA	Lima Galego CNPMF
588	Índia	CNPMF/BA	Marajuari
589	Brasil	CNPMF/BA	Galego da Lapa
590	Brasil	CNPMF/BA	Galego Piatã
591	EUA	UCR/CA	Lima Malay
Limão verdadeiro (<i>C. ×limon</i> Burm. f.) (14)			
592	Brasil	CNPMF/BA	Doce
593	Brasil	CNPMF/BA	Doce - 5
594	Itália/EUA	UCR/CA	Eureka Allen
595	Itália/EUA	UCR/CA	Eureka Cook
596	Itália/Brasil	IPEACS/RJ	Eureka Ipeacs
597	ESPANHA	IVIA/VA	Fino
598	Brasil	CNPMF/BA	Fino Inerme (NH)
599	Itália/EUA	UCR/CA	Frost Eureka
600	Itália/EUA	UCR/CA	Frost Lisbon
601	Itália/EUA	CCSM/SP	Siciliano
602	Índia	UCR/CA	Lemon 807
603	Itália/EUA	UCR/CA	Lisboa Tetraploide
604	EUA	UCR/CA	Dr. Strong Lisbon
605	EUA	UCR/CA	Siciliano Diploide 1585
Limão Cravo (<i>C. ×limonia</i> Osbeck) (10)			
606	Brasil	CNPMF/BA	Cravo CNPMF-01
607	Brasil	CNPMF/BA	Cravo CNPMF-02
608	Brasil	CNPMF/BA	Cravo CNPMF-03
609	Brasil	CNPMF/BA	Cravo CNPMF-04
610	Brasil	CCSM/SP	Cravo Santa Bárbara
611	Brasil	CNPMF/BA	Cravo Santa Cruz

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Limão Cravo (<i>C. ×limonia</i>) (10)			
612	Brasil	CCSM/SP	Cravo Taquaritinga
613	Brasil	CNPMF/BA	Cravo MG
614	Brasil	CNPMF/BA	Cravo Variegado
615	Brasil	CNPMF/BA	Cravo Guaramiranga
Limão Rugoso (<i>C. ×jhambiri</i> Lush.) (9)			
616	Índia	CCSM/SP	Rugoso - HRC 807
617	Índia	UCR/CA	Rugoso da Flórida
618	Índia	CCSM/SP	Rugoso Inerme PI 239267
619	Índia	CNPMF/BA	Rugoso Balão
620	Brasil	CNPMF/BA	Rugoso Jerônimo
621	África do Sul	CCSM/SP	Rugoso Mazoe
622	Índia	CCSM/SP	Rugoso Nacional
623	Índia	CNPMF/BA	Rugoso Vermelho
624	Índia	CNPMF/BA	Rugoso FM
Limão Volkameriano [<i>C. ×volkameriana</i> (Risso) V. Ten. & Pasq.] (5)			
625	Itália	CCSM/SP	Volkameriano
626	Itália	CNPMF/BA	Volkameriano Lagoa Grande
627	Itália	UCR/CA	Volkameriano 71164
628	Itália	UCR/CA	Volkameriano Catânia 2
629	Itália	CCSM/SP	Volkameriano
Lima da Pérsia (<i>C. ×limettioides</i> Tanaka) (14)			
630	Índia	CCSM/SP	Lima da Pérsia
631	Brasil	CCSM/SP	Lima Dourada
632	Brasil	CNPMF/BA	Lima da Pérsia SAJ
633	Brasil	CNPMF/BA	Lima Baré-01
634	Brasil	CNPMF/BA	Lima Baré M-01
635	Brasil	CNPMF/BA	Lima Baré-02
636	Brasil	CNPMF/BA	Lima Baré-03
637	Brasil	CNPMF/BA	Lima Baré-04
638	Brasil	CNPMF/BA	Lima Bino-01
639	Brasil	CNPMF/BA	Lima Bino-02
640	Brasil	CNPMF/BA	Lima Bino-03
641	Brasil	CNPMF/BA	Lima Bino-04

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Lima da Pérsia (<i>C. ×limettioides</i>) (14)			
642	Brasil	CNPMF/BA	Lima Bino-05
643	Brasil	CNPMF/BA	Lima Inerme SAJ
Lima de Umbigo (<i>C. ×limetta</i> Risso) (1)			
644	Brasil	CCSM/SP	Lima de Umbigo
Pomelos (<i>C. ×paradisi</i> Macfad.) (29)			
645	EUA	UCR/CA	Alonso
646	EUA	UCR/CA	Bryan
647	EUA	UCR/CA	Camulos
648	EUA	UCR/CA	CRC Branco
649	EUA	UCR/CA	CRC Rosa
650	EUA	UCR/CA	Cruickshank
651	EUA	UF/FL	Flame
652	EUA	UCR/CA	Foster
653	EUA	UCR/CA	Foster Pink
654	EUA	UCR/CA	Frost Nucelar Marsh
654	EUA	UCR/CA	Gardner
656	EUA	UCR/CA	Hamilton
657	EUA	UF/FL	Henderson
658	EUA	UCR/CA	Howell Seedless
659	EUA	UCR/CA	Hudson Foster
660	EUA	UCR/CA	Imperial
661	EUA	UCR/CA	Inmanlate
662	EUA	UCR/CA	Jochimsen
663	EUA	UCR/CA	Little River Seedless
664	EUA	UCR/CA	Marsh Sedless
665	EUA	UCR/CA	Orange
666	EUA	UCR/CA	Red Blush
667	EUA	UCR/CA	Rio Red
668	EUA	UCR/CA	Seedling
669	EUA	UCR/CA	Starrett
670	EUA	UCR/CA	Triumph
671	EUA	UCR/CA	Wheeny
672	EUA	UCR/CA	Shambar
673	Cuba	UCR/CA	Windsor

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Toranja (<i>C. maxima</i> L.) (7)			
674	EUA	UCR/CA	Chandler
675	EUA	UCR/CA	Hybrid
676	China	UCR/CA	Israel
677	China	CNPMF/BA	Ponto Certo
678	EUA	UCR/CA	Pink
679	Malásia	UCR/CA	Shaddock
680	Brasil	CNPMF/BA	Vermelha de Tocantins
Cidra (<i>C. medica</i> L.) (5)			
681	Mediterrâneo	CNPMF/BA	Cidra da Amazônia
682	Brasil	CCSM/SP	Cidra Etrog
683	Palestina	UCR/CA	Cidra Gigante
684	Brasil	CNPMF/BA	Cidra Zambão
685	EUA	UCR/CA	Yuma Ponderosa
Trifoliata [<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.] e híbridos (57)			
686	EUA	UCR/CA	Trifoliata Barnes
687	EUA	UCR/CA	Trifoliata 1458
688	EUA	UCR/CA	Trifoliata B-1
689	EUA	UCR/CA	Trifoliata Benecke
690	EUA	UCR/CA	Trifoliata Colemon 250
691	EUA	UCR/CA	Trifoliata Colemon
692	EUA	UCR/CA	Trifoliata CRC 3551
693	EUA	UCR/CA	Trifoliata Diploide
694	EUA	USDA/FL	Trifoliata Flying Dragon
695	EUA	UCR/CA	Trifoliata Híbrido
696	EUA	UCR/CA	Trifoliata Kryder
697	EUA	UCR/CA	Trifoliata Pomeroy
698	EUA	UCR/CA	Trifoliata Pomeroy 7157
699	EUA	UCR/CA	Trifoliata Rubidoux
700	EUA	UCR/CA	Trifoliata Rubidoux 05
701	EUA	UCR/CA	Trifoliata Small Leaf- A
702	EUA	UCR/CA	Trifoliata Strand
703	EUA	UCR/CA	Trifoliata Usda 01

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Trifoliata (<i>Poncirus trifoliata</i>) e híbridos (57)			
704	EUA	USDA/CA	Changsha x English
705	EUA	USDA/CA	Limoeiro Cravo x Trifoliata
706	EUA	USDA/CA	Trifoliata x Limoeiro Cravo
707	EUA	USDA/CA	Citrandarin Índio (256)
708	EUA	USDA/CA	Citrandarin Riverside (264)
709	EUA	USDA/CA	Citrandarin San Diego (314)
710	EUA	UCR/CA	Híbrido PI-600603
711	EUA	UCR/CA	Citrangle Cunningham
712	EUA	UCR/CA	Citrangle Argentina
713	EUA	IPFT/RS	Citrangle C-13
714	EUA	IPFT/RS	Citrangle C-25
715	EUA	UCR/CA	Citrangle C-35
716	EUA	UCR/CA	Citrangle C-32
717	EUA	IPFT/RS	Citrangle C-8
718	EUA	UCR/CA	Citrangle Carrizzo
719	EUA	UCR/CA	Citrangle Coleman
720	EUA	UCR/CA	Citrangle Morton
721	Japão	UF/FL	Citranglequat Thomasville 1439
722	EUA	UCR/CA	Citrangle Rusk
723	EUA	UCR/CA	Citrangle Stanford
724	EUA	UCR/CA	Citrangle Thomasville 1434
725	EUA	UCR/CA	Citrangle Troyer
726	EUA	UCR/CA	Citrangle Troyer 101-150
727	EUA	UCR/CA	Citrangle Troyer 71150
728	EUA	UCR/CA	Citrumelo Tucson 71131
729	EUA	UCR/CA	Citrangle Yuma 3706
730	EUA	UCR/CA	Citrangle Yuma 3707
731	EUA	UCR/CA	Citrumelo CPB 4570-A
732	Brasil	CNPMF/BA	Citrumelo SW -70133
733	EUA	UCR/CA	Citrumelo 33767
734	EUA	UCR/CA	Citrumelo 71127
735	EUA	UCR/CA	Citrumelo CRC
736	EUA	UCR/CA	Citrumelo Híbrido

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Trifoliata (<i>Poncirus trifoliata</i>) e híbridos (57)			
737	EUA	UCR/CA	Citrumelo Sacaton
738	EUA	UCR/CA	Citrumelo Sacaton 7196
739	Brasil	CCSM/SP	Citrumelo Swingle
740	EUA	UCR/CA	Citrumelo Swingle 7183
741	EUA	UCR/CA	Citrumelo Swingle Trif
742	EUA	UCR/CA	Citrumelo Tucson 3
Espécies afins (73)			
743	EUA	UCR/CA	<i>Citrus</i> 12080
744	EUA	UCR/CA	<i>Citrus</i> 020-80
745	EUA	UCR/CA	<i>Citrus</i> 020-87
746	EUA	CCSM/SP	<i>C. ×amblicarpa</i>
747	Java	CCSM/SP	<i>C. ×bergamia</i>
748	Japão	CENARGEN/DF	<i>C. ×depressa</i> (<i>C. pectinifera</i>)
749	Japão	CCSM/SP	<i>C. ×hystrix</i>
750	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×hystrix</i> Oca
751	EUA	UCR/CA	<i>C. ×hystrix</i> H (Ucla)
752	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×ichangensis</i>
753	EUA	CCSM/SP	<i>C. ×iwaikan</i>
754	Japão	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i>
755	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i> 877
756	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i> 814
757	EUA	CCSM/SP	<i>C. ×keraji</i> 567
758	EUA	CCSM/SP	<i>C. ×komikan</i> 814
759	China	CCSM/SP	<i>C. ×longispina</i> 645
760	Filipinas	CCSM/SP	<i>C. ×macrophylla</i>
761	Japão	CCSM/SP	<i>C. ×macroptera</i>
762	Indochina	CCSM/SP	<i>C. ×murraya</i> spp.
763	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×ichangensis</i>
764	EUA	CCSM/SP	<i>C. ×iwaikan</i>
765	Japão	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i>
766	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i> 877
767	Índia	CCSM/SP	<i>C. ×karna</i> 814

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

Nº	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Espécies afins (73)			
768	EUA	CCSM/SP	<i>C. xkeraji</i> 567
769	EUA	CCSM/SP	<i>C. xkomikan</i> 814
770	China	CCSM/SP	<i>C. xlongispina</i> 645
771	Filipinas	CCSM/SP	<i>C. xmacrophylla</i>
772	Japão	CCSM/SP	<i>C. xmacroptera</i>
773	Indochina	CCSM/SP	<i>C. xmurraya</i> spp.
774	China	EECB/SP	<i>C. xmitis</i>
775	China	CCSM/SP	<i>C. xmyrtifolia</i>
776	Japão	CCSM/SP	<i>C. xnatsudadai</i> 807
777	China	CCSM/SP	<i>C. xnatsukiu</i> 807
778	Japão	CCSM/SP	<i>C. xobovoidea</i>
779	Filipinas	CCSM/SP	<i>C. xpapeda</i> (Celebica)
780	Japão	CCSM/SP	<i>C. xpennivesiculata</i>
781	EUA	CCSM/SP	<i>C. xshekwasha</i>
782	Japão	CCSM/SP	<i>C. xtachibana</i> 809
783	Japão	CCSM/SP	<i>C. xtachibana</i> B1
784	China	CCSM/SP	<i>C. xtaiwanica</i> 1245
785	EUA	CCSM/SP	<i>C. xtaiwanica</i> Doble Calice
786	Ásia	CCSM/SP	<i>C. xtamura</i>
787	China	CCSM/SP	<i>C. xtankan</i>
788	China	CCSM/SP	<i>C. xtankan</i> B-2
789	China	CCSM/SP	<i>C. xtankan</i> CRC
790	EUA	CCSM/SP	<i>C. xujukitsu</i>
791	Japão	CCSM/SP	<i>Citrus Wart</i> Java
792	EUA	CCSM/SP	<i>C. xwebberi</i>
793	Filipinas	CCSM/SP	<i>C. xyatsushiro</i> 590
794	China	CCSM/SP	<i>Eremocitrus</i> spp.
795	Austrália	CCSM/SP	<i>Eremocitrus glauca</i>
796	USA	USAID/CA	<i>Eremocitrus glauca</i> HYB - 2018
797	USA	USAID/CA	<i>Eremocitrus glauca</i> HYB - 2019
798	USA	USAID/CA	<i>Eremocitrus</i> Eremolemon
799	USA	USAID/CA	PI539808 Faustrime spp.

Continua...

Tabela 1.2. Continuação.

N°	Origem (país)	Procedência	Cultivar
Espécies afins (73)			
800	USA	USAID/CA	<i>Microcitrus Sidney</i> HYB P1539740
801	Ásia	CCSM/SP	<i>Microcitrus SidnW</i> Wey
802	EUA	USAID/CA	<i>Microcitrus australasica</i>
803	EUA	USAID/CA	<i>Microcitrus australasica</i> PI
804	Filipinas	CCSM/SP	<i>Micromelum</i> spp.
805	Ásia	CCSM/SP	Philippine
806	Austrália	CCSM/SP	Shekwasha
807	Filipinas	CCSM/SP	Trifoliata Webber Fawcett
808	EUA	CCSM/SP	<i>C. xyatsushiro</i>
809	Austrália	CCSM/SP	<i>Severinia bushifolia</i>
810	China	CCSM/SP	<i>Fortunella ×crassifolia</i> Meiwa
811	China	CCSM/SP	<i>Fortunella ×obovata</i>
812	China	CCSM/SP	<i>Fortunella</i> spp. Jin Dan
813	China	CCSM/SP	Jian Chin
814	China	UEMA/MA	<i>Triphasia trifolia</i>
815	China	CCSM/SP	<i>Merrilia</i> spp.

Nível de utilização do acervo do BAG Citros

O Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros) tem sido utilizado no apoio a atividades de pré-melhoramento e de melhoramento genético, tanto no que concerne à identificação de variedades promissoras nele introduzidas, copas e porta-enxertos, como no apoio aos trabalhos de hibridação, que visa à criação de novas cultivares. Ultimamente, têm se concentrado em caracteres de interesse agrônômico, tais como: tolerância à seca, tolerância ao alumínio, resistência à gomose de *Phytophthora* e à tristeza dos citros, grau de poliembrionia. O BAG Citros tem sido útil também, como fonte de introdução de variedades promissoras, copas e porta-enxertos, em diversas regiões do país, contribuindo, assim, para a diversificação da citricultura nacional, hoje ainda bastante concentrado na combinação laranjeira 'Pera' / limoeiro 'Cravo'.

Interação BAG Citros x PMG Citros

A disponibilização de variedades, copas e porta-enxertos, adequadas à citricultura brasileira é a principal atribuição do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa (PMG Citros). A base desse trabalho está no BAG Citros, que conta com mais de 800 acessos, qualificando-o como o mais diversificado do mundo em área tropical.

Utilizando recursos genéticos (acessos) do BAG Citros, deu-se início em 1988 a um programa de hibridações, com foco preferencial no desenvolvimento de variedades porta-enxerto tolerantes à seca. Essa iniciativa veio ao encontro de importante demanda do parque citrícola brasileiro, que enfrenta prejuízos de grandes proporções causados por intensos períodos de déficit hídrico associados a altas temperaturas, consequentes das mudanças climáticas em curso.

Milhares de cruzamentos foram realizados, gerando diversas populações de híbridos que vêm sendo selecionados, na condição de pés-francos (plantas oriundas da germinação de sementes), em ambiente representativo da Unidade de Paisagem Tabuleiros Costeiros, que se caracteriza pela ocorrência de severo déficit hídrico associado a altas temperaturas, particularmente no período de novembro a março. Os Tabuleiros Costeiros também se distinguem pela presença de uma camada coesa natural no perfil do solo, que dificulta ou mesmo impede o aprofundamento do sistema radicular da planta cítrica, intensificando os efeitos negativos da escassez hídrica, além de seus solos apresentarem alta acidez e serem pobres em nutrientes. Essa condição faz dos Tabuleiros Costeiros um verdadeiro laboratório para a seleção de variedades porta-enxerto tolerantes à seca e rústicas, com o potencial, também, de resistência/tolerância à tristeza-dos-citros e à gomose-de-*Phytophthora*, doenças endêmicas nesse ambiente.

Após a seleção de híbridos promissores nas populações obtidas por cruzamentos, segue-se a instalação de experimentos de competição desses indivíduos como porta-enxertos de variedades copa de interesse da citricultura nacional. Em fases mais avançadas de seleção, são estabelecidos ensaios e

quadras de validação agrônômica de porta-enxertos com destacado potencial de uso comercial, nos principais polos de produção de citros do país. Desse modo, ao longo de mais de 35 anos de estudos, foram geradas 29 variedades porta-enxerto (Tabela 1.3). A partir de 2026, parte dessas variedades será licenciada pela Embrapa para uso comercial.

Tabela 1.3. Variedades porta-enxerto híbridas geradas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa - PMG Citros. Cruz das Almas, BA.

Nome	Siglas PMG Citros ^{1*}	Tamanho da copa	Tolerância à seca	Indicação de cultivo
BRS Eliseu A ^{2,8}	HTR - 010	Nanica	Moderada	Preferencialmente irrigado
BRS Victoria ^{3,9}	HTR - 051	Seminanica	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS O S Passos ^{4,9}	HTR - 053	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Santana ^{4,8}	HTR - 069	Seminanica	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS Bandeirante ^{5,9}	HTR - 206	Vigorosa	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS J B Forner ^{6,8}	HTR - 207	Nanica	Baixa	Irrigado
BRS HLeão ^{7,9}	HTR - 208	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Amaro ⁹	TSKC x (LCR x TR) - 016	Seminanica	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS Stuchi ⁹	TSKC x (LCR x TR) - 017	Vigorosa	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS Tabuleiro ⁹	TSKC x (LCR x TR) - 040	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Bravo ⁹	TSKC x (LCR x TR) - 059	Seminanica	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Pompeu ⁹	TSKC x CTSW - 028	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Cunha Sobrinho ⁹	TSKC x CTSW - 041	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS O Sempionato ⁹	TSKFL x CTSW - 004	Vigorosa	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS Donadio ⁹	TSKC x TRFD - 003	Seminanica a nanica	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Matta ⁹	TSKC x TRFD - 006	Nanica	Baixa	Irrigado
BRS J Furr ⁹	TSKC x TRFD - 007	Nanica	Boa	Preferencialmente irrigado
BRS Ody R ⁹	TSKC x TRBK - 006	Nanica	Baixa	Irrigado
BRS Dornelles ⁸	TSKFL x CTTR - 017	Seminanica a nanica	Boa	Sequeiro e irrigado
BRS D Giacometti ⁸	TSKC x CTTR - 029	Nanica	Baixa	Irrigado

Continua...

Tabela 1.3. Continuação.

Nome	Siglas PMG Citros ^{1*}	Tamanho da copa	Tolerância à seca	Indicação de cultivo
BRS P Ollitrault ⁹	TSKFL x CTARG - 029	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS S Moreira ⁹	LCR x CTSW - 009	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS H Montenegro ⁸	LCR x TR - 001	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Souza Vieira ⁹	LCR x LRF - 034	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Ary S ⁹	LVK x LCR - 038	Seminânica a nanica	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS Bill Castle ⁸	LRF x (LCR x TR) - 004	Seminânica a nanica	Baixa	Irigado
BRS N Gímenes Fernandes ⁹	LRF x (LCR x TR) - 005	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS G Müller ⁸	TSKC x CTQT1439 - 003	Vigorosa	Alta	Sequeiro e irrigado
BRS L Navarro ⁹	TSKC x CTQT1439 - 014	Seminânica	Alta	Sequeiro e irrigado

¹Siglas adotadas pelo PMG Citros, indicativas do cruzamento e número do genótipo dentro do cruzamento;

²Híbrido resultante do cruzamento limoeiro 'Cravo' x citrumelo 'Sacaton'; ³Híbrido resultante do cruzamento limoeiro 'Cravo' x trifoliata 'Barnes'; ⁴Híbrido resultante do cruzamento laranja 'Pera' x citrange 'Yuma'; ⁵Híbrido resultante do cruzamento tangerineira 'Sunki' x citrange 'Coleman'; ⁶Híbrido resultante do cruzamento tangerineira 'Sunki' x citrange 'Troyer'; ⁷Híbrido resultante do cruzamento tangerineira 'Sunki' x trifoliata 'Benecke'; ⁸Variedade em fase de inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA); ⁹Variedade inscrita no RNC/MAPA. *Significado das siglas dos parentais utilizados na geração das variedades porta-enxerto pelo PMG Citros - TSKC: tangerineira 'Sunki' comum [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], LCR: limoeiro 'Cravo' (*C. xlimonia* Osbeck), TR: *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. CTSW: citrumelo 'Swingle' (*C. xparadisi* Macfad. x *P. trifoliata*), TSKFL: tangerineira 'Sunki da Flórida', TRFD: trifoliata 'Flying Dragon' [*P. trifoliata* var. *monstrosa* (T. Ito) Swingle], TRBK: trifoliata 'Benecke' (*P. trifoliata*), HTR: híbrido trifoliolado, CTTR: citrange [*C. xsinensis* (L.) Osbeck. x *P. trifoliata*] 'Troyer', CTARG: citrange 'Argentina', LRF: *C. xjambhiri* Lush., LVK: *C. xvolkameriana* (Risso) Ten. & Pasq., CTQT: [*Fortunella xmarigata* Lour. x (*C. xsinensis* x *P. trifoliata*)].

Esse expressivo conjunto de variedades compreende porta-enxertos ananizantes, semiananizantes e não ananizantes. Algumas variedades serão destinadas para áreas de sequeiro, podendo também ser utilizadas em cultivo irrigado, e outras para áreas irrigadas, em conformidade com suas especificidades (Tabela 1.3).

O BAG Citros também é um repositório de recursos genéticos relacionados a variedades-elite, copas e porta-enxertos, introduzidas de coleções de

germoplasma nacionais e internacionais, assim como de indivíduos oriundos de mutações naturais de seus acessos ou de áreas de citricultores, identificados por seu valor agrônomo. Graças a essa iniciativa, a Embrapa liberou, em 2003, para uso comercial, as variedades porta-enxerto limoeiro Cravo Santa Cruz, mutação natural do limoeiro 'Cravo Santa Bárbara', um dos acessos do BAG Citros, e a tangerineira Sunki Tropical, mutação natural da tangerineira 'Sunki' comum, identificada em um campo de híbridos do PMG Citros. Em 2011, foram liberados os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', variedades porta-enxerto obtidas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América *United States Department of Agriculture* (USDA). Outros três citrandarins, também produzidos pelo USDA, serão liberados em futuro próximo, quais sejam 'Lindcove', 'San Francisco' e 'Ríos Castaño'.

Parceria

A parceria tem sido uma estratégia de grande valia para a consecução das metas da Embrapa, tanto no setor público quanto no privado. Dada sua importância, poderia ser considerada uma política institucional. No caso específico dos germoplasmas vegetais, essa estratégia se torna imprescindível, tendo em vista a necessidade de estudar a relação clima x planta e o fato de a citricultura estar implantada nas cinco regiões fisiográficas do país. Várias instituições públicas e privadas têm sido envolvidas nas ações relatadas, além de instituições parceiras internacionais, associações de produtores e produtores individuais. Ressalte-se, no entanto, a contribuição da Estação Experimental de Limeira, Centro de Citricultura 'Sylvio Moreira' (CCSM), da Universidade da Califórnia, Riverside (UCR), EUA, do Instituto Valenciano de Investigações Agrárias (IVIA), Espanha, Universidade da Flórida (UF), Lake Alfred, EUA e Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônoma para o Desenvolvimento (CIRAD), Montpellier, França. As parcerias com instituições nacionais permitiram a dispersão dos materiais de citros da Embrapa para quase todo o território nacional, como mostrado na Figura 1.4.



Figura 1.4. Distribuição de material básico de citros (mudas, borbulhas e sementes) da Embrapa Mandioca e Fruticultura para os estados brasileiros.

Futuro

O futuro do BAG Citros envolve, dentre outras ações, a caracterização e a avaliação de acessos visando a identificação de fontes de genes de valor adaptativo, particularmente, resistência/tolerância a fatores bióticos, dentre os quais, o *Huanglongbing* ou HLB (*ex-greening*), a tristeza dos citros e a gomose, e abióticos, com destaque para o déficit hídrico. Bem como o suporte ao programa de melhoramento de citros; o intercâmbio de germoplasma entre instituições e o fornecimento de material vegetativo para produção de mudas; o enriquecimento do BAG mediante intercâmbio e coleta, principalmente, com a incorporação de novos acessos de tangerinas e híbridos de tangerinas; manutenção do BAG em condições adequadas de conservação em campo e *in vitro*.

Além disso, estabelecer um protocolo de criopreservação, técnica que possibilitará a conservação dos acessos em longo prazo, sem necessidade de intervenções frequentes para efetuar subcultivos, como acontece no procedimento de crescimento mínimo, haja vista que, em temperaturas extremamente baixas em nitrogênio líquido (-196 °C), as atividades biológicas das células são significativamente reduzidas. Neste sistema, há a possibilidade, portanto, de preservar calos embriogênicos, embriões somáticos e até mesmo órgãos, como ápices caulinares, mantendo-os viáveis e disponíveis para serem utilizados quando necessário. Documentar os dados de passaporte e de caracterização de acessos no Sistema Alelo.

Realizar seleção precoce de acessos, por meio da seleção assistida por marcadores moleculares (MAS), visando a tolerância à seca associada à boa produtividade, qualidade de fruto (tamanho, formato, cor, sólidos solúveis e firmeza), com maior vida pós-colheita e resistentes às principais pragas e doenças da cultura. Identificar acessos promissores do BAG, com foco em laranja-doce Bahia e Baianinha, tangerinas e híbridos de tangerinas, principalmente, os precoces e tardios, com qualidade de fruto e boa produtividade. Uso de marcadores moleculares para fins de auxiliar na seleção assistida para resistência a patógenos, e como ferramenta auxiliar na avaliação da identidade genética dos híbridos e variedades cítricas por meio de *fingerprints* moleculares. Uso da biotecnologia como estratégia para o manejo do HLB, seja por transgenia seja pelo uso de vetores virais e, pela edição genômica, visando ao aumento da eficiência do controle do inseto vetor o psílideo *Diaphorina citri*.

Outra linha de interesse refere-se à caracterização de compostos bioativos presentes em folhas, frutos e flores de espécies cítricas de importância econômica, tais como laranja-doce, lima-ácida 'Tahiti' e de pomelos (carotenoides, flavonoides, compostos fenólicos e ácido cítrico). A busca pela agregação de valor às espécies de citros pouco estudadas do ponto de vista químico e do potencial farmacológico, dentre as quais, a espécie *C. xaurantium* (L.), conhecida como laranja azeda é promissora, como fonte de produtos naturais de valor agregado, visto que pode ganhar aplicabilidade em diversas

áreas. A caracterização de espécies cítricas para fins de obtenção de óleos essenciais é relevante, diante da demanda crescente pelo uso do produto nas indústrias alimentícias e/ou farmacêutica.

O estudo dos aspectos pós-colheita e do processamento de frutos, buscando produtos diferenciados e com alto valor agregado, é uma alternativa viável para elaboração de produtos diversificados, tais como: geleias, doces, sorvetes, licores e vinhos. Algumas espécies afins, conservadas no BAG Citros, apresentam características botânicas peculiares, que têm possibilitado a identificação de genótipos superiores relativamente a sua utilização para uso na indústria farmacêutica, na gastronomia, e como plantas ornamentais, o que representa uma versatilidade de uso para o acervo conservado.

E, por último, o estabelecimento de um banco de caracteres com informações agrônomicas relevantes das principais variedades cítricas, incluindo o banco de imagens, com acesso disponível online, representa uma ferramenta promissora de divulgação do acervo.

Referências

- ALVES, M. N.; LAUDECIER L.; GIRARDI, E. A.; MIRANDA, M.; WULFF, N. A.; CARVALHO, E. V.; LOPES, SÍLVIO A.; FERRO, J. A.; OLLITRAUL, P.; PEÑA, L. Insight into resistance to 'Candidatus Liberibacter asiaticus,' associated with Huanglongbing, in Oceanian citrus genotypes. *Frontiers in Plant Science*, September 2022.
- CARVALHO, H. W. L. de; TEODORO, A. V.; CARVALHO, L. M. de; BARROS, I. de; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. **Seleções de limeira ácida Tahiti visando à diversificação de pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 234)
- CARVALHO, H. W. L. de; TEODORO, A. V.; CARVALHO, L. M. de; GIRARDI, E. A.; BARROS, I. de; PASSOS, O. S.; RIBEIRO, L. de O.; SOARES FILHO, W. dos S. **Recomendações de tangerineiras para o polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021. 10 p. il.; color. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 243).
- INTERNATIONAL Plant Genetic Resources Institute - IPGRI. **Descriptors for Citrus**. Rome, Italy: IPGRI, 1999. 75 p. ISBN 92-9043-425-2.

LARANJA ornamental BRS Rubra Cara: beleza e sabor no jardim e na mesa. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 2 p.

MEISSNER FILHO, P. E.; MACHADO, C. de F.; SILVA, R. P. de A. S.; PASSOS, O. S. **Análise da resistência de limoeiros, limeiras-ácidas e pomeleiros à tristeza dos citros no Recôncavo Baiano**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2024. 7 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 155).

OLIVEIRA, L. A. de; SANTOS, V. da S.; CARVALHO, C. W. P. de; SASAKI, F. F. C.; REIS, R. C.; JESUS, J. L. de; COELHO FILHO, M. A. **Teor e caracterização do amido de genótipos de mandioca em diferentes idades de colheita**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2023. 40 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 148).

PASSOS, O. S.; MACHADO, C. de F.; SOUZA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; SOUZA, F. V. D.; GESTEIRA, A. da S.; GIRARDI, E. A. **Banco ativo de germoplasma de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2016. 6 p.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; SOUZA, A. da S.; CASTELLIN, M. da S. **Banco ativo de germoplasma de citros**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. 4 p. il.

PATRÍCIO, L. P. C.; MACHADO, C. de F.; CARVALHO, W. S. de; SILVA, R. P. de A.; LEDO, C. A. da S.; PASSOS, O. S.; MEISSNER FILHO, P. E. **Variabilidade genética de acessos de citros utilizando descritores morfoagronômicos**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2022. 96 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 129).

SANTOS, C. Q. D. J., GIRARDI, E. A., VIEIRA, E. L., LEDO, C. A. D. S., SOARES FILHO, W. D. S. Tamanho ótimo de amostras de frutos e de sementes para determinação da poliembrião em citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 172-178, 2015.

SANTOS, M. G. **Caracterização agronômica e molecular de seleções de limeira ácida Tahiti *Citrus latifolia* (Yu. anaka) Tanaka**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012.

SOMBRA, K. E. S.; LOUREIRO, F. L. C.; SILVA, A. C. C. e; SILVA, M. P. da; PASSOS, O. S.; BASTOS, D. C. Avaliação biométrica de tangelo Page e pomelo Flame sobre diferentes porta-enxertos no Semiárido do Ceará, Brasil. **Citrus Research & Technology**, v. 39, nov. 2018.

SOUZA, A. R. de O.; COELHO FILHO, M. A.; SILVA, A. R. da; SANTOS, L. M. dos; SILVA, M. de C.; CRUZ, E. S. da; LEDO, C. A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; COSTA, M. G. C.; MICHELIA, F.; GESTEIRA, A. da S. Water competition in the soil by rootstocks is used to assess drought tolerance in citrus. **South African Journal of Botany**, v. 164, p. 23-30, 2024.

SOUZA JUNIOR, L. C. de; PENA, L. de C.; RAMOS, A. P. de S.; OLIVEIRA, S. A. S. de; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; FERREIRA, C. F. **Diversidade genética e Fingerprint molecular de porta-enxertos de citros via marcadores IRAP**. Cruz das Almas, BA:

Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2022. 38 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 142).

VITÓRIA, M. F. **Seleção de combinações de copa e porta-enxerto de citros na presença de HLB**. 100 f., 2022 .Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - Jaboticabal, 2022.

Capítulo 2

Citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’: novas opções de variedades de porta-enxertos para a citricultura brasileira

Orlando Sampaio Passos
Walter dos Santos Soares Filho
Eduardo Augusto Girardi
Abelmon da Silva Gesteira
Adielle Rodrigues da Silva
Nilton Fritzons Sanches
Fernanda dos Santos Nascimento
Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa
Vanderlei da Silva Santos
José da Silva Souza
Débora Costa Bastos
Adenir Vieira Teodoro
Romeu de Carvalho Andrade Neto
Roberto Pedroso de Oliveira
Fábio de Lima Gurgel
Marcos Vinicius Bastos Garcia
Maurício da Silva Amorim

Introdução

O consumo de citros no mundo é elevado e sua produção total em 2020 chegou a mais de 144 milhões de toneladas de frutos (FAO, 2022). China, Brasil e Índia são os maiores produtores da atualidade. No Brasil, a cadeia produtiva de citros vem ganhando importância, com a ampliação do mercado e o aprimoramento do seu cultivo. O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas e o maior exportador do suco processado da fruta, atendendo à demanda de diversos países, sendo responsável por 50% da produção mundial do suco da fruta (Spreen et al., 2020).

Contudo, a citricultura brasileira baseia-se em um número pequeno de variedades copa e em um número ainda menor de porta-enxertos (Carvalho et al., 2016). Como exemplo, Amorim et al. (2018) citam que, no estado da Bahia, quarto produtor nacional de citros, cerca de 90% da área plantada corresponde à combinação de laranjeira 'Pera' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] enxertada no limoeiro 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck). Em São Paulo, maior estado produtor brasileiro, Carvalho et al. (2019) mostraram que em 1970 o limoeiro 'Cravo' era o porta-enxerto utilizado em 99,1% das mudas e que em 2016 houve uma mudança: o limoeiro 'Cravo' correspondeu a 33%, enquanto o citrumelo [*C. ×paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Swingle' representou 50%, seguidos pelas tangerineiras 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] (11,9%) e 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) (1,2%) e pelo trifoliata (*P. trifoliata*) (3,8%).

No que diz respeito às variedades copa de laranjeiras-doces (*C. ×sinensis*), o número de genótipos disponíveis tem se mantido relativamente estável nos últimos 50 anos, sendo as mais comuns a Hamlin (maturação precoce), Pera (maturação de meia-estação), Valência e Natal (maturação tardia). A baixa disponibilidade de copas de laranjeiras-doces deve-se ao foco da nossa citricultura na indústria de suco e à falta de substitutos melhores, o que resulta na suscetibilidade da citricultura a problemas fitossanitários (Carvalho et al., 2019).

A história registra inúmeros casos de insucesso na citricultura brasileira devido ao uso exclusivo de um porta-enxerto, a exemplo do vírus-da-tristeza-dos-citros

(VTC) que eliminou a laranjeira 'Azeda' (*C. ×aurantium* L.) nos anos 1930 como o mais emblemático (Cunha Sobrinho et al., 2013). O limoeiro 'Cravo' é o principal porta-enxerto utilizado no Brasil desde a década de 1960, em razão de suas qualidades, principalmente a tolerância à seca e a indução de produção precoce. Entretanto, esse porta-enxerto é suscetível ao declínio (Rodriguez et al., 1979) e à morte-súbita-dos-citros (Bassanezi et al., 2003), à gomose de *Phytophthora* spp. (Graham; Feichtenberger, 2015; Medina Filho et al., 2004; Singh et al., 2019; Souza, 2018), xiloporose, exocorte e ao nematoide *Tylenchulus semipenetrans* (Oliveira et al., 2008; Silva et al., 2021), além de produzir frutos com qualidade inferior à determinada por outros porta-enxertos (Carvalho et al., 2016). Essa predominância do limoeiro 'Cravo' representa grande risco aos pomares brasileiros e, diante desses aspectos, surgiu a necessidade de diversificação de cultivares para reduzir a vulnerabilidade das combinações copa/porta-enxerto.

Os citrandarins são híbridos de tangerineiras com trifoliatas e, de acordo com Blumer (2005), compõem uma nova geração de porta-enxertos com o intuito de reunir as vantagens apresentadas pelas tangerineiras, como a menor suscetibilidade ao declínio, as vantagens dos trifoliatas, como a imunidade à tristeza e ao nematoide dos citros, grande resistência à gomose, além de induzir, em algumas cultivares copa, alta qualidade de frutos e redução no tamanho das plantas, associadas à alta eficiência de produção por permitir o adensamento de plantio (Pompeu Junior; Blumer, 2009, 2014).

Antecedentes

As pesquisas com citros no Nordeste antecedem à Embrapa, tendo início no ano de 1960, sob a responsabilidade do Instituto Agrônomo do Leste (IAL), localizado em Cruz das Almas, Bahia. Desde o início, deu-se ênfase aos trabalhos relacionados com recursos genéticos e melhoramento de variedades, copas e porta-enxertos. Visando evitar a monocitricultura, foram instalados ensaios de competição de porta-enxertos com as copas de laranjeiras-doces 'Bahia', 'Baianinha', 'Pera' e 'Natal' e de limeira-ácida 'Tahiti' [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] sobre os porta-enxertos tradicionais de limoeiros 'Cravo',

‘Rugoso’ (*C. xjambhiri* Lush.) e ‘Volkameriano’ [*C. xvolkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.], tangerineira ‘Cleópatra’, laranjeira ‘Caipira’ (*C. xsinensis*), citrange (*C. xsinensis* x *P. trifoliata*) ‘Troyer’ e *P. trifoliata*, cujos resultados foram publicados principalmente nos Anais da Sociedade Brasileira de Fruticultura e na Revista Brasileira de Fruticultura (Almeida; Passos, 2011). Os resultados mostraram a superioridade dos limoeiros e da tangerineira ‘Cleópatra’, em termos de produtividade, vigor e tolerância à seca, sendo o trifoliata descartado por inadaptação às condições climáticas dos Tabuleiros Costeiros (alta sensibilidade ao deficit hídrico), aliadas à textura arenosa dos solos. Posteriormente, iniciaram-se as pesquisas envolvendo novos híbridos de citros, notadamente citrandarins, como porta-enxertos potencialmente alternativos aos tradicionais.

Origem dos citrandarins

Nos citros, os primeiros cruzamentos envolvendo *P. trifoliata* foram realizados visando à obtenção de copas tolerantes ao frio, em razão de um inverno rigoroso ocorrido na Flórida, em 1894/1895. Embora esses primeiros esforços, focados no cruzamento entre *P. trifoliata* x laranjeira-doce (gerando citranges) e entre *P. trifoliata* x pomeleiro *C. xparadisi* Macfad. (gerando citrumelos), não tenham sido bem-sucedidos na obtenção de cultivares copa, devido à formação de frutos amargos, com sabor desagradável, alguns híbridos passaram a ser avaliados como porta-enxertos, sendo o citrange ‘Carrizo’ (liberado em 1934) e o citrumelo ‘Swingle’ (lançado em 1974) resultantes desses trabalhos pioneiros (Bowman et al., 2021). A *United Station Date Field Indio Station*, situada no condado de Riverside, Califórnia, iniciou um programa de melhoramento em 1948 visando à obtenção de variedades, copas e porta-enxertos, adequadas às áreas desérticas da região Sudeste daquele estado.

Entre outros objetivos, o programa focava a seleção de porta-enxertos tolerantes ao fungo do gênero *Phytophthora*, causador da podridão de raiz ou do colo. Acima de 1.000 *seedlings* híbridos foram selecionados na primeira

fase, resultando em 100 indivíduos promissores, que foram propagados para avaliação em solos salinos. Na seleção para tolerância à gomose causada por *Phytophthora parasitica*, acima de 40.000 *seedlings* de 580 variedades e seleções de *Citrus* e gêneros afins foram inoculados. Cerca de 1.000 indivíduos foram plantados em solos infestados e inoculados no tronco na fase adulta. *Seedlings* tolerantes foram encontrados em muitos grupos, incluindo citranges, citrumelos, citradias, tangelos e outros híbridos, além da laranja 'Azeda', dos limoeiros 'Rugoso' e 'Volkameriano' e de trifoliatas (Furr et al., 1963).

Os primeiros citrandarins foram gerados na década de 1960, pelo Dr. Joseph Randolph Furr (1900 - 1996) na *Citrus Experiment Station* do *United States Department of Agriculture* (USDA), localizada no condado de Indio, Califórnia, onde Joe Furr trabalhou de 1945 a 1970 (Cooper, 1997). Em 1974, esses híbridos, juntamente com outros 37 híbridos de trifoliata, foram enviados ao Brasil por John B. Carpenter, pesquisador do USDA, ao Dr. Dalmo Cautali Giacometti, então chefe do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen), e posteriormente, ainda na década de 1970, introduzidos no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (Ipeal), atual Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os citrandarins são híbridos entre tangerineiras, como 'Sunki' e 'Cleópatra', principalmente, com *P. trifoliata* (Pompeu Junior; Blumer, 2014). Vasconcellos e Araújo (1975) relatam que, em 1964, o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Sul (Ipeacs), em Itaguaí, RJ, introduziu, a partir da *Date and Citrus Station*, também do USDA, sementes de 38 híbridos de porta-enxertos com resistência a doenças, e citam híbridos de tangerineira 'Cleópatra' × trifoliata 'Swingle', tangerineira 'Cleópatra' × citrange 'Carrizo' e limoeiro 'Cravo' × citrange 'Savage'.

Passos et al. (2011a, 2011b, 2011c) relatam o registro, junto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), de três dos citrandarins entre aqueles introduzidos originalmente pelo Ipeacs a partir do USDA, os quais foram denominados, respectivamente, 'Indio' (tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'English'), 'Riverside' (tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'English') e 'San Diego' (tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'Swingle'), em homenagem aos condados de Riverside e de San Diego,

do estado da Califórnia, e à *United Station Date Field Indio Station* (condado de Riverside), de onde procederam esses porta-enxertos. Rodrigues et al. (2015), ao se referirem à genealogia desses porta-enxertos, os descrevem como citrandarin 'Indio' ('Sunki' × trifoliata 'English'-256), citrandarin 'Riverside' ('Sunki' × trifoliata 'English'-264) e citrandarin 'San Diego' ('Sunki' × trifoliata 'Swingle'-314). Domingues et al. (2021a, 2021b, 2021c) mencionam os citrandarins 'Indio' e 'Riverside', e os denominam 'IPEACS-256' e 'IPEACS-264'. Os números 256, 264 e 314 remontam aos códigos 63/256, 63/264 e 63/314, dados pelo Dr. Joseph R. Furr a esses porta-enxertos, onde 63 se refere ao ano de 1963.

A Universidade da Califórnia, campus de Riverside, liberou em junho de 2009 três citrandarins ('Sunki' × trifoliata 'Swingle'), denominados 'Bitters', 'Carpenter' e 'Furr', avaliados como C-22, C-54 e C-57, respectivamente, e como 63-227, 62-214 e 62-217, respectivamente, pelo USDA *Citrus and Date Experiment Station*, localizado na cidade de Indio, condado de Riverside. Trata-se de parte do programa de melhoramento genético de citros do USDA, liderado pelos pesquisadores John Carpenter e Joe Furr. Esses porta-enxertos produzem frutos de boa qualidade em plantas de pequeno porte ('Bitters') ou em plantas de médio a grande porte ('Carpenter' e 'Furr'). Eles mostram boa tolerância ao vírus-da-tristeza-dos-citros (CTV - *Citrus tristeza virus*), mas variam em relação à tolerância a *Phytophthora* spp. e a nematoides. Produzem muitas sementes por fruto e porta-enxertos uniformes devido às altas porcentagens de poliembrionia; são compatíveis para enxertia com laranjeiras, limoeiros, tangerineiras e pomeleiros. O C-22 (citrandarin 'Bitters') apresenta maior tolerância a solos calcários. Após avaliações iniciais feitas pelo Dr. Bitters e constatadas as vantagens sobre outros porta-enxertos, como citrange 'Carrizo' em longo prazo, sementes foram liberadas aos viveiristas a partir de 2006 (Federiei et al., 2009).

No trabalho de Siebert et al. (2010) são apresentadas as descrições de novas variedades recentemente distribuídas pelo *Citrus Clonal Protection Program* (CCPP), conduzido pelo *Department of Plant Pathology and Microbiology* da Universidade da Califórnia, Riverside, financiado em grande parte pelo *Citrus Research Board* (CRB) da Califórnia.

Caracterização e propagação

Logo depois da introdução na Bahia e quando as primeiras plantas começaram a produzir frutos, foram feitas as caracterizações físico-químicas dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' (Tabela 2.1; Figuras 2.1, 2.2 e 2.3, respectivamente), ao lado de citranges, citrumelos e dos tradicionais limoeiros 'Cravo', 'Rugoso' e 'Volkameriano' e outros porta-enxertos.

Tabela 2.1. Altura, diâmetro e massa de frutos, número e massa de sementes de porta-enxertos de citros. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, de 2012 a 2013.

Porta-enxerto	Altura do fruto (cm)	Diâmetro do fruto (cm)	Massa do fruto (g)	Sementes por fruto	Massa de 100 sementes (g)	Sementes em 1,0 kg
Limoeiro 'Rugoso da Flórida' ¹	6,80	7,20	172,00	9,50	9,03	11.074
Tangerineira 'Cleópatra' ²	4,00	5,50	63,20	10,30	10,71	9.337
Citrango ³ 'Troyer'	4,80	5,00	62,60	20,40	17,34	6.667
Citrumelo ⁴ 'Swingle'	5,20	5,30	71,10	24,70	22,80	4.386
Citrândarin 'Indio' ⁵	3,50	4,10	31,90	22,60	19,84	5.040
Citrândarin 'Riverside' ⁵	4,00	4,60	47,20	26,50	18,22	5.488
Citrândarin 'San Diego' ⁶	3,70	4,20	36,30	17,60	15,04	6.649
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz' ⁷	5,90	6,00	104,00	14,00	28,19	3.547
Limoeiro 'Volkameriano' ⁸	5,80	6,00	113,00	13,00	11,25	8.889
Média	4,86	5,32	77,92	17,62	15,53	6.786

¹*Citrus ×jambhiri* Lush.; ²*C. reshni* hort. ex Tanaka; ³*C. ×sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; ⁴*C. ×paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*; ⁵*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* 'English'; ⁶*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'; ⁷*C. ×limonia* Osbeck; ⁸*C. ×volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 2.1. Citrandarin 'Indio' [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English']. Arquitetura da planta (A); folha (B); fruto (C) e frutos com sementes (D).

Fotos: Orlando Sampaio Passos



Figura 2.2. Citrandarin 'Riverside' [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English']. Arquitetura da planta (A); folha (B); fruto (C) e frutos com sementes (D).



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 2.3. Citrandarin 'San Diego' [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'Swingle']. Arquitetura da planta (A); folha (B); fruto (C) e frutos com sementes (D).

Na seleção de um porta-enxerto, duas características são fundamentais: o número de sementes por fruto para fins de propagação e a porcentagem de poliembrionia, que quanto mais elevada, maiores quantidades de plantas idênticas às suas matrizes (Passos et al., 1975). No conjunto de porta-enxertos caracterizados, os híbridos de trifoliata apresentaram número de sementes por fruto elevado, entre 17,6 (citrandarin ‘San Diego’) e 26,5 (citrandarin ‘Riverside’) (Tabela 2.1, Figuras 2.1, 2.2 e 2.3). Relativamente às porcentagens de poliembrionia, os citrandarins ‘Indio’ (100%), ‘Riverside’ (100%) e ‘San Diego’ (97,5%) posicionaram-se entre os porta-enxertos com porcentagens mais elevadas (Tabela 2.2).

Tabela 2.2. Número total de sementes obtidas de 20 frutos, porcentagem de poliembrionia e número de embriões por semente de porta-enxertos de citros (média $\pm$ desvio-padrão). Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 2012 e 2013.

Porta-enxerto	Número de sementes / 20 frutos	Médias	
		Poliembrionia (%)	Número de embriões/semente
Citrandarin ‘Riverside’ ¹	401	91,4	12,97 $\pm$ 3,86
Citrandarin ‘Indio’ ¹	400	100,0	13,52 $\pm$ 4,40
Citrandarin ‘San Diego’ ²	236	97,5	6,29 $\pm$ 3,19
Tangerineira ‘Sunki Tropical’ ³	322	100,0	8,97 $\pm$ 2,76

¹*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘English’; ²*C. sunki* x *P. trifoliata* ‘Swingle’; ³*C. sunki*.

Fonte: Rodrigues et al., 2015.

Em recente contagem em 20 frutos realizada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, constatou-se que a tangerineira ‘Sunki Tropical’ apresentou média de 18 sementes/fruto enquanto a ‘Sunki’ comum apresentou apenas três sementes por fruto.

Em complementação aos dados anteriores, foram analisados 100 frutos dos citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’ em 2020 (Tabela 2.3). O citrandarin ‘San Diego’ apresentou frutos e sementes mais leves e, por conseguinte, maior número de sementes por quilo.

Tabela 2.3. Massas do fruto, semente por fruto, de 100 sementes e, quantidade de sementes em 100 frutos dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego'. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 2020.

Porta-Enxerto	Massa do fruto (g)	Massa da semente por fruto (g)	Massa de 100 sementes (g)	Quantidade sementes em 100 g
Citrandarin 'Indio' ¹	53,7	0,30	20	500
Citrandarin 'Riverside' ¹	43,8	0,29	18	565
Citrandarin 'San Diego' ²	42,4	0,16	16	625

¹*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'; ²*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'.

Também em 2020, em março, junho e julho, nos municípios de Cruz das Almas (Embrapa Mandioca e Fruticultura), Recôncavo Baiano, Rio Real (Fazenda Lagoa do Coco), Litoral Norte da Bahia, Serra do Ramalho (Viveiro Tamafe), Oeste baiano e Cristinápolis (Viveiro Sergipe Citrus), sul do estado de Sergipe, foi avaliado o número de sementes por fruto dos referidos citrandarins (Tabela 2.4). O 'Indio', de um modo geral, apresentou maiores médias de sementes por fruto em comparação com 'Riverside' e 'San Diego'. As médias obtidas na Serra do Ramalho, região semiárida do Oeste baiano, foram inferiores às dos demais locais.

Tabela 2.4. Número de sementes por fruto dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' obtidas em março, junho e julho nos municípios de Cruz das Almas (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Recôncavo Baiano), Rio Real (Fazenda Lagoa do Coco, Litoral Norte da Bahia), Serra do Ramalho (Viveiro Tamafe, Oeste Baiano) e Cristinápolis (Viveiro Sergipe Citrus, Sul de Sergipe), em 2020.

Variedade	Embrapa 29/03	Embrapa 05/06	Embrapa 22/07	Lagoa do Coco 22/07	Viveiro Tamafe 27/07	Viveiro Sergipe Citrus 08/09
Citrandarin 'Indio' ¹	18a	20a	18a	16a	10b	16a
Citrandarin 'Riverside' ¹	13b	17a	14a	16a	11b	—
Citrandarin 'San Diego' ²	15a	16a	15a	13a	5b	14a

¹*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'; ²*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'.

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Embrapa, Fazenda Lagoa do Coco, Viveiro Tamafe e Viveiro Sergipe Citrus, 2020.

No município de Capixaba, AC, um estudo mostrou a superioridade dos citrandarins 'Riverside' e 'Indio' em termos de número de sementes/fruto (20), variando a média em função das condições climáticas do semiárido à Amazônia. Quanto à porcentagem de poliembrionia, os citrandarins 'Riverside' e 'Indio' e tangerineira 'Sunki Tropical' apresentaram elevados valores de poliembrionia (Tabela 2.2) (Rodrigues et al., 2015).

Conforme indicado anteriormente, o conhecimento do número de sementes por fruto e da porcentagem de poliembrionia é fundamental na escolha de um bom porta-enxerto, pois quanto maiores forem suas expressões melhor será o porta-enxerto no que concerne à facilidade de sua propagação. Outro aspecto importante na propagação de um porta-enxerto diz respeito à expressão do número médio de embriões por semente. Em geral, esse número é elevado quando a porcentagem de poliembrionia das sementes também é elevada. Por exemplo, em estudos realizados na Embrapa, Cruz das Almas, BA, foi possível observar que os citrandarins ('Indio'- 8,15, 'Riverside'- 6,90 e 'San Diego'- 5,97) e a tangerineira 'Cleópatra' (8,01) apresentaram quantidades de embriões por semente superiores a cinco, enquanto a tangerineira 'Sunki' e o limoeiro 'Cravo' (1,80 e 1,87, respectivamente) não ultrapassaram dois embriões por semente, verificando-se uma nítida associação positiva entre a porcentagem de poliembrionia ('Cleópatra'- 97,09%; 'Sunki'- 66,21% e 'Cravo'- 66,21%) e o número de embriões por semente. Estudos conduzidos por Rodrigues et al. (2015) comprovam a boa adequação dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' quanto à sua propagação como porta-enxertos, constatando porcentagens médias de poliembrionia de 100, 100 e 97,5, número médio de sementes por fruto de 20, 20 e 11 e número médio de embriões por semente de $13,52 \pm 4,40$, $12,97 \pm 3,86$ e $6,29 \pm 3,19$, respectivamente.

Desempenho na formação de mudas

Observações demonstram o excelente desempenho dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' na produção de mudas de diversas variedades copa. Produtores de mudas de citros, presentes nos principais polos de produção de

citros do País, atestam este fato. A seguir, são apresentadas informações que sustentam esta afirmação, resultantes de pesquisas com estes porta-enxertos na produção de mudas.

Pesquisa realizada por Rodrigues et al. (2015) na Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS, voltada à avaliação do comportamento de porta-enxertos na fase de produção de mudas, verificou o tempo e a duração da porcentagem de emergência das sementes, vigor dos *seedlings* aos 130 dias da semeadura e porcentagem de mortalidade. Além do citrumelo 'Swingle', os citrandarins 'Indio', 'Riverside', 'San Diego', 'Lindcove' (tangerineira 'Cleópatra' x trifoliata 'Barnes') e 'San Francisco' (tangerineira 'Cleópatra' x trifoliata 'Swingle'), bem como LRF x (LCR x TR) - 005 (híbrido gerado pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros) e o limoeiro 'Cravo' mostraram-se promissores (Marques, 2022), sendo LRF o limoeiro 'Rugoso da Flórida', LCR o limoeiro 'Cravo' e TR a espécie *P. trifoliata*.

Avaliações realizadas em mudas do pomeleiro 'Star Ruby' sobre o limoeiro 'Cravo', citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', citrumelo 'Swingle' e tangerineira 'Sunki Tropical' no semiárido de Russas (CE), no período de 2013 a 2016, constataram que o citrandarin 'Riverside' foi tão vigoroso aos 30 dias e aos seis meses da semeadura quanto o limoeiro 'Cravo', enquanto o citrumelo 'Swingle' apresentou o menor desenvolvimento (Loureiro et al., 2016).

Outros estudos relacionados à emergência das plântulas e desenvolvimento inicial dos porta-enxertos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical' e limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus de Limoeiro do Norte, no período de junho a novembro de 2016. Os resultados demonstraram que os citrandarins apresentaram maior precocidade na emergência das plântulas após a semeadura em relação ao 'Cravo Santa Cruz' (Sombra et al., 2016). Entre dezembro de 2011 e agosto de 2012, na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, avaliou-se a produção de mudas de laranjeiras-doces 'Pera' e 'Westin', tangerineira-tangor 'Piemonte' [tangerineira 'Clementina' (*C. x clementina* hort. ex Tanaka) x tangor 'Murcott' (*C. reticulata* Blanco x *C. x sinensis*) e limeira-ácida 'Tahiti' enxertadas em 14 porta-enxertos

em viveiro protegido. Os citrandarins 'Indio' e 'Riverside', o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e a tangerineira 'Sunki Tropical' apresentaram maior altura aos 90 dias após o transplante para sacola plástica, enquanto o trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata* variedade Monstrosa) e os híbridos HTR - 051 e TSKC x (LCR x TR) - 040, gerados pelo PMG Citros, manifestaram a menor altura de planta, sendo HTR híbrido trifoliolado e TSKC a tangerineira 'Sunki'. Além disso, os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' apresentaram brotação final superior a 93% e induziram a maior área foliar na tangerineira-tangor 'Piemonte', aos 150 dias após a enxertia (Rodrigues et al., 2016).

Em estudo de caracterização de frutos e propagação em ambiente protegido de porta-enxertos híbridos obtidos ou selecionados pelo PMG Citros, verificou-se que a poliembrionia foi superior em sementes dos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', dos híbridos TSKC x CTTR - 002, TSKC x (LCR x TR) - 040 e LCR x TR - 001 e tangerineira 'Sunki Tropical', tendo o trifoliata 'Flying Dragon' e o híbrido LVK x LCR - 010 apenas 45% de poliembrionia média, sendo CTTR o citrange 'Troyer' e LVK o limoeiro 'Volkameriano'. A emergência de plântulas do citrandarin 'Riverside' foi mais rápida e uniforme em comparação aos demais genótipos. O crescimento vegetativo da parte aérea e do sistema radicular foi superior no citrandarin 'Riverside', no híbrido TSKC x (LCR x TR) - 059, na tangerineira 'Sunki Tropical', no citrumelo 'Swingle' e no limoeiro 'Cravo' e seus híbridos (Rodrigues et al., 2015).

Na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), atual Fundação Coopercitrus Credicitrus (FCC) (Bebedouro, SP), entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2016, foi realizado ensaio para avaliar a produção de mudas de citros em ambiente protegido. Dentre os 25 porta-enxertos avaliados, o citrandarin 'Indio' mostrou efeito vigoroso, com altura e diâmetro no transplante 155 dias após a semeadura (DAS) de 30,40 e 3,74 mm, respectivamente, e na enxertia (254 DAS) de 68,80 e 4,97 mm, respectivamente. A altura do broto do enxerto aos 65 (1º fluxo) e em 125 (2º fluxo) dias após enxertia de laranjeiras 'Pera' (PE) foi de 30,1 e 58,4 cm, respectivamente, e 'Folha Murcha' (FM) de 31,1 e 61,2 cm, respectivamente, tangerineira 'Ponkan' (PK, *C. reticulata*) de 35,6 e 74,4 cm, respectivamente, e limeira-ácida 'Tahiti' (TH) de 34,7 e 64,1 cm, respectivamente. O diâmetro de caule de porta-enxerto e do broto do enxerto e

a razão entre os diâmetros de copa e de porta-enxerto, 125 dias após enxertia de laranjeiras PE foi de 9,2, 6,2 e 0,68 mm, respectivamente e da FM de 9,2, 6,5 e 0,71 mm, respectivamente; da PK de 8,5, 6,0 e 0,70 mm, respectivamente; e da TH de 8,0, 6,5 e 0,81 mm, respectivamente (Parolin et al., 2017).

Sistema radicular

A sustentação da planta ao solo é uma característica crítica para a estabilidade e sobrevivência das plantas cítricas. Esta pode ser uma característica importante do porta-enxerto em áreas de cultivo afetadas por ventos fortes, por exemplo. O comprimento, o número e a resistência das raízes contribuem para essa fixação, e o desenvolvimento da raiz de todas as cultivares de porta-enxerto é fortemente influenciada pelas características do solo, saúde da planta (efeitos de pragas e doenças), bem como pelos padrões de irrigação e fertilização (Bowman; Joubert, 2020).

Estudo realizado em 1997 na Fazenda Maratá, em Rio Real, BA, em um pomar de laranjeira ‘Pera’, com oito anos, no espaçamento de 6 x 4 m e enxertado nos porta-enxertos limoeiro ‘Cravo’, citrandarin ‘San Diego’, limoeiro ‘Cravo’ x tangerineira ‘Cleópatra’, citrandarin ‘Riverside’, citrumelo ‘Swingle 4475’, citrumelo ‘Swingle B’, limoeiro ‘Volkameriano’, tangerineira ‘Sunki Maravilha’, citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Rugoso Mazoe’ e citrandarin ‘Riverside’ mostraram redução na quantidade de raízes dos porta-enxertos em profundidade, ficando quase que totalmente restritas até a profundidade de 0,20-0,41 m. Dos porta-enxertos avaliados, a densidade de raízes foi maior no limoeiro ‘Rugoso Mazoe’, cujas raízes exploraram maior volume de solo, seguido pelo citrandarin ‘Riverside’, citrandarin ‘Indio’ e tangerineira ‘Sunki Maravilha’, todos demonstrando maior capacidade de aprofundamento das raízes e, portanto, maior adaptação aos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. O limoeiro ‘Cravo’, porta-enxerto mais utilizado na citricultura nordestina e brasileira, e o limoeiro ‘Volkameriano’ foram os que apresentaram menor crescimento radicular (Figura 2.4). Observou-se tendência de correlação positiva, embora sem significância estatística, entre densidade de raízes e diâmetro do caule das plantas nos 11 porta-enxertos avaliados (Peixoto et al., 2006).

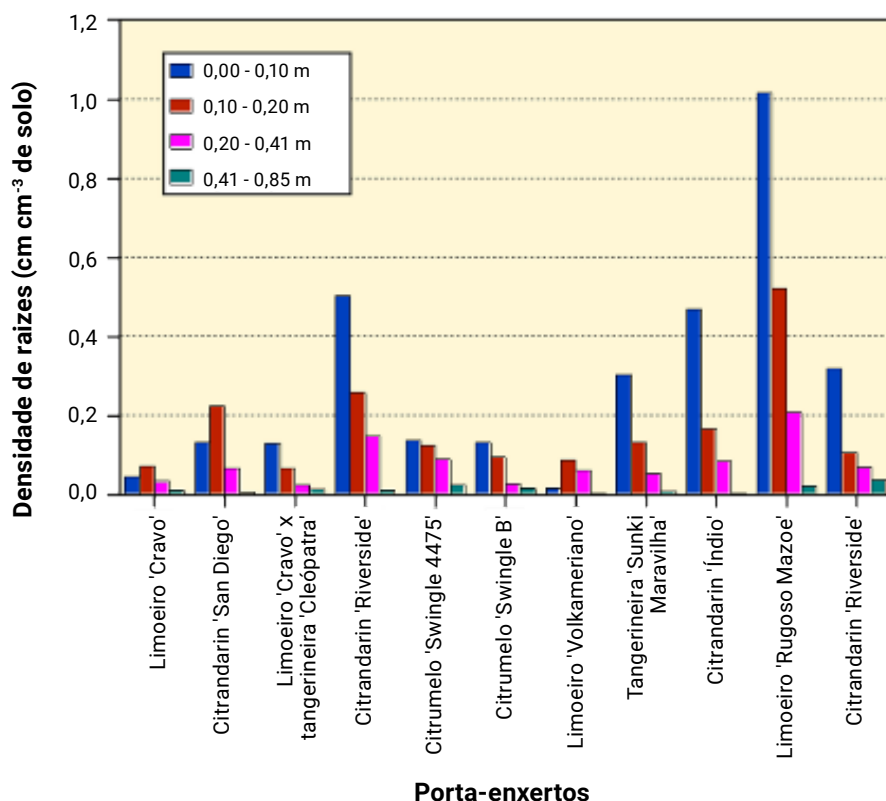


Figura 2.4. Densidade de raízes em porta-enxertos de citros sob copa de laranja 'Pera' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck], em Argissolo Acinzentado coeso de Tabuleiro Costeiro. Sendo: limoeiro 'Cravo' *C. ×limonia* Osbeck; citrandarin 'San Diego' *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'Swingle'; citrandarins 'Índio' e 'Riverside' *C. sunki* x *P. trifoliata* 'English'; tangerineira 'Cleópatra' *C. reshni* hort. ex Tanaka; citrumelo 'Swingle' *C. ×paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*; limoeiro 'Volkameriano' *C. ×volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.; tangerineira 'Sunki Maravilha' híbrido natural de *C. sunki*; limoeiro 'Rugoso Mazoe' *C. ×jambhiri* Lush.

Fonte: Peixoto et al., 2006.

Em Cruz das Almas, BA, avaliaram-se o sistema radicular, a altura da planta e o diâmetro do tronco dos citrandarins e de outros porta-enxertos introduzidos da Califórnia aos 13 meses de idade, classificando-os pela densidade de raiz em quatro classes: ruim, regular, bom e ótimo. Médias de dez plantas mostraram que os citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego' apresentaram sistema radicular considerado bom, enquanto o limoeiro 'Cravo' apresentou sistema radicular ruim, com pouca densidade de raízes. Aos 16 meses de idade, em mudas de laranja 'Hamlin' (média de dez plantas) sobre esses porta-enxertos, verificou-se que os citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' possuíam ótimos

sistemas radiculares, enquanto o citrandarin 'Indio' manteve-se classificado como bom e o limoeiro 'Cravo' passou de ruim a bom (Passos et al., 1977).

Grau de compatibilidade entre variedades copa e porta-enxerto

Na união entre copas e porta-enxertos, é fundamental que haja adequada compatibilidade nos tecidos das plantas que interagem. A incompatibilidade entre os tecidos vegetais da copa e do porta-enxerto faz com que a combinação não se desenvolva e até não sobreviva, afetando diretamente a produção. Isso é devido a diferenças anatômicas ou, precisamente, diferenças de calibre entre os vasos do porta-enxerto e da copa, além de outros fatores fisiológicos, genéticos e mesmo ambientais. Dentre os sintomas típicos de incompatibilidade tem-se a presença de linha de goma ou necrose na região de enxertia, amarelecimento e enfezamento das plantas, morte das plantas em período de dois a dez anos após o plantio; e diferenças marcantes do diâmetro de caule entre o enxerto e o porta-enxerto, especialmente com aumento do primeiro. Apesar da ocorrência de diferença em diâmetro entre copa e porta-enxerto ser relativamente comum, nem sempre significa que a combinação apresenta incompatibilidade (Stuchi, 2003).

Na Fazenda Lagoa do Coco, Rio Real, BA, foi conduzido ensaio com os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra', citrumelo 'Swingle' e citrandarins 'Riverside', 'San Diego' e 'Indio', enxertados com as laranjeiras-doces 'Salustiana', 'Cara-Cara', 'Pera CNPMF-B', 'Westin' e 'Pineapple', tangerineira-tangelo 'Page' [tangerineira 'Clementina' x tangeleiro 'Minneola' (*C. xparadisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)], tangerineira-tangor 'Piemonte' e pomeleiro 'Flame', esses dois últimos avaliados também em combinação com o limoeiro 'Volkameriano'. A avaliação da incompatibilidade foi realizada em outubro de 2011, 12 anos após o plantio, abrindo-se uma janela de 3,0 x 5,0 cm sobre a linha de enxertia com auxílio de um canivete. Atribuiu-se visualmente uma nota tendo por foco a linha de enxertia, considerando uma escala de 0 a 4, sendo: 0 linha de enxertia lisa, sem nenhuma inconformidade (ausência de incompatibilidade); 1 – linha pouco acentuada separando copa e porta-enxerto (incompatibilidade fraca);

2 – linha acentuada separando copa e porta-enxerto (incompatibilidade média);
3 – linha muito acentuada separando copa e porta-enxerto (incompatibilidade forte); e 4 – linha deprimida separando copa e porta-enxerto, com amarelecimento de tecido entre copa e porta-enxerto (incompatibilidade muito forte).

A tangerineira ‘Cleópatra’ e o citrandarin ‘Índio’ foram os porta-enxertos que apresentaram melhores resultados quanto ao seu grau de compatibilidade com as diferentes copas neles enxertadas, com notas variando, em geral, entre 0 e 2 (Tabelas 2.5 e 2.6). Por outro lado, o citrumelo ‘Swingle’ apresentou, em média, o maior grau de incompatibilidade com as diferentes copas, predominando notas 3 e 4 na sua avaliação. A incompatibilidade variou nitidamente conforme a combinação copa e porta-enxerto (Tabela 2.5). A laranjeira ‘Pera CNPMF-B’ apresentou boa compatibilidade com a tangerineira ‘Cleópatra’ e com o citrandarin ‘Índio’, sendo o maior grau de incompatibilidade observado quando o porta-enxerto foi o citrumelo ‘Swingle’, de forma similar nas laranjeiras ‘Cara-Cara’ e ‘Westin’ (Tabela 2.5). Na laranjeira ‘Pineapple’, resultados semelhantes foram observados, além de maior incompatibilidade com o citrandarin ‘Riverside’. A laranjeira ‘Salustiana’ apresentou, por sua vez, boa compatibilidade com todos os porta-enxertos avaliados (Tabela 2.5).

Tabela 2.5. Porcentagem de distribuição de plantas avaliadas por notas para grau de incompatibilidade entre variedades copa de laranjeiras-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] e porta-enxerto de citros, 12 anos após o plantio. Rio Real, BA, em 2011.

Copa / Porta-enxerto	Nota de incompatibilidade*				
Laranjeira ‘Pera CNPMF-B’	0	1	2	3	4
Tangerineira ‘Cleópatra’ ¹	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Citrumelo ‘Swingle’ ²	0,0	0,0	0,0	66,6	33,3
Citrandarin ‘Riverside’ ³	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0
Citrandarin ‘San Diego’ ⁴	33,3	66,6	0,0	0,0	0,0
Citrandarin ‘Índio’ ³	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Laranjeira ‘Cara-Cara’	0	1	2	3	4
Tangerineira ‘Cleópatra’	66,6	33,3	0,0	0,0	0,0
Citrumelo ‘Swingle’	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Citrandarin ‘Riverside’	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0
Citrandarin ‘San Diego’	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0
Citrandarin ‘Índio’	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0

Continua...

Tabela 2.5. Continuação.

Copa / Porta-enxerto	Nota de incompatibilidade*				
Laranjeira ‘Pineapple’	0	1	2	3	4
Tangerineira ‘Cleópatra’	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Citrumelo ‘Swingle’	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3
Citrândarin ‘Riverside’	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3
Citrândarin ‘San Diego’	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Citrândarin ‘Indio’	66,6	33,3	0,0	0,0	0,0
Laranjeira ‘Westin’	0	1	2	3	4
Tangerineira ‘Cleópatra’	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Citrumelo ‘Swingle’	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Citrândarin ‘Riverside’	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0
Citrândarin ‘San Diego’	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0
Citrândarin ‘Indio’	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Laranjeira ‘Salustiana’	0	1	2	3	4
Tangerineira ‘Cleópatra’	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Citrumelo ‘Swingle’	0,0	33,3	66,6	0,0	0,0
Citrândarin ‘Riverside’	0,0	33,3	66,6	0,0	0,0
Citrândarin ‘San Diego’	66,6	0,0	33,3	0,0	0,0
Citrândarin ‘Indio’	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

*Escala de notas utilizada: 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.

¹C. *reshni* hort. ex Tanaka; ²C. *xparadisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; ³C. *sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* ‘English’; ⁴C. *sunki* x *P. trifoliata* ‘Swingle’.

Fonte: Oliveira et al., 2012.

Considerando a tangerineira-tangelo ‘Page’, o maior grau de compatibilidade se deu com a tangerineira ‘Cleópatra’ e com o citrândarin ‘San Diego’, enquanto que com o citrumelo ‘Swingle’ houve 100% de incompatibilidade (Tabela 2.6). A tangerineira-tangor ‘Piemonte’ foi altamente compatível com o limoeiro ‘Volkameriano’ e apresentou maior incompatibilidade com a tangerineira ‘Cleópatra’ e com o citrândarin ‘Indio’. Por fim, o pomeleiro ‘Flame’ apresentou boa compatibilidade com o citrumelo ‘Swingle’, como era esperado, e maior incompatibilidade com o citrândarin ‘San Diego’ e com a tangerineira ‘Cleópatra’. Esta última apresenta incompatibilidade com algumas variedades copa, como tangerineira Satsuma

e limoeiros Eureka e Lisboa (Stuchi, 2003). Vale destacar que, nas condições avaliadas, o citrumelo 'Swingle' apresentou o maior grau de incompatibilidade com as copas de laranjeiras 'Pera CNPMF-B', 'Cara-Cara' e 'Westin' e de tangerineira-tangelo 'Page' aos 12 anos de idade nos Tabuleiros Costeiros da Bahia.

Tabela 2.6. Porcentagem de distribuição de notas para grau de incompatibilidade entre variedades copa e porta-enxerto de citros, 12 anos após o plantio. Rio Real, BA, em 2011.

Copa / Porta-enxerto	Nota de incompatibilidade				
Tangerineira-tangelo 'Page'¹	0	1	2	3	4
Tangerineira 'Cleópatra' ²	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Citrumelo 'Swingle' ³	0,0	0,0	0,0	0,0	100
Citrândarin 'San Diego' ⁴	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0
Citrândarin 'Riverside' ⁵	0,0	33,3	0,0	33,3	33,3
Citrândarin 'Índio' ⁵	0,0	0,0	100	0,0	0,0
Tangerineira-tangor 'Piemonte'⁶	0	1	2	3	4
Tangerineira 'Cleópatra'	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0
Citrumelo 'Swingle'	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
Citrândarin 'Riverside'	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Citrândarin 'San Diego'	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Limoeiro 'Volkameriano' ⁷	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Citrândarin 'Índio'	33,3	33,3	0,0	33,3	0,0
Pomeleiro 'Flame'⁸	0	1	2	3	4
Tangerineira 'Cleópatra'	0,0	0,0	33,3	66,6	0,0
Citrumelo 'Swingle'	0,0	66,6	33,3	0,0	0,0
Citrândarin 'Riverside'	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Citrândarin 'San Diego'	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Limoeiro 'Volkameriano'	0,0	0,0	66,6	33,3	0,0
Citrândarin 'Índio'	0,0	33,3	66,6	0,0	0,0

*Escala de notas utilizada: 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.

¹*Citrus x clementina* x (*C. x paradisi* Macfad. x *C. tangerina* hort. ex Tanaka); ²*C. reshni* hort. ex Tanaka; ³*C. x paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; ⁴*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'; ⁵*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* 'English'; ⁶*C. x clementina* hort. ex Tanaka x [*C. reticulata* Blanco x *C. x sinensis* (L.) Osbeck.]; ⁷*C. x volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.; ⁸*C. x paradisi*.

Fonte: Oliveira et al., 2012.

Resultados semelhantes aos de Oliveira et al. (2012) e com uso da mesma metodologia (abertura de janela de 3,0 x 5,0 cm sobre a linha de enxertia, com auxílio de um canivete) (Figura 2.5) foram obtidos em avaliação realizada em novembro

de 2022 em plantas de dez anos sob telado no Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG Citros), em Cruz das Almas, BA, com os porta-enxertos citrandarins 'Riverside', 'San Diego' e 'Indio' enxertados com diferentes variedades copa. O citrandarin 'Indio' foi o porta-enxerto que apresentou melhor resultado quanto ao grau de compatibilidade, com predomínio de nota 0 na sua avaliação. O maior grau de incompatibilidade foi observado no porta-enxerto 'San Diego' com as variedades com frutos tipo tangerina Nova [*C. ×clementina* x (*C. ×paradisi* x *C. ×tangerina*)], Fremont (*C. ×clementina* x *C. reticulata*), Span Americana (*C. reticulata*) e Mexerica comum (*C. ×deliciosa* Ten.), além da laranja-doce 'Hamlin CNPMF-21' enxertada em citrandarin 'Riverside', com nota 1.



Fotos: Adielle Rodrigues da Silva (A-C); Nilton Fritzon Sanches (D-G)

Figura 2.5. Grau de compatibilidade de enxertia entre copa x porta-enxerto. Laranja-doce [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] 'Valência CNPMF-03' x citrandarin [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'San Diego' (A). Limeira-ácida 'Tahiti Chapada' [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] x citrandarin 'San Diego' (B). Tangerineira-tangor 'Piemonte' [*C. ×clementina* hort. ex Tanaka x (*C. reticulata* Blanco x *C. ×sinensis*)] x citrandarin 'San Diego' (C). Demonstração do corte da janela em laranja-doce 'Bahia CNPMF-01' x citrandarin 'San Diego' (D). Laranja 'Bahia CNPMF-01' x citrandarin 'San Diego' (E). Laranja-doce 'Natal' x citrandarin 'Riverside' (F). Laranja-doce 'Pera' x citrandarin 'San Diego' (G).

A compatibilidade de enxertia foi avaliada em laranjeira ‘Valência’ sobre 41 porta-enxertos híbridos por 11 anos em cultivo de sequeiro em Colômbia na região norte do estado de São Paulo. Não foram observados sintomas de incompatibilidade acentuada e muito forte em 19 porta-enxertos selecionados, uma vez que as plantas avaliadas apresentaram notas variando de 1 a 2. Os citrandarins ‘Indio’, ‘San Diego’, ‘Riverside’ e TSK × TR English-CO induziram grande porte e alta produção de frutos de boa qualidade à laranjeira ‘Valência’ (Costa et al. 2020b), sendo TSK a tangerineira ‘Sunki’.

Porcentagem de sobrevivência dos citrandarins

Na Fazenda Lagoa do Coco, município de Rio Real, BA, foram avaliadas as copas das laranjeiras ‘Pera CNPMF-B12’, ‘Cara-Cara’, ‘Westin’, ‘Pineapple’, ‘Salustiana’, tangerineira-tangor ‘Piemonte’, tangerineira-tangelo ‘Page’ e pomeleiro ‘Flame’ sobre os porta-enxertos tangerineira ‘Cleópatra’ x trifoliata ‘Swingle’ 226, tangerineira ‘Cleópatra’, citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, citrumelos ‘Swingle’ e ‘Swingle B’ e limoeiro ‘Volkameriano’. A porcentagem de sobrevivência das plantas, 21 anos após o plantio, foi classificada em três grupos: alta (70 a 100%), média (30 a 69%) e baixa (até 30%) (Figura 2.6). A laranjeira ‘Pera CNPMF-B12’ apresentou alta porcentagem de sobrevivência sobre os citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’ e tangerineira ‘Cleópatra’; média, sobre os citrumelos ‘Swingle’ e ‘Swingle B’; e baixa, sobre limoeiro ‘Volkameriano’ e tangerineira ‘Cleópatra’ x trifoliata ‘Swingle’ 226. A laranjeira ‘Cara-Cara’ apresentou alta porcentagem de sobrevivência sobre os citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’ e limoeiro ‘Volkameriano’; média, sobre o citrandarin ‘Indio’ e tangerineira ‘Cleópatra’; e baixa, sobre citrumelo ‘Swingle’ e tangerineira ‘Cleópatra’ x trifoliata ‘Swingle’ 226. A laranjeira ‘Pineapple’ apresentou alta porcentagem de sobrevivência sobre os citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, citrumelo ‘Swingle’ e tangerineira ‘Cleópatra’; média, sobre o limoeiro ‘Volkameriano’; e baixa, sobre citrumelo ‘Swingle B’ e tangerineira ‘Cleópatra’ x trifoliata ‘Swingle’ 226.

A laranjeira 'Westin' apresentou alta porcentagem de sobrevivência sobre os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' e tangerineira 'Cleópatra'; média, sobre citrumelo 'Swingle B'; e baixa, sobre citrumelo 'Swingle', 'limoeiro 'Volkameriano' e tangerineira 'Cleópatra' x trifoliata 'Swingle' 226. A laranjeira 'Salustiana' apresentou alta porcentagem de sobrevivência sobre os citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' e tangerineira 'Cleópatra'; média, sobre o citrandarin 'Indio' e limoeiro 'Volkameriano'; e baixa, sobre os citrumelos 'Swingle' e 'Swingle B' e tangerineira 'Cleópatra' x trifoliata 'Swingle' 226.

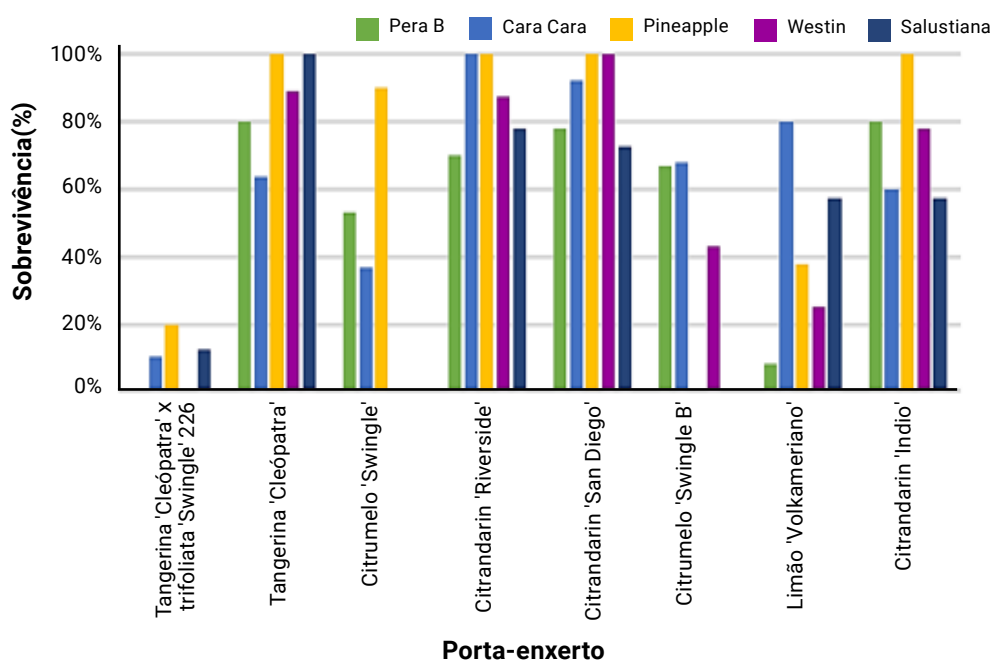


Figura 2.6. Porcentagem de sobrevivência de laranjeiras-doces sobre diferentes porta-enxertos de citros, após 21 anos de cultivo de sequeiro, em Rio Real, BA, no ano de 2018. Sendo: tangerineira 'Cleópatra' *Citrus reshni* hort. ex Tanaka; trifoliata 'Swingle' *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; citrumelo 'Swingle' *C. xparadisi* Macfad. x *P. trifoliata*; citrandarins 'Riverside' e 'Indio' *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* 'English'; citrandarin 'San Diego' *C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'; limoeiro 'Volkameriano' *C. xvolkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.

No período de 2014 a 2018 foi avaliada a sobrevivência de laranjeira 'Pera CNPMF D6' sobre oito porta-enxertos, plantados em 1997 e cultivados em condições de sequeiro em ensaio na Fazenda Maratá no município de Rio Real, no norte do estado da Bahia. Observaram-se porcentagens de sobrevivência

intermediárias em citrandarin 'Índio' e limoeiro 'Cravo', seguidas pelos citrandarins 'Riverside' e 'San Diego'. Notou-se uma sobrevivência elevada em geral, acima de 80%, das plantas de laranjeira 'Pera' aos 21 anos de idade (Carvalho et al., 2021). A sobrevivência de laranjeira 'Valência' enxertada em 41 porta-enxertos híbridos com 11 anos foi avaliada em cultivo de sequeiro, município de Colômbia, SP, não sendo observados sintomas de incompatibilidade relevantes em 19 porta-enxertos selecionados em razão do bom desempenho geral em 2009-2015, uma vez que todas as plantas avaliadas apresentaram escores visuais variando de 1 a 2. O citrandarin 'Índio' apresentou porcentagem de sobrevivência de 93,3%, o citrandarin 'Riverside' 86,7% e o citrandarin 'San Diego' 100% (Costa et al., 2020a).

A porcentagem de sobrevivência das plantas de citros está relacionada a diferentes fatores, como tolerância à seca, incompatibilidade de enxertia e, principalmente, incidência de doenças que afetam o porta-enxerto. Nesse tocante, o comportamento dos citrandarins ainda é desconhecido em longo prazo nos diferentes ambientes de produção e combinações de copas. Quanto aos citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', até o momento, o que se observou em diferentes ensaios em condições controladas e em ensaios de campo, além de observações em pomares comerciais de pequena escala, resume-se a seguir:

- Ausência de declínio rápido causado pela tristeza-dos-citros.
- Presença de sintomas em copa de laranjeira 'Pera IAC' enxertada em citrandarin 'Índio' em regiões de clima mais frio, desconhecendo-se a reação dos citrandarins a estirpes fortes do vírus nessas localidades.
- Ausência de caneluras de tristeza em tecidos das plantas matrizes dos porta-enxertos nas condições de Cruz das Almas, BA.
- Baixa susceptibilidade à gomose de *Phytophthora* spp., embora possam ocorrer lesões em inoculação artificial (Souza, 2018).
- Baixa susceptibilidade ao nematoide *Pratylenchus jaehni* (Silva et al., 2021); ausência de sintomas de morte-súbita-dos-citros até 15 anos de idade em região endêmica da doença (Costa et al., 2020b).

- Sintomas suspeitos de exocorte em citrandarin ‘San Diego’ enxertado com clones de limeira-ácida ‘Tahiti’ e laranjeiras de umbigo infectados pelo viroide.
- Sintomas suspeitos de declínio em determinadas regiões mais quentes e sujeitas à seca, em combinações com diversas copas após cinco anos de idade, em baixa incidência até o momento. A reação às doenças deverá ser analisada conforme as particularidades de cada situação à medida que se avança o acompanhamento dos plantios com os citrandarins.

Produção e qualidade de frutos

Ensaio de competição de porta-enxertos vêm sendo conduzidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Semiárido, Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Amazônia Oriental, Embrapa Acre, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Amapá, Embrapa Agrossilvipastoril, Embrapa Roraima, entre outras instituições e diversos parceiros, com o objetivo de avaliar os citrandarins sob diferentes condições climáticas e diferentes copas de laranjeiras, tangerineiras e limeiras-ácidas. Os resultados dessas pesquisas são promissores, conforme detalhamento a seguir por região do País.

Região Nordeste

O primeiro ensaio a campo envolvendo os citrandarins no Nordeste, ou talvez no Brasil, foi estabelecido em 1970, com o estudo da laranjeira ‘Hamlin’ sobre 31 porta-enxertos no espaçamento de 6,0 x 3,5 m, em Cruz das Almas, BA. Ficou evidenciado o potencial dos citrandarins em competição com os limoeiros tradicionais ‘Cravo’, ‘Volkameriano’ e ‘Rugoso da Flórida’, mesmo com diferença significativa em relação à produtividade. Enquanto esses porta-enxertos produziram médias de 50,5; 55,1 e 58,0 t/ha, respectivamente, no período de

1980 e 1984, os citrandarins 'Riverside', 'Indio' e 'San Diego' produziram, no mesmo período, 46,0; 43,5 e 41,4 t/ha, respectivamente. Embora à época não se conhecessem as vantagens do cruzamento entre a tangerineira 'Sunki' e o trifoliata (diversas variedades), reconheciam-se as características positivas do último (Cunha Sobrinho et al., 1986).

Os primeiros ensaios em parceria com produtores foram instalados na Fazenda Lagoa do Coco e na Citricultura Maratá, ambas no município de Rio Real, Litoral Norte da Bahia, em 1997. Na Fazenda Olhos D'Água (Citricultura Maratá), foi instalado em 1997 um ensaio de competição de nove porta-enxertos para a laranjeira 'Pera'. No período de 2014 a 2018, foram tomados dados de vigor, produtividade e qualidade de frutos (Carvalho et al., 2021). O citrandarin 'San Diego' foi o porta-enxerto que induziu menor copa (18,34 m³), enquanto o limoeiro 'Rugoso Mazoe' determinou maior copa (43,41 m³). No que diz respeito à produtividade, os citrandarins produziram em torno de 30 t/ha, bem abaixo do limoeiro 'Rugoso Mazoe', que ultrapassou 50 t/ha. Contudo, ao tratar de eficiência produtiva acumulada por planta no período, os citrandarins 'San Diego' e 'Riverside' apresentaram as maiores médias, 105 e 49,76 kg/m³, respectivamente, bem superiores às do limoeiro 'Rugoso Mazoe' com 55,75 kg/m³. Com relação à qualidade dos frutos, os citrandarins apresentaram relação sólidos solúveis, SS/acidez titulável, AT superior a 14, enquanto o limoeiro 'Cravo' apresentou a menor média, 12.

Ainda na Região Nordeste, município de Rio Real, BA, em ambiente de Tabuleiro Costeiro, foi instalado em 2006 ensaio tendo como variedade copa a tangerineira-tangor Piemonte em combinação com os porta-enxertos tangerineiras 'Sunki BRS CNPMF Tropical', 'Sunki Maravilha' e 'Cleópatra', os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Volkameriano', os citrandarins 'Indio' e 'Riverside' e os híbridos CLEO x CTCZ - 226, TSKFL x CTTR - 017, TSKC x CTSW - 028, TSKFL x CTSW - 049, TSKC x (LCR x TR) - 001, TSKC x (LCR x TR) - 018 e LVK x LVA - 009, sendo CTCZ citrange 'Carrizo', TSKFL tangerineira 'Sunki da Flórida', CTSW citrumelo 'Swingle', LVK limoeiro 'Volkameriano', LVA laranjeira 'Valência'. Nas condições estudadas, os citrandarins 'Riverside' e 'Indio', o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e

as tangerineiras ‘Cleópatra’, ‘Sunki Tropical’ e ‘Sunki Maravilha’, assim como os híbridos TSKC x CTSW - 028 e TSKC x (LCR x TR) - 018, foram selecionados como porta-enxertos para a tangerineira-tangor ‘Piemonte’ (França et al., 2018).

Em junho de 2006, também no município de Rio Real, BA, foi instalado ensaio para avaliar o desempenho de laranja ‘Valência Tuxpan’ sobre 14 porta-enxertos em plantio de sequeiro. Verificou-se que as tangerineiras ‘Sunki Tropical’ e ‘Sunki Maravilha’ induziram maior volume de copa. As maiores produções acumuladas foram observadas nos limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Volkameriano’, citrandarins ‘Riverside’ e ‘Indio’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e híbrido TSKC x (LCR x TR) - 001 (França et al., 2016).

Em 2015, foi implantado ensaio na Fazenda Chão Bello, município de Ibirapuã, BA, compreendendo 57 variedades de laranja-doce: Pera (seleções CNPMF 01, 02, A-15, B-12, C-21, C-32, D-3, D-6, D-9, D-12, D-25, E-3, E-6 e IPEAL, Olímpia, Bianchi, GE-03, Vacinada e Ibotirama), Natal (seleções CNPMF 01, 02, 112 e IPEAL, além da Folha Murcha), Valência (seleções CNPMF 01, 02, 03, 21, 27, 36 e F-11, Midnight, Criola, Delta, Late, L. Shaffey, Chapman, L. White, Montemorelos, Registro e Tuxpan), entre outras variedades (Berna, Jaffa, F-Menuda, Sincorá, Aquiri, Early Oblong, Russas P.S, Seleta Itaboraí, Salustiana, Pineapple, Westin, Diva, Hamlin CNPMF-20, Crescent, Melrosa e Flor Brumadinho), em combinação com os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ e citrandarins ‘San Diego’, ‘Riverside’ e ‘Indio’. Os resultados, embora preliminares, indicam a superioridade dos citrandarins ‘Riverside’ e ‘Indio’ (Tabelas 2.7 e 2.8). Os níveis de produtividade variaram de 23 a 111 kg/planta ou 13 a 61 t/ha, considerados excelentes, levando-se em conta a idade das plantas (terceiro e quarto ano do plantio) e o fato de superar a média do estado da Bahia, estimada em 12 t/ha. A Tabela 2.9 mostra a superioridade dos citrandarins em relação à tangerineira ‘Sunki Tropical’, nesta fase do estudo. Outro destaque é a precocidade de produção, em média, das laranjeiras ‘Pera’ e ‘Natal’ (39 e 38 t/ha, respectivamente), comparadas com a laranja ‘Valência’ (22 t/ha) (Buffon, 2020).

Tabela 2.7. Eficiência produtiva dos clones selecionados entre 57 variedades de laranjeiras-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] sobre os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ [TSKT, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] ‘San Diego’ (CSD), Riverside’ (CR) e o ‘Indio’ (CI). Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, em 2018 e 2019.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/m ³)			
Pera CNPMF-01	4,41Ba	5,15Bc	6,59Ab	6,45Ac
Pera CNPMF-02	2,14Cb	9,29Aa	4,22Bc	4,57Bd
Pera CNPMF A-15	2,18Cb	10,88Aa	4,01Bc	5,04Bd
Pera CNPMF B-12	4,00Ba	3,01Bd	5,42Ac	4,36Bd
Pera CNPMF C-21	2,65Bb	4,72Ac	4,46Ac	4,92Ad
Pera CNPMF C-32	1,45Bc	1,97Bc	4,04Ac	3,25Ae
Pera CNPMF D-3	5,21Ba	5,68Bc	7,35Aa	4,70Bd
Pera CNPMF D-6	3,68Aa	3,77Ad	3,97Ad	3,94Ad
Pera CNPMF D-9	3,65Ba	6,62Ab	5,51Ac	5,98Ac
Pera CNPMF D-12	3,22Bb	1,84Be	5,17Ac	5,50Ac
Pera CNPMF D-25	3,28Bb	3,86Bd	4,79Ac	6,18Ac
Pera CNPMF E-3	2,72Bb	5,37Ac	5,08Ac	5,41Ac
Pera CNPMF E-6	5,14Ba	7,19Ab	4,33Bc	8,65Aa
Pera Bianchi	3,11Bb	5,48Ac	6,16Ab	5,54Ac
Pera GE-03	3,72Ca	7,24Bb	3,87Cc	9,71Aa
Pera Olímpia	4,05Ba	9,23Aa	8,56Aa	9,23Aa
Sincorá	2,81Bb	6,15Ab	4,29Bc	5,83Ac
Natal CNPMF-01	2,95Bb	3,93Bd	5,27Ac	3,75Bd
Natal CNPMF-02	1,27Bc	3,55Ad	4,72Ac	4,25Ad
Natal CNPMF Ipeal	2,93Db	4,74Cc	6,16Bb	8,45Aa
Natal CNPMF-112	1,54Bc	1,77Be	4,44Ac	4,79Ab
Valência CNPMF-02	0,31Ac	1,94Ae	2,13Ad	1,17Af
Valência CNPMF F-11	0,66Bc	2,28Ad	2,78Ad	1,07Bf
Valência CNPMF-27	0,38Bc	1,87Ae	2,60Ad	1,43Af
Valência CNPMF-36	0,61Bc	1,92Be	3,85Ac	1,61Bf
Valência Montemorelos	0,96Cc	2,48Bd	4,26Ac	2,65Be
Valência IAC Registro	1,26Bc	1,49Be	1,61Be	4,08Ad
Média	2,66	4,74	4,83	5,09

Médias seguidas de mesma letra em maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Buffon (2020).

Tabela 2.8. Produção dos clones selecionados entre 57 variedades de laranjeiras-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] sobre os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' [TSKT, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'San Diego' (CSD), Riverside' (CR) e o 'Indio' (CI). Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, em 2018 e 2019.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/planta)			
Pera CNPMF-01	77,83Aa	63,52Ab	93,10Aa	60,93Ab
Pera CNPMF-02	43,09Ab	70,68Ab	62,27Ab	69,94Ab
Pera CNPMF A-15	51,63Ab	42,01Ac	60,39Ac	57,14Ab
Pera CNPMF B-12	92,73Aa	50,87Bc	86,10Aa	71,56Ab
Pera CNPMF C-21	59,22Bb	46,70Bc	82,66Aa	58,63Bb
Pera CNPMF C-32	34,78Bc	34,58Bd	73,44Ab	51,42Bb
Pera CNPMF D-3	63,41Bb	56,01Bc	91,67Aa	69,21Bb
Pera CNPMF D-6	86,61Aa	53,17Bc	85,98Aa	42,98Bc
Pera CNPMF D-9	78,70Aa	58,96Ac	84,95Aa	73,68Aa
Pera CNPMF D-12	61,10Ab	38,71Ac	70,13Ab	67,26Ab
Pera CNPMF D-25	82,66Aa	80,34Ab	94,28Aa	84,10Aa
Pera CNPMF E-3	59,60Bb	77,61Ab	99,93Aa	86,26Aa
Pera CNPMF E-6	87,78Aa	74,81Ab	63,97Ab	80,77Aa
Pera Bianchi	62,55Bb	61,09Bc	96,23Aa	81,70Aa
Pera GE-03	75,01Ba	68,16Bb	95,22Aa	103,28Aa
Pera Olímpia	72,44Aa	84,86Ab	101,11Aa	82,93Aa
Sincorá	73,20Ba	115,64Aa	93,41Ba	111,10Aa
Natal CNPMF-01	83,82Aa	64,48Ab	94,10Aa	70,98Ab
Natal CNPMF-02	35,13Bc	74,00Ab	78,63Ab	99,01Aa
Natal CNPMF lpeal	50,25Bb	54,43Ac	76,16Ab	56,55Ab
Natal CNPMF-112	48,09Bb	39,63Bc	71,10Ab	77,88Aa
Valência CNPMF-02	9,48Bd	37,30Ad	53,98Ac	27,46Bd
Valência CNPMF F-11	18,24Bc	41,18Ac	59,00Ac	23,54Bd
Valência CNPMF-27	9,29Bd	39,82Ac	44,66Ac	32,71Bd
Valência CNPMF-36	15,21Bd	41,91Ac	54,43Ac	27,31Bd
Valência Montemorelos	26,98Bc	50,40Ac	67,25Ab	44,16Ac
Valência IAC Registro	30,63Bc	29,51Bd	78,10Ab	54,62Ab

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Buffon (2020).

Tabela 2.9. Produtividade dos clones selecionados entre 57 variedades de laranjeiras-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] sobre os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ [TSKT, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] ‘San Diego’ (CSD), Riverside’ (CR) e o ‘Índio’ (CI). Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, em 2018 e 2019.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(t/ha)			
Pera CNPMF-01	43,20	35,20	51,60	15,90
Pera CNPMF-02	23,90	39,20	34,50	38,80
Pera CNPMF A-15	28,40	23,30	33,50	31,70
Pera CNPMF B-12	31,50	28,00	47,80	39,70
Pera CNPMF C-21	33,00	26,00	46,00	32,50
Pera CNPMF C-32	19,30	19,10	41,00	28,50
Pera CNPMF D-3	35,20	31,10	51,00	38,30
Pera CNPMF D-6	48,10	29,50	47,70	23,80
Pera CNPMF D-9	43,70	32,70	47,10	41,00
Pera CNPMF D-12	34,00	21,50	39,00	37,30
Pera CNPMF D-25	45,90	44,60	52,30	46,70
Pera CNPMF E-3	33,10	43,10	55,50	47,90
Pera CNPMF E-6	48,70	29,50	35,50	44,80
Pera Bianchi	34,70	33,90	53,40	45,30
Pera GE-03	41,60	37,80	52,80	53,30
Pera Olímpia	40,20	47,10	56,10	46,00
Sincorá	40,00	64,10	51,80	61,70
Natal CNPMF-01	46,50	35,80	52,20	39,40
Natal CNPMF-02	19,50	41,10	44,00	55,00
Natal CNPMF Ipeal	27,90	30,20	47,30	31,40
Natal CNPMF-112	26,70	22,00	39,50	43,20
Valência CNPMF-02	5,26	20,70	30,00	15,20
Valência CNPMF F-11	10,10	23,00	32,70	13,10
Valência CNPMF-27	5,10	22,10	25,00	18,10
Valência CNPMF-36	8,40	23,30	37,30	24,50
Valência Montemorelos	15,00	28,00	37,30	24,51
Valência IAC Registro	17,00	16,40	43,30	30,80
Média	31,70	30,30	44,80	37,20

Fonte: Buffon (2020).

Os níveis de produtividade variaram de 9,29 a 115,64 kg/planta ou 5,1 a 64,1 t/ha, considerados excelentes, levando-se em conta a idade das plantas (terceiro e quarto ano do plantio) e o fato de superarem a média do estado da Bahia, estimada em 12 t/ha (Tabelas 2.8 e 2.9). Esses dados evidenciam a superioridade dos citrandarins em relação à tangerineira ‘Sunki BRS Tropical’, nesta fase do estudo.

Os dados da terceira colheita encontram-se nas Tabelas 2.10 (produção kg/planta) e 2.11 (produtividade) e evidenciam o desempenho distinto da mesma copa nos diferentes porta-enxertos.

Tabela 2.10. Produção dos clones selecionados entre 57 variedades de laranjeiras-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck.] sobre os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ [TSKT, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] ‘San Diego’ (CSD), Riverside’ (CR) e o ‘Indio’ (CI). Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, em 2020.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/planta)			
Pera CNPMF-01	70,81Ga	41,80Nc	61,16Jb	30,16Nd
Pera CNPMF-02	46,79Nc	48,03Mc	52,47Lb	59,50Ha
Pera CNPMF A-15	76,69Fa	23,40Qd	70,33Gb	32,48Mc
Pera CNPMF B-12	69,71Hb	68,63Ib	61,42Jc	79,69Da
Pera CNPMF C-21	65,40Ib	48,47Md	74,05Fa	52,84Jc
Pera CNPMF C-32	57,71Lc	64,45Ib	68,47Ga	70,94Ea
Pera CNPMF D-3	66,28Ib	37,43Od	61,42Jc	76,28Da
Pera CNPMF D-6	76,07Fb	36,46Od	90,92Ba	61,54Hc
Pera CNPMF D-9	67,25Ic	75,82Ga	70,76Gb	70,32Fb
Pera CNPMF D-12	47,25Nb	73,20Hb	61,58Jc	79,12Da
Pera CNPMF D-25	88,38Da	82,06Fb	74,02Fd	78,12Dc
Pera CNPMF E-3	64,42Jb	85,15Ea	67,63Hb	65,96Gb
Pera CNPMF E-6	91,66Ca	52,20Lc	49,29Mc	59,79Hb
Pera Bianchi	82,14Ea	59,06Kc	64,93Ib	67,33Fb
Pera GE-03	87,24Da	61,56Jc	70,94Gb	56,52Id
Pera Olímpia	66,73Ib	50,86Mc	69,33Ga	64,98Gb
Sincorá	107,71Aa	80,18Fc	85,38Cb	85,76Cb
Natal CNPMF-01	92,18Cb	89,92Db	97,50Aa	69,46Fc
Natal CNPMF-02	73,32Gb	83,70Ea	75,58Fb	65,68Gc

Continua...

Tabela 2.10. Continuação.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/planta)			
Natal CNPMF Ipeal	32,92Pb	24,27Qc	44,48Na	45,93Ka
Natal CNPMF-112	84,47Eb	111,37Ba	83,67Db	83,75Cb
Valência CNPMF-02	68,63Hb	76,32Ga	68,99Gb	76,38Da
Valência CNPMF F-11	66,90Ib	71,13Ha	70,77Ga	64,36Gb
Valência CNPMF-27	73,68Gb	79,83Fa	79,18Ea	75,26Db
Valência CNPMF-36	86,06Da	84,28Ea	78,50Eb	88,17Ba
Valência Montemorelos	73,40Gb	67,25Ic	81,95Da	73,54Eb
Valência IAC Registro	77,73Fa	58,67Kc	69,98Gb	69,87Fb
Média	72,65	64,28	70,56	66,79

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, de acordo com o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Fonte: Ferreira (2022).

Tabela 2.11. Produtividade dos clones selecionados entre 57 variedades de laranjeiras-doces [*Citrus × sinensis* (L.) Osbeck.] sobre os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ [TSKT, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], citrandarins [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] ‘San Diego’ (CSD), Riverside’ (CR) e o ‘Índio’ (CI). Fazenda Chão Bello, Ibirapuã, BA, em 2020.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(t/ha)			
Pera CNPMF-01	39,34Ga	23,22Nc	33,98Jb	16,76Nd
Pera CNPMF-02	25,99Nc	26,68Mc	29,15Lb	33,05Ha
Pera CNPMF A-15	42,61Fa	13,00Qd	39,07Gb	18,04Mc
Pera CNPMF B-12	38,73Hb	38,13Ib	34,12Jc	44,27Da
Pera CNPMF C-21	36,33Ib	26,93Md	41,14Fa	29,35Jc
Pera CNPMF C-32	32,06Lc	35,81Ib	38,04Ga	39,41Ea
Pera CNPMF D-3	36,82Ib	20,79Od	34,12Jc	42,38Da
Pera CNPMF D-6	42,26Fb	20,25Od	50,51Ba	34,19Hc
Pera CNPMF D-9	37,36Ic	42,12Ga	39,31Gb	39,07Fb
Pera CNPMF D-12	26,25Nb	40,67Hb	34,21Jc	43,96Da
Pera CNPMF D-25	49,10Da	45,59Fb	41,12Fd	43,40Dc
Pera CNPMF E-3	35,79Jb	47,30Ea	37,57Hb	36,64Gb
Pera CNPMF E-6	50,92Ca	29,00Lc	27,39Mc	33,22Hb
Pera Bianchi	45,63Ea	32,81Kc	36,07Ib	37,41Fb

Continua...

Tabela 2.11. Continuação.

Clones	TSKT	CSD	CR	CI
	(t/ha)			
Pera GE-03	48,47Dd	34,20Jc	39,41Gb	31,40Id
Pera Olímpia	37,07Ib	28,25Mc	38,52Ga	36,10Gb
Sincorá	59,84Aa	44,55Fc	47,43Cb	47,65Cb
Natal CNPMF-01	51,21Cb	49,96Db	54,17Aa	38,59Fc
Natal CNPMF-02	40,73Gb	46,50Ea	41,99Fb	36,49Gc
Natal CNPMF Ipeal	18,29Pb	13,48Qc	24,71Na	25,52Ka
Natal CNPMF-112	46,93Eb	61,87Ba	46,48Db	46,53Cb
Valência CNPMF-02	38,13Hb	42,40Ga	38,33Gb	42,43Da
Valência CNPMF F-11	37,17Ib	39,52Ha	39,32Ga	35,76Gb
Valência CNPMF-27	40,93Gb	44,35Fa	43,99Ea	41,81Db
Valência CNPMF-36	47,81Da	46,82Ea	43,61Eb	48,98Ba
Valência Montemorelos	40,78Gb	37,36Ic	45,53Da	40,86Eb
Valência IAC Registro	43,18Fa	32,59Kc	38,88Gb	38,82Fb
Média	40,36	36,00	39,39	37,11

Médias seguidas de mesma letra em maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, de acordo com o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Ferreira (2022).

As maiores produtividades entre os clones de laranjeira ‘Pera’ foram observadas nas combinações ‘Pera CNPMF D6 x CR’ (50, 51 t/ha) e ‘Pera CNPMF E6 x TSKT’ (50,92 t/ha). Entre os clones de laranjeiras ‘Natal’, as maiores produtividades foram obtidas com a laranjeira ‘Natal CNPMF 01’ sobre CR e TSKT com 54,17 e 51,21 t/ha, respectivamente. Já para as laranjeiras ‘Valência’, as maiores produtividades foram obtidas com a laranjeira ‘Valência CNPMF 36’ sobre CI e TSKT com 48,98 e 47,81 t/ha, respectivamente.

Entre as diversas combinações, as maiores produtividades nos diferentes porta-enxertos foram observadas nas laranjeiras ‘Natal CNPMF 112’, ‘Sincorá’ e ‘Natal CNPMF 01’ com 50,45, 49,87 e 48,48 t/ha, respectivamente.

Passos et al. (2010) conduziram um ensaio no campo experimental da Embrapa Semiárido em Juazeiro, BA, plantado em 1996, com copas de pomeleiro ‘Flame’ sobre os porta-enxertos: citrumelo ‘Swingle’, citrandarins ‘Sunki’

× trifoliata 'English' - 264 ('Riverside'), - 256 ('Índio'), - 306 e - 308, tangerineira 'Cleópatra' × citrange 'Carrizo' - 226, citranges 'Rusk', 'Morton', C-32, C-35 e 'Troyer' 71-154, citrandarins 'Sunki' × trifoliata 'Swingle' - 314 ('San Diego'), 294 e - 288, limoeiro 'Cravo' × tangerineira 'Cleópatra', tangerineira 'Sunki da Flórida', limoeiros 'Cravo', 'Rugoso da Flórida' e 'Volkameriano' seleção 'Catânia', tangelo 'Orlando', e *Citrus macrophylla* Wester. Não foram observadas diferenças significativas na qualidade de frutos nos diferentes porta-enxertos. Os porta-enxertos tangerineira 'Cleópatra' × trifoliata 'Swingle' - 288 e - 294, citrange 'Rusk', tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'English' - 264 e - 256, tangerineira 'Cleópatra' × citrange 'Carrizo' - 226, LCR x CLEO e tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'Swingle' - 314 determinaram as maiores produções.

Ensaio conduzido na área experimental da Embrapa Semiárido, Juazeiro, BA, por Bastos et al. (2020) teve a limeira-ácida 'Tahiti CNPMF-01' como variedade copa, em combinação com 21 porta-enxertos, sob irrigação. As variedades porta-enxerto estudadas foram: citrumelo 'Swingle', tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'English'-264 (citrandarin 'Riverside'), 256 (citrandarin 'Índio'), 306 e 308, tangerineira 'Cleópatra' × citrange 'Carrizo' - 226, citranges 'Rusk', 'Morton', 'Troyer 71-154', 'C-32' e 'C-35', tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'Swingle' 314 (citrandarin 'San Diego'), 294 e 288, limoeiro 'Cravo' x tangerineira 'Cleópatra', tangerineira 'Sunki da Flórida', limoeiros 'Cravo', 'Rugoso da Flórida' e 'Volkameriano Catânia', e tangelo 'Orlando'. Dentre os porta-enxertos com melhores resultados incluíram-se os citranges 'Rusk' e 'C-35', o limoeiro 'Volkameriano' e os citrandarins tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'English' - 264 ('Riverside') e 256 ('Índio') e tangerineira 'Sunki' × trifoliata 'Swingle' - 314 ('San Diego').

Avaliação preliminar de um ensaio de competição de limeira-ácida 'Tahiti' sobre nove porta-enxertos, instalado em 2009, em Inhambupe, Litoral Norte da Bahia, mostrou que os porta-enxertos citrandarin 'Riverside' e tangerineira 'Cleópatra' determinaram as maiores produções no período 2012-2014 (227 e 184 kg/ planta, respectivamente), com eficiências produtivas de 2,99 e 3,2 kg/m³ de copa, respectivamente. O clone utilizado foi o 'CNPMF-02' sobre os porta-enxertos citrandarins 'Índio', 'Riverside' e 'San Diego', citrumelos 'Swingle', 'Swingle 1452', 'Swingle 70.133', 'Swingle 4570-A' e tangerineira 'Cleópatra' (Amorim et al., 2018).

Em ensaio de competição de nove porta-enxertos para limeira-ácida 'Tahiti CNPMF-02', conduzido na Fazenda Gavião, município de Inhambupe, Litoral Norte do estado da Bahia, foi avaliado o tamanho de plantas, a produtividade e a qualidade dos frutos. Os porta-enxertos estudados compreenderam clones de citrumelo 'Swingle' ('Swingle', '1452', 'SW 70133' e 'SW 4570 A'), citrange 'Stanford', *Poncirus trifoliata*, tangerineira 'Cleópatra' e citrandarins 'Riverside' e 'San Diego', no espaçamento de 6 x 3 m, sob irrigação por gotejamento. A produção foi avaliada de 2012 a 2014, com 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 os citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' foram os mais produtivos, indicando maior precocidade quanto ao início de produção. As variáveis de qualidade dos frutos estudadas não foram influenciadas pelos porta-enxertos, exceto a massa do fruto. Ao final de três anos de avaliação, o citrandarin 'Riverside' e a tangerineira 'Cleópatra' foram os porta-enxertos que determinaram maior produção acumulada de frutos (Amorim et al. 2018).

Também na Fazenda Gavião, Amorim et al. (2018), constataram o bom desempenho de 13 variedades de laranjeira-doce sobre o citrandarin 'San Diego' durante três anos de avaliação, sendo necessário maior período de observações para a obtenção de resultados mais concretos. Refere-se especificamente ao desempenho da laranjeira Bahia 'Cara-Cara' enxertada em seis porta-enxertos, dentre eles o citrandarin 'Indio'. Verificou-se que o tamanho das plantas e a produção acumulada de frutos não apresentaram diferenças significativas entre os porta-enxertos. Nesse ensaio, o diâmetro do fruto foi a única característica física e química de frutos da 'Cara-Cara' influenciada pelo porta-enxerto, com os limoeiros 'Volkameriano' e 'Vangasay' (*C. xjambhiri*), que induziram frutos mais largos.

Em 2009, no município de Umbaúba, SE, foi instalado ensaio de competição de 37 porta-enxertos para laranjeira 'Pera'. Constatou-se que o citrandarin 'Indio' foi o segundo porta-enxerto a induzir maior precocidade de produção à copa e o terceiro em produtividade de frutos (24,22 t/ha), conforme avaliações realizadas no período de 2014 a 2018. Quanto ao vigor de copa, o citrandarin 'Indio' deter-

minou menor volume (10,23 m³), em comparação com o verificado no limoeiro 'Rugoso da Flórida', e 30% maior do que o induzido pelo citrandarin 'San Diego'. Esse ensaio faz parte de uma série implantada no polo de citricultura dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe, cujos resultados são mostrados a seguir:

Ensaio implantados em 2013 na Fazenda Esperança, município de Rio Real, Litoral Norte da Bahia

- Ensaio de competição de sete porta-enxertos para laranjeira 'Pera CNPMF B-12' mostrou que o citrandarin 'San Diego' produziu 24 t/ha no período de 2015 a 2020, abaixo somente do limoeiro 'Cravo Santa Cruz'. A 'BRS Bravo' determinou menor volume de copa (5,28 m³) e o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' o maior (10,60 m³).
- Ensaio similar foi implantado com a laranjeira 'Pera CNPMF C-21' sobre sete porta-enxertos, destacando-se o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (27 t/ha), tangerineira 'Sunki Tropical' (26 t/ha) e citrandarin 'Riverside' com a produção de (26 t/ha), sem que tenha havido diferença estatística entre eles. O citrandarin 'Indio' relacionou-se à maior copa (6,56 m³) e o citrumelo 'Swingle' à menor (5,39 m³), sem ter havido diferença estatística entre eles.
- Em ensaio com a laranjeira 'Pera CNPMF D-6' sobre sete porta-enxertos sobressaíram-se o citrandarin 'Indio' e a tangerineira 'Sunki Tropical' como os mais produtivos (30 t/ha). A maior copa foi relacionada à 'BRS Bravo' (11,20 m³) e a menor ao citrumelo 'Swingle' (5,37 m³).
- Ensaio com sete porta-enxertos sob laranjeira 'Pera CNPMF D-9' indicou o citrandarin 'Riverside' como o mais produtivo (29 t/ha), no período de 2015-2020. O limoeiro 'Cravo Santa Cruz' determinou maior copa (8,34 m³) e a 'BRS Bravo' [TSKC x (LCR x TR) - 059, sigla PMG Citros] menor (5,70 m³), sem diferenças estatísticas.
- Ensaio semelhantes realizados com as laranjeiras 'Pera CNPMF D-12' e 'Pera CNPMF D-25' sobre sete porta-enxertos mostraram que o citrandarin

'Indio' foi o mais produtivo (26 e 27 t/ha, respectivamente), no período de 2015 a 2020. Em relação ao vigor da laranjeira 'Pera CNPMF D-12', o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' determinou a maior copa (8,83 m³) e a tangerineira 'Sunki Tropical' a menor (3,91 m³), enquanto na laranjeira 'Pera CNPMF D-25' a maior copa foi associada ao citrandarin 'San Diego' (8,41 m³) e menor à tangerineira 'Sunki Tropical' (5,33 m³).

- Ensaios com as laranjeiras 'Natal CNPMF-112' no período de 2015 a 2020, nas mesmas condições, mostraram a tangerineira 'Sunki Tropical' e do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' como mais produtivos, acima de 28 t/ha, seguidos de citrandarin 'Riverside' (27 t/ha), 'Indio' (25 t/ha) e 'San Diego' (23 t/ha). Com respeito ao vigor estimado em 2020, o 'BRS Bravo' determinou a maior copa (10,85 m³) e a tangerineira 'Sunki Tropical' a menor (5,86 m³), em média.
- Ensaios semelhantes foram instalados com as laranjeiras 'Valência Montemorelos' e 'Valência Tuxpan', mostrando que as produtividades dos porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical' e os citrandarins 'Indio' e 'Riverside' não apresentaram diferenças estatísticas (em torno de 20 t/ha). Quanto ao vigor, o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi o que imprimiu maior copa (8,08 m³), enquanto a tangerineira 'Sunki Tropical' a menor (5,11 m³). Com a variedade 'Valência Tuxpan' os porta-enxertos citrandarins 'Riverside' e 'San Diego', tangerineira 'Sunki Tropical', limoeiro 'Cravo Santa Cruz', e citrandarin 'Indio' não apresentaram diferenças estatísticas em relação ao vigor. O citrandarin 'Indio', o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', os citrandarins 'Riverside' e 'San Diego', 'BRS Bravo' e tangerineira 'Sunki Tropical' não apresentaram diferenças entre si (8,77 m³), em média.
- Ensaio com a laranjeira 'Pera CNPMF D-6' sobre os citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego', limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e tangerineira 'Sunki Tropical' constatou que o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' apresentou maior produtividade (30 t/ha), seguido do citrandarin 'Indio' com 27 t/ha, enquanto os outros três não apresentaram diferença estatística, com produtividade em torno de (26 t/ha).

- Ensaio vem sendo conduzido com competição dos clones de laranjeira 'Pera' CNPMF B-12, C-21, D-3, D-6, D-9, D-12 e D-25 sobre sete porta-enxertos, no qual o citrandarin 'Riverside' apresentou a maior produtividade (média de 43 t/ha), variando de 59 t/ha na 'Pera CNPMF D-25' a 38 t/ha na 'Pera CNPMF D-9'. Quanto ao vigor, medido em 2018, a 'BRS Bravo' determinou o maior valor, 7,36 m³, enquanto a tangerineira 'Sunki Tropical' induziu a menor copa (4,85 m³).
- Ensaio com os mesmos clones foi implantado em 2013 sobre sete porta-enxertos. O citrandarin 'San Diego' lidera a produtividade, até o momento, com 34 t/ha.

Ensaio implantados em 2014

- Ensaio instalado na Fazenda Baixa Funda, Rio Real, BA, tem a laranjeira 'Pera CNPMF D-6' sobre 24 porta-enxertos. No período de 2017 a 2020, o citrandarin 'Riverside' ficou como sétimo em produtividade (51 t/ha), superado pelos limoeiros 'Cravo Santa Cruz' (66 t/ha), 'CNPMF 03' (59 t/ha), 'Rugoso Vermelho' (59 t/ha), 'CNPMF 04' (58 t/ha) e 'Cravo' (53 t/ha), e os híbridos 'BRS HLeão' (HTR - 208, sigla PMG Citros) (52 t/ha) e LVK x LCR - 010 (51 t/ha).
- Ensaio similar foi implantado com a laranjeira 'Pera CNPMF D-6' sobre 24 porta-enxertos na Fazenda Esperança, Rio Real, BA, mostrando que a produção de frutos do citrandarin 'Indio' (17 t/ha) ficou abaixo apenas do limoeiro 'Rugoso Vermelho', (23 t/ha) tangerineira 'Cleópatra' (20 t/ha), 'BRS HLeão' (19 t/ha), limoeiros LCR CNPMF 04 (19 t/ha) e 'Cravo Santa Cruz' (18 t/ha), e tangerineira 'Sunki Tropical' (18 t/ha).
- Ensaio também com a laranjeira 'Pera CNPMF D-6', na propriedade da Citricultura Maratá Ltda., em Itabaianinha, SE, mostrou o citrandarin 'Indio' com 16 t/ha, somente atrás do limoeiro 'Rugoso Vermelho' (18 t/ha) e igual à tangerineira 'Sunki Tropical' (16 t/ha).
- Ensaio implantado na Fazenda Olhos D'Água, pertencente à Citricultura Maratá Ltda., em Rio Real, BA, o citrandarin 'Indio' produziu 19 t/ha, no

período de 2017 a 2020, valor baixo, mas sem ter havido diferença estatística, entre os limoeiros ‘Cravo CNPMF-04’ (22 t/ha), ‘Cravo Santa Cruz’ (20 t/ha), tangerineira ‘Sunki Tropical’ (20 t/ha), ‘BRS HLeão’ (20 t/ha), ‘Cravo comum’ (19 t/ha) e ‘Cravo CNPMF 03’ (19 t/ha) (Carvalho, 2020).

Estudo conduzido por Carvalho et al. (2016) mostrou que o citrandarin ‘Riverside’ se destacou por induzir à copa de laranjeira ‘Pera CNPMF-D6’ eficiência produtiva anual superior a (9,0 kg/m³). Já em ensaio de competição de 12 porta-enxertos sob a copa laranjeira ‘Westin’, implantado em Santa Luzia do Itanhhy, SE, em 2015, o citrandarin ‘Indio’ determinou a segunda maior produção de frutos (26 t/ha), no período de 2017 a 2019, sem haver diferença estatística à do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (28 t/ha) (Tabela 2.12).

Tabela 2.12. Rendimento em fruto de porta-enxertos em combinação com a laranjeira ‘Westin’ [*Citrus × sinensis* (L.) Osbeck.]. Sergipe Citrus, Santa Luzia do Itanhhy, SE. Plantio: 2015.

Porta-enxerto	2017	2018	2019	Acumulado
	(kg/ha)			
Limoeiro ‘Cravo’ Santa Cruz ¹	1.844,67a	14.885,00a	11.099,67b	27.829,33a
Citrandarin ‘Indio’ ²	1.089,00b	12.613,33b	12.576,67a	26.279,00a
Limoeiro ‘Cravo’ comum	2.244,67a	9.657,00c	13.400,00a	25.301,67a
Citrandarin ‘Riverside’ ²	1.181,67b	5.377,00e	14.650,67a	21.209,33b
LVK ³ x LCR ⁴ -38	2.255,67a	6.415,67d	11.390,00b	20.061,33b
Citrandarin ‘San Diego’ ²	1.866,67a	7.437,00d	10.563,67b	19.867,33b
TSKC ⁵ x CTSW ⁶ -041	1.922,33a	7.803,33d	9.938,33b	19.664,00b
Tangerineira ‘Sunki Tropical’ ⁷	1.906,67a	3.718,33e	12.484,33a	18.109,33b
‘BRS Bravo’ ⁸	1.200,00b	5.993,67d	10.452,00b	17.645,67b
‘BRS Pompeu’ ⁹	1.255,67b	4.639,67e	10.318,00b	16.213,33c
‘BRS Victoria’ ¹⁰	1.855,67a	4.462,33e	8.531,33b	14.849,33c
LVK x LCR-010	1.246,00b	4.451,00e	8.196,33b	13.893,33c
Média	1.655,72	7.287,78	11.133,42	20.076,92
CV (%)	34,23	14,50	17,54	11,50

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (p<0,05).

¹*Citrus × limonia* Osbeck; ²*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; ³LVK limoeiro ‘Volkameriano’ *C. × volkameriana* (Risso) V. Ten. & Pasq.; ⁴LCR limoeiro ‘Cravo’ *C. × limonia* Osbeck; ⁵TSKC tangerineira ‘Sunki’ comum *C. sunki*; ⁶CTSW citrumelo ‘Swingle’ *C. × paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*; tangerineira ‘Sunki Tropical’ *C. sunki*; ⁸TSKC x (LCR x TR) - 059, sigla PMG Citros, sendo TR *P. trifoliata*; ⁹TSKC x CTSW - 028, sigla PMG Citros; ¹⁰HTR - 051, sigla PMG Citros, sendo HTR híbrido trifoliolado.

Fonte: Carvalho et al., 2021.

Em um pomar experimental em Umbaúba, SE, instalado em 2009, avaliou-se combinações da laranjeira ‘Pera CNPMF-D6’ com seis porta-enxertos, durante oito anos. Verificou-se que após deficit prolongado de água, teor moderado a alto de prolina (aminoácido que age como regulador osmótico nas células) foi encontrado em combinações tendo como porta-enxertos o híbrido tangerineira ‘Sunki da Flórida’ × citrange C13 - 012 (TSKFL × CTC13 - 012), o tangelo ‘Orlando’ e os citrandarins ‘Indio’ e ‘Riverside’. Por outro lado, após um curto deficit hídrico durante a estação chuvosa, o citrandarin ‘San Diego’ e o clone de limoeiro ‘Cravo CNPMF - 03’ apresentaram maior teor de prolina. Os citrandarins ‘San Diego’ e ‘Indio’, o limoeiro ‘Cravo CNPMF - 03’ e o híbrido TSKFL × CTC13 - 012 apresentaram, assim, maior potencial para tolerar o deficit hídrico e produzir mais frutos nos solos coesos dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro (Carvalho et al., 2021).

Região Norte

Em Rio Branco, AC, em janeiro de 2010, foi instalado um ensaio e avaliado, no período de 2013 a 2017. O desempenho da laranjeira ‘Valência’ enxertada em nove porta-enxertos: tangerineira ‘Cleópatra’; TSKFL × CTTR - 013 (híbrido de tangerineira ‘Sunki da Flórida’ com citrange ‘Troyer’; LVK × LCR - 038 (híbrido de limoeiro ‘Volkameriano’ com limoeiro ‘Cravo’, TSKC × CTQT 1439 - 004 (híbrido de tangerineira ‘Sunki’ comum com citrangequat ‘Thomasville’), LVK × LVA - 009 (híbrido de limoeiro ‘Volkameriano’ com laranjeira ‘Valência’); citrandarin ‘Indio’, limoeiro Cravo ‘Santa Cruz’; TSKFL × CTC25 - 002 (híbrido de tangerineira ‘Sunki da Flórida’ com citrange C-25) e TSKC × CTSW - 038 (híbrido de tangerineira ‘Sunki’ comum com citrumelo ‘Swingle’). Dos nove porta-enxertos avaliados, quatro ultrapassaram a marca de 40 kg de frutos/planta, no período: citrandarin ‘Indio’ (51,5 kg/planta), LVK × LCR - 038 (48,8 kg/planta), limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (44,7 kg/planta) e TSKC × CTQT1439 - 004 (42,2 kg/planta) (Rodrigues et al., 2019a).

Em outro ensaio, no período de 2013 a 2017, foi avaliado o comportamento de laranjeira ‘Pera’, no espaçamento 7,0 x 7,0 m, nas condições edafoclimáticas de Rio Branco, AC, em combinação com nove porta-enxertos: tangerineira ‘Cleópatra’, citrandarin ‘Indio’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, híbridos TSKFL x CTTR - 013, LVK x LCR - 038, TSKC x CTQT 1439 - 004, LVK x LVA - 009, TSKFL x CTC - 25 - 002 e TSKC x CTSW - 038. Os porta-enxertos limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (38,1 kg/planta), citrandarin ‘Indio’ (36,5 kg/planta) e o híbrido LVK x LCR - 038 (36,0 kg/planta) apresentaram os maiores rendimentos, determinando melhor desempenho produtivo à laranjeira ‘Pera’ (Rodrigues et al., 2019b). Caso se adote espaçamento mais reduzido, poder-se-á aumentar a produção por área.

Também no estado do Acre, município de Capixaba, implantou-se o ensaio no ano 2000, tendo como variedade copa a limeira-ácida ‘Tahiti’ em combinação com os seguintes porta-enxertos: citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, híbridos HTR - 051, TSKC x (LCR x TR) - 040 e 059, LVK x LCR-010 e 038, TSKC x CTTR-002, TSKC x CTSW-041 e LCR x TR-001, além das variedades comerciais citrumelo ‘Swingle 4475’, trifoliata ‘Flying Dragon’, limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e tangerineira ‘Sunki Tropical’. A produtividade acumulada aos cinco e seis anos do plantio mostrou a superioridade dos citrandarins ‘Indio’ (81,4 t/ha), ‘San Diego’ (78,3 t/ha), TSKC x CTSW - 041 (66,0 t/ha), além dos limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Volkameriano’ em relação aos demais. Com respeito à eficiência produtiva (kg/m³), foram superiores o TSKC x CTSW - 041 (1,06), o citrandarin ‘Indio’ (1,05), o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (0,68), o LVK x LCR - 038 (0,84), citrandarin ‘San Diego’ (0,93), tangerineira ‘Sunki Tropical’ (0,74) e o citrandarin ‘Riverside’ (0,91) (Rodrigues et al., 2018).

A diversificação da citricultura no estado do Amazonas tem sido dificultada pela falta de informações sobre novas variedades alternativas, tanto copa quanto porta-enxerto, que permitam ao citricultor aumento da produtividade, melhor qualidade de frutos e fornecimento de frutos ao longo do ano, mediante a exploração de variedades com diferentes épocas de maturação. Essa dificuldade fica evidenciada no uso quase exclusivo da combinação laranjeira ‘Pera’ com o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’. Para contornar essa situação,

desde 2013 foram instalados ensaios em áreas comerciais de citricultores desse estado (região metropolitana de Manaus e no município de Rio Preto da Eva), com diversas combinações copa/porta-enxerto. Estão sendo avaliados sete porta-enxertos (limoeiro 'Cravo Santa Cruz', tangerineira 'Sunki Tropical', citrandarins 'Indio' e 'Riverside', além dos híbridos TSKC × (LCR × TR) - 059 ('BRS Bravo'), TSKC × CTSW - 028 ('BRS Pompeu') e LVK × LCR - 038) com quatro variedades copa (laranjeiras-doces 'Rubi' (maturação de frutos precoce), 'Pineapple' (maturação precoce a meia-estação) e 'Valência Tuxpan' (maturação tardia), além da 'Pera CNPMF-D6' (meia estação)), totalizando 28 combinações. Os resultados de colheitas realizadas na safra 2019, seis anos após o plantio, mostram como mais produtivas as combinações copa/porta-enxerto 'Pineapple'/'Cravo Santa Cruz', 'Valência Tuxpan'/'BRS Bravo' e 'Valência Tuxpan'/'Cravo Santa Cruz', com produtividades de 64, 53 e 50 t/ha, respectivamente. Produtividades entre 30 e 38,5 t/ha foram obtidas nas combinações 'Rubi'/'Riverside', 'Rubi'/'BRS Bravo', 'Pera'/'Cravo Santa Cruz', 'Valência Tuxpan'/'Indio' e 'Pineapple'/'BRS Bravo'. Produtividades entre 20 e 28 t/ha, superiores à média estadual, compreenderam às combinações 'Pera'/'Riverside', 'Valência Tuxpan'/'Riverside', 'Pineapple'/'Indio', 'Pineapple'/'Riverside', 'Rubi'/'Cravo', 'Pera'/'BRS Bravo', 'Valência Tuxpan'/'Sunki Tropical' e 'Pera'/'Indio'. Os porta-enxertos 'BRS Pompeu' e o híbrido 'LVK × LCR - 038' determinaram produtividades muito baixas (Garcia et al., 2021). Para as condições locais de clima e solo, a sobrevivência das plantas até o sexto ano é considerada normal, não havendo diferenças estatísticas entre a maioria das combinações. Entretanto, destacam-se as baixas porcentagens de sobrevivência nas combinações de 'Pera CNPMF-D6' e 'Valência Tuxpan' sobre o híbrido LVK × LCR - 038 (Garcia et al., 2021). Os resultados indicam o alto potencial de uso comercial dos porta-enxertos 'Indio', 'Riverside' e BRS 'Bravo', que se apresentam como excelentes alternativas de ampliação da base genética dos pomares de citros amazonenses, reduzindo, consequentemente, a vulnerabilidade da cultura frente a riscos tanto de natureza biótica como abiótica, que hoje são evidentes pelo uso quase exclusivo do limoeiro 'Cravo' como porta-enxerto. As variedades de copa Rubi, Pineapple e Valência Tuxpan

são alternativas, em adição ao uso da laranja ‘Pera’, para a diversificação do pomar, na busca de maior sustentabilidade comercial para a citricultura no estado do Amazonas (Garcia et al., 2021).

Para identificar alternativas à combinação laranja ‘Pera’ × limoeiro ‘Cravo’, predominante no estado do Amazonas, foram instalados ensaios de competição de copas x porta-enxertos nos municípios de Rio Preto da Eva e de Manaus, em 2013, com plantas do germoplasma do BAG Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Em avaliações feitas no período de 2016 e 2019, constatou-se que a laranja ‘Pera’ apresentou o melhor desempenho, mas as variedades ‘Valência Tuxpan’, ‘Rubi’ e ‘Pineapple’ mostraram-se como alternativas promissoras, sendo que os porta-enxertos ‘BRS Bravo’, seguido dos citrandarins ‘Indio’ e ‘Riverside’ e da tangerineira ‘Sunki Tropical’ induziram maiores produtividades (Santos et al., 2019).

As variedades ‘Rubi’ e ‘Pineapple’ foram colhidas de julho a agosto, a ‘Pera’ de julho a setembro e a ‘Valência Tuxpan’ de setembro a outubro. Quanto à qualidade do fruto, foram observadas as melhores porcentagens de rendimento em suco nas variedades Valência Tuxpan e Pera CNPMF-D6 na maioria das combinações com porta-enxertos e superou o limite mínimo de 45% estabelecido para essas variedades no mercado de fruta fresca (Companhia, 2011). Valores de rendimento em suco abaixo de 40% foram observados nas combinações copa/porta-enxerto ‘Rubi’/‘Indio’, ‘Rubi’/‘BRS Pompeu’ e ‘Pineapple’/‘BRS Pompeu’. Nas variedades ‘Valência Tuxpan’ e ‘Pera CNPMF-D6’, os valores de sólidos solúveis (SS), na maioria dos porta-enxertos, foram próximos de 10%, o que é adequado de acordo com o estabelecido no mercado de fruta fresca (Companhia, 2011). Contudo, os valores de SS foram inferiores a 10% na maioria das combinações envolvendo as variedades Rubi e Pineapple. Os maiores valores de índice tecnológico (IT) foram observados na laranja ‘Rubi’ sobre os porta-enxertos BRS ‘Bravo’ e tangerineira ‘Sunki Tropical’. Entretanto, a variedade Rubi produziu frutos com baixo rendimento em suco e, em consequência, baixo IT, no porta-enxerto ‘Indio’. A laranja ‘Pera CNPMF-D6’ teve altos valores de IT em todos os porta-enxertos, destacando-se no limoeiro ‘Cravo

Santa Cruz' e na 'BRS Bravo'. Para a laranja 'Valência Tuxpan', maiores valores de IT foram observados nos porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'Indio'. A laranja 'Pineapple' teve melhor IT no porta-enxerto 'BRS Bravo'. Embora as variedades Rubi e Pineapple enxertadas no híbrido LVK × LCR - 038 tenham apresentado altos valores de IT, estas produziram frutos pequenos e a produtividade foi muito baixa.

Ensaio de competição de porta-enxertos para laranjeira 'Pera' também foi instalado no município de Capitão Poço, PA, em 2015. Resultados preliminares mostraram a superioridade dos porta-enxertos citrandarin 'Riverside' e tangerineira 'Sunki Tropical' em relação ao citrandarin 'Indio', limoeiro 'Cravo', e aos híbridos LVK × LCR - 010 e TSKC × CTSW - 033 obtidos pelo PMG Citros (Cunha et al., 2019).

Região Centro-Oeste

Estudos com 13 porta-enxertos sob a limeira-ácida 'Tahiti CNPMF 02', realizados em Guarantã do Norte e em Sorriso, MT, mostraram que, no primeiro município, aos três anos, os citrandarins 'Indio' e 'San Diego', os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Cravo CNPMF-03', citrumelo 'Swingle' e tangerineira 'Sunki Tropical' não apresentaram diferença estatística em relação ao índice de vigor vegetativo (volumes de copa superiores a 7,5 m³) (Roncatto et al., 2021). Enquanto se mostraram com vigor vegetativo inferior (abaixo de 7,3 m³) o HTR - 069, LVK × LCR - 038, TSKC × TRFD - 003 ('BRS Donadio'), TSKC × CTSW - 041 ('BRS Cunha Sobrinho') e TSKC (LCR x TR) - 059 ('BRS Bravo') no mesmo grupo de porta-enxertos considerados semiananizantes e ananizantes, sendo TRFD *P. trifoliata* 'Flying Dragon'. No ensaio de Sorriso, MT, o citrandarin 'Indio', os limoeiros 'Cravo Santa Cruz' e 'Cravo CNPMF-03', o citrumelo 'Swingle' e a tangerineira 'Sunki Tropical' apresentaram os maiores índices vegetativos (acima de 7,54 m³), enquanto, o citrandarin 'San Diego' apareceu no mesmo grupo do TSKC × TRFD - 003, que é tido como semiananizante.

Região Sudeste

A laranjeira 'Valência', enxertada em 41 porta-enxertos híbridos selecionados pelo PMG Citros, foi avaliada por 11 anos em cultivo de sequeiro sob clima tropical de savana (tipo Aw), além de três seleções de limoeiro 'Cravo' como padrões de tolerância à seca e duas seleções de tangerineira 'Sunki', 'Maravilha' e 'Tropical', no município de Colômbia, no norte do estado de São Paulo. Os citrandarins 'Indio' e 'Riverside', a tangerineira 'Sunki Tropical' e o híbrido TSKC × CTSW - 028 ('BRS Pompeu') foram agrupados junto com as seleções mais produtivas de limoeiro 'Cravo', todas induzindo plantas de grande porte, eficiência intermediária na produção de frutos e alta tolerância à seca. O híbrido TSK × TR English - CO foi semelhante, exceto por induzir maior concentração média de sólidos solúveis no suco de laranja. Um terceiro grupo de porta-enxertos induziu alta produtividade e tolerância à seca, e uma redução média de 30% no tamanho da planta, que levou a alta eficiência de produção, compreendendo os híbridos HTR - 053 ('BRS Passos'), TSKC × (LCR × TR) - 017 ('BRS Stuchi') e -059 ('BRS Bravo'), TSKC × CTSW - 041 ('BRS Cunha Sobrinho'), LCR × TR - 001 e citrandarin 'San Diego' (Costa, 2019; Costa et al., 2020a, 2020b).

No ensaio conduzido na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, município de Bebedouro, SP, em plantio realizado em julho de 1993, com espaçamento de 6,0 m entre linhas e 3,5 m entre plantas, sem irrigação, avaliou-se a produtividade média de laranjeira 'Pera' sobre 16 porta-enxertos, no período de 1996 a 1999. O citrandarin 'Indio' ficou no grupo de maiores médias, com produtividade de (34,1 kg/planta e os valores médios de características de qualidade dos frutos: massa (201 g), diâmetro (6,9 cm), altura (7,3 cm), SS (9,5 °Brix), AT (0,71%), relação SS/ AT (13,3), rendimento em suco (64%) e índice tecnológico (2,47 kg SST/caixa 40,8 kg) (Stuchi et al., 2004).

Em 2014 foi instalado ensaio na Fazenda José Guarete, Empresa Bello Fruit, município de São Mateus, ES, com os clones de limeira-ácida 'Tahiti' 'Bello Fruit', 'Elédio', 'Iconha', 'Itarana', 'Santa Rosa', 'Bearss Lime', 'BRS Passos', 'Persian 58', 'CNPMF-01', 'CNPMF-02', 'CNPMF-2001' e 'CNPMF-5059' enxertados no

citrumelo 'Swingle' e no citrandarin 'Riverside'. O citrumelo 'Swingle' induziu maior vigor vegetativo aos clones 'Bello Fruit', 'BRS Passos' e 'Itarana', enquanto o citrandarin 'Riverside' levou ao maior vigor os clones 'CNPMPF 5059', 'Persian 58' e 'Iconha'. Quanto à produção total de frutos e eficiência produtiva, o 'Riverside' teve comportamento superior, induzindo 35,7 kg/planta e 4,8 kg/m³, respectivamente, enquanto o 'Swingle', determinou 31,7 kg/planta e 3,51 kg/m³ (Moraes et al., 2020).

No estudo de Malikouski et al. (2021) sobre as estimativas do coeficiente de repetibilidade e número ótimo de colheitas em combinações copa/porta-enxerto para limeira-ácida 'Tahiti', realizado na Fazenda José Guarete, de propriedade da Bello Fruit, em São Mateus, ES, entre julho de 2017 e agosto de 2018, com sete colheitas, constatou-se que quatro colheitas foram necessárias para recomendar uma combinação copa/porta-enxerto. Por outro lado, as características diâmetro longitudinal do fruto e diâmetro transversal do fruto demonstraram menor eficiência na recomendação de genótipos superiores. Os melhores GRCs recomendados com base neste estudo para quatro e sete colheitas foram de lima-ácida 'Tahiti' enxertada em citrandarin 'Riverside' e citrumelo 'Swingle', respectivamente.

Região Sul

Domingues et al. (2021b) relatam resultados de ensaio da laranjeira 'Valência IAC' sobre 20 porta-enxertos instalado em Rancho Alegre, PR, em 2013. Em termos de vigor, avaliado em 2019, o citrandarin 'Indio' apresentou a menor altura (2,5 m), superior apenas ao trifoliata 'Flying Dragon' (2,0 m), enquanto o citrandarin 'Riverside' apresentou a maior altura (3,4 m), semelhante à determinada pelo limoeiro 'Cravo' e inferior à relacionada ao limoeiro 'Rugoso da Flórida' (3,7 m). Quanto ao volume de copa, o citrandarin 'Indio' mostrou 7,2 m³, ficando acima do constatado em relação ao citrandarin 'IPEACS-239' (6,6 m³), citrumelo 'F-80-3' (6,0 m³), citrumelo 'F-80-5' (5,7 m³) e ao 'Flying Dragon' (4,7 m³). Já o citrandarin 'Riverside' relacionou-se a expressivo volume de copa (14,8 m³),

superado somente pelo limoeiro 'Rugoso da Flórida' (18,9 m³). Quanto à produtividade acumulada no período de 2017 e 2019, os porta-enxertos associados aos maiores valores foram os limoeiros 'Cravo' (263,9 kg/planta) e 'Rugoso da Flórida' (254,5 kg/planta) e citrumeleiro FW-2 (236,2 kg/planta) e citrandarin 'Riverside' (235,9 kg/planta). No que diz respeito à eficiência produtiva (kg de frutos por m³ de copa) avaliada em 2019, os porta-enxertos US-802 (híbrido de toranja, com 13,3 kg/m³), tangor 'Murcott' × trifoliata-9 (12,4 kg/m³), citrumelo F-80-3 (12,4 kg/m³) e citrandarin 'Indio' (11,6 kg/m³) apresentaram as maiores médias. O rendimento industrial dos tratamentos é medido pela relação de caixas de frutos (40,8 kg) utilizadas para se obter uma tonelada de suco concentrado, de modo que maiores valores indicam menor eficiência de processamento, pois demandam maior quantidade de frutos. Nesse aspecto, o limoeiro 'Rugoso da Flórida', o citrumelo 'F-80-7', o limoeiro 'Cravo', o citrumelo 'W-2', o citrumelo 'F-80-5' e o citrandarin 'Riverside' foram os menos eficientes, o que indica qualidade de frutos inferior.

Ensaio similar foi implantado em Guairaçá, PR, onde a laranjeira 'Valência' foi avaliada sobre 20 porta-enxertos, em 2013. No quinto ano pós-plantio, as menores alturas de planta foram relacionadas aos trifoliatas 'Flying Dragon' e comum, aos citrumelos 'F-80-18', 'F-80-5' e 'F-80-3' e ao citrandarin 'IPEACS-239' (altura inferior a 3,0 m), sendo que os demais porta-enxertos determinaram alturas de planta maiores que 3,0 m, situação mais evidente em um híbrido de limoeiro 'Cravo' × laranjeira 'Azeda' e no limoeiro 'Cravo', com 4,2 m e 3,9 m, respectivamente. Relativamente ao volume de copa, os menores valores foram observados no 'Flying Dragon' e citrumelos 'F-0-18' e 'F-80-3' (abaixo de 6,0 m³) e os maiores em híbrido de limoeiro 'Cravo' × laranjeira 'Azeda', limoeiro 'Cravo', citrumelo 'W-2' e citrandarin 'Riverside' (acima de 12,0 m³). No que tange à produção de frutos avaliada no período 2016-2019, o limoeiro 'Cravo' apresentou média de 194 kg/planta, seguido dos citrandarins 'US-801', 'Indio', 'Riverside', limoeiro 'Cravo' × laranjeira 'Azeda' e citrumelo 'W-2', que determinaram médias acima de 87 kg/planta. Quanto à eficiência produtiva, os citrumelos 'F-80-18', 'F-80-5', 'F-80-3' e os citrandarins 'US-852' e 'Indio' relacionaram-se a médias superiores a 10 kg/m³. Já os porta-enxertos de menor eficiência

produtiva (abaixo de 6,0 kg/m³) foram os citrumelos 'F-80 -6', 'F-80-7', 'F-80-8' e 'W-2', limoeiro 'Cravo' × laranjeira 'Azeda', e um híbrido de toranja 'US-802' e trifoliata. Quanto ao número de caixas (40,8 kg) de laranja por tonelada de suco concentrado congelado, os citrandarins 'US-852', 'US-801', 'US-812', 'IPEACS-256' ('Indio'), '239' e '264' ('Riverside') foram os que apresentaram as maiores médias (acima de 260, no período de 2017-2019) (Domingues et al., 2021a).

O desenvolvimento e o amadurecimento dos frutos de laranjeira 'Valência' em combinação com diferentes porta-enxertos híbridos de trifoliata: 'US-852', 'IPEACS - 256' (citrandarin 'Indio') e 'IPEACS - 264' (citrandarin 'Riverside') citrumelos 'F.80-3', 'W-2' e 'Swingle' foram avaliados em três áreas subtropicais úmidas sem estação seca, no estado do Paraná, mas com diferenças expressivas na altitude: Rancho Alegre (RA) (23°03'15" S, 50°55'50" O, altitude de 380 m), São Sebastião da Amoreira (SSA) (23°24'47" S, 50°43'45" O, altitude de 650 m) e São Jerônimo da Serra (SJS) (23°44'04" S, 50°52'32" O, altitude de 835 m). No local RA, os citrandarins 'IPEACS-256' e 'US-852' induziram o maior teor de sólidos solúveis (SS), mas o citrandarin 'US-852' determinou o maior índice de maturação de frutos (MI), atingindo o MI mais cedo do que o verificado nos outros porta-enxertos. O índice de cor da casca (ICC) dos frutos foi mais alto sobre o citrandarin 'IPEACS-256'. Na localização SSA, os citrandarins 'US-852', 'IPEACS-256' e 'IPEACS-264' induziram o maior teor de SS e novamente o citrandarin 'US-852' determinou o maior MI. Nessa localidade, o ICC mais alto relacionou-se aos citrandarins 'US-852' e 'IPEACS-256'. Em SJS, não houve efeito significativo dos porta-enxertos sobre as variáveis de qualidade dos frutos de laranjeira 'Valência' (Domingues et al., 2021c). Na mesma região, verificou-se que a laranjeira 'Valência' enxertada nos citrandarins 'IPEACS - 239' e 'IPEACS - 256' e no híbrido de toranja 'US - 802' apresentou menor vigor, alta eficiência produtiva e boas propriedades industriais do suco de laranja, sendo, portanto, alternativas potenciais para plantios de alta densidade. A laranjeira 'Valência' sobre o citrandarin 'US - 812' apresentou baixo vigor, bom desempenho produtivo, boa produção acumulada e eficiência produtiva semelhante à determinada pelo limoeiro 'Cravo', além de altas propriedades industriais dos sucos (Domingues et al., 2021b).

Na Estação Experimental de Pesquisa da Cooperativa Cocamar, no município de Guairaçá, região noroeste do estado do Paraná, foi conduzido ensaio durante três safras consecutivas de 2016 a 2019. Em relação ao diâmetro da copa, as menores médias ($< 2,2$ m) foram encontradas nas plantas enxertadas em trifoliata 'Flying Dragon' e nos citrumelos 'F. 80 - 18', 'F. 80 - 3' e 'F. 80 - 5' enquanto as maiores médias foram observadas nos citrandarins 'US 852', 'US-801', 'US-812' e 'IPEACS - 256', limoeiro 'Cravo' × laranja 'Azeda' e limoeiro 'Cravo'. Plantas nos citrumelos 'F.80-18' e 'F.80-5' e no 'Flying Dragon' apresentaram os menores volumes de copa ($< 4,1$ m³) enquanto o limoeiro 'Cravo', limoeiro 'Cravo' × laranja 'Azeda' e citrandarin 'IPEACS-264' relacionaram-se a copas de maiores volumes. As maiores médias de produção acumulada por planta ao longo das estações foram alcançadas nos citrandarins 'US - 852', 'US - 801', 'IPEACS - 256' e 'IPEACS - 264', bem como em limoeiro 'Cravo' × laranja 'Azeda' e limoeiro 'Cravo', enquanto as menores foram observadas em 'Flying Dragon' (Domingues et al., 2021a).

Disseminação dos citrandarins no território brasileiro

Os porta-enxertos citrandarins 'Indio', 'Riverside' e 'San Diego' encontram-se disseminados em 20 dos 27 estados brasileiros. A parceria com os viveiros é fundamental na consecução deste estudo, iniciado na década de 2000 com a introdução do citrandarin 'Riverside' no viveiro Frucafé, em Linhares, ES, mas inegavelmente o Viveiro Tamafe (Serra do Ramalho, BA) tem sido o maior divulgador dos citrandarins e das novas variedades de laranja, tangerineira e limeira-ácida da Embrapa. Em levantamento recém-realizado, o Viveiro Tamafe forneceu mudas a 404 dos 539 produtores e a sua distribuição nos Estados brasileiros é mostrada na Figura 2.7.



Figura 2.7. Distribuição dos produtores usuários de citrandarins nos Estados brasileiros.

Fontes: Viveiro Tamafe, Bom Jesus da Lapa, BA; Citrograf mudas, Entre Rios, BA; Plants Viveiro, Sapeaçu, BA; Bonfim, Barra do Choça, BA; Bioplant, Eunápolis, BA; Frucafé, Linhares, ES; Gavi Mudas, Candido Rodrigues, SP; Citromudas Pinheiro, Aguai, SP; Decares Mudas, Rio Preto da Eva, AM; Citrusol, Baraúna, RN.

Considerações finais

A citricultura brasileira, desde os seus primórdios como atividade econômica, carece de um uso mais diversificado de variedades copas e porta-enxertos. O fato torna-se ainda mais grave quando se trata do porta-enxerto, que é a base da planta, responsável pelo desempenho da copa. Características como vigor, produtividade, qualidade de fruto, tolerância à seca, tolerância ou suscetibilidade a doenças, entre outras de importância agrônoma, são inerentes aos porta-enxertos, evidenciando, portanto, sua grande importância.

A história dos citros no Brasil é marcada por episódios relacionados à ocorrência de doenças, sendo a do vírus-da-tristeza-dos-citros (CTV – *Citrus tristeza virus*) a mais emblemática, a ponto de se descrevê-la “antes e depois da tristeza”. O uso intensivo de uma única combinação copa/porta-enxerto torna vulnerável a atividade citrícola. A predominância do limoeiro ‘Cravo’ como porta-enxerto predispõe os pomares brasileiros à perda de um número imensurável de plantas, como ocorreu recentemente no norte do estado de São Paulo e Triângulo Mineiro com a ocorrência da morte-súbita-dos-citros.

A Embrapa vem envidando esforços para estimular o uso de novos porta-enxertos. Os citrandarins, que são híbridos de tangerineira (especialmente ‘Sunki’ e ‘Cleópatra’) com trifoliata, buscam reunir as qualidades de ambos parentais, ensejando a sua introdução nos pomares brasileiros. Introduzidos do USDA, Indio, Califórnia na década de 1970, os citrandarins ‘Indio’, ‘Riverside’ e ‘San Diego’, em particular, vêm sendo avaliados em diferentes ecossistemas nas distintas regiões fisiográficas do País e sob manejos diferenciados, cujos resultados animadores motivam a sua recomendação. Comprovada a eficiência destes citrandarins em produtividade e qualidade de frutos, boa resistência à gomose causada por *Phytophthora* spp., tolerância à tristeza e à seca, iniciou-se a distribuição de mudas para a formação de bancos de sementes. Paralelamente, foram estabelecidos contatos com viveiristas para distribuição de sementes e borbulhas. Estima-se que, desde 2010, somente o Viveiro Tamafe, nos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Sergipe, propagou mais de oito milhões de mudas (até o momento) enxertadas nestes citrandarins (Comunicação pessoal, Herrera, 2022). Em 2020, 1,2% das mudas produzidas no estado de São Paulo estavam enxertadas sobre algum desses três porta-enxertos (Girardi et al., 2021). Já em 2023 dos 15 milhões de mudas produzidas, o citrandarin ‘Indio’ participou com 5,9%, ‘San Diego’ com 0,7% e ‘Riverside’ com 0,9%, o que equivale a 885, 105 e 135 mil mudas, respectivamente (Coordenadoria, 2024).

Diante do potencial produtivo revelado em inúmeros ensaios de campo, o uso gradual dos três citrandarins em pomares comerciais deverá aumentar nos próximos anos, atentando-se para a necessidade de realizar sua adequada

validação em longo prazo em diferentes condições edafoclimáticas, sistemas de produção e combinações com as principais variedades copa utilizadas pelo agronegócio brasileiro dos citros, avaliando-se, além da produtividade e qualidade de frutos, sua adequação ao convívio com estresses bióticos e abióticos diversos.

Referências

- ALMEIDA, C. O. de; PASSOS, O. S. (ed.). **Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 101-156;
- AMORIM, M. S.; GIRARDI, E. A.; FRANÇA, N. de O.; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S. Initial performance of alternative citrus scion and rootstock combinations on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 4, 2018.
- BASSANEZI, R. B.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L.; GIMENES FERNANDES, N.; GOTTFALD, T. R.; BOVÉ, J. M. Spatial and temporal analyses of citrus sudden death as a tool to generate hypotheses concerning its etiology. **Phytopathology**, v. 93, p. 502-512, 2003.
- BASTOS, D. C.; PASSOS, O. S.; SILVA LEDO, C. A. da; SOARES FILHO, W. dos S. Comportamento da limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka (Yu.) Tanaka) sobre diferentes porta-enxertos no semiárido nordestino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010. Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais**. Natal: SBF, 2010, 1 CD-ROM.
- BLUMER, S. **Citrândarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos ananizantes para a laranja 'Valência' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]**. (Tese de doutorado) - ESALQ, Piracicaba – SP. 2005.
- BOWMAN, K. D.; JOUBERT, J. Citrus rootstocks. In M. TALON, M.; CARUSO, M.; GMITTER JR, F. G. (Eds.). **The genus citrus**. Amsterdam: Elsevier, p. 105-127, 2020.
- BOWMAN, K. D.; MCCOLLUM, G.; ALBRECHT, U. Supersour: a new strategy for breeding superior Citrus rootstocks. **Frontiers In Plant Science**, v. 12, p. 741009, 2021.
- BUFFON, S. B. **Produção inicial e qualidade de frutos de cinquenta e sete copas de laranjeira-doce sobre quatro porta-enxertos no extremo sul da Bahia**. 2020. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus - ES.
- CARVALHO, H. W. L. de. **Programa de Melhoramento Genético de Citros: Relatório de atividades no polo BA/SE**. 2020.

CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L. de; SOARES FILHO, W. S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 51, n. 2, p. 132-141, 2016.

CARVALHO, H. W. L. de; CARVALHO, L. M. de; TEODORO, A. V.; BARROS, I. de; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O.S. Yield, fruit quality, and survival of 'Pera' sweet orange on eight rootstocks in tropical cohesive soils. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, e02151, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02151>.

CARVALHO, S. A.; GIRARDI, E. A.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; FERRAREZI, R. S.; COLETTA FILHO, H. D. Advances in citrus propagation in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 6, e-422, 2019.

COMPANHIA de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP. **Normas de classificação de citros de mesa**. São Paulo: CEAGESP, 12p. 2011.

COOPER, W. C. Joe Randolph Furr. **Hortscience**, v. 32, n. 4, 1997.

COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO (CDA/SAA/SP). **Dados da citricultura paulista**, 22024. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/gdsv/index.php?action=dadosCitriculturaPaulista>. Acesso em 05/02/2025.

COSTA, D. P. **Desempenho horticultural e tolerância à seca de laranjeira 'Valência' sobre porta-enxertos híbridos de citros na região norte do Estado de São Paulo**. 2019. 102 f il.Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019

COSTA, D. P.; RIBEIRO, L. de O.; COELHO FILHO, M.A.; LEDO, C.A. da S.; STUCHI, E.S.; GIRARDI, E.A.; GESTEIRA, A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Nonparametric indices for the selection of hybrid citrus as rootstocks grafted with 'Valência' sweet orange. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.55, e01592, 2020a.

COSTA, D. P.; STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C.A. da S.; FADEL, A.L.; SILVA, A.L.V. da; LEÃO, H.C. de; R., Y.C.; PASSOS, O.S.; SOARES FILHO, W. dos S. Hybrid Rootstocks for Valencia Sweet Orange in Rainfed Cultivation Under Tropical Savannah Climate. **Journal of Agricultural Science**, v. 12, p. 40-55, 2020b.

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O.S; SOARES FILHO, W. dos S. Diversificação de porta-enxertos na citricultura do Nordeste. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA INOVADORA PARA O NORDESTE, 1986, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: BNB, 1986. p. 228-234.

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (ed.). **Cultura dos citros**. Brasília: Embrapa, v.1, p.233-292, 2013.

DOMINGUES, A. R.; MARCOLINI, C. D. M.; GONÇALVES, C. H. D. S.; SILVA, C. E. A. D.; ROBERTO, S. R.; CARLOS, E. F. Performance of 'Valência' sweet orange grafted on trifoliolate orange hybrid rootstocks. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, 2021a.

DOMINGUES, A. R.; MARCOLINI, C. D. M.; GONÇALVES, C. H. D. S.; RESENDE, J. T. V. D.; ROBERTO, S. R.; CARLOS, E. F. Rootstocks genotypes impact on tree development and industrial properties of 'Valencia' sweet orange juice. **Horticulturae**, v. 7, n. 6, p. 141, 2021b.

DOMINGUES, A. R.; MARCOLINI, C. D. M.; GONÇALVES, C. H. D. S.; GONÇALVES, L. S. A.; ROBERTO, S. R.; CARLOS, E. F. Fruit ripening development of 'Valencia' orange trees grafted on different 'Trifoliata' hybrid rootstocks. **Horticulturae**, v. 7, n. 1, p. 3, 2021c.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2022. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 16 set. 2024.

FEDERIEI, C. T.; KUPPER, R. S.; ROOSE, M. L. Bitters, Carpentier and Furr trifoliate hybrids. **Three new Citrus Rootstock**, 2009.

FERREIRA, L. de S. **Maturação de frutos de variedades de laranjeiras-doces sobre diferentes porta-enxertos no extremo sul do estado da Bahia**. 46f. il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2022.

FRANÇA, N. de O.; GIRARDI, E. A.; AMORIM, M. da S.; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos. Plant growth, yield and fruit quality of 'Piemonte' tangor grafted onto 14 rootstocks on the northern coast of the state of Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 4, e-784, 2018.

FRANÇA, N. O.; AMORIM, M. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Performance of 'Tuxpan Valencia' sweet orange grafted onto 14 rootstocks in Northern Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, p. 1, e-684-9, 2016.

FURR, J. R., CARPENTER J. B., HEWITT A. A. 17 Breeding New Varieties of Citrus Fruits and Rootstocks For the Southwest. **Journal of the Rio Grande Valley**. Horticultural Society, v. 1, 1963.

GARCIA, T. B.; AZEVEDO, C. L. L.; GARCIA, M.V.B.; SANTOS, J. C.; RIBEIRO, M. D.; BUZAGLO, G. B.; CARVALHO, J. E. B. de; SILVA, J. F. da; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Novas combinações de copa e porta-enxerto para a citricultura amazonense: recomendações iniciais**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2021. 11 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 153).

GRAHAM, J. H.; FEICHTENBERGER, E. Citrus *Phytophthora* diseases: Management challenges and successes. **Journal of Citrus Pathology**, v. 2, p. 1-11, 2015.

GIRARDI, E. A.; POMPEU JUNIOR, J.; TEOFILSO SOBRINHO, J.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; CRISTOFANI-YALY, M.; SEMPIONATO, O. R.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; MATTOS JUNIOR, D.; BASSANEZI, R. B.; PEÑA, L.; AYRES, A. J. **Guia de reconhecimento dos citros em campo: um guia prático para o reconhecimento em campo de variedades de laranja-doce e outras espécies de citros cultivadas no estado de São Paulo e Triângulo Mineiro**. Araraquara-SP: Fundecitrus, 2021. 158 p.

LOUREIRO, F. L. C.; SOMBRA, K. E. S.; SILVA, A. C. C.; DOS SANTOS, F. S. S.; PASSOS, O. S.; BASTOS, D. C. Avaliação biométrica de Pomeleiro 'Star Ruby' sob diferentes porta-enxertos no semiárido do Ceará. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, ed. esp., ago. 2016.

- MALIKOUSKI, R. G.; PEIXOTO, M. A.; MORAIS, A. L. de; ELIZEU, A. M.; ROCHA, J. R. do A. S. de C.; ZUCOLOTO, M.; BHERING, L. L. Repeatability coefficient estimates and optimum number of harvests in graft/rootstock combinations for 'Tahiti' acid lime. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 43, p. e51740, 2021.
- MARQUES, L. O. D.; MELO-FARIAS, P.; OLIVEIRA, R. P. de; DINI, M.; SANTOS, R. F. dos; MALGARIM, M. B.; SOARES FILHO, W. dos S. Nursery performance of potentially promising rootstocks for citriculture in the south of Brazil. **Ciência Rura**. v. 52, n. 1, p. e20200227, 2022. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200227>.
- MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R.; SIQUEIRA, W. J.; FEICHTENBERGER, E.; CARVALHO M. R. T. Tolerância de híbridos e de clones de porta-enxertos de citros à infecção de raízes por *Phytophthora nicotianae*, **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 169-178, 2004.
- MORAES, A. L.; ZUCOLOTO M.; MALIKOUSKI, R.G; BARBOSA, D. H. S. B.; PASSOS, O. S; ALTOÉ, M. Vegetative development and production of 'Tahiti' acid lime clone selections grafted on different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 42, n. 3: (e-585), 2020.
- OLIVEIRA, E. R. M. de; SOUZA, E. de S.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S.; SANTOS, M. G.; PASSOS, O. S. Incompatibilidade de combinações copa e porta-enxerto de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.
- OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S; PASSOS, O. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 45 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).
- PAROLIN, L. G.; GIRARDI, E. A.; STUCHI, E. S.; COSTA, D. P.; JESUS, C. A. S, de; REIFF, E. T.; SEMPIONATO, O. R.; DOBRE, R. P.; MINGOTTE, F. L. C.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Produção de mudas de citros em viveiro protegido, utilizando diferentes combinações de copa e de porta-enxerto**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 84).
- PASSOS O. S.; BASTOS, D. C.; LEDO, C. A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. **Comportamento do pomeleiro 'Flame' (*Citrus paradisi* Macf) sobre diferentes porta-enxertos no semiárido nordestino**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010. Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: Anais**. Natal: SBF, 2010, 1 CD-ROM.
- PASSOS, O. S.; COELHO, Y. da S; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. Variedades de copa e porta-enxerto de citros. In: ENCONTRO NACIONAL DE CITRICULTURA, 4. Aracaju, 1977. **Anais...** Aracaju: SUDAP, 1977. p. 21-42.
- PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; COELHO, Y. da S. Comportamento de híbridos e seleções de *Poncirus trifoliata* no Estado da Bahia. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Fruticultura, **Anais**. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.1, p. 77-90, 1975.
- PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. **Citrandarin 'Índio': nova opção de porta-enxerto para a citricultura brasileira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011a.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. **Citrandarin 'Riverside'**: nova opção de porta-enxerto para a citricultura brasileira. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011b. 1 folder.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. **Citrandarin 'San Diego'**: nova opção de porta-enxerto para a citricultura brasileira. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011c. 1 folder.

PEIXOTO, C. A. B.; SOUZA, L. da S.; PASSOS, O. S.; SOUZA, L. D.; ABREU, É. A. S. Distribuição do sistema radicular de diferentes porta-enxertos de citros, sob copa de laranja 'Pêra', em Argissolo Acinzentado Coeso de Tabuleiro Costeiro do Estado da Bahia. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 16., Aracaju. **Resumos e palestras...** Aracaju: Universidade Federal de Sergipe/Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2006. 1 CD-ROM.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para laranja Pera. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 09-14, 2014.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para a laranja 'Valência'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 44, n. 7, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000700008>

RODRIGUES, M. J. D. S.; OLIVEIRA E. R. M.; GIRARDI, E. A.; LEDO, C. A. da S.; SOARES FILHO, W. dos S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 457-470, 2015.

RODRIGUES, M. J. D. S.; LEDO, C. A. da S.; GIRARDI, E. A.; ALMEIDA, L. A. D. H.; SOARES FILHO, W. dos S. Produção de mudas de citros com diferentes combinações copa e porta-enxerto em viveiro protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, p.187-201, 2016.

RODRIGUES M. J. da S.; ANDRADE NETO R. de C.; LESSA L. S.; GIRARDI E. A.; SOARES FILHO W. dos S. Desempenho agrônomo de lima ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capixaba, Acre. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15, n.28, p. 2018.

RODRIGUES, M. J. da S.; ARAÚJO NETO, S. E de; ANDRADE NETO, R. de C.; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O. de. ARAÚJO, J. M. de. Agronomic performance of the 'Pera' orange grafted onto nine rootstocks under the conditions of Rio Branco, Acre, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.14, n.4, e6642, 2019a.

RODRIGUES, M. J. da S.; ANDRADE NETO, R. de C.; ARAÚJO NETO, S. E de; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; LESSA, L. S.; ALMEIDA, U. O. de. Performance of 'Valencia' sweet orange grafted onto rootstocks in the state of Acre, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.54, e01349, 2019b.

RODRIGUEZ, O.; ROSSETTI, V.; MULLER, G. W.; MOREIRA, C. S.; PRATES, H. S.; NEGRI, J. D. de; GREVE, A. Declínio de plantas cítricas em São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 5., 1979, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 927-932, 1979.

RONCATTO, G.; ROMANO, M. R.; CARAVINA, S. M.; OLIBONE, D.; GIRARDI, E. A.; SOARES FILHO, W. dos S.; BOTELHO, S. de C. C.; WRUCK, D. S. M. **Crescimento vegetativo de limeira-ácida 'Tahiti' sobre novos porta-enxertos no norte de Mato Grosso**. Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2021. 33 p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 5).

SANTOS, J. C. **Avaliação inicial de combinações copas e porta-enxertos de citros na região metropolitana de Manaus – AM**. 2019 Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM, 2019.

SIEBERT, T.; KRUEGER, R.; KAHN, T.; BASH, J.; VIDLAKIS, G. Description of new varieties recently distributed from the Citrus Clonal Protection Program. **Citrograph**, v. 1, n. 2, p. 20-26, 2010.

SILVA, L. C. dos S.; BARBOSA, D. H. S. G.; SOARES FILHO, W. dos S. Reação de porta-enxertos de citros ao nematoide *Pratylenchus jaehni*. In: CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 15., 2021. **Mulheres na ciência desafios, oportunidades e conquistas**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021. 109 f. il. PDF.

SINGH, K.; SHARMA, R. M.; DUBEY, A. K.; KAMIL, D.; LEKSHMY, S.; AWASTHI, O. P.; JHA, G. K. *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan induced stress changes in citrus rootstock genotypes, **Indian Journal of Experimental Biology**, v. 57, p. 248-258, 2019.

SOMBRA, K. E. S.; LOUREIRO, F. L. C.; SILVA, A. C. C. e; PASSOS, O. S.; BASTOS, D. C. Desenvolvimento inicial de limoeiro Siciliano sob diferentes porta-enxertos em espaçamento adensado no Semiárido do Ceará. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA; SEMANA OFICIAL DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 73., 2016, Foz de Iguaçu. **A engenharia a favor do Brasil: mudanças e oportunidades**. Foz de Iguaçu: CONFEA: CREA-PR, 2016.

SOUZA, U. **Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora citrophthora* e da resistência de porta-enxertos e combinações copas/porta-enxertos à gomose**. 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus – BA.

SPREEN, T.; GAO, Z.; FERNANDES J. R. W.; ZANSLER, M. L. Global economics and marketing of citrus products. In: M. Talon, M. Caruso, F. G. Gmitter Jr (ed.) **The Genus Citrus**, Duxford: Woodhead Publishing, p. 471-493, 2020.

STUCHI, E. S. Incompatibilidade: uma questão importante na escolha do porta-enxerto. **Citricultura Atual**, n.26, p.8-9, 2003.

STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; SEMPIONATO, O. R.; PERECIN, D. Produtividade e qualidade dos frutos da laranjeira 'Pêra' clone IAC em 16 porta-enxertos na região de Bebedouro-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 26, n. 2, 2004.

VASCONCELLOS, H. O.; ARAÚJO, C. M. Informações preliminares sobre o comportamento de 22 híbridos americanos de porta-enxertos na Baixada Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Resumos do III congresso Brasileiro de Fruticultura**. [Rio de Janeiro]: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1975, p. 79-80, 1975.

Capítulo 3

Lima-ácida ‘Tahiti’: produção e mercado

Orlando Sampaio Passos

José da Silva Souza

Walter dos Santos Soares Filho

Débora Costa Bastos

Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa

Mauricio Antônio Coelho Filho

Vanderlei da Silva Santos

Introdução

Dentre as variedades de citros cultivadas no país, a lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] destaca-se pela expressiva expansão de seus pomares, especialmente nas últimas quatro décadas, e contribui efetivamente para a necessária diversificação de variedades da citricultura brasileira. Dentre os fatores que respondem por essa ascensão têm-se: 1 – demanda de mercado, notadamente a exportação, elevando o valor pago à fruta; 2 – disponibilidade de áreas adequadas ao cultivo; 3 – reconhecimento das qualidades nutracêuticas dos frutos; 4 – adaptabilidade da espécie às condições de cultivo do país, seja tropicais, seja subtropicais; 5 – tradição no manejo da cultura e empreendedorismo do citricultor. Acresça-se a essas vantagens a tolerância dessa espécie à Clorose Variegada dos Citros (CVC), doença bacteriana, que ocorre nos grupos das laranjas e tangerinas (Donadio; Moreira, 1997).

Diferentemente de outros países concorrentes, a citricultura brasileira concentra-se no grupo da laranja doce [*C. ×sinensis* (L.) Osbeck], que em 2020 atingiu 86,1% do total dos citros produzidos, cabendo apenas 8,2% ao limão verdadeiro [*C. ×limon* (L.) Burm. f.] / lima-ácida ‘Tahiti’, 5,3% às tangerinas (especialmente *C. reticulata* Blanco) e 0,4% ao pomelo (*C. ×paradisi* Macfad.), alcançando a produção nacional 19,4 milhões de toneladas de frutas (FAO, 2020). Essa situação majoritária da laranja doce decorre do grande direcionamento da citricultura nacional para o mercado externo de suco dessa fruta, especialmente por São Paulo, estado considerado o maior produtor brasileiro, que destina mais de 90% da produção para processamento de suco integral e concentrado de laranja.

O citricultor brasileiro defronta-se com altos custos de produção, particularmente em áreas onde o *huanglongbing* (HLB, anteriormente denominado *greening*), a mais destrutiva doença da cultura dos citros, está presente. A dependência de boa parte do parque citrícola brasileiro em relação à indústria de processamento de suco tem desmotivado o setor pela baixa remuneração da produção, estimulando o citricultor a buscar alternativas, dentre as quais se sobressai o mercado de frutas frescas, especialmente tangerinas e lima-ácida ‘Tahiti’.

Neste capítulo, analisa-se o limão 'Tahiti', como é conhecido popularmente desde sua origem, aborda-se as características agronômicas relacionadas à produção, bem como as particularidades do mercado externo e interno, com foco no crescimento da produção brasileira no período entre 2001 e 2018. Ênfase especial dedicada ao Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros), notadamente no tocante à introdução, obtenção e seleção de clones nucelares adaptados a diferentes ecossistemas.

Origem

Admite-se que a limeira-ácida 'Tahiti' tenha se originado na Pérsia, hoje Irã, de onde migrou para a região do Mediterrâneo, seguindo as rotas de dispersão dos citros. A primeira menção vem da Austrália, em 1824, com o nome de 'Persian lime', presumindo-se que tenha sido importada do Brasil, juntamente com a laranja 'Bahia' (*C. ×sinensis*). No estado da Califórnia (EUA), foi introduzida procedente da ilha de Tahiti, no período de 1850 a 1880. 'Persian lime' ou 'Tahiti' lime são denominações universalmente reconhecidas (Passos, 2002; Stuchi, 2002).

Classificação botânica e características agronômicas

Motivo de celeuma entre taxonomistas, a espécie botânica limeira-ácida 'Tahiti' é atualmente classificada como *Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka. Trata-se de cultivar triploide, com flor anormal, sem pólen viável e, por consequência, com frutos aspérmicos, ou seja, sem sementes (Bacchi, 1940; Reece; Childs, 1962). Nas condições edafoclimáticas de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano, plantas adultas da limeira-ácida 'Tahiti' enxertadas em limoeiros 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck), segundo dados coletados no Banco Ativo de

Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG Citros), apresentam as seguintes características: a) altura em torno de 3 m, copa arredondada, com circunferência em torno de 18 m e diâmetro de tronco da copa (a 30 cm do solo) da ordem de 20 cm; b) folha: grande, tonalidade verde-claro; c) fruto: tamanho médio (massa 130 g), alto rendimento em suco (57%), sem sementes, ovalado (altura de 6 a 7 cm e diâmetro de 5 a 6 cm), sabor ácido, Sólidos solúveis (SS) na faixa de 7,5 a 10%, Acidez Titulável (AT) entre 5,7 e 6,2%, relação SS/AT variando de 1,2 a 1,8; d) casca lisa, verde intenso e uniforme; e) polpa citrina; f) floração: com grande concentração no mês de setembro, apresenta outras temporãs que variam em função das chuvas e da suplementação de água via irrigação; g) maturação: ano todo, com reduzida porcentagem de setembro a novembro; h) produtividade: potencialmente elevada, de 40 a 80 t/ha a depender do manejo; e i) suscetível ao viroide da exocorte, ao fungo *Phytophthora*, causador da gomose e ao vírus da tristeza dos citros (*Citrus tristeza virus* - CTV).

O melhoramento da limeira-ácida 'Tahiti' no Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Leste, órgão que antecedeu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, foi iniciado na década de 1960, com a introdução dos clones 'Tahiti IAC-5' e 'Tahiti IAC-5.1' da Estação Experimental de Limeira, posteriormente transformada no Centro Sylvio Moreira, e da Citrus Experiment Station do United States Agricultural, em Orlando, Flórida, dos clones 'Bearss lime', '059' e 'Persian-58'. A partir da década de 1970, foi iniciada a seleção de clones nucelares, técnica dificultada pelo fato de que são raros os *seedlings* de origem nucelar, os embriões sexuais proliferam na quase totalidade (Reece; Childs, 1962). Os primeiros clones selecionados foram o 'IPEAL-1' e 'IPEAL-2', vindo a seguir, os 'CNPMF-01' e 'CNPMF-02'. Paralelamente a essas ações, o Centro de Pesquisa dos Cerrados (CPAC), por intermédio do pesquisador Nilton Junqueira, avaliou nas condições do cerrado um clone procedente da Embrapa Mandioca e Fruticultura, mas sem identificação, supondo-se tratar do clone-01. Entre outros clones, foram selecionados pelo aspecto produtividade os descritos a seguir:

Clone 'CNPMF-01'

Origem: Seedling nucelar

Procedência: Embrapa Mandioca e Fruticultura

Característica peculiar: porte mediano a pequeno, volume de copa de 31 m³, altura de 3,1 m em plantas adultas enxertadas no limoeiro 'Cravo' (*C. xlimonia* Osbeck) nas condições de Umbaúba (SE). Apresentou produtividade média de 25 t/ha em solos arenosos e pobres quimicamente e manejo inadequado (Carvalho et al., 2020). Variante desse clone foi selecionada em Bebedouro, SP, sob o nome de 'Ponta Firme', com franca aceitação dos produtores (BRS EECB IAC, 2023a).

Fotos: Orlando Sampaio Passos

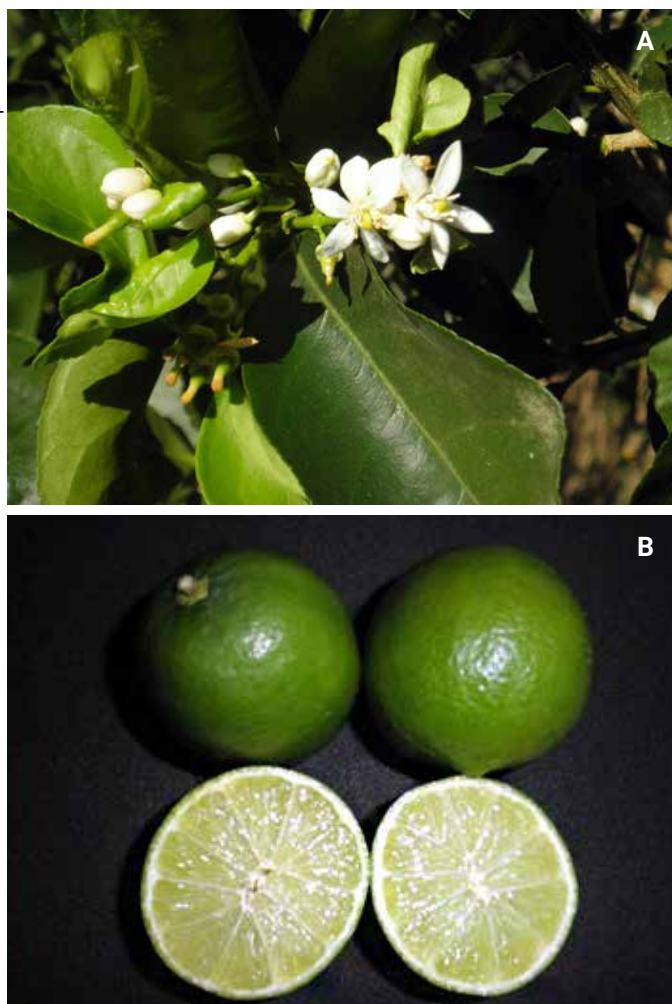


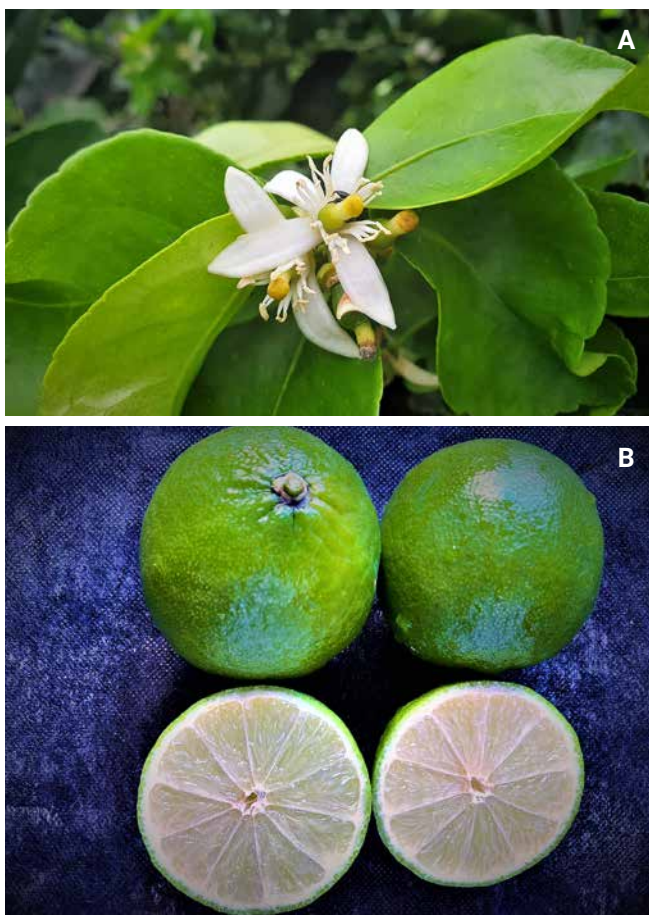
Figura 3.1. Flores (A) e frutos (B) da limeira-ácida 'Tahiti CNPMF-01'.

Clone 'CNPMF-02'

Origem: *Seedling* nucelar

Procedência: Embrapa Mandioca e Fruticultura

Característica peculiar: porte mediano a pequeno, volume de copa de 27,8 m³, altura de 3,8 m em plantas adultas enxertadas no limoeiro 'Cravo' nas condições de Umbaúba, SE. Apresentou produtividade média de 19,3 t/ha em solos arenosos e pobres quimicamente e manejo inadequado dos solos e das plantas (Carvalho et al., 2020). Em experimento em Inhambupe, BA, a média de produtividade do 'CNPMF-02' sobre o citrandarin 'Riverside' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'], num período de três anos, atingiu a média de 75,6 t/ha (Amorim, 2015). Esse, ao lado do 'CNPMF-5059', tem sido o clone mais utilizado pelos produtores.



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 3.2. Flores (A) e frutos (B) da limeira-ácida 'Tahiti CNPMF-02'.

Clone 'CNPMF-5059'

Origem: admite-se que tenha sido seleção de *seedling* nucelar.

Procedência: *United States Agency for International Development (USAID)*, Flórida

Característica peculiar: porte mediano a pequeno, volume de copa de 23,8 m³, altura de 3,97 m em plantas adultas enxertadas no limoeiro 'Cravo' num período de sete anos, nas condições de Umbaúba, SE. O 'CNPMF-5059' apresentou produtividade média de 20,9 t/ha em solos arenosos e pobres quimicamente e manejo inadequado dos solos e das plantas (Carvalho et al., 2020). Além de apresentar produtividade elevada quando bem manejado, o clone '5059' produz precocemente, ensejando a hipótese de portar estirpe fraca do viroide da exocorte.

Fotos: Orlando Sampaio Passos

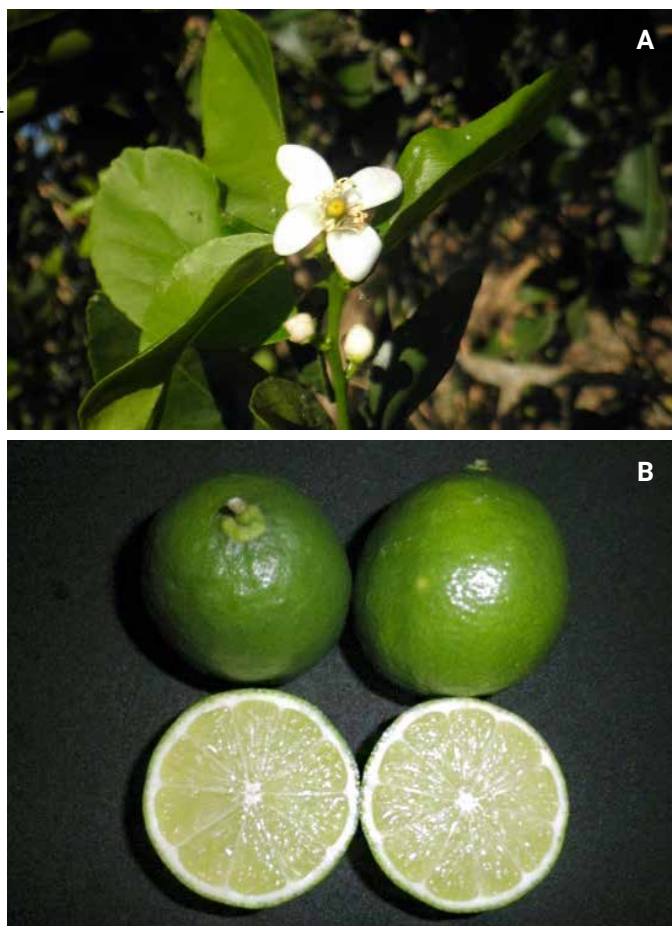


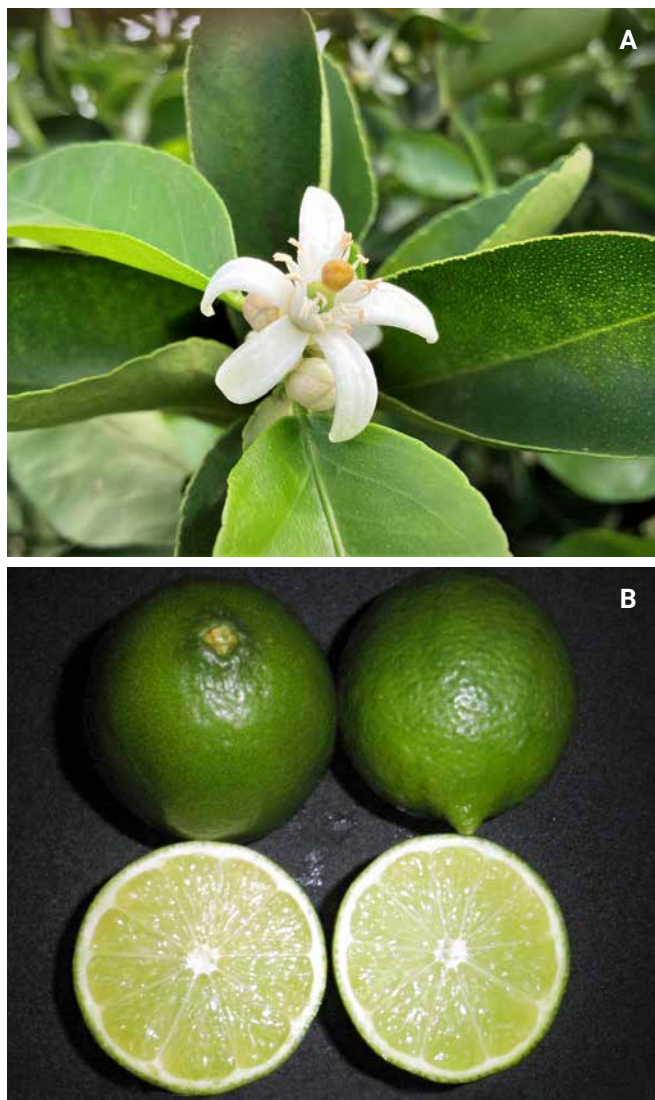
Figura 3.3. Flores (A) e frutos (B) da limeira-ácida 'Tahiti 5059'.

Clone ‘PERSIAN-58’

Origem: admite-se que tenha sido seleção de *seedling* nucelar.

Procedência: USAID, Flórida

Característica peculiar: porte alto, volume de copa de 3,73 m³, altura de 4,7 m em plantas adultas enxertadas no limoeiro ‘Cravo’ nas condições de Umbaúba, SE. Apresentou produtividade média de 26,6 t/ha em solos arenosos e pobres quimicamente e manejo inadequado (Carvalho et al., 2020).



Fotos: Orlando Sampaio Passos

Figura 3.4. Flores (A) e frutos (B) da limeira-ácida ‘Tahiti Persian-58’.

Clone 'BRS Passos'

Origem: *Seedling* nucelar

Procedência: Embrapa Mandioca e Fruticultura

Características peculiares: porte alto, altura de 4,5 m e circunferência da copa em torno de 15 m em plantas adultas enxertadas no limoeiro 'Cravo', nas condições dos cerrados. Apresentou produtividade média de 65 t/ha e pode concentrar a safra no segundo semestre, se aplicadas técnicas de mudança de florada.

Fotos: Orlando Sampaio Passos



Figura 3.5. Flores (A) e frutos (B) da limeira-ácida 'Tahiti BRS Passos'.

Irrigação

A técnica da irrigação é imprescindível para a produção da limeira-ácida ‘Tahiti’ nas condições semiáridas. Os sistemas localizados de irrigação (microaspersão e gotejamento) são mais adaptados à fruticultura e mais eficientes (Embrapa, 2023). Nessas condições, em razão do longo período de seca e das condições térmicas que não limitam o desenvolvimento das plantas, é possível, por meio de estratégias de manejo de irrigação para a indução floral, obter floradas/colheitas com planejamento escalonado de produção.

Outro ponto importante ao se manejar a irrigação estrategicamente é a antecipação da floração para evitar períodos com picos de altas temperaturas e baixas umidades do ar, que impactam negativamente e favorecem o abortamento de flores e frutos em fase inicial de desenvolvimento.

Os riscos geralmente são muito elevados nos meses de setembro e outubro. De maneira geral, nessas regiões, as condições climáticas reinantes são favoráveis para a produção de frutos com melhor qualidade, tanto em termos de coloração externa, verde intenso, quanto na rugosidade da casca, características preferidas pelo mercado externo. Por essas razões, a Região Nordeste, especialmente o semiárido, apresenta condições competitivas no cultivo das limeiras ácidas (Passos et al., 2002).

Produção da lima-ácida no mundo

De acordo com a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), que não separa as estatísticas de limão verdadeiro [*C. ×limon* (L.) Burm. f.] e de lima-ácida, em 2024, o continente americano, representado pelo México, Brasil e Argentina, foi o maior produtor, enquanto que o continente asiático, considerando a China e a Índia, ficou pouco abaixo. Considerando a produção mundial, esses continentes contribuíram com 42,9 e 40,8%, enquanto que África, Europa e Oceania apresentaram participações de 9,3, 6,6, 0,4%, respectivamente (Figura 3.6).

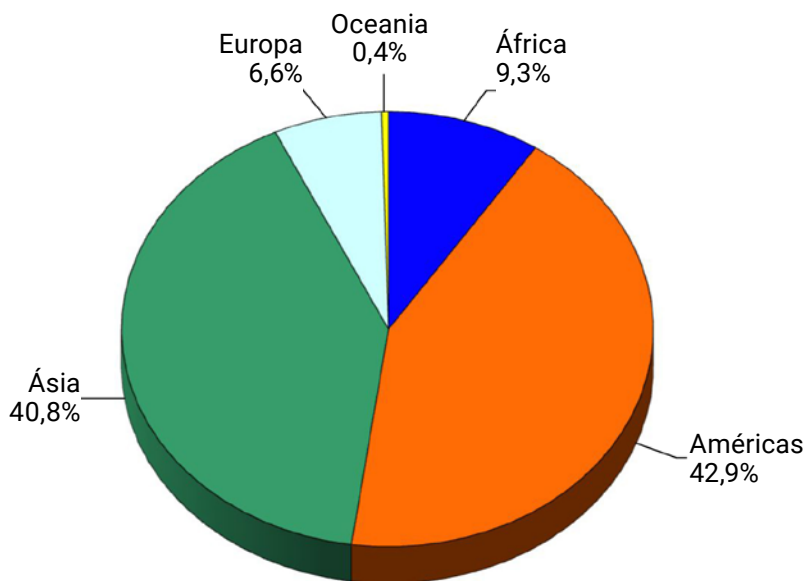


Figura 3.6. Participação dos continentes na produção mundial de limões [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] e limas-ácidas [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka e *C. ×aurantiifolia* (Christm.) Swingle], em 2024.

Fonte: FAO (2026).

Os principais países produtores de limões/limas são apresentados na Figura 3.7. Destes, a Argentina tem sua produção voltada para o grupo dos limões verdadeiros, principalmente o ‘Siciliano’, sendo esse país o primeiro produtor mundial dessa espécie, enquanto México e Brasil cultivam a limeira-ácida ‘Tahiti’, quase que exclusivamente, sendo o México o maior produtor mundial dessa espécie e da limeira-ácida ‘Galego’, ou limão ‘Mexicano’ [*C. ×aurantiifolia* (Christm.) Swingle]. Cabe acrescentar que, em razão do avanço do HLB no México, a produção de lima-ácida ‘Tahiti’ nesse país vem sendo comprometida, e abre espaço para países concorrentes, notadamente o Brasil. Convém observar que, embora haja um esforço de instituições nacionais lideradas pelo Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), a doença tem ganhado proporções catastróficas no principal polo do país, constituído pelos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná.

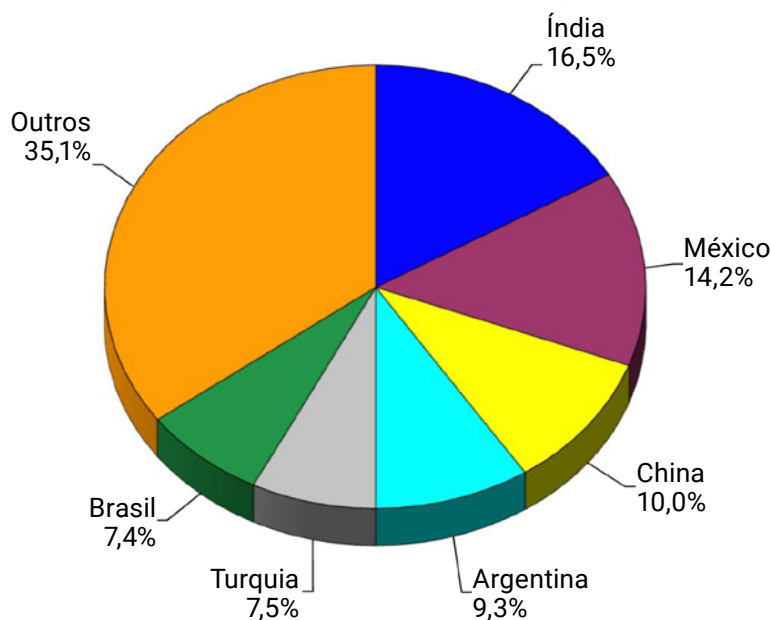


Figura 3.7. Participação dos principais países na produção mundial de limões [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] e limas-ácidas [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka e *C. ×aurantiifolia* (Christm.) Swingle], em 2024.

Fonte: FAO (2026).

Produção da lima-ácida ‘Tahiti’ no Brasil

À semelhança do que ocorre com a FAO em relação à produção mundial, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não separa as estatísticas de limão verdadeiro e lima-ácida. Os limões no Brasil são cultivados em quase todas as unidades da Federação, com exceção do estado do Amapá, que não apresentou produção em 2024. Nesse ano, a área colhida com a cultura no Brasil foi de 68,2 mil hectares, com uma produção de 1,7 milhão de toneladas, o que correspondeu a um rendimento de 25,2 t/ha. Considerando as macrorregiões do Brasil, destaca-se a região Sudeste (81,5%), seguida das regiões Nordeste (9,0%), Norte (5,7%), Sul (2,6%) e Centro-Oeste (1,3%), conforme Figura 3.8 (IBGE, 2024).

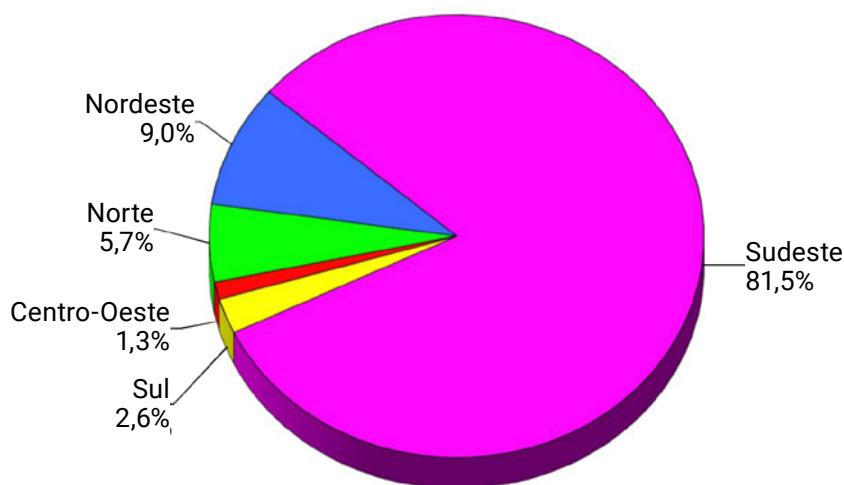


Figura 3.8. Participação das macrorregiões na produção brasileira de limões [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] e limas-ácidas [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka e *C. ×aurantiifolia* (Christm.) Swingle], em 2024.

Fonte: IBGE (2025).

Entre 2001 e 2024, houve um crescimento na produção brasileira de 2,8% ao ano (bem superior ao do grupo das laranjas, que em igual período apresentou redução de -0,4% ao ano), indo de 964,8 mil para 1,7 milhão de toneladas de frutos, ao passo que a área colhida teve variação de 1,3% ao ano nesse período, indo de 49,4 mil para 68,2 mil ha, enquanto o rendimento teve um crescimento de 1,5% ao ano, passando de 19,5 para 25,2 t/ha, o que indicou que esta variável foi a principal responsável pelo crescimento da produção.

Embora em posição inferior, quando comparada com a região Sudeste, maior região produtora, de 2001 a 2024 a região Norte apresentou um expressivo crescimento na produção, de 14,2% ao ano, passando de 11,3 mil para 97,2 mil toneladas de frutos. No mesmo período, essa região teve aumento de 9,1% ao ano na área colhida, que passou de 1,3 mil para 6,8 mil ha, e de 4,6% ao ano no rendimento, que passou de 8,5 para 14,4 t/ha. Desta forma, a produção da região Norte expandiu-se tanto em área colhida (mais expressivamente) como em rendimento.

A região Nordeste, por sua vez, teve um crescimento de 3,6% ao ano na produção, indo de 54,4 mil para 153,8 mil toneladas de frutos; a área colhida cresceu 3,2% ao ano, passando de 5,5 mil para 11,9 mil ha, enquanto o rendimento permaneceu baixo, crescendo apenas 0,4% ao ano, passando de 9,9 para 12,9 t/ha.

Ainda no período de 2001 a 2024, o Sudeste, maior região produtora, apresentou crescimento da ordem de 2,4% ao ano, indo de 854,4 mil para 1,4 milhão de toneladas de frutos. A área colhida teve variação pouco expressiva, de 0,4% ao ano, evoluindo de 39,0 mil para 45,4 mil ha, enquanto o rendimento aumentou em 2,0% ao ano, indo de 21,9 para 30,8 t/ha, este último superior ao da média nacional, de 25,2 t/ha (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Taxas de crescimento da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] nas macrorregiões do Brasil, no período de 2001 a 2024.

Macrorregião	Taxa geométrica de crescimento (% ao ano) ¹ Período: 2001 a 2024		
	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
Norte	9,1	14,2	4,6
Nordeste	3,2	3,6	0,4
Sudeste	0,4	2,4	2,0
Sul	0,1	0,8	0,8
Centro-Oeste	0,7	2,2	1,6
Brasil	1,3	2,8	1,5

¹Calculada por regressão.

Fonte: Taxas calculadas pelos autores a partir das informações disponíveis no IBGE (2024).

Com relação aos cinco principais estados produtores (Figura 3.9), São Paulo destaca-se dos demais, sendo responsável em 2024 por 73,9% da produção nacional. Em seguida, com participações bem menores, vêm Minas Gerais (5,6%), Bahia (5,1%), Pará (4,3%) e Ceará (1,8%). Esses cinco estados foram responsáveis por 90,7% do total produzido (Figura 3.9).

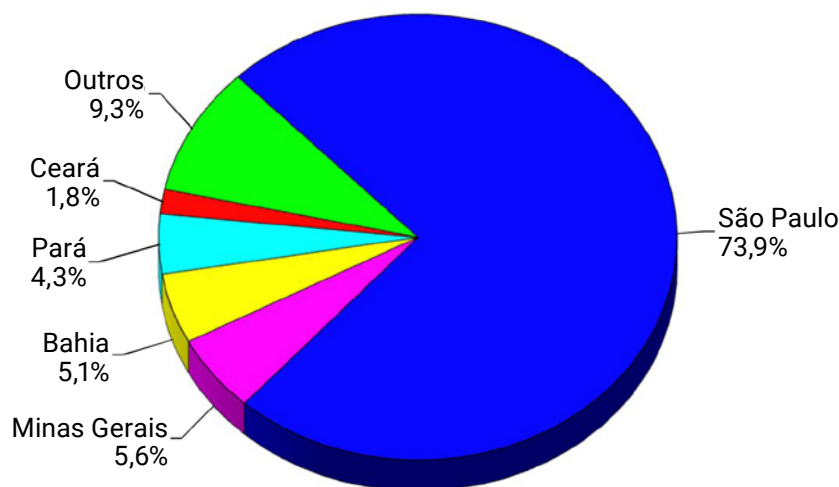


Figura 3.9. Participação dos principais estados na produção brasileira de limões [*Citrus ×limon* (L.) Burm. f.] e limas-ácidas [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka e *C. ×aurantiifolia* (Christm.) Swingle], em 2024.

Fonte: IBGE (2025).

Ressalta-se ainda que São Paulo, além de ser o maior estado produtor, também apresenta o maior rendimento, de 32,4 t/ha, valor este 28,6% superior ao da média nacional (25,2 t/ha). Reportando-se aos dez principais estados produtores do Brasil, em 2024, quatro pertencem ao Sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro), um à Região Norte (Pará), três ao Nordeste (Bahia, Ceará e Pernambuco) e dois à Região Sul (Paraná e Rio Grande do Sul). O Centro-Oeste apresentou, no mesmo ano, a menor participação em nível nacional (IBGE, 2025).

Analizando as taxas de crescimento dos principais estados produtores de lima-ácida ‘Tahiti’ (Tabela 3.2), observa-se, no período 2001 a 2024, que o Pará apresentou os maiores índices de crescimento: 16,1% ao ano na produção, 13,4% ao ano na área colhida e 2,5% ao ano no rendimento, evidenciando que o principal fator de crescimento da produção foi o aumento da área colhida. Nesse estado, a produção e a área colhida em 2024 foram de 74,4 mil toneladas de frutos e 4,7 mil ha, respectivamente. Após o Pará, com maiores taxas anuais de crescimento, vem Minas Gerais, com 9,8% na produção, 6,2% na

área colhida e 3,4% no rendimento, apresentando em 2024 uma produção de 96,6 mil toneladas de frutos em 4,5 mil ha.

O estado da Bahia apresentou, no período 2001 a 2024, taxas anuais de crescimento de 4,2% na produção de frutos e 5,2% na área colhida, apesar da taxa de rendimento negativa, de -0,9%, produzindo 87,3 mil toneladas de frutos em 6,9 mil ha colhidos, em 2024. No mesmo período, o Ceará alcançou taxas anuais de crescimento de 3,4% na produção de frutos, 0,9% na área colhida e 2,5% no rendimento, produzindo 30,4 mil toneladas de frutos em 1,6 mil ha, em 2024. São Paulo, nesse período, registrou a menor taxa anual de crescimento, de 2,2% na produção de frutos, verificando-se uma pequena variação na área colhida, de 0,1%, e crescimento de 2,2% no rendimento, produzindo 1,3 milhão de toneladas de frutos em 39,2 mil ha, no último ano (IBGE, 2025).

Tabela 3.2. Taxas de crescimento da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] nos cinco principais estados produtores e no Brasil, no período de 2001 a 2024.

Estado	Taxa geométrica de crescimento (% ao ano) ¹ Período: 2001 a 2024		
	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)
São Paulo	0,1	2,2	2,2
Minas Gerais	6,2	9,8	3,4
Bahia	5,2	4,2	-0,9
Pará	13,4	16,1	2,5
Ceará	0,9	3,4	2,5
Brasil	1,3	2,8	1,5

¹Calculada por regressão.

Fonte: Taxas calculadas pelos autores a partir das informações disponíveis no IBGE (2025).

Mercado interno

A comercialização da lima-ácida ‘Tahiti’ no mercado interno ocorre de diversas formas, desde os mercados atacadistas (centrais de abastecimento/Ceasas e outros atacadistas) até os varejistas, principalmente supermercados, feiras livres, sacolões, delicatessens etc. O comércio em diversas Ceasas, nos últimos cinco anos (2021 a 2025), pode ser observada na Tabela 3.3.

Tabela 3.3. Comercialização da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em diversas centrais de abastecimento - Ceasas do Brasil, no período 2021 a 2025.

Ceasa/estado	Período: 2021 a 2025			
	Quantidade	Valor ¹	Preço médio	Participação Valor
	(t)	(R\$ 1.000,00)	(R\$/kg)	(%)
São Paulo	677.622	1.696.039	2,50	40,7
Minas Gerais	258.447	667.136	2,58	16,0
Paraná	161.001	478.027	2,97	11,5
Rio de Janeiro	147.219	393.893	2,68	9,5
Goiás	115.297	297.883	2,58	7,2
Espírito Santo	53.512	180.796	3,38	4,3
Santa Catarina	36.890	141.947	3,85	3,4
Distrito Federal	31.036	120.008	3,87	2,9
Pernambuco	52.462	116.947	2,23	2,8
Rio Grande do Sul	18.206	59.655	3,28	1,4
Acre	3.191	10.480	3,28	0,3
Total	1.554.883	4.162.810	2,68	100,0

¹Valores atualizados para 2025 pelo IGP-DI (FGV).

Fonte: Companhia, 2026.

Acredita-se que a lima-ácida ‘Tahiti’ é comercializada nas diversas Ceasas das unidades da Federação, entretanto os registros de comercialização da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no período considerado, constam apenas em 11 estados. Destes, cinco se destacaram: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Goiás, que, juntos, participaram com 84,9% do valor total informado, ou seja, quatro bilhões e cento e sessenta e três milhões de reais nesses cinco anos. Merece destaque a expressiva participação das Ceasas do estado de São Paulo, que foram responsáveis por 40,7% do valor total comercializado. Os preços variaram de R\$ 2,23/kg (Pernambuco) a R\$ 3,87/kg (Distrito Federal), com uma média geral para o período de R\$ 2,68/kg (Companhia, 2026).

As informações das Ceasas do Brasil, disponibilizadas pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), indicam que a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp Capital) apresentou os maiores volumes de comercialização da lima-ácida 'Tahiti' em 2025. A Tabela 3.4 mostra o desempenho da fruta nos últimos dez anos (2016-2025) na Ceagesp Capital, observando-se os valores e as taxas para as três variáveis consideradas: quantidade de frutos comercializados, valor total e preço médio. Apesar da quantidade comercializada ter crescido em 1,4% ao ano, verificou-se um desempenho negativo do valor comercializado (-9,3% ao ano) em razão da taxa de redução do preço médio (-10,5% ao ano). A análise gráfica das três variáveis no período considerado pode ser visualizada na Figura 3.10.

Tabela 3.4. Desempenho da comercialização da lima-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp Capital), no período de 2016 a 2025.

Ano da comercialização	Quantidade (t)	Valor ¹ (R\$1.000,00)	Preço médio (R\$/kg)
2016	97.342	611.371	6,28
2017	109.647	598.359	5,46
2018	106.744	506.632	4,75
2019	113.086	450.256	3,98
2020	110.620	366.280	3,31
2021	118.955	268.544	2,26
2022	121.418	291.611	2,40
2023	112.536	269.427	2,39
2024	114.917	313.855	2,73
2025	113.289	286.389	2,53
TGC² (% ao ano)	1,4	-9,3	-10,5

¹Taxa geométrica de crescimento, calculada pelos autores. ²Valores atualizados para 2025 pelo IGP-DI (FGV).

Fonte: Companhia (2026).

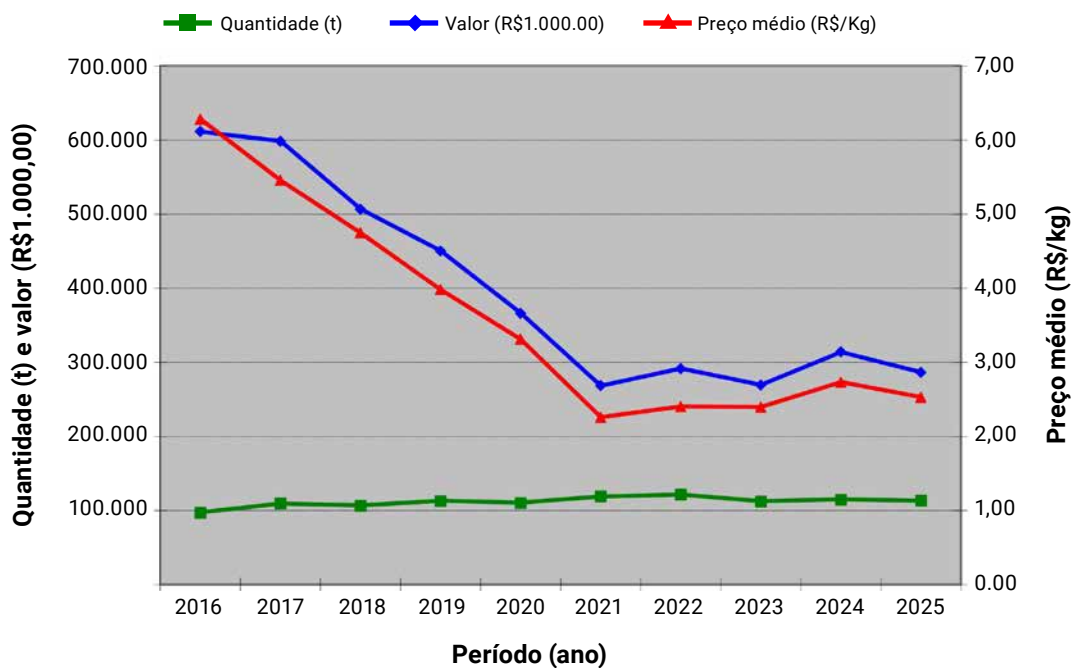


Figura 3.10. Evolução da comercialização da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp Capital), no período 2016 a 2025.

Fonte: Companhia (2026).

Quanto à origem da lima-ácida ‘Tahiti’ comercializada na Ceagesp da capital em 2025, a fruta procedeu de 86 municípios, pertencentes a três estados, com absoluta hegemonia dos municípios paulistas, com participação de 99,3% do valor total comercializado (Tabela 3.5).

Tabela 3.5. Estados de origem e número de municípios ofertadores da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] comercializada na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp Capital), em 2025.

Estados	Número de municípios	Quantidade (t)	Valor (R\$1.000,00)	Preço médio (R\$/kg)
São Paulo	75	112.573	284.282	2,53
Minas Gerais	9	645	1.956	3,03
Bahia	2	71	151	2,12
Total	86	113.289	286.389	2,53

Fonte: Companhia (2026).

Na análise dos principais municípios fornecedores da fruta para a Ceagesp, apesar de São Paulo ter como origem 75 municípios, os 25 primeiros colocados deste estado, são responsáveis por 97,3% do valor total comercializado, evidenciando uma elevada concentração na oferta do produto. Destes, os 10 maiores municípios produtores são apresentados na Tabela 3.6, responsáveis por 79,1% do valor total. Os cinco municípios paulistas com maior participação foram: Paranapuã (18,9%), Itajobi (17,4%), Vista Alegre do Alto (11,0%), Santa Adélia (6,1%) e Pindorama (5,5%). De Minas Gerais os mais importantes foram: Matias Cardoso e Jaíba. Da Bahia, os únicos municípios ofertadores foram: Pojuca e Novo Horizonte.

Tabela 3.6. Principais municípios de origem da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] comercializada na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp Capital), em 2025.

Municípios	Quantidade (t)	Valor (R\$1.000,00)	Preço médio (R\$/kg)
Paranapuã	20.324	54.142	2,66
Itajobi	20.090	49.910	2,48
Vista Alegre do Alto	12.540	31.622	2,52
Santa Adélia	6.973	17.429	2,50
Pindorama	6.572	15.680	2,39
Sales	5.379	13.093	2,43
Monte Alto	5.150	13.155	2,55
Pirangi	4.538	11.593	2,55
Cândido Rodrigues	4.253	10.092	2,37
Itápolis	3.928	9.861	2,51
Outros	23.542	59.813	2,54
Total	113.289	286.389	2,53

Fonte: Companhia (2026).

Também foi realizada análise para se conhecer o padrão da sazonalidade das quantidades e dos preços médios da lima-ácida ‘Tahiti’ para a Ceagesp Capital, considerando o período de 10 anos (2016 a 2025). Os índices sazonais podem ser observados na Tabela 3.7 e na Figura 3.11. Verifica-se que os menores preços médios ocorrem de janeiro a julho, todos abaixo da média anual, evidenciando que esse período seria o melhor para os consumidores.

Tabela 3.7. Índices sazonais da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] comercializada na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), no período de 2016 a 2025.

Meses	Índices sazonais ¹	
	Quantidade	Preço médio
Janeiro	118,23a	74,32c
Fevereiro	108,82b	74,45c
Março	106,41b	74,50c
Abril	101,84b	74,37c
Maio	98,77c	72,77c
Junho	91,07d	78,86c
Julho	89,66d	92,77c
Agosto	90,36d	124,35b
Setembro	90,90d	161,42a
Outubro	94,61c	174,60a
Novembro	101,94b	157,01a
Dezembro	112,26a	111,33b

¹Foi utilizada a metodologia da média móvel centralizada de 12 meses (Hoffmann, 2006). Médias nas colunas, seguidas pelas mesmas letras, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste Scott-Knott (p<0,05).
Fonte: a partir de dados da Companhia (2026).

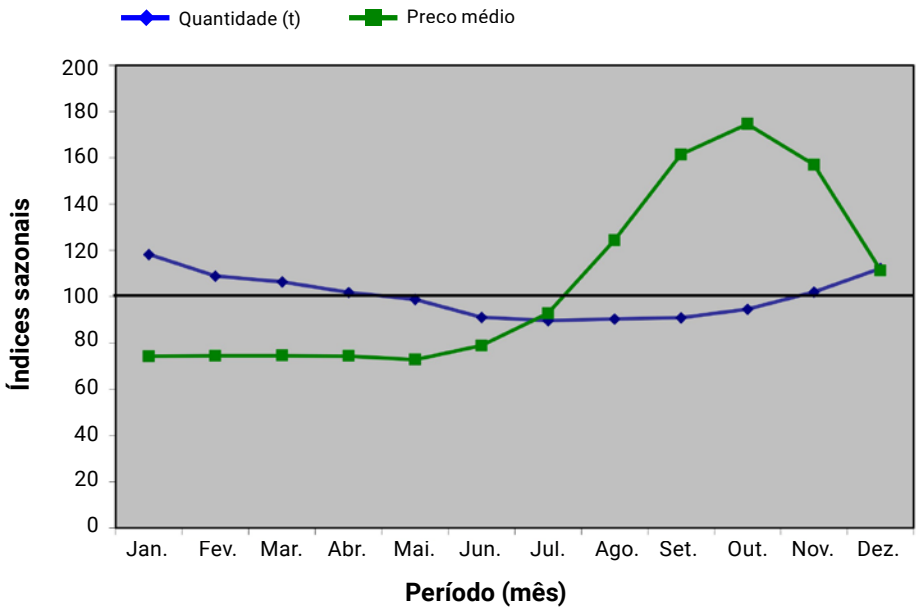


Figura 3.11. Padrão de sazonalidade da quantidade e preço médio da lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] comercializada na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - Ceagesp, no período de 2016 a 2025.

Fonte: a partir de dados da Companhia (2026).

Para os produtores, considerando os preços médios acima da média anual, o melhor período dá-se no segundo semestre, de agosto a dezembro. Na análise gráfica (Figura 3.11), é evidente que as variações nas quantidades ao longo dos meses do ano são menos intensas e situam-se próximas da média anual. Isso não ocorre com as variações apresentadas nos preços médios, pois para esta variável, nos meses de setembro, outubro e novembro, seus valores foram muito elevados, da ordem de 61,4, 74,6 e 57,0% acima da média, respectivamente (Companhia, 2026).

Mercado externo

A produção brasileira de lima-ácida ‘Tahiti’ tem conquistado espaço crescente no mercado internacional, impulsionada pela qualidade do fruto e pela adaptação do cultivo em várias regiões do país. A expansão das exportações mostra que o Brasil possui vantagens competitivas, como clima favorável, experiência produtiva e logística de transporte.

Dados de 2025 indicam elevada concentração das exportações brasileiras em poucos destinos comerciais. O principal mercado importador são os Países Baixos (Holanda), responsável por cerca de 77,5% do valor total exportado, funcionando como importante centro de redistribuição para outros países europeus. Completando a lista dos compradores, com participação acima de um por cento das exportações brasileiras, vêm o Reino Unido (13,7%), a Rússia (3,1%) e a Argentina (1,7%). Embora em menor escala, países como Canadá e Chile também figuram como compradores, com participações de 0,8 e 0,7%, respectivamente (COMEX STAT, 2026).

Apesar dos avanços, ainda existem desafios e oportunidades para ampliar a participação do Brasil no comércio internacional de lima-ácida. Investimentos em certificações, logística e acordos sanitários podem abrir portas em mercados com grande potencial de consumo no exterior.

Desempenho das exportações brasileiras de lima-ácida ‘Tahiti’ e derivados entre 2001 e 2025

Sobre o valor das exportações brasileiras de frutas frescas em 2025, as de lima-ácida ‘Tahiti’ alcançaram o terceiro lugar, com US\$ 199.5 milhões, atrás apenas da manga (*Mangifera indica* L.) (US\$ 337,4 milhões) e do melão (*Cucumis melo* L.) (US\$ 231,4 milhões).

O desempenho das exportações brasileiras de frutas frescas de lima-ácida ‘Tahiti’, no período 2001-2025, é apresentado na Tabela 3.8. Observa-se que o valor das exportações brasileiras cresceu 12,0% ao ano, tendo como principal componente, o crescimento do volume exportado (8,7% ao ano).

Tabela 3.8. Desempenho das exportações brasileiras de frutas frescas de lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], no período de 2001 a 2025.

Ano	Volume (t)	Valor (US\$ 1.000 FOB¹)	Preço médio (US\$ FOB/t)
2001	14.784	7.626	515,81
2002	21.785	9.867	452,93
2003	34.008	16.946	498,29
2004	37.303	18.291	490,33
2005	44.262	26.309	594,38
2006	51.471	32.943	640,02
2007	58.205	41.684	716,16
2008	60.335	48.177	798,48
2009	66.336	43.734	659,27
2010	63.013	50.666	804,05
2011	66.432	65.787	990,29
2012	72.810	59.882	822,44
2013	78.579	73.904	940,50
2014	92.301	96.099	1.041,15
2015	96.608	78.581	813,40
2016	95.748	89.932	939,26
2017	92.393	82.089	888,47

Continua...

Tabela 3.8. Continuação.

Ano	Volume (t)	Valor (US\$ 1.000 FOB ¹)	Preço médio (US\$ FOB/t)
2018	97.502	89.543	918,37
2019	104.618	90.923	869,10
2020	119.428	102.195	855,71
2021	144.944	125.131	863,31
2022	156.253	153.040	979,44
2023	166.618	174.036	1.044,52
2024	175.822	196.158	1.115,66
2025	203.704	199.480	979,26
TGC² (% ao ano)	8,7	12,0	3,1

¹FOB = *Free On Board* (mercadoria entregue a bordo do navio no porto de embarque). ²Taxa geométrica de crescimento, calculada pelos autores.

Fonte: COMEX STAT (2026).

Crescimentos significativos nos preços médios também ocorreram, mas com taxa menor, de 3,1% ao ano. Esses dados indicam o excelente momento para a lima-ácida ‘Tahiti’ produzida no Brasil, favorável ao alcance de diversos mercados. Em 2025, as exportações brasileiras atingiram volume de 203,7 mil toneladas, destinadas a 101 países dos cinco continentes, sendo a Europa o principal centro consumidor, absorvendo 96,1% das exportações.

Outro produto exportado, relacionado ao limão, é o óleo essencial, sendo que no Brasil é basicamente oriundo da lima-ácida ‘Tahiti’, cujo desempenho nas exportações pode ser verificado na Tabela 3.9. O excelente desempenho no crescimento do valor das exportações brasileiras do produto em igual período, de 7,3% ao ano, foi devido ao aumento observado nos preços médios, responsável por uma taxa anual de 4,2%, associado ao crescimento no volume exportado de 3,0% ao ano. As exportações em 2025 destinadas a 35 países resultaram em um valor de US\$ 19,7 milhões, com destaque para os Estados Unidos, México, Países Baixos, Espanha e Alemanha com participações de 43,0, 17,1, 11,2, 7,5 e 7,0%, respectivamente, representando 85,8% do total exportado (COMEX STAT, 2026).

Tabela 3.9. Desempenho das exportações brasileiras de óleo essencial de lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], no período de 2001 a 2025.

Ano	Volume (t)	Valor (US\$ 1.000 FOB ¹)	Preço Médio (US\$ FOB/t)
2001	268	2.481	9.241,64
2002	361	2.869	7.949,60
2003	486	2.878	5.918,84
2004	834	5.217	6.257,11
2005	532	4.096	7.697,61
2006	583	5.785	9.914,30
2007	400	6.027	15.069,68
2008	264	6.241	23.616,19
2009	265	6.448	24.371,19
2010	262	7.725	29.525,52
2011	182	6.032	33.132,07
2012	157	4.093	26.077,37
2013	146	3.869	26.589,88
2014	328	7.885	24.022,69
2015	209	5.337	25.589,97
2016	400	8.432	21.088,60
2017	374	9.635	25.748,65
2018	355	10.218	28.756,44
2019	318	7.508	23.588,08
2020	820	11.102	13.535,74
2021	1.039	16.768	16.135,44
2022	856	18.541	21.651,60
2023	547	11.652	21.316,01
2024	808	16.710	20.690,85
2025	1.034	19.674	19.034,47
TGC ² (% ao ano)	3,0	7,3	4,2

¹FOB = *Free On Board* (mercadoria entregue a bordo do navio no porto de embarque). ²Taxa geométrica de crescimento, calculada pelos autores.

Fonte: COMEX STAT (2026).

Sazonalidade das exportações brasileiras de lima-ácida ‘Tahiti’ entre 2016 e 2025

O comportamento da sazonalidade das exportações brasileiras de lima-ácida ‘Tahiti’, nos últimos dez anos (2016-2025), pode ser visualizado na Tabela 3.10 e na Figura 3.12. Verificou-se que os maiores preços médios de exportação ocorreram de julho a novembro, com pico em outubro (13,95% acima da média), enquanto os preços de dezembro a maio situaram-se abaixo da média anual. Relativamente às quantidades exportadas, constatou-se valores acima da média anual nos meses de dezembro a julho, com o máximo de exportação em maio (41,8% acima da média anual). Tendo por base a média anual do índice sazonal (100), os menores preços ocorreram em janeiro e fevereiro, com 87,58 e 85,11%, respectivamente; enquanto os maiores valores foram registrados em setembro, outubro e novembro, da ordem de 108,10, 113,95 e 111,04%, respectivamente.

Tabela 3.10. Índices sazonais das exportações brasileiras de frutas frescas de lima-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], no período de 2016 a 2025.

Meses	Índices sazonais ¹	
	Quantidade	Preço médio
Janeiro	107,52b	87,58c
Fevereiro	103,92b	85,11c
Março	124,25a	92,06c
Abril	133,61a	98,09b
Maio	141,77a	98,45b
Junho	138,86a	100,16b
Julho	105,99b	105,60a
Agosto	98,10b	107,67a
Setembro	80,82c	108,10a
Outubro	48,39d	113,95a
Novembro	64,05c	111,04a
Dezembro	105,15b	96,89b

¹Foi utilizada a metodologia da média móvel centralizada de 12 meses (Hoffmann, 2006).

Médias nas colunas, seguidas pelas mesmas letras, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: a partir de dados da COMEX STAT (2026).

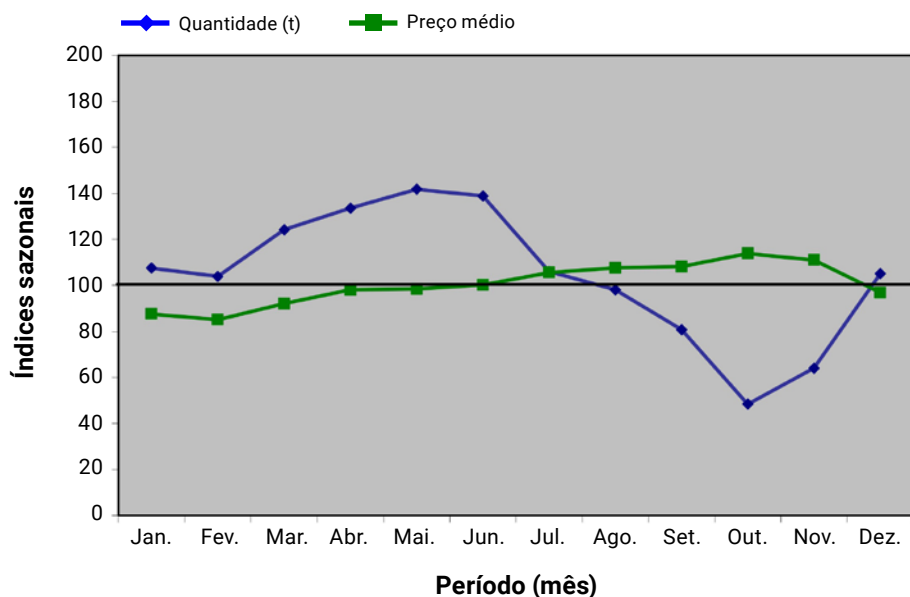


Figura 3.12. Sazonalidade das exportações brasileiras de frutas frescas de lima-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], no período 2016-2025.

Fonte: a partir de dados da COMEX STAT (2026).

Observou-se que para as quantidades exportadas de frutas frescas de limões e limas, as variações em torno da média anual são mais intensas que as variações relativas aos preços médios. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato da lima-ácida 'Tahiti' ser um produto de exportação, cujos preços, ao contrário do que se constata no mercado interno, são mais estáveis em função da presença de outros países ofertadores da fruta no mercado internacional.

Histórico e perspectivas das pesquisas com a lima-ácida 'Tahiti'

No Brasil, os clones de 'Tahiti' mais utilizados no passado foram o 'Peruano' ou 'IAC-5' e o 'Quebra-galho', oriundos do Instituto Agrônomo (IAC). Obtidos na década de 1960, no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (Ipeal), órgão que antecedeu a Embrapa Mandioca e Fruticultura, os clones 'IPEAL-1' e 'IPEAL-2', de origem nucelar, ao contrário dos clones do IAC,

tiveram sua utilização muito restrita, pela pouca divulgação nas diferentes regiões produtoras do país.

O limoeiro ‘Cravo’, porta-enxerto reconhecido por induzir precocidade à produção e por ser tolerante à seca, amplamente utilizado pela citricultura brasileira, especialmente nas Regiões Norte e Nordeste do país, foi e continua sendo bastante empregado nos pomares de lima-ácida ‘Tahiti’. Outro fato que influi na adoção desse porta-enxerto é a disponibilidade de sementes. Ocorre que esse limoeiro é suscetível à gomose-de-*Phytophthora* ou podridão-do-pé, doença cuja gravidade é potencializada quando a copa enxertada é a ‘Tahiti’, cabendo destacar, também, a sua intolerância ao viroide-da-exocorte, situação contornada com o uso de borbulhas provenientes de plantas matrizes livres de doenças. Vale mencionar, ainda, a maior suscetibilidade da limeira-ácida ‘Tahiti’ ao vírus-da-tristeza-dos-citros (*Citrus tristeza virus* - CTV), conforme descrito por Passos et al. (2002).

Segundo o IBGE (2022), a Bahia, principal estado nordestino produtor de lima-ácida ‘Tahiti’ e quarto produtor entre os estados brasileiros (Tabela 3.2), chama atenção para o crescimento da limacultura do ‘Tahiti’ em função do aumento da área cultivada e não do rendimento (t da fruta/ha), que é muito baixo, em torno de 12 t/ha. Analisadas a potencialidade das diferentes áreas produtoras e os problemas que ameaçam o cultivo da limeira-ácida ‘Tahiti’ na Bahia e no Brasil em geral, poderiam ser identificadas como principais demandas de pesquisa e desenvolvimento a seleção de clones e porta-enxertos mais adequados, com melhor desempenho agrônomo. A má escolha do clone e do porta-enxerto pode significar uma perda de até 100 toneladas de frutos por hectare no período de dez anos.

Convergindo para o Nordeste, considerando áreas como as que margeiam o rio São Francisco, com elevada incidência solar e boas condições de cultivo, imagina-se que esse tipo de ambiente seja prioritário para o desenvolvimento da limacultura do ‘Tahiti’. O Ipeal, sucedido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, antevendo a evolução e o sucesso do cultivo do ‘Tahiti’ em ambientes tropicais, iniciou na década de 1960, portanto há mais de 60 anos, um trabalho de introdução, obtenção e seleção de clones. O primeiro ensaio de competição de clones de limeira-ácida ‘Tahiti’ no Nordeste brasileiro foi instalado na sede

da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Recôncavo Baiano, em 2004 (Tabela 3.11). O porta-enxerto utilizado foi o citrumelo 'Swingle' [*C. xparadisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], em espaçamento de 5,5 x 4 m, sustentando os clones 'CNPMF-01', '02', '2000', '2001', '5059', 'Bearss lime', 'Persian-58', 'IAC-5' e 'IAC-5.1'.

Tabela 3.11. Volume, altura e diâmetro da copa de nove clones de lima-ácida 'Tahiti' [*Citrus xlatifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertados em citrumelo 'Swingle' [*C. xparadisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], aos oito anos do plantio. Cruz das Almas, BA, em 2012.

Clone	Volume da copa (m ³)	Altura da copa (m)	Diâmetro da copa (m)
CNPMF-2000	37,8	3,3a	4,7
CNPMF-2001	36,5	3,1b	4,8
CNPMF-01	35,9	3,1b	4,8
CNPMF-02	36,3	3,0b	4,9
IAC-5	40,9	3,1b	4,8
IAC-5.1	40,9	3,4a	4,8
Bearss lime	37,0	3,1b	4,8
CNPMF-5059	38,7	3,3a	4,8
Persian-58	44,2	3,4a	4,9
Teste F	ns	**	ns
CV (%)	13	6	6

Médias nas colunas, seguidas pelas mesmas letras, pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação; ns diferença não significativa **diferença significativa em $p < 0,01$.

Fonte: Santos et al. (2016).

Avaliações realizadas em 2012 mostraram que os mais vigorosos (volume de copa em m³) foram os clones 'Persian-58', 'IAC-5', 'IAC-5.1' (acima de 40 m³) e os menos vigorosos 'CNPMF-01', 'CNPMF-02' e 'CNPMF-2001' (menos de 37 m³).

Os clones mais produtivos, no período de 2019 a 2012, foram 'Persian-58', 'CNPMF-5059', 'CNPMF-02' e 'CNPMF-01', variando a produtividade, segundo a ordem dos clones citados, de 36 a 23 t/ha de frutos, com produção "fora de época", característica típica do Nordeste, de 48 a 55%, onde os preços pagos pela fruta são os melhores (Tabela 3.12). A eficiência produtiva média, considerada baixa, foi 2,2 kg de frutos / m³ de copa. Em relação à qualidade

dos frutos, foram obtidas as seguintes médias dos nove clones no período avaliado: massa (103 g), rendimento em suco (39%), acidez total (6,5), sólidos solúveis (7,5), relação acidez/sólidos solúveis (1,1) (Santos et al. 2016).

Tabela 3.12. Produtividade por planta (kg de frutos), eficiência produtiva (kg de frutos/m³ de copa) e produção temporã de nove clones de limeira-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertados no citrumelo ‘Swingle’ [*C. ×paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], no período de 2009 a 2012. Cruz das Almas, BA.

Clone	Produtividade por planta				Eficiência produtiva	Temporã (%)			
	2009	2010	2011	2012		2010	2011	2012	2012
CNPMF-2000	1,5b	8,7b	6,5d	28,0d	44,7e	0,7b	0,3d	0,7c	17c
CNPMF-2001	2,6b	3,5b	11,5d	44,2d	61,8e	0,2b	0,4d	1,2c	37b
CNPMF-01	6,1b	27,1a	54,9c	120,5b	208,6c	1,6a	1,9c	3,4a	55a
CNPMF-02	9,1a	22,5a	71,7b	114,8b	218,2c	1,4a	2,7b	3,2a	48a
IAC-5	3,8b	17,7a	17,2d	39,9d	78,6e	0,9b	0,6d	1,0c	34b
IAC-5.1	5,6b	19,5a	41,8c	61,1c	127,9d	1,0b	1,5c	1,5c	29b
Bearss lime	4,5b	24,2a	53,9c	83,4c	165,9d	1,6a	2,0b	2,3b	39b
CNPMF-5059	14,6a	32,6a	99,0a	120,1b	266,3b	2,0a	3,3a	3,1a	50a
Persian-58	14,6a	37,7a	118,2a	151,9a	322,4a	1,9a	3,6a	3,4a	51a
Teste F	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	66	58	32	24	23	47	32	24	30

Médias seguidas das mesmas letras na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação; **significativa em $p < 0,01$. 1 Média acumulada de produção/planta no período avaliado de quatro anos (kg/planta).

Fonte: Santos et al. (2016).

Também em 2004, em Embaúba, SE, foi instalado ensaio de competição de clones de limeira-ácida ‘Tahiti’ tendo como porta-enxerto o limoeiro ‘Cravo’ (Tabelas 3.13 e 3.14). Os clones estudados foram: ‘CNPMF-01’, ‘02’, ‘2001’ e ‘5059’, ‘Bearss lime’, ‘Persian-58’, ‘IAC-5’ e ‘IAC-5.1’. Os mais vigorosos, em ordem decrescente, foram ‘Persian-58’, ‘CNPMF-2001’, ‘CNPMF-01’ e ‘IAC-5.1’, variando o volume de copa de 32 a 29 m³, enquanto os menos vigorosos, em ordem decrescente de vigor, foram ‘CNPMF-02’, ‘Bearss lime’, ‘IAC-5’ e ‘5059’, variando o volume de copa de 28 a 24 m³. A taxa de sobrevivência variou entre 67% (‘Bearss lime’ e ‘CNPMF-02’) a 100% (‘CNPMF-5059’ e ‘IAC-5.1’).

Tabela 3.13. Produtividade de oito clones da limeira-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertados em limoeiro 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck). Umbaúba, SE, no período de 2011 a 2018.

Clone	Produtividade (t/ha)								Média (2011-2018)
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Persian-58	15,9a	15,2a	25,2a	25,7b	53,7a	37,5a	18,5b	21,5b	26,6
CNPMF-01	13,8b	13,2b	12,8c	39,6a	45,6b	26,4b	31,3a	17,2c	25,0
Bearss lime	12,2b	12,5c	12,7c	32,6b	42,8d	18,4c	19,1a	40,8a	23,9
CNPMF-5059	11,8b	8,9b	13,3c	28,7b	31,1b	22,4c	26,6b	24,2b	20,9
IAC-5.1	13,7b	9,5c	15,3c	28,7b	35,9c	22,1c	13,7b	16,9c	19,5
CNPMF-02	9,1c	10,1c	14,4c	27,0b	35,5c	18,2c	17,5b	22,9b	19,3
IAC-5	8,1c	6,4d	18,7c	15,5c	21,5e	11,7d	8,9c	12,3d	12,9
CNPMF-2001	6,0d	4,6d	10,8b	13,5c	18,8e	13,7d	8,1c	9,5d	10,6
Média	11,3	10,0	15,4	26,4	35,6	21,3	18,0	20,6	–
C.V (%)	10,3	11,05	19,68	9,73	14,81	13,92	17,72	16,32	–

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Carvalho (2019).

Tabela 3.14. Altura da planta, volume da copa, relação entre o caule do porta-enxerto/caule da copa, eficiência produtiva e taxa de sobrevivência (TS) de oito clones da limeira-ácida 'Tahiti' [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertados em limoeiro 'Cravo' (*C. ×limonia* Osbeck). Umbaúba, SE, em 2017.

Clones	*Altura da planta (m)	*Volume da copa (m³)	Relação caule porta-enxerto/copa	Eficiência produtiva (kg/m³)	**TS (%)
Persian-58	4,67a	37,30a	1,17a	2,45a	89
CNPMF-01	3,90a	31,00a	1,21a	2,12a	89
Bearss lime	4,30a	26,92a	1,24a	1,69b	67
CNPMF-5059	3,97a	23,88a	1,14a	2,45a	100
IAC-5-1	4,30a	29,51a	1,17a	1,82b	100
CNPMF-02	3,83a	27,85a	1,19a	1,59b	67
IAC-5	3,57a	26,59a	1,23a	1,10c	89
CNPMF-2001	3,72a	32,34a	1,29a	0,96c	78
Média	4,03	29,42	1,20	1,77	–
CV (%)	10,74	18,98	8,49	19,79	–

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

*Dados referentes ao ano de 2016; **Dados referentes a 2017. Eficiência produtiva: kg de frutos por m³ de copa.

Fonte: Carvalho (2019).

No período de 2011 a 2018, os clones mais produtivos foram o 'Persian-58', 'CNPMF-01', 'Bearss lime', 'CNPMF-5059', com 27, 25, 24 e 21 t/ha, respectivamente, com eficiência produtiva média de 2 kg de frutos/m³ de copa.

Quanto à qualidade de frutos, análises realizadas em 2018 mostraram as seguintes médias: rendimento em suco 58%, 6,6 de acidez total, 9,6 de sólidos solúveis, 1,4 de relação sólidos solúveis/acidez, valores superiores aos obtidos em Cruz das Almas, BA, acontecendo o mesmo com a média da massa dos frutos, de 109 g, avaliados no período de 2011 a 2016 (Carvalho, 2019).

Experimento conduzido na Fazenda Gavião, município de Inhambupe, litoral norte do estado da Bahia, instalado em 2009, estudou o desempenho inicial do clone 'Tahiti CNPMF-02' em combinação com 9 porta-enxertos: citrumelo 'Swingle (SW) 4475' e as variações de 'SW 4570-A', 'SW 70133' e 'CRC 1452', citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' [*C. sunki* x *P. trifoliata* 'Swingle'], citrange (*C. ×sinensis* x *P. trifoliata*) 'Stanford', *P. trifoliata* e tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka). Foi avaliado o tamanho da planta, a produtividade e a qualidade de frutos.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas úteis por parcela. O plantio deu-se no espaçamento 6 x 3 m, sob irrigação por gotejamento.

A produção de frutos foi avaliada de 2012 a 2014, com duas colheitas em 2012, nos meses de julho e outubro, e quatro em 2013 e 2014, nos meses de março, junho, outubro e dezembro. Em 2012, os porta-enxertos citrumelo 'SW 70-133' e os citrandarins 'Riverside' e 'San Diego' foram os mais produtivos, indicando que determinaram maior precocidade quanto ao início da produção de frutos (Tabela 3.15).

Tabela 3.15. Produção anual e acumulada de frutos (P) no período de 2012 a 2014 (três safras iniciais), altura (H), diâmetro (D) e volume da copa (V) em 2014, e média de eficiência produtiva (EP), em 2013-2014, do clone ‘Tahiti CNPMF-02’ [*Citrus ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com nove porta-enxertos no litoral norte do estado da Bahia.

Porta-enxerto	P 2012	P 2013	P 2014	P 2012-2014	H	D	V (2014)	EP
	(kg/planta)				(m)	(cm)	(m³)	
Citrumelo ¹ CRC 1452	20,5b	63,6a	47,1b	131,3b	4,13b	4,7a	42,6a	1,8a
Citrange ² Stanford	16,6b	78,8a	43,1b	138,7b	4,09b	4,7a	42,0a	2,3a
Citrumelo SW 70-133	32,3a	67,4a	53,1b	152,9b	4,03b	4,4a	38,1a	2,3a
<i>Poncirus trifoliata</i>	23,4b	44,7a	36,3b	104,5b	3,58c	4,4a	30,3b	1,9a
Citrumelo SW 4570-A	9,1b	57,0a	24,1b	90,3b	3,10c	4,0b	20,9b	2,6a
Tangerineira ‘Cleópatra’ ³	13,4b	66,0a	105,4a	184,9a	4,53a	3,8b	36,8a	3,2a
Citrandarin ‘Riverside’ ⁴	45,7a	89,1a	92,6a	227,5a	4,89a	4,1b	43,8a	2,9a
‘Citrandarin ‘San Diego’ ⁵	40,5a	57,4a	40,2b	138,2b	4,49a	4,0b	38,4a	1,7a
Citrumelo ‘Swingle’ 4475	21,8b	69,1a	59,4b	150,4b	4,58a	4,2b	43,3a	2,4a
CV (%)	42,6	35,1	27,1	25,5	9,1	7,9	22,7	29,1

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). EP = P/V. Eficiência produtiva em 2013-2014.

¹C. *×paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; ²C. *×sinensis* (L.) Osbeck x *P. trifoliata*; ³C. *reshni* hort. ex Tanaka; ⁴C. *sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *P. trifoliata* ‘English’; ⁵C. *sunki* x *P. trifoliata* ‘Swingle’.

Fonte: Amorim (2015).

Em São Mateus, ES, em 2014, deu-se início ao estudo envolvendo os clones de ‘Tahiti’ ‘Bello Fruit’, ‘Elédio’, ‘Iconha’, ‘Itarana’, ‘Santa Rosa’, ‘CNPMF-01’, ‘CNPMF-02’, ‘CNPMF-2001’, ‘CNPMF-5059’, ‘BRS Passos’ e ‘Persian-58’, em combinação com os porta-enxertos citrandarin ‘Riverside’ e citrumelo ‘Swingle’, em espaçamento de 6 x 3 m. A produção (kg de frutos/planta), computada em 2017 e 2018, evidenciou a superioridade dos clones ‘Iconha’, ‘Itarana’ e ‘BRS Passos’ sobre os dois porta-enxertos, com médias de 103,5, 95,3 e 94,7 kg/planta, respectivamente; enquanto os menos produtivos foram ‘CNPMF-2001’, ‘CNPMF-02’ e ‘Santa Rosa’, com médias de 6, 31,4 e 46 kg/planta, respectivamente.

Considerando conjuntamente as médias de todos os clones avaliados, o citrandarin ‘Riverside’ foi superior com 35,7 kg/planta, registrando-se acima do citrumelo ‘Swingle’ 31,8 kg/planta (Tabela 3.16). Todavia, em relação aos três

clones mais produtivos de ‘Tahiti’, o citrumelo ‘Swingle’ superou o citrandarin ‘Riverside’ relativamente aos clones ‘Itarana’ e ‘BRS Passos’, sendo superado pelo ‘Riverside’ no tocante ao clone ‘Iconha’.

Esses dados iniciais de produção indicam quais os porta-enxertos e clones de ‘Tahiti’ que apresentam maior precocidade quanto ao início de produção de frutos, sendo que um posicionamento conclusivo sobre as melhores combinações copa/porta-enxerto só se dará com o acompanhamento das safras futuras, compreendendo, no mínimo, mais três safras.

Tabela 3.16. Produção média de frutos (kg por planta) de 12 clones de limeira-ácida ‘Tahiti’ [*Citrus xlatifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com o citrandarin ‘Riverside’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ‘English’] e com o citrumelo ‘Swingle’ (*C. xparadisi* Macfad. x *P. trifoliata*). São Mateus, ES, em 2017-2018.

Clone	Produção (kg) ¹					
	2017		2018		Total	
	‘Swingle’ ²	‘Riverside’ ²	‘Swingle’	‘Riverside’	‘Swingle’	‘Riverside’
Bello Fruit	8,53aA	6,51aB	37,47aA	31,12aB	46,01aA	37,61aB
Elédio	7,28aA	5,58aC	36,11aA	35,48aB	43,40aA	41,07aB
Iconha	9,65aA	10,37aA	37,31aA	46,24aA	46,97aA	56,61aA
Itarana	9,75aA	4,98bC	46,98aA	33,65bB	56,73aA	38,63bB
Santa Rosa	4,04aB	4,57aC	15,77aB	22,41aC	19,81aB	26,98aC
Bearss lime	5,89aA	8,90aA	17,36bB	34,80aB	23,25bB	43,70aB
CNPMF-01	4,32aB	6,34aB	31,20aA	33,85aB	35,52aA	40,19aB
CNPMF-02	2,38aB	2,10aD	13,53aB	15,51aC	15,92aB	17,62aC
CNPMF-2001	0,49aC	0,60aD	2,54aC	3,01aD	3,03aC	3,62aD
CNPMF-5059	3,36bB	7,04aB	21,88bB	43,03aA	25,25bB	50,08aA
BRS Passos	7,79aA	9,35aA	40,05aA	37,51aB	47,85aA	46,87aA
Persian-58	2,29aB	3,15aD	15,40aB	22,54aC	17,69aB	25,69aC

¹Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de agrupamento de Skott-Knott e pelo desdobramento da análise de variância, respectivamente ($p < 0,05$). ²Abreviação porta-enxertos citrumelo ‘Swingle’ e citrandarin ‘Riverside’.

Fonte: Morais et al. (2020).

Em relação à eficiência produtiva (Tabela 3.17), as maiores médias, nos dois anos, foram obtidas nas combinações ‘Itarana’ / citrumelo ‘Swingle’ e ‘CNPMF-5059’ / citrandarin ‘Riverside’, com 6,3 e 6 kg de frutos/m³ de copa, respectiva-

mente, seguidas das combinações 'Iconha' e 'Bello Fruit'/citrumelo 'Swingle' e 'BRS Passos'/citrandarin 'Riverside' e citrumelo 'Swingle', todas acima de 5 kg/m³ (Morais et al., 2020).

O clone 'Tahiti CNPMF-01' em combinação com a tangerineira 'Cleópatra' foi avaliado em Bebedouro, SP, em ensaio instalado em 1989, no espaçamento de 7 x 5 m. O volume das copas foi medido em 1994, 1996 e 1998, atingindo 87,9 m³ no último ano, confirmando o elevado vigor de copa determinado por essa tangerineira. A produção de frutos foi computada de 1991 a 1998, exceto em 1993, registrando-se uma média de 91,6 kg/planta no período, o que indica um potencial de produção, nas condições do ambiente das avaliações, de 26 t/ha e uma eficiência produtiva de 3,1%. Valores considerados satisfatórios em relação ao clone 'IAC-5', muito utilizado no estado de São Paulo (Stuchi et al., 2002).

Tabela 3.17. Eficiência produtiva média de 12 clones de limeira-ácida 'Tahiti' [*Citrus xlatifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com o citrandarin 'Riverside' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'English'] e o citrumelo 'Swingle' (*C. xparadisi* Macfad. x *P. trifoliata*). São Mateus, ES, em 2017-2018.

Copa	Eficiência Produtiva ¹		
	2017	2018	
		'Swingle' ²	'Riverside' ²
'Bello Fruit'	3,17c	5,13aA	3,99aB
'Elédio'	4,31b	4,91aA	4,53aB
'Iconha'	6,09a	5,05aA	5,88aA
'Itarana'	4,12b	6,33aA	4,25bB
'Santa Rosa'	4,62b	2,11aB	2,82aC
'Bearss lime'	4,32b	2,31bB	4,48aB
'CNPMF-01'	2,57c	4,13aA	4,76aB
'CNPMF-02'	1,15d	1,78aB	2,18aC
'CNPMF-2001'	0,38d	0,33aC	0,42aD
'CNPMF-5059'	2,61c	2,85bB	6,05aA
'BRS Passos'	2,96c	5,20aA	5,27aA
'Persian-58'	1,31d	1,99aB	3,16aC

¹Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott e pelo desdobramento da análise de variância respectivamente (p<0,05). ²Abreviação porta-enxertos citrumelo 'Swingle' e citrandarin 'Riverside'. Eficiência produtiva: kg de frutos / m³ de copa.

Fonte: Moraes et al. (2020).

Considerações finais

Nas cadeias produtivas das espécies frutíferas do Brasil, a participação do ‘Tahiti’ é destaque no mercado de exportação de frutas frescas, sendo superada apenas pela manga e melão. Deve-se, contudo, atentar para as ameaças que podem comprometer a limacultura do ‘Tahiti’, principalmente de natureza fitossanitária, com destaque para o HLB.

Experiências conduzidas na Bahia, Sergipe, Espírito Santo e São Paulo evidenciam o papel da Embrapa na indicação de uso de clones dessa limeira-ácida, particularmente do ‘Tahiti CNPMF-01’, ‘Tahiti CNPMF-02’, ‘BRS Passos’, ‘Persian-58’ e ‘Tahiti CNPMF-5059’, além do ‘Ponta Firme’, obtido mediante parceria entre a Embrapa, Fundação Coopercitrus Credicitrus e Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo (IAC), sendo esse clone uma variação do ‘Tahiti CNPMF-01’.

Referências

- AMORIM, M. da S. **Desempenho inicial de combinações copa e porta-enxerto de citros no Litoral Norte do Estado da Bahia**. 2015. 66 f. il.. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.
- BACCHI, O. Observações citológicas em citros. I. Número de cromossomos de algumas espécies e variedades. **Jornal de Agronomia**, Piracicaba (SP), v. 3, n. 4, p. 249-258, 1940.
- BRS EECB IAC Ponta Firme: cultivar de limeira-ácida Tahiti com elevada produtividade de frutos de alta qualidade e maior produção na entressafra. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2023. 4 p. il. safra. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1153581/1/Ponta-firme-final.pdf>. 2023a. Acesso em: 4 dez. 2024.
- CARVALHO, H. W. L. de. **Relatório de atividades**: melhoramento genético de citros no polo citrícola do estado de Sergipe e do Litoral Norte da Bahia. Período: 2008 -2019. Aracaju, SE: Embrapa, 2019.
- CARVALHO, H. W. L. de; TEODORO, A. V.; CARVALHO, L. M. de; BARROS, I. de; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. **Seleções de limeira ácida Tahiti visando à diversificação de pomares do polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 234).
- COMEX STAT. **Portal para acesso gratuito às estatísticas de comércio exterior do Brasil. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços**. exportação e importação geral. 2025. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 22 jan. 2026.

COMPANHIA Nacional de Abastecimento (CONAB). **Programa de Modernização dos Mercados Atacadistas de Hortigranjeiros (Prohort)**: Sistema de informações dos mercados atacadistas (Simab), 2025. Disponível em: <http://dw.ceasa.gov.br/>. Acesso em: 1 mar. 2026.

DONADIO, L. C.; MOREIRA, C. S. **Clorose variegada dos citros**. Bebedouro, 1997.

EMBRAPA. **SISTEMA Orgânico de Produção de Lima-Ácida 'Tahiti'** para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Brasília, DF: Embrapa, 2023. 93 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 49).

FAO. **Faostat**: production, crops and livestock products, 2024. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 1 mar. 2026.

HOFFMANN, R. **Determinação do padrão de variação estacional em uma série temporal**. In: Estatística para economistas. 4. ed. Brasil: Cengage, 2006. Cap. 20. p. 383-401.

IBGE. **Sidra**: Produção Agrícola Municipal (PAM), 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 6 out. 2025.

MORAIS, A. L. de; ZUCOLOTO, M.; MALIKOUSKI, R.G.; BARBOSA, D.H.S.G; PASSOS, O.S.; ALTOÉ, M. S. Vegetal development and production of Tahiti acid lime clone selections grafted on different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v. 42, n. 31 (e-585). 2020.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; SOARES FILHO, W. dos S. **Lima ácida 'Tahiti'**: uma alternativa para a citricultura do Nordeste brasileiro. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 20 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 101).

REECE, C. R.; CHILDS, J. F. L. Character differences among seedlings of the Persian lime. **Florida State Horticultural Society**, p. 110-115, 1962.

SANTOS, M. G.; SOARES FILHO, W. dos S.; GIRARDI, E. A.; GESTEIRA, A. da S.; PASSOS, O. S.; FERREIRA, C. F. Initial horticultural performance of nine 'Persian' lime selections grafted onto 'Swingle citrumelo'. **Scientia Agricola**, v. 73, n. 2, p. 109-114, 2016.

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

Capítulo 4

Novos clones de laranjeiras 'Pera CNPMF'

Orlando Sampaio Passos
Walter dos Santos Sores Filho
Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa
Débora Costa Bastos
Eduardo Augusto Girardi
Fábio Lima Gurgel
José da Silva Souza
Lucas de Oliveira Ribeiro
Lizziane Gomes Leal Santana

Introdução

A crise do mercado interno por excesso de oferta de frutos da laranja ‘Bahia’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] na década de 1960 contribuiu para a adoção da laranja ‘Pera’ (*C. ×sinensis*), em razão da não adaptabilidade da laranja ‘Bahia’ à indústria, além da sua maior produtividade e múltiplas floradas durante o ano. Assim, a laranja ‘Pera’ passou a ser de uso absoluto no território nacional, com exceções dos estados do Rio Grande do Sul, onde a laranjeira ‘Valência’ (*C. ×sinensis*) é a mais cultivada por questão climática, e de São Paulo, em que variedades de laranjas-doces (*C. ×sinensis*), como Hamlin, Natal, Valência, entre outras, têm sido cultivadas. Este capítulo aborda os novos clones da laranjeira ‘Pera’ obtidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, analisando sua importância no desenvolvimento da citricultura das regiões Norte e Nordeste do Brasil, bem como sua potencial expansão para outras regiões.

Produção de laranja nas regiões Nordeste e Norte do Brasil

Dentre os citros, laranja, limão e tangerina, a laranja apresentou a maior participação no Nordeste e no Norte, com valores de 85,5 e 76,3%, respectivamente, do volume produzido com as três culturas, em 2024. Considerando o valor da produção anual nessas regiões, no mesmo ano, a laranja gerou um montante de 2,2 bilhões de reais, com a seguinte distribuição: 1,6 e 0,6 bilhão de reais, no Nordeste e Norte, respectivamente (IBGE, 2024). Em ambas, há um amplo predomínio da laranja ‘Pera’.

Em 2024, o Nordeste, segunda maior região produtora de laranja do país, apresentou uma área colhida de 90,6 mil hectares, que correspondeu a uma produção de 1,2 milhão de toneladas e rendimento de 12,76 t/ha. Os estados da Bahia e de Sergipe contribuíram com cerca de 91% desse total (Tabela 4.1).

Tabela 4.1. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos estados da região Nordeste, em 2024.

Região e Unidades da Federação	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Bahia	48.942	604.534	12,35
Sergipe	31.279	443.661	14,18
Alagoas	7.780	84.442	10,85
Ceará	947	9.080	9,59
Pernambuco	801	8.039	10,04
Paraíba	643	4.562	7,09
Piauí	147	1.317	8,96
Rio Grande do Norte	39	270	6,92
Maranhão	55	266	4,84
Nordeste	90.633	1.156.171	12,76

Fonte: IBGE (2025).

Na Bahia, cerca de 90% da produção de citros é de laranja ‘Pera’, porém, outras laranjas-doces são exploradas, a exemplo da ‘Bahia’, ‘Baianinha’ e ‘Westin’, bem como a lima-ácida ‘Tahiti’ [*C. ×latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] e as tangerinas ‘Ponkan’ (*C. reticulata* Blanco), ‘Murcott’ (*C. reticulata* x *C. ×sinensis*) e ‘Piemonte’ [*C. ×clementina* hort. ex Tanaka x (*C. reticulata* x *C. ×sinensis*)] (Almeida; Passos, 2011). Em 2024, dos 417 municípios do estado da Bahia, a laranja ‘Pera’ foi cultivada em 165, destacando-se Rio Real (16,8 mil hectares, maior área colhida do país), Inhambupe, Esplanada, Itapicuru, Alagoinhas, Jandaíra, Entre Rios, Acajutiba, Barreiras e Jaguaripe, que, juntos, foram responsáveis por 85,0% da produção do estado (Tabela 4.2). Chama a atenção o Oeste Baiano, dotado de alta tecnologia, representado pelo município de Barreiras, que ocupa o nono lugar na produção de laranja no estado. A produção de laranja do estado da Bahia é destinada à comercialização de frutas frescas e a indústrias de sucos sergipanas.

Tabela 4.2. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos principais municípios da Bahia, em 2024.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Rio Real	16.830	241.443	14,35
Inhambupe	9.000	114.048	12,67
Esplanada	4.120	45.629	11,08

Continua...

Tabela 4.2. Continuação.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Itapicuru	3.920	41.282	10,53
Alagoinhas	918	21.120	23,01
Jandaíra	1.224	11.236	9,18
Entre Rios	714	10.924	15,30
Acajutiba	1.111	10.199	9,18
Barreiras	380	9.355	24,62
Jaguaripe	670	8.528	12,73
Outros	10.055	90.770	9,03
Bahia	48.942	604.534	12,35

Fonte: IBGE (2025).

Na análise do desempenho da cultura no estado, de 1974 a 2024 identificou-se que a produção cresceu a uma taxa geométrica de 4,7% a.a., constataando-se que esse crescimento foi decorrente, principalmente, do aumento da área colhida (4,3% a.a.), sendo que a taxa de crescimento do rendimento foi pequena, de 0,4% ao ano (Figura 4.1).

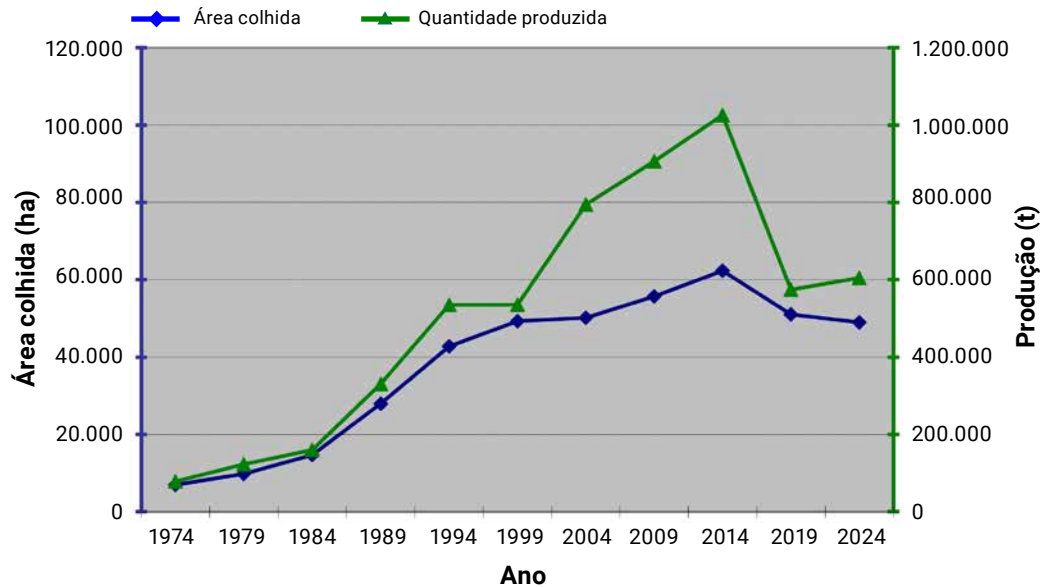


Figura 4.1. Desempenho da área colhida e da quantidade produzida de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] no estado da Bahia, no período de 1974 a 2024.

Fonte: IBGE, [2025].

A produção de laranja do estado de Sergipe em 2024 ocorreu em 21 municípios, de um total de 75. Merecem destaque Salgado, Cristinápolis, Lagarto, Itabaianinha, Umbaúba, Indiaroba, Tomar do Geru, Arauá, Santa Luzia do Itanhy e Boquim, que foram responsáveis por 89,0% da produção total estadual (Tabela 4.3).

Tabela 4.3. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos principais municípios de Sergipe, em 2024.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Salgado	2.400	58.800	24,50
Cristinápolis	3.920	54.343	13,86
Lagarto	3.300	52.800	16,00
Itabaianinha	3.746	48.698	13,00
Umbaúba	3.422	45.170	13,20
Indiaroba	2.467	32.071	13,00
Tomar do Geru	2.190	30.660	14,00
Arauá	2.457	27.518	11,20
Santa Luzia do Itanhy	1.950	23.400	12,00
Boquim	1.864	21.270	11,41
Outros	3.563	48.931	13,73
Sergipe	31.279	443.661	14,18

Fonte: IBGE (2025).

A laranja ‘Pera’ é a fruta cítrica mais cultivada em Sergipe. Quase 75% do faturamento total do ano de 2023 no Estado foi proveniente de 99% do valor das exportações nordestinas de suco de laranja, destacando-a como um dos principais produtos agropecuários exportados por Sergipe. Esse crescimento nas exportações se deve à decorrente redução dos estoques mundiais, especialmente nos Estados Unidos onde a produção de laranja tem sido decrescente nas últimas safras (Vidal, 2024). Na análise do desempenho da cultura no estado, de 1974 a 2024, identificou-se que a produção cresceu a uma taxa geométrica de 1,7% a.a., sendo esse crescimento decorrente do aumento da área colhida, de 2,1% a.a., uma vez que a produtividade variou bastante, com altos e baixos, constatando-se uma taxa negativa de -0,4% ao ano (Figura 4.2).

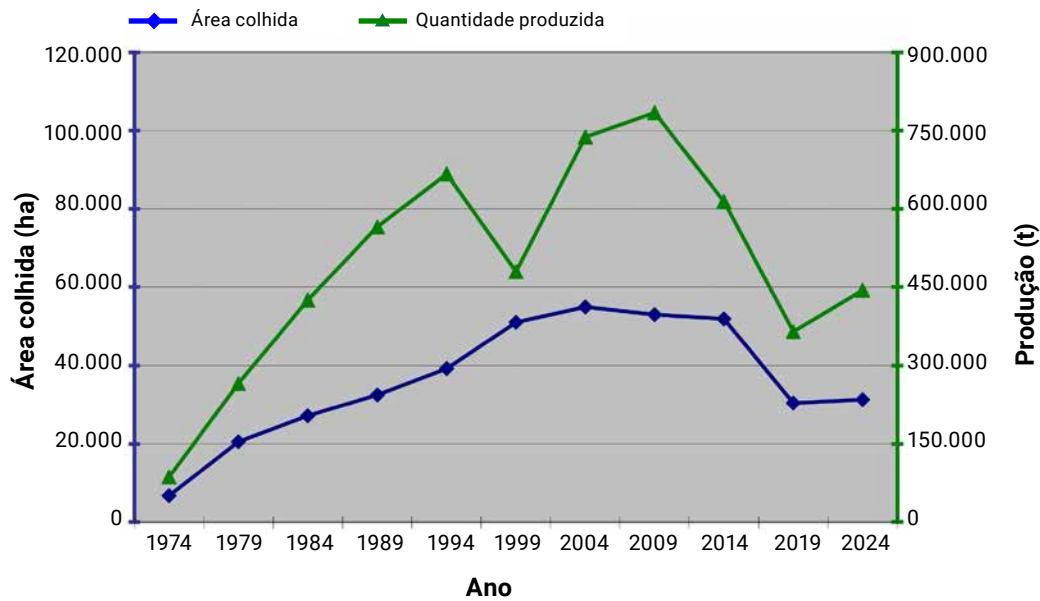


Figura 4.2. Desempenho da área colhida e da quantidade produzida de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] no estado de Sergipe, no período de 1974 a 2024.

Fonte: IBGE, [2025].

Na região Norte, a área colhida de laranja em 2024 foi de 19,2 mil hectares, com uma produção de 323 mil toneladas e rendimento de 16,81 t/ha. Destacadamente, o Pará foi o maior estado produtor, com volume de 261 mil toneladas (80,8% da região), em uma área aproximada de 15 mil hectares e rendimento de 17,3 t/ha. A seguir vem o Amazonas, com volume de 40,4 mil toneladas (12,5% da região), em uma área aproximada de 2 mil hectares e rendimento de 19,8 t/ha. Pará e Amazonas respondem por 93,3% da produção da região Norte (Tabela 4.4).

Tabela 4.4. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos estados da região Norte do Brasil, em 2024.

Região e Unidades da Federação	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Pará	15.091	261.114	17,30
Amazonas	2.045	40.390	19,75
Roraima	817	8.256	10,11
Acre	375	5.144	13,72

Continua...

Tabela 4.4. Continuação.

Região e Unidades da Federação	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Rondônia	335	4.043	12,07
Amapá	479	3.139	6,55
Tocantins	76	908	11,95
Norte	19.218	322.994	16,81

Fonte: IBGE (2025).

A região Norte (16,8 t/ha) apresenta produtividade pouco superior à da nordestina (12,8 t/ha). Há um grande potencial de crescimento em ambas as regiões, podendo dobrar as atuais produtividades, com a utilização de recomendações tecnológicas avançadas, que permitam a aproximação da média nacional, de 27,8 t/ha. Salienta-se que a maior produtividade do país ocorreu na região Sudeste (32,2 t/ha), determinada pelo estado de São Paulo (33,8 t/ha), maior produtor da região e do país (IBGE, 2025).

No Pará, dos 143 municípios existentes, a produção de laranja está presente em 72, dos quais apenas seis representaram 91,8% do total produzido em 2024. Merece destaque Capitão Poço, responsável por 71,1% da produção de laranja no estado (Tabela 4.5) (IBGE, 2025).

Tabela 4.5. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos principais municípios do estado do Pará, em 2024.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento (t/ha)
Capitão Poço	10.500	185.630	17,68
Garrafão do Norte	1.500	29.669	19,78
Ourém	700	13.331	19,04
Irituia	337	4.418	13,11
Alenquer	210	3.859	18,38
Vitória do Xingu	150	2.733	18,22
Outros	1.694	21.474	12,68
Pará	15.091	261.114	17,30

Fonte: IBGE (2025).

No período de 1974 a 2024, quando se analisa o desempenho da cultura no Pará, observa-se que a produção cresceu a uma taxa geométrica de 6,0% a.a., sendo esse crescimento decorrente do aumento da área colhida, de 6,2% a.a., uma vez que a produtividade variou bastante, com altos e baixos, constatando-se uma taxa negativa de -0,2% ao ano (Figura 4.3).

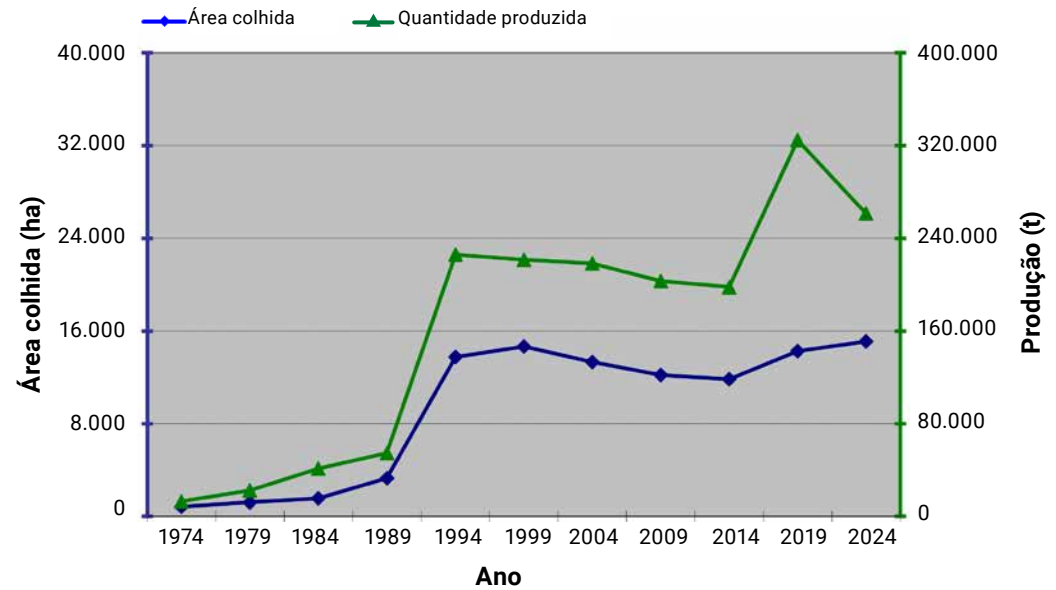


Figura 4.3. Desempenho da área colhida e da quantidade produzida de laranja no estado do Pará, no período de 1974 a 2024.

Fonte: IBGE, [2025].

Segundo estado produtor de laranja da região Norte, o Amazonas possui 62 municípios, dos quais 49 cultivaram o produto, entretanto, sete deles participaram com 90% da produção estadual. Merecem destaque Rio Preto da Eva (43,6%) e Manacapuru (14,9%), que juntos contribuíram com mais de 58% do total produzido no estado (Tabela 4.6).

Tabela 4.6. Produção de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] nos principais municípios do estado do Amazonas, em 2024.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Produtividade (t/ha)
Rio Preto da Eva	350	7.350	21,00
Manacapuru	258	4.644	18,00

Continua...

Tabela 4.6. Continuação.

Município	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Produtividade (t/ha)
Iranduba	87	1.760	20,23
Itacoatiara	100	1.240	12,40
Manaquiri	67	1.206	18,00
Presidente Figueiredo	50	1.100	22,00
Careiro da Várzea	35	600	17,14
Outros	162	3.159	19,50
Amazonas	1.109	21.059	18,99

Fonte: IBGE (2025).

Características da laranjeira ‘Pera’

De origem desconhecida, a laranjeira ‘Pera’ é uma particularidade da citricultura brasileira, pois somente no Brasil alcançou relevância comercial e é a variedade mais importante no País. As plantas apresentam porte médio, entre 3,0 e 5,5 m de altura quando adultas, com formato da copa arredondado e folhagem abundante. As folhas são médias a grandes, verde-escuras, com formato acuminado e pecíolo alado grande, com a particularidade de muitas vezes ser deformado, soldado ao limbo completamente ou apenas na metade do pecíolo. O florescimento ocorre de duas a cinco vezes ao ano, o que resulta em uma colheita principal no Brasil entre julho e setembro, mas com diversas colheitas extemporâneas, sendo esse comportamento uma das razões para a preferência pelos produtores.

Os frutos apresentam tamanho médio a grande (180 a 230 g) e em formato piriforme, ou seja, com a altura maior do que o diâmetro. A cor da casca varia do laranja-escuro ao verde-amarelado, e a casca varia de lisa a ligeiramente rugosa e de fina a espessa, a depender das condições de cultivo. A polpa é de cor laranja-escura, com rendimento em suco entre 52 a 57%, e com média de três a cinco sementes por fruto, podendo ser classificada como variedade *seedless*, ou seja, sem sementes.

A concentração de sólidos solúveis (SS) no suco é alta, sendo a maturação do fruto em meia-estação. O conjunto dessas características explica por que a laranjeira ‘Pera’ é usada tanto para o mercado doméstico de fruta fresca como para o processamento de suco, seja concentrado e congelado, ou integral e pasteurizado.

Há diversos clones de laranjeira ‘Pera’, selecionados a partir de clones nucleares, mutações de gema, pés-francos, variações epigenéticas e matrizes portadoras de diferentes estirpes de vírus e viroides. O comportamento das plantas e as características dos frutos desses clones ou seleções são influenciados não só por suas características genéticas, fitossanitárias ou fisiológicas, mas também pelo ambiente e manejo. A laranjeira ‘Pera’ em geral se adapta muito bem a climas quentes, enquanto sua performance em climas frios pode ser afetada por estirpes mais fortes do vírus da tristeza dos citros (CTV), doença à qual é mais suscetível. Por isso, clones limpos e pré-imunizados com estirpes fracas do vírus devem ser avaliados em condições ambientais específicas (Passos et al., 1988b; Donadio, 1999; Girardi et al., 2021).

A ascensão da laranjeira ‘Pera’ no Brasil

Dadas as características da laranjeira ‘Pera’, tais como maior produtividade do que a laranjeira ‘Bahia’ e produção de frutos com elevada relação SS/acidez titulável (AT), que os tornam adequados ao processamento de suco. Além de produção de várias colheitas durante o ano, o que levou o produtor a adotá-la como variedade predominante ou exclusiva em algumas regiões. Da Amazônia ao estado de Santa Catarina, passando pelos cerrados do Planalto Central e da zona da mata ao longo do Oceano Atlântico ao semiárido do Vale do São Francisco, a citricultura se disseminou por meio da laranjeira ‘Pera’. Cumpre-nos reconhecer a importância dessa variedade que se tornou a mais pujante na citricultura mundial.

Há de se considerar, no entanto, que na mudança da combinação laranjeira ‘Bahia’ x laranjeira ‘Azeda’ (*C. ×auratium* L.) para laranjeira ‘Pera’ x limoeiro ‘Cravo’ (*C. ×limonia* Osbeck) surgiram doenças não perceptíveis na primeira combinação, como gomose provocada por fungos do gênero *Phytophthora*,

vírus da sorose e viroides da exocorte e da xiloporose, razão da necessidade de se limpar os materiais por meio de embriões nucelares (Salibe, 1987). Embora essa técnica tenha sido estudada na Universidade da Califórnia-Riverside desde os anos 1930, a Estação Experimental de Limeira (IAC) foi pioneira na sua aplicação prática, cujos resultados foram relatados a partir de 1960.

Nessa época, iniciou-se similar trabalho com as variedades comerciais de laranjeiras, tangerineiras e limeiras-ácidas, sobretudo com a laranjeira 'Pera', no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (Ipeal), órgão que antecedeu a Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA, cujos resultados começaram a surtir efeito a partir da década de 1970. Há que se considerar que o emprego dessa técnica promoveu o desenvolvimento da citricultura, principalmente em países onde não existiam laboratórios sofisticados de cultura de tecidos. Diferenças significativas foram observadas ao realizar um estudo comparativo entre clones nucelares e clones velhos da laranjeira 'Pera', o que mostrou a superioridade dos clones nucelares, cujo uso não passava de 5% na época (Passos et al., 1971). Após a obtenção e avaliação dos clones nucelares foram distribuídas 949,6 mil borbulhas dos clones D-6 e D-9 da laranjeira 'Pera', entre 1967 e 1974. Nesse período, enquanto as variedades Bahia e Baianinha apresentaram médias de 6,0 mil e 48,5 mil borbulhas, respectivamente, a laranjeira 'Pera' atingiu a média de 118 mil borbulhas, iniciando com 500 borbulhas em 1967, mas chegando a 300 mil em 1972 (Tabela 4.7).

Tabela 4.7. Distribuição de borbulhas de laranjas-doces [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck] pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (Ipeal), Cruz das Almas, BA, no período de 1967 a 1974.

Variedade laranjeira	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Total
	mil								
Bahia	–	–	–	–	17,1	15,7	3,6	12,4	48,4
Baianinha	3,3	18,5	11,0	33,0	112,6	114,7	52,5	42,7	388,3
Pera	0,5	32,6	44,5	135,6	158,6	305,6	220,5	51,7	949,6
Natal	2,4	2,6	21,4	1,9	37,5	41,9	25,9	34,8	168,4
Valência	0,4	2,7	10,9	24,1	15,7	48,3	6,6	7,0	115,7
Hamlin	–	–	–	–	2,3	5,5	1,0	8,5	17,3

Fonte: Arquivo do IPEAL (197-?).

Melhoramento da laranjeira ‘Pera’ no Nordeste do Brasil

Reconhecida a importância da laranjeira ‘Pera’ para a citricultura brasileira, um projeto de melhoramento baseado na obtenção de clones nucelares foi iniciado na década de 1960 pelo Ipeal. As ações de pesquisa visavam, sobretudo, substituir os denominados “clones velhos” que se disseminavam pelos pomares, não somente no estado da Bahia, mas em toda a região Nordeste. Ensaio conduzido em pomar privado, comparando os clones nucelares e os “clones velhos” da laranjeira ‘Pera’ mostrou a superioridade dos clones nucelares principalmente em relação à CTV (Passos et al., 1971). Após a obtenção dos clones, foi instalado no Ipeal, em 1964, um ensaio de competição dos primeiros clones denominados A, B, C, D e E, sendo o clone A obtido por cruzamento com a laranja ‘Azeda’ antes de 1960; o clone B, sem uso de cruzamento; os clones C, D e E obtidos de igual forma do clone A.

Em 1973, no mesmo Instituto, foi instalado um ensaio de competição entre as melhores seleções do primeiro ensaio: A-1, A-6, C-1, C-9, C-10, D-3, D-6, D-9 e D-12. Paralelamente, um ensaio foi instalado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em 1975, com o objetivo de estudar a proteção cruzada (*cross protection*) por meio de inoculação via borbulhia, cuja estirpe fraca (D-6), clone nucelar D-6 contaminado com estirpe fraca de CTV, compete com a estirpe forte (B-12). Dados de vigor, produtividade e, em especial, presença e intensidade de caneluras (CTV) mostraram a superioridade do clone D e a efetividade da proteção nos clones A e D, sendo identificadas com a letra P de protegida, as seguintes plantas: AP-11, AP-14, AP-15; CP-21, CP-24, CP-32, DP-12, CP-24 e CP-25 (Passos et. al., 1992).

A evolução da citricultura das regiões Nordeste (BA e SE) e do Norte (PA), mostradas nas Figuras 1 a 3, tem relação com a liberação das borbulhas da laranjeira ‘Pera’, estimada em mais de 90% das variedades de laranja doce.

Novos clones de laranjeira ‘Pera’ obtidos pela Embrapa Mandioca e Fruticultura

Decorridos 60 anos da obtenção dos clones D-6 e D-9 e, após sucessivas propagações, como era previsto, novos clones obtidos na mesma época, mas sem sofrer processo intensivo de propagação, foram avaliados no sentido de serem introduzidos nos sistemas de produção, os quais são apresentados a seguir.

Os clones ‘Pera CNPMF A’, ‘Pera CNPMF C’, ‘Pera CNPMF D’ e ‘Pera CNPMF E’ foram obtidos por cruzamento com a laranjeira ‘Azeda’, usando o pecíolo alado como gene marcador da laranjeira ‘Pera’, e a ‘Pera CNPMF B-12’ foi selecionada sem uso de genes marcadores, coletados diretamente da sementeira e propagados pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone ‘Pera Limeira’ (Passos et al. 1973). Os clones ‘Pera CNPMF 01’ e ‘Pera CNPMF 02’ foram obtidos por meio do cruzamento da ‘Pera Limeira’ com a laranjeira ‘Azeda’ (*Citrus xaurantium* L.) e com o pomeleiro ‘Marsh Seedless’ (*C. xparadisi* Macfad.), respectivamente, como portadoras de gene marcador das doadoras de pólen (pecíolo alado) (Passos et al., 1988a).

Como etapa posterior à obtenção dos clones, em 1964 foi instalado o primeiro ensaio de competição de clones de laranjeira ‘Pera’ enxertados em limoeiro ‘Cravo’, em Cruz das Almas, BA. Na seleção, identificaram-se clones com as maiores produtividades e menos suscetíveis ao CTV, mediante amostragem anual de cinco ramos cilíndricos em torno da copa quanto à reação das plantas às depressões no lenho. Em 1973, no mesmo local foi instalado o segundo ensaio de competição com os clones A, C, D e E de laranjeira ‘Pera’, no qual foi avaliada a capacidade protetiva dos clones CNPMF A, C, D e E (vírus mais tolerante ao CTV) em relação ao clone CNPMF B (vírus forte) (Passos et al., 1992).

Os clones nucelares obtidos e selecionados pela Embrapa Mandioca e Fruticultura foram preservados em condições protegidas (viveiro telado) e no campo sobre os porta-enxertos citrandarins ‘Riverside’ e ‘San Diego’, em Cruz das Almas, BA, de onde foram coletados ramos e avaliados quanto à tolerância

ao CTV com base na escala diagramática de Meissner Filho et al. (2002). De acordo com a metodologia usada e considerando-se as condições climáticas e diferentes estirpes possivelmente presentes, os clones avaliados foram classificados da seguinte maneira: mais tolerantes à tristeza dos citros, com nota média abaixo de 2,0 (clones Pera 01, Pera GE-03, Pera E-6, Pera D-25, Pera Olímpia e Pera Ipeal); medianamente tolerantes à tristeza dos citros, com nota média variando de 2,0 a 2,5 (clones Pera A-11, Pera C-32, Pera D-6, Pera D-12, Pera C-21, Pera D-3, Pera A-15 e Pera Bianchi); e pouco tolerantes à tristeza dos citros, com nota média acima de 2,5 (clones Pera A-14, Pera B-12, Pera D-24, Pera D-9, Pera 02 e Pera C-24) (Tabela 4.8).

Tabela 4.8. Distribuição de ramos e nota média visual de intensidade de caneluras em reação ao vírus da tristeza dos citros em 25 clones de laranjeira 'Pera' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck]. Cruz das Almas, BA, em 2021.

Clone	Distribuição de ramos por notas de caneluras (%) Causadas pelo vírus da tristeza dos citros					Nota média ¹
	1	2	3	4	5	
Pera - 01	80	0	20	0	0	1,50
Pera - 02	10	10	50	20	10	3,00
Pera A-11	40	20	40	0	0	2,00
Pera A-14	0	70	10	10	10	2,80
Pera A15	0	50	50	0	0	2,50
Pera B-12	10	30	40	10	10	2,80
Pera C-21	20	40	30	10	0	2,30
Pera C-32	30	40	30	0	0	2,00
Pera D-3	0	0	40	0	0	2,40
Pera D-6	0	0	20	0	0	2,20
Pera D-9	0	30	50	20	0	2,90
Pera D-12	20	60	10	0	0	2,00
Pera D-25	40	40	20	0	0	1,80
Pera E-3	10	60	0	0	0	2,50
Pera E-6	50	30	20	0	0	1,70
Pera - GE 03	30	70	0	0	0	1,50
Pera Bianchi	10	40	40	10	0	2,50
Pera Ipeal	10	90	0	0	0	2,10
Pera Olímpia	10	90	0	0	0	1,70

Fonte: : Arquivo do IPEAL (197-?).. ¹Nota visual conforme Meissner Filho et al. (2002).

Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação com clones de laranja 'Pera' da Embrapa

Ensaio foram conduzidos e as características dos principais clones obtidas. Borbulhas foram liberadas em pequenas quantidades para os ensaios e para propagação nos estados da Bahia e São Paulo, onde quadras foram estabelecidas. Os primeiros resultados começaram a surgir em 2015, com destaque para um ensaio implantado com 57 copas de laranjeiras-doces, na empresa Bello Fruit, Fazenda Chão Belo, em Ibirapuã, Extremo Sul da Bahia. Esse estudo avaliou 228 combinações, no espaçamento de 6,0 x 3,0 m, utilizando-se sistema de irrigação por microaspersão com vazão de 72 L/hora, em dois turnos de rega fixos de 45 min/dia. Além do citrandarin 'Riverside', foram utilizados como porta-enxertos os citrandarins 'Indio', 'San Diego' e a tangerineira 'Sunki BRS Tropical', todos sob 15 clones de laranja 'Pera' (01, 02, A-15, B-12, C-21, C-32, D-3, D-6, D-9, D-12, D-25, E-3, E-6, GE-03, Olímpia), além de 23 seleções de laranjeiras tardias e 16 de maturação precoce e meia-estação.

Produção de frutos e produtividade

Os resultados de produção e eficiência produtiva dos clones da laranja 'Pera' avaliados no Extremo Sul da Bahia estão apresentados nas Tabelas 4.9 e 4.10, respectivamente.

Tabela 4.9. Produção de frutos de clones CNPMF de laranja 'Pera'¹ sobre os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical'² (TSKT) e citrandarins 'San Diego'³ (CSD), 'Riverside'⁴ (CR) e 'Indio'⁴ (CI) em Ibirapuã, BA. Médias de 2018-2020.

Clone	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/planta)			
Pera 01	77,83Aa	63,52Ab	93,10Aa	60,93Ab
Pera 02	43,09Ab	70,68Ab	62,27Ab	69,94Ab
Pera A-15	51,63Ab	42,01Ac	60,39Ac	57,14Ab

Continua...

Tabela 4.9. Continuação.

Clone	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/planta)			
Pera B-12	92,73Aa	50,87Bc	86,10Aa	71,56Ab
Pera C-21	59,22Bb	46,70Bc	82,66Aa	58,63Bb
Pera C-32	34,78Bc	34,58Bd	73,44Ab	51,42Bb
Pera D-3	63,41Bb	56,01Bc	91,67Aa	69,21Bb
Pera D-6	86,61Aa	53,17Bc	85,98Aa	42,98Bc
Pera D-9	78,70Aa	58,96Ac	84,95Aa	73,68Aa
Pera D-12	61,10Ab	38,71Ac	70,13Ab	67,26Ab
Pera D-25	82,66Aa	80,34Ab	94,28Aa	84,10Aa
Pera E-3	59,60Bb	77,61Ab	99,93Aa	86,26Aa
Pera E-6	87,78Aa	74,81Ab	63,97Ab	80,77Aa
Pera GE-03	75,01Ba	68,16Bb	95,22Aa	103,28Aa
Pera Olímpia	72,44Aa	84,86Ab	101,11Aa	82,93Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

¹[*Citrus × sinensis* (L.) Osbeck]; ²[*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; ³[*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'Swingle']; ⁴(*C. sunki* x *P. trifoliata* 'English').

Tabela 4.10. Eficiência produtiva de clones CNPMF da laranjeira 'Pera'¹ sobre os porta-enxertos tangerineira 'Sunki Tropical'² (TSKT) e citrandarins 'San Diego'³ (CSD), 'Riverside'⁴(CR) e 'Indio'⁴ (CI) em Ibirapuã, BA, em 2019.

Clone	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/m³ de copa)			
Pera 01	4,41Ba	5,15Bc	6,59Ab	6,45Ac
Pera 02	2,14Cb	9,29Aa	4,22Bc	4,57Bd
Pera A-15	2,18Cb	10,88Aa	4,01Bc	5,04Bd
Pera B-12	4,00Ba	3,01Bd	5,42Ac	4,36Bd
Pera C-21	2,65Bb	4,72Ac	4,46Ac	4,92Ad
Pera C-32	1,45Bc	1,97Bc	4,04Ac	3,25Ae
Pera D-3	5,21Ba	5,68Bc	7,35Aa	4,70Bd
Pera D-6	3,68Aa	3,77Ad	3,97Ad	3,94Ad
Pera D-9	3,65Ba	6,62Ab	5,51Ac	5,98Ac
Pera D-12	3,22Bb	1,84Be	5,17Ac	5,50Ac
Pera D-25	3,28Bb	3,86Bd	4,79Ac	6,18Ac
Pera E-3	2,72Bb	5,37Ac	5,08Ac	5,41Ac
Pera E-6	5,14Ba	7,19Ab	4,33Bc	8,65Aa

Continua...

Tabela 4.10. Continuação.

Clone	TSKT	CSD	CR	CI
	(kg/m ³ de copa)			
Pera GE-03	3,72Ca	7,24Bb	3,87Cc	9,71Aa
Pera Olímpia	4,05Ba	9,23Aa	8,56Aa	9,23Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

¹[*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck]; ²[*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; ³[*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. 'Swingle']; ⁴(*C. sunki* x *P. trifoliata* 'English').

As interações copa x porta-enxerto foram significativas, evidenciando a influência dos porta-enxertos nos clones de laranja avaliados. Os clones com maior produção de frutos enxertados na tangerineira 'Sunki Tropical' foram 'Pera B-12', 'Pera E-6', 'Pera D-6', 'Pera D-25', 'Pera D-9', 'Pera 01', 'Pera GE-03' e 'Pera Olímpia' (Tabela 10). No citrandarin 'Riverside', destaca-se que a maioria das copas avaliadas obteve valores acima da média nacional, que é de 52,08 kg/planta (IBGE, 2019). Bastos et al. (2014) relataram que esse porta-enxerto imprime altas produções em laranjeiras-doces, corroborando essa informação. A 'Pera D-6', variedade copa bastante difundida na região Nordeste brasileira, obteve bons resultados apenas nas combinações com a tangerineira 'Sunki Tropical' e com o citrandarin 'Riverside'. Essa copa apresenta bom desempenho produtivo, é pré-imunizada com estirpe fraca de vírus da tristeza e possui boa aceitação pelos consumidores, tanto para o consumo in natura como para a indústria (Barbosa; Rodrigues, 2014). Porém, alguns clones como a 'Pera Olímpia' e a 'Pera D-25' podem ser uma alternativa à 'Pera D-6', com boas produções nos diferentes porta-enxertos.

As copas que apresentaram maior eficiência produtiva sobre a tangerineira 'Sunki Tropical' foram a 'Pera D-3', 'Pera E-6', 'Pera 01', 'Pera Olímpia', 'Pera B-12', 'Pera GE-03', 'Pera D-6' e a 'Pera D-9' (Tabela 11). Já em relação ao citrandarin 'San Diego', os clones mais eficientes na produção foram 'Pera 02', 'Pera A-15' e 'Pera Olímpia'. Sobre o citrandarin 'Riverside', as copas com eficiência produtiva mais elevada foram a 'Pera D-3' e a 'Pera Olímpia'. No porta-enxerto 'Indio', as copas 'Pera GE-03', 'Pera E-6' e 'Pera Olímpia' apresentaram as maiores eficiências produtivas. Resultados anteriores obtidos por Carvalho et al. (2016) já demonstravam que este porta-enxerto induz elevada eficiência produtiva à copa de laranja 'Pera' corroborando os resultados encontrados neste trabalho.

Observa-se que a 'Pera Olímpia' apresentou bons resultados nos porta-enxertos avaliados para a eficiência produtiva, e também conseguiu boas produções na região, o que contribui para maior aproveitamento dessa copa em futuros pomares. Lima et al. (2014) relataram que a eficiência produtiva está ligada à produção, ou seja, quanto mais elevada a produção, mais eficiência tem a combinação copa e porta-enxerto. Porém, França et al. (2016) observaram que a eficiência produtiva baixa pode estar ligada a plantas com porte alto e não somente com uma produção baixa. Por isso, ocorre a necessidade de pomares mais adensados, com plantas de porte mais baixo, porém mais eficientes, proporcionando mais plantas por área com melhor aproveitamento da terra (Carvalho et al., 2005).

Características físico-químicas dos frutos

Dos quatro porta-enxertos avaliados em 2019, o citrandarin 'San Diego' foi o que induziu a maior relação SS/AT (20,50) quando enxertado com o clone 'Pera A-15'. Mas, na média dos clones avaliados, o porta-enxerto que induziu maior relação SS/AT foi o citrandarin 'Riverside', com 15,37, seguido do citrandarin 'San Diego' com 14,40, citrandarin 'Indio' com 13,97 e da tangerineira 'Sunki Tropical' com 11,02. Quanto ao rendimento em suco, o citrandarin 'Indio' induziu o valor de 58% quando enxertado com o clone 'Pera A-15', mas, em média, a tangerineira 'Sunki Tropical' apresentou o teor mais alto (49%) entre os quatro porta-enxertos avaliados.

Características dos principais clones da laranjeira 'Pera'

Clone 'Pera CNPMF 01'

Obtido por meio de cruzamento da 'Pera Limeira' com a laranjeira 'Azeda', apresenta porte médio, produtividade de 36,5 t/ha enxertado no citrandarin 'Riverside', eficiência produtiva de 6,59 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 17,63

e rendimento em suco de 51% aos quatro anos de plantio. O aspecto do fruto está apresentado na Figura 4.4. Calculando-se a média de produtividade dos porta-enxertos, a do clone 'Pera CNPMF 01' é a quinta mais produtiva dentre as 60 variedades avaliadas, e a terceira entre os clones de 'Pera'; com valor médio de 31,4 t/ha, variando de 36,5 t/ha em citrandarin 'Riverside' a 24,5 t/ha na tangerineira 'Sunki Tropical'. O clone 'Pera CNPMF D-6', usado como padrão na região, produziu 21,3 t/ha ou 10,1 t/ha a menos com quantitativos quase similares entre os quatro porta-enxertos. Em avaliação efetuada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 2021, o clone 'Pera CNPMF 01' apresentou estirpe fraca de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos



Figura 4.4. Frutos de laranja 'Pera CNPMF 01' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone 'Pera CNPMF 02'

Obtido por meio de cruzamento da 'Pera Limeira' com a laranjeira 'Azeda', e posteriormente com o pomelo 'Marsh Seedless', apresenta porte médio, produtividade de 51,5 t/ha enxertado no citrandarin 'San Diego', eficiência produtiva de 9,59 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 15,43 e rendimento em suco de 56% aos quatro anos de plantio. O aspecto do fruto encontra-se na Figura 4.5. Calculando-se a média de produtividade dos porta-enxertos, a do clone 'Pera 02' é a oitava mais produtiva dentre as 60 variedades avaliadas e a quinta entre os clones. Apresenta produtividade média de 28 t/ha, a qual varia de 51,5 t/ha no citrandarin 'San Diego' a 11,8 t/ha na tangerineira 'Sunki Tropical', enquanto o clone 'Pera D-6' produziu 21,3 t/ha ou 30,2 t/ha a menos. Em avaliação efetuada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 2021, o clone 'Pera 02' apresentou estirpe forte de CTV com número intermediário de caneluras.



Foto: Orlando Sampaio Passos

Figura 4.5. Frutos de laranja 'Pera CNPMF 02' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone ‘Pera CNPMF A-15’

Selecionado diretamente da sementeira entre diferentes clones, sem o uso de genes marcadores, e, posteriormente, propagado pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone ‘Pera Limeira’. Foi também selecionado de um ensaio de proteção cruzada como portador de estirpe fraca do CTV. Apresenta porte médio, produtividade de 60,4 t/ha enxertado no citrandarin ‘San Diego’, eficiência produtiva de 10,88 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 11,33 e rendimento em suco de 55% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.6. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone ‘Pera A-15’ é o sétimo mais produtivo entre as 60 variedades avaliadas e o quarto entre os clones. A produtividade obtida foi de 23,3 t/ha, com variação de 60,4 t/ha no citrandarin ‘San Diego’ a 12,1 t/ha na tangerineira ‘Sunki Tropical’, enquanto o clone ‘Pera CNPMF D-6’ produziu 21,3 t/ha ou 40 t/ha a menos. Em avaliações efetuadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1990, 1995 e 2021, o clone ‘Pera CNPMF A-15’ apresentou estirpe mediana de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos



Figura 4.6. Frutos de laranja ‘Pera CNPMF A-15’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone 'Pera CNPMF B-12'

Selecionado diretamente da sementeira, sem uso de genes marcadores, e propagados pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone 'Pera Limeira'. Apresenta porte médio a alto, produtividade de 30,0 t/ha enxertado no citrandarin 'Riverside', eficiência produtiva de 5,42 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 16,77 e rendimento em suco de 49% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.7. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone 'Pera B-12' foi a décima-primeira mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas. Entre os clones, apresentou produtividade de 23,3 t/ha, variando de 30,0 t/ha no citrandarin 'Riverside' a 16,7 t/ha no citrandarin 'San Diego', enquanto o clone 'Pera CNPMF D-6' produziu 21,3 t/ha, 9 t/ha a menos. Dentre os clones avaliados, o 'Pera B-12' é um dos que apresentaram estirpe forte de CTV, não sendo recomendado para regiões de altitude elevada ou clima mais frio.



Foto: Orlando Sampaio Passos

Figura 4.7. Frutos de laranja 'Pera CNPMF B-12' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone ‘Pera CNPMF C-21’

Selecionado sem o uso de genes marcadores, coletados diretamente da sementeira e propagados pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone ‘Pera Limeira’, posteriormente selecionado de um ensaio de proteção cruzada como portador de estirpe fraca do CTV. Apresenta porte médio, produtividade de 27,3 t/ha enxertado no citrandarin ‘Indio’, eficiência produtiva de 4,92 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 15,33 e rendimento em suco de 51% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.8. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone ‘Pera C-21’, foi a décima-segunda mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a nona entre os clones. Apresentou produtividade média de 23,2 t/ha, variando de 27,3 t/ha no citrandarin ‘Indio’ a 22,2 t/ha na tangerineira ‘Sunki Tropical’. Em avaliações efetuadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1990, 1995 e 2021, o clone ‘Pera CNPMF C-21’ apresentou estirpe fraca de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos

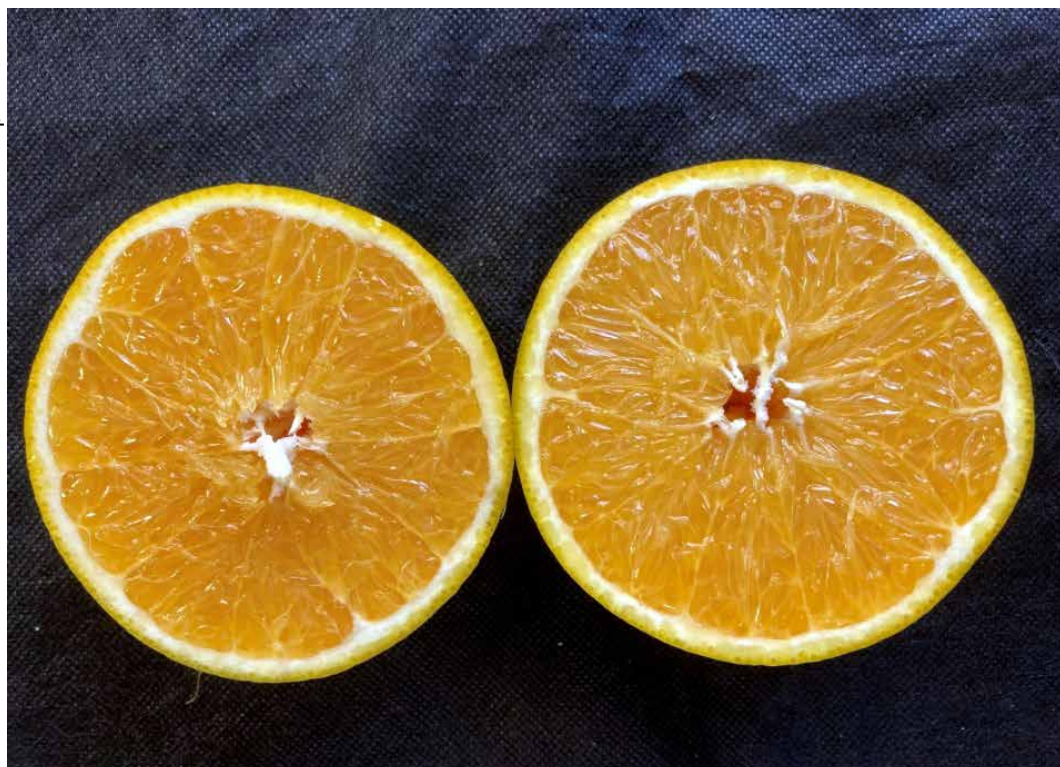


Figura 4.8. Fruto de laranja ‘Pera CNPMF C-21’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone 'Pera CNPMF D-3'

Selecionado sem uso de genes marcadores, coletados diretamente da sementeira e propagados pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone 'Pera Limeira'. Apresenta porte médio, produtividade de 40,8 t/ha enxertado no citrandarin 'Riverside', eficiência produtiva de 7,35 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 14,00 e rendimento em suco de 54% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.9. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone 'Pera-D3' foi a quarta mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a segunda entre os clones. Apresentou produtividade média de 32,1 t/ha, variando de 40,3 t/ha no citrandarin 'Riverside' a 30,1 t/ha na tangerineira 'Sunki Tropical', enquanto o clone 'Pera CNPMF D-6' produziu 21,3 t/ha ou 20,0 t/ha a menos. Em avaliações na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1978 e 2021, o clone 'Pera CNPMF D-3' apresentou estirpe fraca de CTV.



Foto: Orlando Sampaio Passos

Figura 4.9. Frutos de laranja 'Pera CNPMF D-3' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone ‘Pera CNPMF D-6’

Com predominância quase absoluta no Norte e Nordeste do Brasil, foi selecionado sem uso de genes marcadores, coletado diretamente da sementeira e propagado pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe (clone ‘Pera Limeira’). Tem porte médio, produtividade de 22,0 t/ha enxertado no citrandarin ‘Riverside’, eficiência produtiva de 3,97 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 17,33 e rendimento em suco de 52%, aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.10. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone ‘Pera D-6’ foi a décima-quarta mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a décima-primeira entre os clones. Apresentou produtividade média de 21,3 t/ha, que variou de 22,0 t/ha no citrandarin ‘Riverside’ a 20,4 t/ha na tangerineira ‘Sunki Tropical’. Em avaliações realizadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1978 e 2021, o clone ‘Pera CNPMF D-6’ apresentou estirpe fraca de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos



Figura 4.10. Frutos de laranja ‘Pera CNPMF D-6’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone 'Pera CNPMF D-12'

Selecionado sem o uso de genes marcadores, coletado diretamente da sementeira e propagado pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone 'Pera Limeira', posteriormente selecionada de um ensaio de proteção cruzada como portadora de estirpe fraca do CTV. Apresenta porte médio, produtividade de 34,1 t/ha enxertado no citrandarin 'Indio', eficiência produtiva de 5,50 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 17,73 e rendimento em suco de 45% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.11. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone 'Pera D-12' foi a décima-terceira mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a décima entre os clones. Apresentou produtividade média de 22,7 t/ha, variando de 34,3 t/ha no citrandarin 'Indio' a 17,9 t/ha na tangerineira 'Sunki Tropical' e superior ao clone 'Pera CNPMF D-6', que produziu 21,3 t/ha ou 11,0 t/ha a menos. Em avaliações na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1990, 1995 e 2021, o clone 'Pera CNPMF D-12' apresentou estirpe fraca de CTV.



Foto: Orlando Sampaio Passos

Figura 4.11. Frutos de laranja 'Pera CNPMF D-12' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone ‘Pera CNPMF D-25’

Selecionado sem o uso de genes marcadores, coletado diretamente da sementeira e propagado pelo vigor e semelhança morfológica à planta-mãe, que era do clone ‘Pera Limeira’, posteriormente selecionada de um ensaio de proteção cruzada como portadora de estirpe fraca do CTV. Apresenta porte médio, produtividade de 34,3 t/ha enxertado no citrandarin ‘Indio’, eficiência produtiva de 6,18 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 12,10 e rendimento em suco de 54% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.12. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone ‘Pera D-12’ foi a décima mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a sétima entre os clones. Apresentou produtividade média de 22,1 t/ha, variando de 34,3 t/ha no citrandarin ‘Indio’ a 18,2 t/ha na tangerineira ‘Sunki Tropical’. Foi superior ao clone ‘Pera CNPMF D-6’, que produziu 21,3 t/ha ou 13,0 t/ha a menos. Em avaliações realizadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1990, 1995 e 2021, o clone ‘Pera CNPMF D-25’ apresentou estirpe fraca de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos



Figura 4.12. Frutos de laranja ‘Pera CNPMF D-25’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone 'Pera CNPMF E-3'

Obtido por meio de cruzamento da 'Pera Limeira' com a laranjeira 'Azeda', induz porte médio, produtividade de 30,0 t/ha enxertado no citrandarin 'Indio', eficiência produtiva de 5,41 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 15,07 e rendimento em suco de 48% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.13. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone 'Pera E-3' foi a nona mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a sexta entre os clones. Apresenta produtividade média de 25,7 t/ha, variando de 30,0 t/ha no citrandarin 'Indio' a 15,0 t/ha na tangerineira 'Sunki Tropical', e superior ao clone 'Pera CNPMF D-6', que produziu 21,3 t/ha ou 9,0 t/ha a menos. Em avaliações na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1978 e 2021, o clone 'Pera CNPMF E-3' apresentou estirpe média de CTV.



Foto: Orlando Sampaio Passos

Figura 4.13. Frutos de laranja 'Pera CNPMF E-3' [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Clone ‘Pera CNPMF E-6’

Obtido por meio de cruzamento da ‘Pera Limeira’ com o pomelo ‘Marsh Seedless’, apresenta porte médio, produtividade de 48,0 t/ha enxertado no citrandarin ‘Indio’, eficiência produtiva de 8,65 kg/m³ de copa, relação SS/AT de 14,20 e rendimento em suco de 55% aos quatro anos de plantio. O fruto encontra-se na Figura 4.14. Dentre as produtividades dos porta-enxertos, o clone ‘Pera E-6’ foi a segunda mais produtiva entre as 60 variedades avaliadas e a primeira entre os clones. Apresenta produtividade média de 35,7 t/ha, variando de 48,0 t/ha no citrandarin ‘Indio’ a 24,0 t/ha no citrandarin ‘Riverside’, e superior ao clone ‘Pera CNPMF D-6’, que produziu 21,3 t/ha ou 37,0 t/ha a menos. Em avaliações efetuadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, em 1978 e 2021, o clone ‘Pera CNPMF E-6’ apresentou estirpe fraca de CTV.

Foto: Orlando Sampaio Passos



Figura 4.14. Frutos de laranja ‘Pera CNPMF E-6’ [*Citrus ×sinensis* (L.) Osbeck].

Além destes, vale mencionar o comportamento das seleções ‘Pera GE-03’ e ‘Pera Olímpia’, oriundos da Estação Experimental de Limeira, atual Centro de Citricultura Sylvio Moreira do Instituto Agrônômico (IAC), que atingiram 43 t/ha e 36 t/ha, respectivamente, em média.

Considerações finais

Reconhecida a fragilidade da citricultura em termos de produtividade dos pomares e sanidade das plantas, ações foram desenvolvidas pelo projeto “Seleção de Plantas Matrizes de Citros”, do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (Ipeal), visando a obtenção de clones nucelares das variedades comerciais, principalmente da laranja ‘Bahia’ e laranja ‘Pera’, na década de 1960. Constatada a superioridade dos clones ‘Pera D’ em termos de produtividade e de serem portadores de estirpes fracas de CTV, passou-se a distribuir borbulhas e promoveram-se dias de campo e outros eventos que evidenciavam as vantagens dos clones nucelares antes da evolução da citricultura a partir dos anos 1970.

No período de 1967 a 1974, distribuiu-se 949 mil borbulhas da laranjeira ‘Pera’, preferencialmente aos viveiristas dos estados da Bahia e Sergipe, de onde foi disseminada para outros estados das regiões Nordeste e Norte, constituindo a única fonte de material propagativo dos clones ‘Pera CNPMF D-6’ e ‘Pera CNPMF D-9’. Posteriormente, esses clones começaram a ser usados nos estados do Sudeste e Centro-Oeste.

Decorridos 50 anos, período em que esses dois estados nordestinos (BA e SE) passaram a ocupar posições de destaque na citricultura nacional, o uso da laranjeira ‘Pera’ é predominante e, seguramente, a da mesma origem genética, não se conhecendo a ocorrência de mutações após multiplicação por tantos anos ou introduções significativas de clones de outras regiões. Outros clones, obtidos na mesma época, passaram a ser objeto de pesquisa no sentido de diversificar os pomares.

Os clones 'Pera CNPMF-01', 'CNPMF D-25' e 'CNPMF E-6' se destacaram apresentando produção média de 93,10, 94,28 e 83,78 kg de frutos/planta, respectivamente, no Extremo Sul da Bahia. Por serem mais tolerantes ao CTV, comparados com outros clones, podem ser recomendados como alternativa promissora para os citricultores, desde a Amazônia até o estado de Santa Catarina.

Referências

- ALMEIDA, C. O. de; PASSOS, O. S. (ed.). Citricultura brasileira em busca de novos rumos: desafios e oportunidades na região Nordeste. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 101-156.
- BARBOSA, C. J.; RODRIGUES, A. S. Tristeza dos citros, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, 2014.
- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 281, p. 36-45, 2014.
- CARVALHO, L. M. de; CARVALHO, H. W. L. de; SOARES FILHO, W. dos S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe, Embrapa Tabuleiros Costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 2, p. 132-141, 2016.
- CARVALHO, S. A.; GRAF, C. C. D.; VIOLANTE, A. R. Produção de material básico e propagação. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 279-316.
- DONADIO, L. C. **Laranja Pera**. Jaboticabal: Funep, 51 p. 1999. (Boletim Citrícola 11).
- FRANÇA, N. de O.; AMORIM, M. da S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Performance of 'Tuxpan Valencia' sweet orange grafted into 14 rootstocks in northern Bahia, Brazil, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 4, p. 1-9, 2016.
- GIRARDI, E. A.; POMPEU JUNIOR, J.; TEOFILSO SOBRINHO, J.; SOARES FILHO, W. dos S.; PASSOS, O. S.; CRISTOFANI-YALY, M.; SEMPIONATO, O. R.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C.; MATTOS JUNIOR, D.; BASSANEZI, R. B.; PEÑA, L.; AYRES, A. J. **Guia de reconhecimento dos citros em campo**: um guia prático para o reconhecimento em campo de variedades de laranja-doce e outras espécies de citros cultivadas no estado de São Paulo e Triângulo Mineiro. Araraquara-SP: Fundecitrus, 2021. 158 p. v. 1.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados-Sidra - Produção Agrícola Municipal** [2021]. Disponível em: <https://sidra.ibge.br/bda>. Acesso em: 11 jul. 2021

IBGE, **Sidra**: produção agrícola municipal, 2022, Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 5 jan. 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Safra**, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?=&t=resultados>. Acesso em: 14 out. 2020.

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

MEISSNER FILHO, P. E., SOARES FILHO, W. dos S., VELAME, K. V. C., DIAMANTINO, E. P.; DIAMANTINO, M. S. A. S. Reação de porta-enxertos híbridos ao Citrus tristeza virus, **Fitopatologia Brasileira** v. 27, p. 312-315, 2002.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da. Estudo comparativo entre clone nucelar e clone velho de laranja-pêra (*Citrus sinensis* L.) Osbeck). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, Campinas, 1971. **Anais...** Campinas, SBF, 1971. v.1, p. 277-288.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; COELHO, Y. da S. Melhoramento da laranja Pera. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 1973. **Anais...** Viçosa, Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 1, p. 273-286, 1973.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. D.; SOARES FILHO, W. dos S. **A Comparison among Citrus aurantium, L., Citrus paradisi, Macf. and Poncirus trifoliata (L.) Raf. as pollen grain sources to Obtain nucellar lines in citrus**. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6., 1988, Philadelphia. **Proceedings of the Sixth International**, p. 257-264, 1988a.

PASSOS, O. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; SOARES FILHO, W. dos S. Selection of nucellar Pera sweet orange clones with regard to Tristeza virus. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS, 10. Riverside, California, 1988b. **Proceedings...** Riverside, California: IOCV, 1988b. p. 101-104. Editado por L. W. Timmer, S. M. Garnsey, L. Navarro.

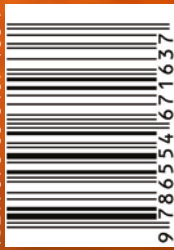
PASSOS, O. S.; SANTOS FILHO, H. P.; SILVA, M. J.; CALDAS, R. C. Cross protection as a procedure for improving 'Pera' sweet orange, In: **Proceedings** international society of citriculturE, 7., Acireale, Italia, v. 2, p. 772-773, 1992.

SALIBE, A. A. Clones nucleares de citros no Estado de São Paulo. **Laranja**, v. 2, n. 8, p. 443-66, 1987.

VIDAL, M. de F. Citricultura (Laranja). **Caderno setorial Etene**, Fortaleza, v. 9, 2024.



ISBN 978-65-5467-163-7



CGPE 19531