

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO**

**PRÉ-MELHORAMENTO GENÉTICO DE CITROS PARA FINS
ORNAMENTAIS**

ALANNA RACHEL ANDRADE DOS SANTOS

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
MAIO DE 2014**

**PRÉ-MELHORAMENTO GENÉTICO DE CITROS PARA FINS
ORNAMENTAIS**

ALANNA RACHEL ANDRADE DOS SANTOS

Bacharel em Biologia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e da Embrapa Mandioca e Fruticultura, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais, Área de concentração: Melhoramento e Biotecnologia Vegetal.

ORIENTADOR: DR. WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO

COORIENTADORA: DR^a. FERNANDA VIDIGAL DUARTE SOUZA

COORIENTADOR: DR. EDUARDO AUGUSTO GIRARDI

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA

MESTRADO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - 2014

FICHA CATALOGRAFICA

S237p

Santos, Alanna Rachel Andrade dos.

Pré-melhoramento genético de citros para fins ornamentais / Alanna Rachel Andrade dos Santos. _ Cruz das Almas, BA, 2014.

100f.; il.

Orientador: Walter dos Santos Soares Filho.

Coorientadora: Fernanda Vidigal Duarte Souza.

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

1.Frutas cítricas – Melhoramento genético. 2.Frutas ornamentais – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Girardi, Eduardo Augusto. III.Título.

CDD: 634.3

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
ALANNA RACHEL ANDRADE DOS SANTOS



Prof. Dr. Walter dos Santos Soares Filho

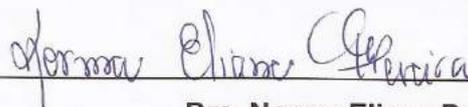
Embrapa Mandioca e Fruticultura

(Orientador)



Dr. Everton Hilo de Souza

Embrapa Mandioca e Fruticultura



Dra. Norma Eliane Pereira

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Recursos Genéticos
Vegetais em

Conferindo o Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais em

“Os nossos pais amam-nos porque somos seus filhos, é um fato inalterável. Nos momentos de sucesso, isso pode parecer irrelevante, mas nas ocasiões de fracasso, oferecem um consolo e uma segurança que não se encontram em qualquer outro lugar.”

Bertrand Russell

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus e a meus pais, Paulo e Edinalva, que me deram todo amor e apoio nesta caminhada para que eu pudesse realizar este grande sonho, sem vocês jamais chegaria até aqui.

AGRADECIMENTOS

Acima de todas as coisas, agradeço a Deus, por permitir que eu chegasse ao fim dessa caminhada, por sempre abençoar e iluminar a minha vida, colocando ao meu lado pessoas que me acrescentam bons valores e bons momentos;

Aos meus pais, Paulo dos Santos e Edinalva Andrade, por me darem todo apoio, por acreditarem em mim, preocupando-se desde sempre com a minha formação moral e profissional, por serem grandes exemplos para mim e minha irmã;

À minha irmã Myla Andrade pelos momentos alegres que dividimos, pelas besteiras que falamos, por me dar força nos momentos difíceis, e principalmente por ser a grande e melhor amiga que eu tenho;

A toda a minha família, por estarem sempre torcendo por mim;

Aos amigos do Grupo Forró Rodado, em especial Myla, Anderson e Ítalo por estarem sempre presentes nos bons e maus momentos, sempre me fazendo feliz, acolhendo e dando força;

A Tony Santana por, além de ser um grande amigo, ter me ajudado com as imagens em photoshop;

À amiga Barbara Guimarães pela ajuda com a tradução dos resumos;

À minha amiga Michaella Fadini pela grande amizade e parceria no projeto;

Ao meu namorado Tiago Andrade pelo carinho, amizade e por todos os momentos maravilhosos ao seu lado;

A Any, Luna, Zóio, Smin e Gata, pelos momentos de alegria compartilhados, pelo carinho e afeto puros, por me ensinarem todos os dias que os sentimentos valem muito mais que qualquer bem material;

Aos meus orientadores Dr. Walter dos Santos Soares Filho, Dr^a. Fernanda Vidigal Duarte Souza e Dr. Eduardo Augusto Girardi, meus sinceros agradecimentos, por todos os ensinamentos transmitidos, paciência e boa vontade de sempre, por serem tão atenciosos, cuidadosos, e contribuírem de forma grandiosa para a minha formação profissional;

Ao Dr. Everton Hilo Souza pelo grande auxílio em todos os aspectos, pela imensa generosidade, disponibilidade e boa vontade.

À Profa. Dra. Maria Conceição Menezes Soglia, pela grande ajuda no estágio de docência;

Ao pesquisador Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, pelo auxílio na estatística;

À Dr^a. Cristiane de Jesus Barbosa pelo auxílio nas análises de resistência ao Vírus da Tristeza dos Citros;

Ao Dr. Silvokleio da Costa Silva, pela ajuda nas análises de poliembrionia;

Ao Dr. Orlando Sampaio Passos, curador do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura;

Ao seu Getúlio, Magno, Santana e outros funcionários que muito auxiliaram a realização deste trabalho;

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela formação acadêmica;

À Embrapa Mandioca e Fruticultura, por disponibilizar toda a estrutura necessária para o desenvolvimento deste trabalho;

Aos autores citados nas referências bibliográficas;

A CAPES pelo apoio financeiro;

A todos de algum modo contribuíram para minha formação acadêmica e realização deste trabalho;

Meu Muito Obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	1
Capítulo 1	
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE GERMOPLASMA DE CITROS PARA FINS ORNAMENTAIS.....	16
Capítulo 2	
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AVALIAÇÃO DO VÍRUS DA TRISTEZA EM HÍBRIDOS ORNAMENTAIS DE CITROS.....	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
ANEXOS.....	87

PRÉ-MELHORAMENTO GENÉTICO DE CITROS PARA FINS ORNAMENTAIS

Autor: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Orientador: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Coorientadora: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Coorientador: Dr. Eduardo Augusto Girardi

RESUMO - As fruteiras ornamentais constituem, no segmento da floricultura, uma possibilidade de inovação, sendo a citricultura ornamental ainda pouco expressiva no contexto da floricultura brasileira. Os citros, gênero *Citrus* L. e afins, apresentam imensa variabilidade de formas, podendo-se distinguir espécies e variedades que possuem grande potencial ornamental. Com foco em indivíduos com essa aptidão, este trabalho visou à caracterização morfológica de diversos genótipos de citros, enquadrando-os em categorias de uso. Mediante a aplicação de 39 descritores morfológicos, foi realizada a caracterização de 37 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros e de dez híbridos gerados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros, ambos pertencentes à Embrapa Mandioca e Fruticultura. Esses indivíduos foram classificados dentro das categorias: plantas para vaso (dez híbridos e 14 acessos), paisagismo (dez híbridos e 36 acessos), cerca-viva (oito híbridos e seis acessos) e produção de minifrutos ornamentais (sete híbridos e 19 acessos). Dentre os acessos avaliados merecem destaque, por apresentarem marcantes características decorativas, *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. myrtifolia* Raf., também denominada laranjeira azeda 'Chinotto', além de espécies dos gêneros *Fortunella* Swingle e *Poncirus* Raf. Foram realizados estudos complementares dirigidos à avaliação da reação ao *Citrus tristeza virus* - CTV dos híbridos caracterizados, destacando-se (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015 e LGLIN x MCP - 002 como resistentes.

Palavras-chave: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus*, variabilidade morfológica, paisagismo, minifrutos.

PRE-BREEDING OF CITRUS FOR ORNAMENTAL PURPOSES

Author: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Adviser: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Co-adviser: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Co-adviser: Dr. Eduardo Augusto Girardi

ABSTRACT: The ornamental fruit trees constitute, in the floriculture industry, a possibility for innovation, with ornamental citrus still not significant in the context of floriculture in Brazil. The citrus, genus *Citrus* L. and related species, exhibit an immense variability of shapes, and it is possible to distinguish species and varieties that have high ornamental potential. Focusing on individuals with this skill, this research carried out the morphological characterization of diverse citrus genotype, separating them in usage categories. By the application of 39 morphological descriptors, the characterization was performed on 37 accesses of the Active Bank of Citrus Germplasm and on hybrids generated by the *Citrus* Breeding Program, both belong to Embrapa Cassava & Fruits. These individuals were classified in categories: plants for potted (10 individuals and 14 accesses), landscaping (10 hybrids and 36 accesses), hedge (8 hybrids and 6 accesses) and production of ornamental minifruits (7 hybrids and 19 accesses). *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. myrtifolia* Raf., also denominated 'Chinotto' bitter orange, beyond species of the genus *Fortunella* Swingle and *Poncirus* Raf deserved highlight, among the evaluated accesses, by showing striking decorative features. Complementary studies were performed for the evaluation of *Citrus tristeza virus* (CTV) reaction of the characterized hybrids, highlighting (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015 and LGLIN x MCP - 002 as resistant genotypes.

Keywords: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus*, morphological variability, landscaping, minifruits.

INTRODUÇÃO

Floricultura

O agronegócio é a atividade mais importante da economia brasileira, gerando mais de 1/3 do produto interno bruto (PIB) e 40% dos empregos do país. Neste setor da economia, destaca-se a floricultura como uma atividade consolidada e com grande importância em vários estados brasileiros (MITSUEDA et al., 2011).

A produção de flores e plantas ornamentais não é uma atividade recente no Brasil e os registros mais antigos são da produção de orquídeas em Petrópolis no Rio de Janeiro, a partir de 1870. A diversidade do nosso clima e solo contribui para o desenvolvimento da floricultura, uma vez que possibilita o cultivo de diversas espécies de flores e plantas ornamentais, de origens nativas e exóticas, de clima temperado e tropical, durante todo o ano e a baixo custo (FRANÇA e MAIA, 2008).

Os cultivos voltados à floricultura são, em sua maior parte, desenvolvidos por pequenos produtores, atraídos por sua alta rentabilidade. A renda por hectare está entre R\$ 50 mil e R\$ 100 mil, enquanto a mesma área com fruticultura apresenta, em média, um retorno em torno de R\$ 25 mil. Além disso, a floricultura gera expressiva taxa de empregos, da ordem de 15 a 20 trabalhadores por hectare, enquanto a mesma área, em fruticultura, emprega aproximadamente cinco trabalhadores (FRANÇA e MAIA, 2008). Entretanto, para que seja competitiva, a floricultura exige alta tecnologia, conhecimento técnico do produtor e um sistema eficiente de distribuição e comercialização de seus produtos, que compreendem plantas ornamentais para uso em jardins e em vasos, flores de corte, produção de sementes, bulbos e mudas de árvores de grande porte (MITSUEDA et al., 2011).

Devido à complexidade da produção de flores, 94,4% dos empregos gerados por esse setor são preenchidos com mão de obra permanente, em sua maior parte contratada, uma vez que a mão de obra familiar corresponde a 18,7% do total empregado, confirmando a importância social e econômica dessa atividade agrícola (JUNQUEIRA e PEETZ, 2005).

Em 2006 a produção nacional de flores e plantas ornamentais era distribuída em 5,2 mil hectares (VENCATO et al., 2006). Já em 2013, segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura, essa área atingiu algo em torno de 13,8 mil ha, envolvendo 8.000 produtores, deixando evidente o potencial de crescimento deste segmento (IBRAFLOR, 2013).

Desta forma, as perspectivas para a floricultura brasileira são muito positivas, tendo o seu mercado interno um potencial de crescimento equivalente a, no mínimo, o dobro do atual, que ainda é muito baixo, sendo o consumo per capita de R\$ 26 por habitante/ano (VENCATO et al., 2006; IBRAFLOR, 2013). Mesmo com esse crescimento, o Brasil ainda está muito distante de nações como Suíça e Noruega, que possuem um consumo de US\$ 170 e US\$ 143 per capita/ano (FRANÇA e MAIA, 2008).

O maior centro de consumo de flores e de plantas ornamentais no Brasil encontra-se no Sudeste, ainda que as regiões Norte e Nordeste venham apresentando expressivo crescimento (MITSUEDA et al., 2011). A expansão desse mercado é fundamental para o crescimento da floricultura e depende diretamente do aumento do consumo per capita, que é um dos grandes entraves enfrentados pelos floricultores brasileiros (FRANÇA et al., 2010).

Segundo Aki (2004), o mercado mundial de flores mostra-se saturado em relação à oferta de flores tradicionais, muito concentrada em produtos típicos de clima temperado. Assim, com base nessa demanda por inovação, abre-se importante oportunidade para a floricultura tropical.

A floricultura tropical desperta interesse comercial no Brasil e no mundo em função da beleza, exotismo, variedade de cores e formas, resistência ao transporte e durabilidade pós-colheita (LOGES et al., 2005). Espécies nativas do Brasil, como bromélias, orquídeas, entre outras flores tropicais, têm estimulado novos mercados, sendo bastante competitivos no mercado mundial (LANDGRAF e PAIVA, 2009).

Fruticultura tropical

Dentro da floricultura tropical o uso de espécies frutíferas como plantas ornamentais, apesar de ser ainda pouco expressivo, vem tomando novos rumos. A fruticultura ornamental vem emergindo como uma alternativa interessante e inovadora para o paisagismo, para o mercado de plantas de vaso, de corte, para a confecção de bonsai e até como minifrutos de ornamentação.

Em vista desse potencial, a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo um trabalho de melhoramento genético com fruteiras que têm potencial ornamental, mais especificamente, abacaxi, banana, citros e acerola a fim de gerar híbridos que possam atender a esse mercado diversificado (SOUZA, 2010; SOUZA et al., 2005, 2012).

No caso do abacaxi, a Embrapa Mandioca e Fruticultura possui um banco ativo de germoplasma com mais de 600 acessos, em sua maioria do gênero *Ananas*. Os trabalhos de caracterização foram iniciados em 2003 e permitiram a identificação de vários acessos com características ornamentais de interesse e com potencial para serem usados em hibridações dirigidas para fins ornamentais (SOUZA et al., 2005, 2009, 2012).

Alternativa interessante, nessa linha de busca por novidades, relaciona-se às bananeiras [*Musa* (L.) spp.] ornamentais. Desde 2003, o Programa de Melhoramento Genético da Bananeira da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem explorado a variabilidade genética existente no Banco Ativo de Germoplasma e gerado novas variedades com valor para paisagismo, flor de corte, minifrutos e para vasos. Os híbridos obtidos são também resistentes às principais pragas da bananeira (SANTOS-SEREJO et al., 2012).

Wallace et al. (2007) e Wallace e Häkkinen (2009) obtiveram, por meio de hibridações, genótipos de bananeira promissores para uso como plantas ornamentais, identificando progênies com grande potencial paisagístico.

Alguns viveiristas já vêm explorando a aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) para fins ornamentais, podendo esta ser cultivada em jardins, diretamente em canteiros, ou em vasos. Devido à grande variabilidade genética existente entre espécies do gênero *Malpighia* L., pode-se realizar a seleção de plantas com características adequadas ao paisagismo, cujo interesse maior reside no aspecto e na coloração da folhagem, assim como na floração. Nesse sentido, genótipos

de duas espécies, *M. coccigera* L. e *M. emarginata*, têm sido recomendados para uso como planta ornamental (RITZINGER e RITZINGER, 2005).

Além dessas, diversas fruteiras são utilizadas com finalidade ornamental: coqueiros (*Cocos nucifera* L.) (LORENZI et al., 2006; FISCHER et al., 2007), jabuticabeiras (*Myrcia cauliflora* Berg.) (DEMATTÊ, 1997; JESUS et al., 2004; FISCHER et al., 2007) romãzeiras (*Punica granatum* L.) (LOPES et al., 2001; JBIR et al., 2008; VALASKI et al., 2008), pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.) (SILVA, 2006; FISCHER et al., 2007; VALASKI et al., 2008), maracujazeiros (*Passiflora edulis* Deg.) (VANDERPLANK, 2000; ULMER e MACDOUGAL, 2004; SOUZA, 2006), dentre outras.

Existem ainda frutíferas nativas, não tão comuns no comércio brasileiro, porém, com muitos atributos ornamentais, como a grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.), o caimito [*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.] e o bacupari (*Garcinia macrophylla* Mart.) (LORENZI et al., 2006). Espécies não arbóreas, como o kiwi (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) e a uva (*Vitis labrusca* L.), que têm hábito de trepadeiras, também podem ser utilizadas, sendo o morangueiro (*Fragaria vesca* L.), uma hortaliça herbácea, também muito interessante para o cultivo em vasos (BORGES, 2008).

O uso dos citros [*Citrus* (L.) e gêneros afins] em paisagismo é antigo, porém restrito no Brasil e se resume à indicação de poucos profissionais. Nos Estados Unidos, Japão e Itália, entre outros países europeus, a utilização dos citros em projetos paisagísticos é comum e vem ganhando cada vez mais popularidade, por serem plantas atrativas do ponto de vista ornamental e alimentício (MAZZINI, 2009).

Composições paisagísticas que contêm plantas frutíferas têm a propriedade de explorar os sentidos humanos, como o paladar e o olfato. Esses jardins que exploram os sentidos humanos são chamados de sensoriais e vêm ganhando fama por todo o mundo (MAZZINI, 2009).

Citros ornamentais

O gênero *Citrus* pertence à divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Sapindales (CRONQUIST, 1988), subordem Geranineae, família Rutaceae, subfamília Aurantioideae, tribo Citreae, subtribo Citrineae (SWINGLE, 1967). Esse grupo de plantas tem seu centro de origem no sudeste da Ásia, mais especificamente em regiões da Índia e do sul da China, e apresenta uma taxonomia bastante complexa, principalmente com relação ao número de espécies que constituem o gênero *Citrus* e gêneros correlacionados, sendo a classificação de Swingle com 16 espécies, e a de Tanaka com 162 espécies (BASTIANEL et al., 2001; MAZZINI, 2009).

Na Europa, os citros foram introduzidos primeiramente na Grécia, por volta de 100 a.C., mas foi durante a ocupação árabe nos séculos XI e XII que começaram a ser cultivados na Espanha e na Itália. Durante as cruzadas, entre os séculos XI e XIV, os citros foram introduzidos em outros países europeus e, já no século XV, formavam coleções diversificadas e famosas por seu uso em ornamentação (CONTINELLA et al., 1992; DONADIO et al., 2005).

Entre 1530 e 1540, essas espécies foram introduzidos no Brasil, durante a colonização portuguesa e espanhola, provavelmente, no Estado da Bahia (DONADIO et al., 2005).

As plantas cítricas possuem frutos com formas e tamanhos variados, com coloração bastante atrativa, que varia entre o amarelo e o laranja. Produzem flores em geral brancas e perfumadas e folhas normalmente verdes, com variados formatos e tonalidades (QUEIROZ-VOLTAN e BLUMER, 2005). Os frutos, via de regra, permanecem na planta por muito tempo, mesmo depois de maduros, mantendo suas características gerais. Em adição ao período normal de frutificação, os citros podem produzir frutos “fora de época”, o que viabiliza a presença destes durante boa parte do ano (WALHEIM, 1996; POZZAN e TRIBONI, 2005; QUEIROZ-VOLTAN e BLUMER, 2005; MAZZINI, 2009).

Essas particularidades conferem aos citros uma beleza diferenciada, que estimulou seu uso ornamental. No Mediterrâneo, nos séculos XVII e XVIII, os citros ornamentais eram muito comuns, destacando-se a Itália como um dos países com maior tradição nesse tipo de citricultura, conforme se verifica em antigas coleções nas quais se distinguem tipos raros, obtidos em consequência

da procura, por parte de nobres da época, de plantas cítricas para a ornamentação de seus jardins, havendo um especial interesse em variedades com características pouco usuais, com formatos incomuns de folhas e frutos, além de colorações e variegações distintas dos padrões conhecidos. A Itália, em função dessa tradição, possui um programa de melhoramento genético de citros voltado para fins ornamentais (DEL BOSCO, 2003).

O Brasil, apesar de não possuir a mesma tradição, já desenvolve alguns estudos voltados pra este fim, exemplo disso é a Emprapa Mandioca e Fruticultura que iniciou há cinco anos um programa de pré-melhoramento genético visando à identificação de genótipos com potencial ornamental. Esse trabalho foi possível em função da existência de um Banco Ativo de Germoplasma de Citros com mais de 600 acessos. Várias espécies com características de interesse ornamental podem ser mencionadas, destacando-se o *C. madurensis* auct., conhecida como calamondin; *C. amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]; *C. myrtifolia* Raf., também denominada chinotto; *C. medica* L., plantas extremamente aromáticas; *C. webberi* Wester var. *montana* Wester; *C. sunki* (Hayata) hort. ex. Tanaka; *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.; *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten.; *Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson, além dos gêneros *Fortunella* (Swingle) e *Microcitrus* (Swingle) (SOARES FILHO et al., 2013).

Visando ampliar o Banco Ativo de Germoplasma de Citros com acessos de importância ornamental, vêm sendo desenvolvidas ações de introdução de germoplasma, podendo-se citar como exemplos as introduções, em curso, das variedades Fuya Menuda [*C. sinensis* (L.) Osbeck], Varia (*C. sinensis*) e Variegated Pink [*C. limon* (L.) Burm. f.].

Tornar essas espécies cultivares de uso ornamental exige ações de pesquisa intensas e de médio prazo. Tais genótipos, além disso, podem ser hibridados, de modo a ampliar seu potencial relativo ao desenvolvimento de variedades ornamentais.

Caracterização morfológica

A caracterização morfológica baseia-se em descritores botânicos facilmente visíveis e/ou mensuráveis, de alta herdabilidade e que, portanto, são

expressos em todos os ambientes. Esse é um procedimento essencial para o uso efetivo dos recursos genéticos conservados em Bancos Ativos de Germoplasma, uma vez que permite o levantamento de informações necessárias à descrição, identificação e diferenciação de acessos dentro de espécies, classes ou categorias, aumentando, assim, o conhecimento e, conseqüentemente, as possibilidades de uso das variedades disponíveis (MOREIRA e PIO, 1991; MACHADO et al., 2005; VALLS, 2007).

Na caracterização de acessos geralmente é utilizado um conjunto de descritores que se referem a atributos morfológicos e agrônômicos que servem como um guia e permitem a distinção entre diferentes acessos de uma mesma cultura. Para os citros, existe uma lista internacional de descritores que possibilita uma descrição completa das plantas, presente no manual *Descriptors for Citrus* elaborado pelo então *International Board for Plant Genetic Resources - IBPGR* (IBPGR, 1999), documento encontrado atualmente na Bioversity International. Esse manual é muito utilizado na descrição de características físicas e organolépticas de frutos e tem como um de seus principais objetivos identificar novas cultivares adequadas ao consumo in natura (MAZZINI, 2009).

Quando bem conduzida, a caracterização pode permitir a identificação de acessos com a mesma identidade genética, reduzindo o desperdício de tempo e de recursos financeiros na manutenção de germoplasma duplicado. Permite, também, o estabelecimento de coleções nucleares, comumente conhecidas como *core collections*, que têm o objetivo de abranger, com o mínimo de redundância, a diversidade genética de uma espécie cultivada e das espécies silvestres a ela relacionadas (VALLS, 2007; SOUZA, 2010).

Embora muitos trabalhos de caracterização morfológica sejam realizados, os voltados para fins ornamentais são ainda escassos. Pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura têm procurado reverter esse quadro mediante o desenvolvimento de estudos com algumas fruteiras, a exemplo do abacaxizeiro, da aceroleira, da bananeira e dos citros, visando obter informações relacionadas à variabilidade genética dessas culturas com foco em seu potencial ornamental (RITZINGER e RITZINGER, 2005; SANTOS-SEREJO et al., 2007; SOUZA et al., 2012).

Vale destacar, que em alguns casos foi necessária uma adequação da lista de descritores existente para a finalidade da caracterização voltada para atributos

ornamentais. No caso do abacaxi, mais precisamente, a inclusão de novos descritores, assim como a retirada de outros, resultou na elaboração de uma lista específica publicada no Ministério da Agricultura (BRASIL, 2013).

A caracterização eficiente do germoplasma de citros pode fornecer subsídios aos programas de melhoramento genético com o objetivo de gerar novas variedades ornamentais mediante técnicas de hibridação.

Tristeza dos citros

A tristeza dos citros tem como agente causador um vírus endêmico do Brasil denominado *Citrus tristeza vírus* (CTV), que é transmitido às plantas cítricas por diversos vetores, sendo os principais deles, o “pulgão preto dos citros”, também endêmico, e o material propagativo infectado (GARNSEY e LEE, 1989, LIMA, 2012).

O CTV replica-se no floema da planta, que passa a apresentar sérios sintomas como a redução do vigor dos ramos, a baixa produtividade dos frutos e diminuição do seu tamanho, colapso do floema e da estrutura radicular, *stem pitting* ou caneluras severas e, posteriormente, a morte da planta (SALIBE et al., 2002; MORENO et al, 2008; LIMA, 2012).

As variedades de citros são classificadas de acordo com a resistência ao CTV em: resistentes, muito tolerantes, tolerantes, intolerantes, muito intolerantes e extremamente intolerantes. Plantas resistentes não permitem, ou permitem em baixas quantidades, a multiplicação do vírus em seus tecidos, enquanto em plantas extremamente e muito intolerantes a multiplicação viral acontece em altas concentrações (RODRIGUES et al., 2010).

O controle deste vírus pode ser realizado por meio da enxertia com porta-enxertos tolerantes ao vírus, outra estratégia utilizada é a pré-imunização como forma de proteger copas intolerantes. Esta técnica consiste em inocular estirpes fracas do CTV e de rápida replicação em copas intolerantes como forma de evitar que as estirpes fortes possam se estabelecer posteriormente (MÜLLER e COSTA, 1991; MÜLLER e REZENDE, 2004).

Outro grande problema relacionado ao CTV é a sua possível relação com a morte súbita dos citros (MSC), uma vez que, por apresentarem um padrão de

disseminação semelhante, muitos pesquisadores acreditam que essa doença possa ser causada por uma variante do CTV (SOUZA, 2008).

Apesar das consequências da infecção causada pelo *Citrus tristeza vírus* terem constituído um fator de grande preocupação para os produtores, a aplicação das medidas fitossanitárias existentes, juntamente com os programas de certificação e a utilização de variedades de citros tolerantes permitiu equilibrar o problema e diminuir as perdas de produção causadas pela doença (LIMA, 2012).

Objetivos

1. Identificar, caracterizar e avaliar acessos do BAG Citros com potencial ornamental.

2. Caracterizar e avaliar híbridos de citros com fins ornamentais, agrupando os genótipos em categorias de uso: vaso, minifrutos, cerca-viva e paisagismo.

3. Selecionar parentais de interesse do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros para fins ornamentais.

4. Avaliar a resistência dos híbridos ornamentais promissores ao *Citrus tristeza virus* (CTV).

Referências

AKI, A. **Bússola da comercialização para produtores de ornamentais**. Heliza, São Paulo: 2004.

BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C.; MACHADO, M. A.; WICKERT, E.; MARASCHIN, S. F.; COLETTA FILHO, H. D.; SCHÄFER, G. Caracterização de genótipos de *Citrus* spp. através de marcadores RAPD. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, p.763-768, 2001.

BORGES, C. **Paisagismo e jardinagem: frutíferas também podem ser cultivadas em pequenos espaços**. 2008. Disponível em: <<http://www.notici>

aria.com.br/item/id/120272/title/PAISAGISMO_E_JARDINAGEM_Y_Frutiferas_tm bem_podem_ser_cultivadas_em_pequenos_espacos> Acesso em: 24 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de cultivares no Brasil**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2011. 202p.

CONTINELLA, G.; LA MALFA, G.; ROMANO, D. The utilization of *Citrus* as ornamental plants in Italy. In: 7TH INTERNATIONAL SOCIETY OF CITRICULTURE CONGRESS, Acireale, Itália, **Proceedings**, v.1, p. 232-234, 1992.

DEL BOSCO, S. F. The use for ornamental purposes of an ancient *Citrus* genotype. **Acta Horticulturae**, Turkey, v.589, p. 65-67, 2003.

DEMATTE, M. E. R. P. Ornamental use of Brazilian Myrtaceae. **Acta Horticulturae**, Curitiba, v. 452, p. 143-179, 1997.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, p.1-18, 2005.

FISCHER, S. Z.; STUMPF, E. R. T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; WASUM, R. A. Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 510-512, 2007.

FRANÇA, C. A. M.; MAIA, M. B. R. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais...** Porto Velho, 2008.

FRANÇA, C. A. M.; SOUZA, M. P.; PEDROSO, E. A.; SILVA, T. N.; SOUZA FILHO, T. A. Flores e Folhagens Tropicais: Mercado em Expansão. In: V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS. **Anais...** Florianópolis, 2010.

GARNSEY, S. M.; LEE, R. F. Tristeza. **Compendium of citrus diseases**. p.48-50, 1989.

IBPGR - International Board for Plant Genetic Resources Institute. **Descriptors for Citrus**. Rome: IBPGR, 1999. Disponível em: <http://www.biodiversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptors-for-citrus-emcitrussemssp/> Acesso em: 08 mai. 2012.

IBRAFLOR - **Relatório IBRAFLOR 2002** e Relatório sobre o diagnóstico da cadeia produtiva de flores no estado de Alagoas. 2013. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com.br>>. Acesso em: 06 out. 2013.

IBRAFLOR. **Números do setor de exportação da floricultura no Brasil**. Disponível em: <<http://file://www.ibraflor.com/publicações/vw.php?cod=21>> Acesso em: 05 fev. 2014.

JBIR, R.; HASNAOUI, N.; MARS, M.; MARRAKCHI, M.; TRIFI, M. Characterization of Tunisian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars using amplified fragment length polymorphism analysis. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 115, n. 3, p. 231-237, 2008.

JESUS, N.; MARTINS, A. B. G.; ALMEIDA, E. J.; LEITE, J. B. V.; GANGA, R. M. D.; SCALOPPI JUNIOR, E. J.; ANDRADE, R. A. MOREIRA, R. F. C. Caracterização de quatro grupos de jaboticabeira, nas condições de Jaboticabal - SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 482-485, 2004.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Perfil da cadeia produtiva das flores e plantas ornamentais do Distrito Federal**. Brasília, DF: SEBRAE, p.123, 2005.

LANDGRAF, P. R. C.; PAIVA, P. D. O. Produção de flores cortadas no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 120-126, 2009.

LIMA, P. R. **Caracterização de miRNA e siRNA de citros**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Instituto Biológico, São Paulo, 2012.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M. C. F.; CASTRO, A. C. R.; COSTA, A. S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n. 3, p. 699-702, 2005.

LOPES, K. P.; BRUNO, R. L. A.; BRUNO, G. B.; AZEVEDO, G. A. Comportamento de sementes de romã (*Punica granatum* L.) submetidas à fermentação e secagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 369-372, 2001.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2006. 67p.

MACHADO, M. A.; CRISTOFANI, M.; AMARAL, A. M.; OLIVEIRA, A. C. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.) **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, p. 221-277, 2005.

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

MITSUEDA, N. C.; COSTA, E. V.; D'OLIVEIRA, P. S. Aspectos ambientais do agronegócio flores e plantas ornamentais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 4, p. 9-20, 2011.

MOREIRA, C. S.; PIO, R. M. Melhoramento de citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A. A. (Eds.) **Citricultura Brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, p.116-152, 1991.

MORENO, P.; AMBRÓS, S.; ALBIACH-MARTÍ, M. R.; GUERRI, J.; PEÑA, L. ***Citrus* tristeza virus: a pathogen that changed the course of the citrus industry**. **Molecular Plant Pathology**, Dordrecht, v. 9, p. 251-268, 2008.

MÜLLER, G.W; COSTA; A.S. Doenças causadas por vírus, viroides e similares em citros. In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.S. **Citricultura brasileira**. São Paulo: Fundação Cargill, 1991, 735-762p.

MÜLLER, G.W; REZENDE; J.A.M. Preimmunization: application and perspectives in virus disease control. In: NAQVI, S.A.M.H. **Diseases of fruits and vegetables: Diagnosis and management**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2004, v.1, 361-395 p.

POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JÚNIOR, J. (Org.) **Citros**. Campinas, Instituto Agrônômico e Fundag, p.799-822, 2005.

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

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. **Aceroleiras para fins ornamentais. Cruz das Almas**: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. 2p.

RODRIGUES, A. S.; BARBOSA, C. J.; SOARES FILHO, W.S.; FREITAS-ASTÚA, J.: **Comportamento de porta-enxertos híbridos de citros em relação à infecção natural ao vírus da tristeza**. Cruz das almas, 2010. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 48).

SALIBE, A. A.; SOBRINHO, J. T.; MÜLLER, G.W. Sinopse de conhecimentos e pesquisas sobre a laranja 'Pêra'. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, p. 231-245, 2002.

SANTOS-SEREJO, J. A., SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; SOARES, T. L.; SILVA, S. O. Morphological characterization of ornamental banana. **Magistra**, Cruz das Almas, v.19, p. 326-332, 2007

SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JUNIOR, D. S.; AMORIM, E. P.; SILVA, S. O; SOUZA, F. V. D. Selection and Use Recommendation in Hybrids of Ornamental Banana. **Crop Science**, Madinson, v. 52, p. 560–567, 2012.

SILVA, S. M. Pitanga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 1, 2006.

SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOUZA, A. S. Melhoramento genético. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013, pp. 61-102.

SOUZA, A. J. **Reação à infecção ao vírus da tristeza dos citros (CTV) em plantas transgênicas de laranja 'Hamlim' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) expressando sequências gênicas do CTV**. 2008. Dissertação (Mestrado)-Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

SOUZA, E. H. **Pré-melhoramento e avaliação de híbridos de abacaxi e banana para fins ornamentais**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, 2010.

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JR, D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM; E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the *Ananas* genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht, v. 59, p. 1357-1376, 2012.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CASTELLAN, M. S.; RITZINGER, R.; PASSOS, O. S. Pesquisas em andamento com fruteiras ornamentais. In: INTERNATIONAL WEEK OF FRUIT CROP, FLORICULTURE AND AGROINDUSTRY, 12., 2005, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: Frutal, 2005.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H.; FERREIRA, F. R.; NEPOMUCENO, O. S.; SILVA, M. J. Evaluation of F1 hybrids between *Ananas comosus* var. *ananassoides* and *Ananas comosus* var. *erectifolius*. **Acta Horticulturae**, João Pessoa, n. 822, p. 79-84, 2009.

SOUZA, M. M. Ações de pesquisa para utilização de passifloras silvestres como plantas ornamentais. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 18, n. especial, p. 39-40, 2006.

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

ULMER, T.; MACDOUGAL, J. M. *Passiflora: passionflowers of the world*. **Timber Press**, Portland, 430 p., 2004.

VALASKI, S.; CARVALHO, J.A.; NUCCI, J.C. Árvores frutíferas na arborização de calçadas do bairro Santa Felicidade - Curitiba/PR e seus benefícios para a sociedade. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 12, p. 972-985, 2008.

VALLS, J.F.M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Org.) **Recursos genéticos vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, v. 1, p. 283-305, 2007.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. Cambridge: The MIT Press, 2000, 224p.

VENCATO, A.; CORRÊA, S.; REETZ, E.; ROSA, G. R.; RIGON, L.; BELING, R. R. Anuário brasileiro das flores 2006. **Gazeta Santa Cruz**, Santa Cruz do Sul, 2006.

WALHEIM, L. **Citrus: complete guide to selecting & growing more than 100 varieties for California, Arizona, Texas, The Gulf Coast, Florida**. Tucson: Ironwood Press, 1996, 112p.

WALLACE, R.; HÄKKINEN, M. *Musa xgeorgiana*, a new intersectional hybrid banana with edible banana breeding relevance and ornamental potential. **Nordic Journal of Botany**, Malden, n. 27, p. 182-185, 2009.

WALLACE, R.; KREWER, G.; FONSAH, E. G. Ornamental bananas: New hybrids from a group of underutilized land-scape plants. **Southeastern Palm Society**, n. 15, p. 10-18, 2007.

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE GERMOPLASMA DE CITROS PARA FINS ORNAMENTAIS¹

1. Artigo a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Genetic Resources and Crop Evolution

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE GERMOPLASMA DE CITROS PARA FINS ORNAMENTAIS

Autor: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Orientador: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Coorientadora: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Coorientador: Dr. Eduardo Augusto Girardi

RESUMO: A citricultura ornamental ainda é pouco significativa no contexto da floricultura brasileira, mas possui grande potencial para exploração e desenvolvimento de novos produtos para o setor. Acessos de citros presentes no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG Citros) possuem grande potencial ornamental, tendo-se por base a arquitetura da copa, morfologia foliar, presença de frutos com tamanhos, formatos e cores variados. Com mais de 600 acessos e uma grande variabilidade genética, o BAG Citros foi caracterizado neste estudo para fins ornamentais a partir do uso de 39 descritores morfológicos. Os dados obtidos com descritores quantitativos e qualitativos foram utilizados para separar os acessos identificados como ornamentais em categorias de uso, a saber: plantas para vaso, paisagismo, minifrutos ornamentais e cerca-viva. Foram avaliados 37 acessos, dentre os quais se destacaram para uso em paisagismo e em vaso os seguintes: *Citrus madurensis* auct., espécie conhecida como calamondin; *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. myrtifolia* Raf., também denominada 'Chinotto', *Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson, *C. longispina* Wester, limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.), além de espécies dos gêneros *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf. e *Microcitrus* Swingle. Foram identificados igualmente acessos com potencial para produção de minifrutos, com destaque para Sunki 'comum' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], e para cerca-viva, categoria em que se sobressairam *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten. e *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson.

Palavras-chave: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus papuana*, *Severinia buxifolia*, *Triphasia trifolia*, fruticultura, ornamentais, paisagismo.

CITRUS GERMLASM MORFOLOGIC CHARACTERIZATION FOR ORNAMENTAL PURPOSES

Author: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Adviser: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Co-adviser: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Co-adviser: Dr. Eduardo Augusto Girardi

ABSTRACT: The ornamental citrus cultivation is significant bit in the Brazilian floriculture, but it has high potential for exploitation and development of new products for the industry. Presented accesses in the Active Bank of *Citrus* Germplasm (*Citrus* ABG) of Embrapa Cassava & Fruits have large ornamental potential, being based on the scion architecture, leaf morphology, presence of fruit with varied sizes, shapes and colors. With more than 600 accesses and a large genetic variability, the *Citrus* ABG was characterized in this study for ornamental purposes using 39 morphological descriptors. Data on quantitative and qualitative descriptors were used to separate the identified accesses as ornamentals in four usage categories, to know: plants for potted, landscaping, ornamental mini fruit and hedge. Thirty-seven accesses were evaluated, some of them being appropriate for landscaping and potted use: *Citrus madurensis* Auct., known as calamondin; *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. myrtifolia* Raf., also denominated as 'Chinotto', *Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson, *C. longispina* Wester, 'Wart Java' lime (*Citrus* sp.), as well as species of the genus *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf. and *Microcitrus* Swingle. Some accesses with potencial for mini fruits production were identified, like 'Sunki' mandarin *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka, and for hedge, as *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten. and *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson.

Keywords: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus papuana*, *Severinia buxifolia*, *Triphasia trifolia*, Fruits, Ornamental.

Introdução

O potencial de uso dos citros vai além das formas convencionais, onde predomina o consumo de fruta fresca e de suco, abrangendo também outros produtos, como matérias-primas para medicamentos, fragrâncias e sabores, que são utilizados por variadas indústrias na composição de perfumes, fármacos, cosméticos, entre outros e que possibilitam a abertura de novos nichos de mercado (SILVA, 1995; BIZZO, 2009; AZEVEDO, 2012).

Quanto ao emprego como plantas ornamentais, este é antigo, sendo os primeiros relatos datados de aproximadamente 1.000 a.C., na China (DONADIO et al., 2005). Nos dias de hoje, há uma mobilização na Europa em torno da citricultura ornamental, não apenas visando resgatar variedades descritas e cultivadas no passado, mas também o estabelecimento de programas de melhoramento genético voltados à obtenção de híbridos que atendam essa finalidade, a exemplo do que se vê em algumas instituições de pesquisa na Itália (DEL BOSCO, 2003).

No Brasil, apesar de toda a tradição que existe em citricultura e da presença de coleções de germoplasma dotadas de grande variabilidade genética, a exploração ornamental dos citros ainda é incipiente e restrita a indicações de poucos paisagistas. Pesquisas nessa área, relativamente recentes, vêm sendo realizadas pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros), tendo como base o Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros) dessa Unidade da Embrapa, que conta com mais de 600 acessos (SOARES FILHO et al., 2013). O BAG Citros passa por um contínuo processo de enriquecimento de germoplasma, estando prevista a introdução de variedades de importância ornamental.

Acessos do BAG têm sido hibridados com a finalidade de desenvolvimento de novas variedades ornamentais, envolvendo nesses cruzamentos espécies de *Citrus* (L.) e de gêneros afins, compreendendo: *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle, *C. medica* L., *C. depressa* Hayata, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka, *C. sinensis*, *C. myrtifolia* Raf., *C. madurensis* auct., *C. webberi* Wester var. *montana* Wester, *C. maxima* (Burm.) Merr., *Fortunella* sp., *Microcitrus* sp., entre outros.

Contudo, tornar essas espécies cultivares de uso ornamental exige ações de pesquisa intensas e de médio prazo. Por isso, é de grande importância o desenvolvimento de estudos relativos à variabilidade abrigada pelo BAG Citros, uma vez que estes servem de subsídio para a geração de novos híbridos ornamentais pelo PMG Citros.

Sendo assim, a caracterização dos acessos conservados no BAG Citros é uma etapa essencial para identificar o potencial existente na coleção, pois é justamente a base de dados fornecida por tais estudos que vai definir a diversidade presente entre os acessos avaliados e determinar quais as possibilidades de uso dessas espécies dentro de diferentes categorias de uso ornamental, como plantas de vaso, minifrutos, paisagismo ou cerca viva.

Trabalhos similares de caracterização de fruteiras voltadas para uso ornamental e seu enquadramento em categorias de uso, foram realizados com abacaxi (SOUZA et al., 2012a) e banana (SOUZA et al., 2012b), resultando em uma rica base de dados para diversas aplicações, tanto no melhoramento genético, como na taxonomia e em estudos de conservação.

Em se tratando dos citros, a investigação dos recursos genéticos disponíveis no Banco Ativo de Germoplasma é essencial para que novos produtos sejam gerados e possam atender as necessidades do mercado (WEILER, 2006). A avaliação de características como tamanho e coloração atrativa dos frutos e folhas, ausência de espinhos, porte da planta reduzido, alta densidade da copa, dentre outros caracteres, são importantes para definir um acesso com potencial ornamental.

Trabalhos deste tipo foram descritos por Mazzini e Pio (2010) que caracterizaram morfológicamente seis variedades cítricas e identificaram potencial ornamental na Cidreira Mão-de-buda [*C. medica* var. *sarcodactylis* (Hoola van Nooten) Swingle], por possuir frutos que assemelham-se a uma mão com cores

amareladas e bem pronunciadas; na laranja-doce Cipó [*C. sinensis* (L.) Osbeck] e imperial (*C. sinensis*) por apresentarem ramos pendentes, folhas e frutos variegados.

Desta forma, este estudo teve como objetivo aprofundar o conhecimento da variabilidade genética existente entre os acessos do banco de germoplasma de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura por meio da caracterização morfológica, com a finalidade de gerar subsídios para ações de melhoramento genético voltado para fins ornamentais e o enquadramento dos acessos avaliados nas diferentes categorias de uso.

Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido no BAG Citros, localizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, a 12° 40' 19" de latitude sul e 39° 06' 22" de longitude oeste, localizado no município de Cruz das Almas, Recôncavo da Bahia, Brasil.

O clima do município de Cruz das Almas, segundo classificação de Köppen, é uma transição entre as zonas Am e Aw, com precipitação pluviométrica média anual de 1143 mm, temperatura média de 24,28 °C e umidade relativa de 60,47% (SOUZA et al., 2009b). O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo distrófico típico, A moderado, textura franco-argiloarenosa, caulínico, hipoférrico, fase transição floresta tropical subperenifólia/subcaducifólia com declive de 0 a 3% (SOUZA; SOUZA, 2001).

Cada acesso do BAG no campo é composto por duas plantas que recebem os tratamentos culturais rotineiros da cultura. As plantas estão enxertadas em diferentes porta-enxertos, a exemplo do limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck.), limão Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten. & Pasq), tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. Ex Tanaka), dentre outros passíveis de serem utilizados, observando-se espaçamentos de 5 m x 4 m ou 6 m x 4 m, em função do vigor dos diferentes acessos.

Foram pré-selecionados 37 acessos de citros com potencial ornamental listados no Anexo A, para a aplicação de descritores morfológicos adaptados a partir da lista *Descriptors for Citrus* (IPGRI, 1999) e de acordo com as necessidades do trabalho. Aplicou-se 39 descritores (Anexo B), sendo dez

quantitativos e 29 qualitativos. Entre os descritores quantitativos, três foram relacionados a caracteres das plantas, quatro a caracteres das folhas e três a caracteres dos frutos. Quanto aos descritores qualitativos, cinco foram relativos à atributos das plantas, nove das folhas, dez dos frutos e cinco das flores.

A definição de cada categoria para o enquadramento dos acessos avaliados foi dada pelas seguintes características:

Plantas de vaso: altura da planta inferior a 170,0 cm, diâmetro da copa inferior a 150,0 cm, ramificação média ou densa e preferencialmente com pouco ou sem espinhos. Acessos que apresentem altura e diâmetro da copa superiores podem ser considerados, desde que sejam associados à porta-enxertos ananizantes ou manejados por meio de topiaria para apresentar um porte baixo;

Minifrutos: medidas de comprimento e diâmetro do fruto variando entre 2,5 cm e 4,5 cm;

Cerca-viva: ramificação densa;

Paisagismo: categoria ampla, podendo ser incluídas as plantas de vaso, minifrutos e cercas-vivas. É interessante que as plantas para esta categoria tenha uma baixa densidade de espinhos;

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2004). As cores foram observadas com a tabela de cores da *Royal Horticulture Society (RHS) Colour chart*.

A contribuição relativa de cada variável quantitativa foi calculada utilizando-se o critério de Singh (1981) pelo programa Genes (CRUZ, 2006).

Uma análise conjunta dos dados qualitativos e quantitativos foi realizada para determinação da distância genética, com base no algoritmo de Gower (1971), expresso por:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p W_{ijk} \cdot S_{ijk}}{\sum_{k=1}^p W_{ijk}}$$

em que K é o número de variáveis ($k = 1, 2, \dots, p =$ número total de características avaliadas); i e j dois indivíduos quaisquer; W_{ijk} é um peso dado a comparação ijk , atribuindo valor 1 para comparações válidas e valor 0 para comparações inválidas (quando o valor da variável está ausente em um ou ambos indivíduos); S_{ijk} é a contribuição da variável k na similaridade entre os indivíduos i e j , ele possui valores entre 0 e 1. Para uma variável nominal, se o valor da variável k é a mesma para ambos os indivíduos, i e j , então $S_{ijk} = 1$, caso contrário, é igual a 0; para uma variável contínua $S_{ijk} = 1 - |x_{ik} - x_{jk}| / R_k$ onde x_{ik} e x_{jk} são os valores da variável k para os indivíduos i e j , respectivamente, e R_k é a amplitude de variação da variável k na amostra. A divisão por R_k elimina as diferenças entre escalas das variáveis, produzindo um valor dentro do intervalo $[0, 1]$ e pesos iguais.

Os agrupamentos hierárquicos dos acessos foram obtidos pelos métodos de UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average*) a partir da distância euclidiana média entre todos os acessos. A validação dos agrupamentos foi determinada pelo coeficiente de correlação cofenético (r) (SOKAL e ROHLF, 1962).

Foi utilizado o programa estatístico (R *Development Core Team*, 2006) para as análises de distância genética, de agrupamentos hierárquicos e de correlação cofenética. A significância da correlação cofenética foi calculada pelos testes t e de Mantel (10.000 permutações). O dendrograma foi gerado com base na matriz de distâncias pelo programa MEGA 4 (TAMURA et al., 2007).

Resultados e Discussão

A partir da aplicação dos descritores morfológicos utilizados, este estudo identificou grande variação de formas entre indivíduos do BAG Citros, muito provavelmente decorrente da variabilidade genética presente, dada a diversidade de tamanho e formato das folhas (Figura 1), frutos (Figura 2) e flores (Figura 3). Em se tratando dos frutos, ainda foi possível constatar notável variedade de cores e texturas interessantes sob o ponto de vista ornamental.



Figura 1. Variabilidade morfológica de folhas de 37 acessos de *Citrus* (L.) e de gêneros afins. a) tangerineira ‘Nasranan’ [*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]]; b) limeira ácida ‘Galego Inerme’ [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; c) laranjeira ‘Azeda Narrow Leaf’ (*C. aurantium* L.); d) bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); e) *C. depressa* Hayata; f) *C. hystrix* DC.; g) híbrido de *C. hystrix*; h) limoeiro verdadeiro ‘Variegado’ [*C. limon* (L.) Burm. f.]; i) talamisan (*C. longispina* Wester); j) cidreira ‘Etrog’ (*C. medica* L.); k) ‘Calamondin Variegado’ (*C. madurensis* auct.); l) laranjeira ‘Chinotto’ (*C. myrtifolia* Raf.); m) pomeleiro ‘Star Ruby’ (*C. paradisi* Macfad.); n) tangerineira ‘Cleópatra’ (*C. reshni* hort. ex Tanaka); o) tangerineira-tangelo ‘Fairchild’ [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; p) tangerineira ‘Szincom’ (*C. reticulata* Blanco); q) laranjeira ‘Valência Trepadeira’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; r) laranjeira doce ‘Variegada’ (*C. sinensis*); s) tangor ‘Jaboti’ (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcow.); t) tangerineira ‘Sunki’ comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; u) laranjeira ‘Tachibana’ *C. tachibana* (Makino) Tanaka; v) tangor ‘Mency’ (*C. tangerina* x *C. sinensis*); w) limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); x) *Fortunella* ‘Jindou’ [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; y) *Fortunella* sp.; z) *Fortunella* ‘Changshou’ (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); aa) *Fortunella* ‘Jindan’ (*F. xcrassifolia* Swingle); ab) limoeiro ‘Wart Java’ (*Citrus* sp.); ac) *Microcitrus papuana* Winters; ad) Trifoliata ‘Benecke’ [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; ae) citrange ‘Coleman’ (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); af) Trifoliata ‘Flying Dragon’ (*P. trifoliata*); ag) Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]}; ah) limoeiro de mesa

{*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]}; ai) tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata*); aj) citros processo (*Citrus* sp.); ak) limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.). Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 5 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

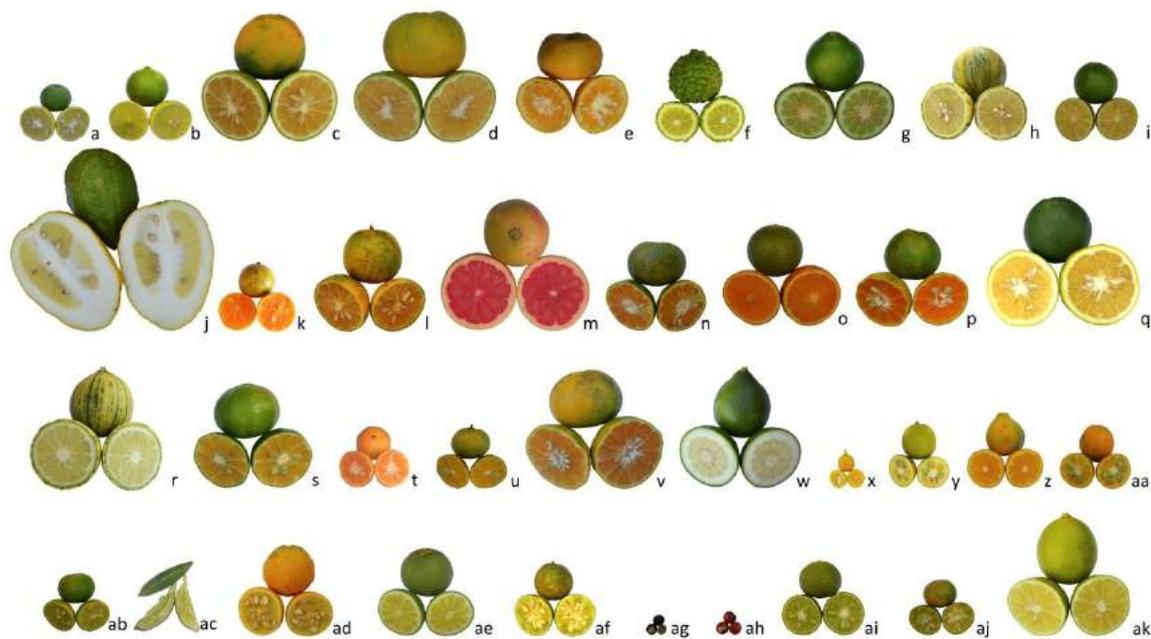


Figura 2. Variabilidade morfológica de frutos de 37 acessos de *Citrus* (L.) e de gêneros afins. a) tangerineira 'Nasranan' [*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]]; b) limeira ácida 'Galego Inerme' [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; c) laranja 'Azeda Narrow Leaf' (*C. aurantium* L.); d) bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); e) *C. depressa* Hayata; f) *C. hystrix* DC.; g) híbrido de *C. hystrix*; h) limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.]; i) talamisan (*C. longispina* Wester); j) cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.); k) 'Calamondin Variegado' (*C. madurensis* auct.); l) laranja 'Chinotto' (*C. myrtifolia* Raf.); m) pomeleiro 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macfad.); n) tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka); o) tangerineira-tangelo 'Fairchild' [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; p) tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata* Blanco); q) laranja 'Valência Trepadeira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; r) laranja doce 'Variegada' (*C. sinensis*); s) tangor 'Jaboti' (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcow.); t) tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; u) laranja 'Tachibana' *C. tachibana* (Makino) Tanaka; v) tangor 'Mency' (*C. tangerina* x *C. sinensis*); w) limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); x) *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; y) *Fortunella* sp.; z) *Fortunella* 'Changshou' (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); aa) *Fortunella* 'Jindan' (*F. xcrassifolia* Swingle); ab) limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.); ac) *Microcitrus papuana* Winters; ad) Trifoliata 'Benecke' [*Poncirus trifoliata*

(L.) Raf.]; ae) citrange ‘Coleman’ (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); af) Trifoliata ‘Flying Dragon’ (*P. trifoliata*); ag) Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]}; ah) limoeiro de mesa {*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]}; ai) tangerineira ‘Cravo’ (*C. reticulata*); aj) citros processo (*Citrus* sp.); ak) limoeiro ‘Jerônimo’ (*Citrus* sp.). Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 5 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.



Figura 3. Variabilidade morfológica de flores de 21 acessos de *Citrus* (L.) e de gêneros afins. a) tangerineira ‘Nasranar’ [*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]]; b) limeira ácida ‘Galego Inerme’ [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; c) *C. depressa* Hayata; d) *C. hystrix* DC.; e) híbrido de *C. hystrix*; f) limoeiro verdadeiro ‘Variegado’ [*C. limon* (L.) Burm. f.]; g) talamisan (*C. longispina* Wester); h) cidreira ‘Etrog’ (*C. medica* L.); i) ‘Calamondin Variegado’ (*C. madurensis* auct.); j) pomeleiro ‘Star Ruby’ (*C. paradisi* Macfad.); k) laranja ‘Valência Trepadeira’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; l) limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); m) *Fortunella* ‘Jindou’ [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; n) *Fortunella* sp.; o) *Fortunella* ‘Changshou’ (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); p) *Fortunella* ‘Jindan’ (*F. xcrassifolia* Swingle); q) Trifoliata ‘Benecke’ [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; r) citrange ‘Coleman’ (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); s) Trifoliata ‘Flying Dragon’ (*P. trifoliata*); t) Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]}; u) limoeiro de mesa {*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]}. Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 5,0 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Utilizando o método de Singh (1981), foi realizada a avaliação da importância relativa dos descritores quantitativos na aferição da variabilidade existente entre os acessos. Observou-se que o descritor diâmetro da copa contribuiu com 68,9 % da divergência morfológica entre indivíduos, seguido pela altura da planta, que participou com 30,9 %. Estes resultados mostram que essas duas variáveis contribuíram com parte significativa da variabilidade fenotípica identificada. De maneira geral, os demais descritores quantitativos empregados contribuíram pouco para explicar a diversidade observada entre genótipos (Tabela 1).

Tabela 1. Contribuição relativa (%) de descritores quantitativos ao estudo da variabilidade morfológica de 37 acessos de *Citrus* (L.), gêneros afins e de híbridos interespecíficos e intergenéricos, com base no critério de SINGH (1981). Cruz das Almas. Bahia. 2014.

Descritores	S.j	S.j ₁ (%)
Diâmetro da copa	19068161,3	68,931
Altura da planta	8553852,5	30,922
Comprimento da folha	9283,8	0,034
Diâmetro do caule	8506,3	0,031
Comprimento do fruto	6271,4	0,023
Diâmetro do fruto	5957,8	0,021
Largura da folha	3527,7	0,013
Comprimento do filódio do pecíolo	2963,7	0,011
Número de frutos por cachos	2781,9	0,010
Largura do filódio do pecíolo	1257,7	0,004

S.j = contribuição da variável x para o valor da distância Euclidiana entre os genótipos i e j.

A análise conjunta dos dados qualitativos e quantitativos dos 37 acessos avaliados levou à formação de oito grupos (Figura 4) pelo método de agrupamento UPGMA a partir da distância euclidiana média entre todos os acessos, utilizando como ponto de corte a dissimilaridade genética ($D_{dg} = 0,4$).

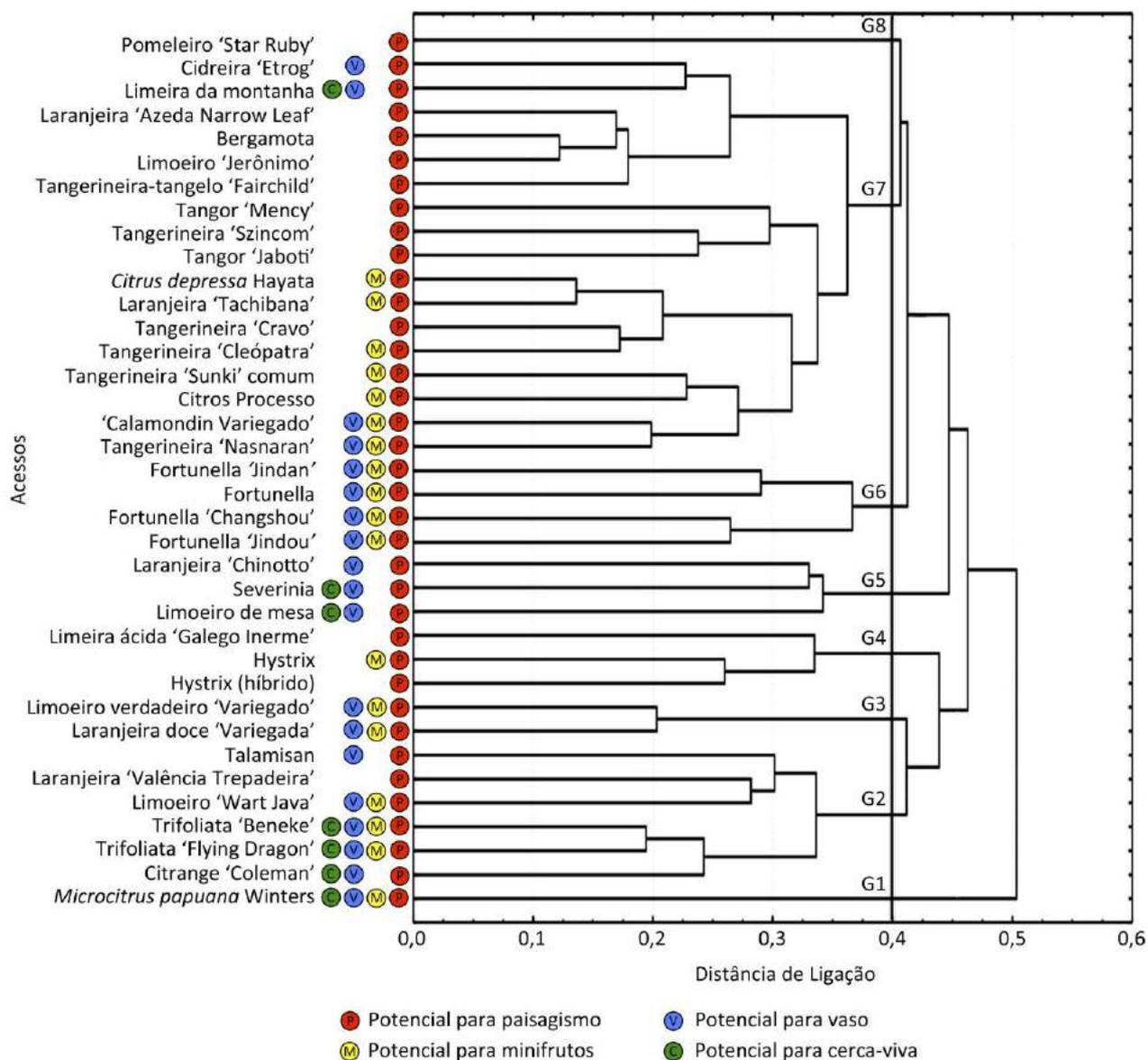


Figura 4. Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 37 acessos de *Citrus* e gêneros afins, obtido pelo método UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Using an Arithmetic Average*) com base no algoritmo de Gower, a partir de 39 caracteres qualitativos e quantitativos. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O dendrograma gerado apresentou um coeficiente de correlação cofenética de $r = 0,70$ ($P < 0,0001$, 10.000 permutações). Este coeficiente permite avaliar a consistência do padrão de agrupamento entre os elementos da matriz de dissimilaridade e os elementos da matriz simplificada proporcionada pelo método de agrupamento, sendo que valores próximos à 1 (hum) indicam melhor representação gráfica (ROHLF e FISHER, 1968; CRUZ e CARNEIRO, 2003; CARGNELUTTI FILHO et al., 2010). Desta forma, nota-se que houve um bom

ajuste entre a representação gráfica das distâncias euclidianas e a sua matriz original.

Em estudo semelhante, com abacaxi (*Ananas spp.*), Souza et al. (2012a) encontraram um coeficiente de correlação cofenética relativamente elevado ($r = 0,81$, $P < 0,0001$, 10.000 permutações), valor considerado muito bom por se tratarem de dados morfológicos quantitativos e qualitativos.

O grupo G1 foi constituído por apenas um acesso, *Microcitrus papuana* Winters (Figura 5). Essa espécie tem seu centro de origem na Ásia Tropical, mais especificamente em Papua-Nova Guiné (USDA, 2014), conforme o próprio nome sugere. Foi incluída no BAG Citros em 1982, por meio de intercâmbio de germoplasma com a Universidade da Califórnia.

M. papuana apresenta várias características interessantes do ponto de vista ornamental. Seu porte baixo (140,0 cm de altura) e copa elipsoide adensada tornam essa espécie bastante indicada na composição de vasos e em paisagismo (Tabela 2; Figura 4). Sua alta densidade de espinhos permite sua utilização em cercas-vivas com o objetivo de proteção, e ainda, seus minifrutos alongados que medem, em média, 5,4 cm de comprimento e 1,9 cm de diâmetro (Tabela 4), são muito atraentes e decorativos. Provavelmente as características morfológicas dos frutos foram decisivas para que este acesso tenha se isolado neste grupo.

Além de todos esses aspectos, *M. papuana* tem sido empregada com sucesso pelo PMG Citros como parental em cruzamentos que visam obter plantas de interesse ornamental, bem como para a geração de híbridos com potencial de uso como porta-enxertos, dada a elevada tolerância à seca verificada no gênero *Microcitrus* Swingle (SWINGLE, 1967).



Figura 5. Planta e detalhes dos ramos de *Microcitrus papuana* Winters. Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O grupo G2 relacionou-se a duas chaves bem definidas, a primeira constituída por *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. seleção Benecke (Figura 6c), *P. trifoliata* seleção Flying Dragon (Figura 6b) e pelo citrange ‘Coleman’, híbrido de *C. sinensis* (L.) Osbeck com *P. trifoliata* (Figura 6a).

Os acessos de *P. trifoliata*, também conhecidos simplesmente como *Poncirus*, além de Trifoliata, laranjeira Trifoliada, limoeiro Trifoliado ou laranja Amarga Japonesa, são nativos da Ásia Temperada, achando-se amplamente distribuídos no norte e no centro da China (USDA, 2014). Na fase adulta, dão formação a árvores de porte baixo a médio (223,0 cm e 245,0 cm de altura), com espinhos longos e vigorosos (Tabela 2). Suas folhas são trifoliadas (Figura 1ad e Figura 1af) e seus frutos (Figura 2ad e Figura 2af) possuem textura aveludada, singular, com atraente coloração amarela-intensa, característica esta importante quando se trata de plantas ornamentais, sendo, ainda, bastante aromáticos quando maduros.

Na época de floração as plantas de *Poncirus* ganham uma beleza peculiar, uma vez que suas flores, que nos acessos aqui estudados chegam a medir mais de 5,0 cm de diâmetro, apresentam enorme exuberância e delicadeza, que contrastam de forma especial com a agressividade de seus espinhos (Figura 3q e Figura 3s). Desta forma, indivíduos desse gênero podem ser utilizados em paisagismo, minifrutos e até mesmo em vasos, desde que se analise bem o

ambiente de alocação dessas plantas, devido à presença de espinhos. Podem, também, ser manejados para uso como cerca-viva.

O citrange 'Coleman', apesar de ser um híbrido de laranjeira doce (*C. sinensis*) com *P. trifoliata*, possui características de folhas (Figura 1ae), frutos (Figura 2ae), flores (Figura 3r) e espinhos muito semelhantes às dos acessos de *Poncirus* que compõem a sua chave (Benecke e Flying Dragon), sendo indicado para as categorias de uso ornamental: vasos, paisagismo e/ou cerca-viva.

Ainda nesse mesmo grupo, os acessos limoeiro 'Wart Java' *Citrus* sp. (Figura 6d), laranjeira doce 'Valência Trepadeira' (Figura 6e) e *C. longispina* Wester, também conhecida como talamisan (Figura 6f), formaram um segundo ramo. De acordo com a sistemática de Tanaka (1961), *C. longispina* e *C. sinensis* são oriundas da Ásia, fazendo parte do mesmo subgênero, *Archicitrus*. Além disso, os três acessos citados apresentam porte baixo, tendo suas alturas de planta variando entre 110,0 e 170,0 cm (Tabela 2). Devido à presença de copas bem adensadas e com ramificação uniforme, *C. longispina* e o limoeiro 'Wart Java' são bastante apropriados para o uso como plantas de vaso e em paisagismo. O limoeiro 'Wart Java', ainda, é indicado na exploração ornamental de seus minifrutos (2,7 cm de comprimento e 3,3 cm de diâmetro), uma vez que estes são interessantes por apresentar casca rugosa e coloração amarela-clara quando maduros (Figura 2ab, Tabela 4).

A 'Valência Trepadeira', por sua vez, é um acesso de provável origem asiática (USDA, 2014). Apesar de produzir folhas (Figura 1q) e frutos (Figura 2q) relativamente grandes para uma laranjeira doce (atingindo em média 6,6 cm de comprimento e 7,3 cm de diâmetro - Tabela 4), apresenta uma copa ovoide, com ramos pendentes, que podem ser conduzidos sobre pergolados, sendo adequada ao paisagismo. Além disso, sua floração é intensa, com flores grandes e botões florais levemente rosados (Figura 3k). É indicada, também, como parental em hibridizações, em razão de possuir porte baixo. Em estudo semelhante, Mazzini e Pio (2010) avaliaram o acesso laranjeira 'Cipó', sinônimo de 'Valência Trepadeira', corroborando suas indicações de uso com as recomendações feitas neste estudo.

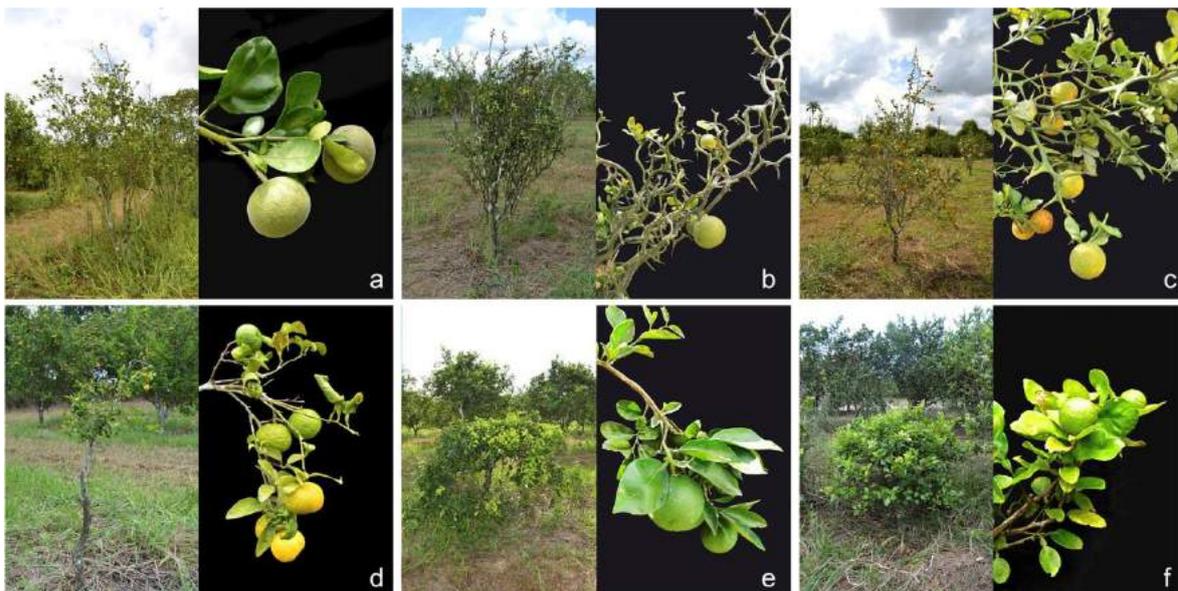


Figura 6. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) citrange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Coleman'; b) *P. trifoliata* 'Flying Dragon'; c) *P. trifoliata* 'Benecke'; d) limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.); e) laranjeira 'Valência Trepadeira' (*C. sinensis*); f) Talamisan (*C. longispina* Wester). Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O grupo G3 foi constituído por apenas dois acessos, são eles: laranjeira doce 'Variegada' (Figura 7a) e limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.] (Figura 7b). Esses acessos, cujas espécies pertencem ao subgênero *Archictrus* (LANJOUW, 1961; TANAKA, 1961), são muito semelhantes, podendo facilmente ser confundidos.

As plantas, quando adultas, são eretas, de porte médio (215,0 cm e 250,0 cm de altura) e copa elipsoide (Tabela 2). Possuem grande capacidade ornamental, podendo ser manejadas mediante podas ou topiaria, para uso em vasos e em paisagismo. Suas folhas têm coloração variegada, com tons esverdeados e esbranquiçados ou creme-claros, apresentando formato elíptico (Figuras 1h, 1r, Tabela 3). Os frutos também têm coloração variegada, apresentando tons amarelados e verde-escuros (Figuras 2h e 2r). Têm o tamanho médio de uma laranja doce comum, entretanto, se colhidos precocemente, podem ser utilizados na categoria decorativa de minifruito, uma vez que são ornamentais mesmo quando imaturos.

A laranjeira doce 'Variegada' e o limoeiro verdadeiro 'Variegado', à semelhança de outros acessos com potencial de uso ornamental, em associação

com porta-enxertos ou cavalos ananizantes, a exemplo de diversos híbridos obtidos pelo PMG Citros, podem ter seu valor decorativo significativamente potencializado.



Figura 7. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) laranjeira doce ‘Variegada’ *Citrus sinensis* (L.) Osbeck; b) limoeiro verdadeiro ‘Variegado’ [*C. limon* (L.) Burm. f.]. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O grupo G4 foi composto por um híbrido de *C. hystrix* DC. (Figura 8a), por *C. hystrix*, espécie comumente denominada Mauritius papeda (Figura 8b) e pela limeira ácida ‘Galego Inerme’ *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle, que é uma variação da limeira ácida ‘Galego’, de provável origem indiana, e também conhecida como limeira ‘Egípcia’, limeira Indiana, entre outros nomes (Figura 8c) (USDA, 2014). De acordo com Tanaka (1961) essas espécies também fazem parte do subgênero *Archicitrus*. A planta de limeira ácida ‘Galego Inerme’, quando adulta, é uma árvore de porte alto, com média de 330,0 cm de altura e copa adensada sem espinhos (Tabela 2). Suas folhas são brevipetioladas e apresentam pecíolos alados (Figura 1b). Os frutos são pequenos medindo aproximadamente 3,5 cm de comprimento e 3,9 cm de diâmetro (Tabela 4), entretanto não apresentam características interessantes sob o aspecto ornamental (Figura 2b), sendo este acesso apenas indicado para uso em paisagismo e em cruzamentos dirigidos que visem a obtenção de híbridos ornamentais, uma vez que este acesso é completamente livre de espinhos.

A espécie *C. hystrix* refere-se a uma planta nativa da Ásia Temperada e Tropical (USDA, 2014) e quando adulta apresenta, em média, 283,0 cm de altura, aproximadamente (Tabela 2), com copas bastante adensadas e ramificadas desde a base. Suas folhas têm coloração verde-escura e são longipetioladas,

chegando a medir 9,4 cm de comprimento e 4,0 cm de largura (Tabela 3), seus grandes filódios, estruturas também conhecidas como pecíolos alados, chegam a ser responsáveis por até 50% do tamanho da folha (Figura 1f). Os frutos são aromáticos e medem aproximadamente 3,9 cm de comprimento e 4,2 cm de diâmetro, são bastante atraentes do ponto de vista ornamental devido à intensa rugosidade de sua casca, cuja coloração é esverdeada (Figura 2f, Tabela 4). Esse acesso pode ser aproveitado tanto por seus minifrutos como em paisagismo.

De acordo com Swingle (1967), *C. hystrix* foi, naturalmente, hibridizada com outras espécies do gênero *Citrus*, sendo alguns dos híbridos obtidos incluídos entre as diferentes formas descritas por Wester no período entre 1913 e 1915. Essa pode ser uma provável justificativa para a origem do acesso *C. hystrix* híbrido, avaliado neste estudo, cujas características de porte e de folhagem (Figura 1g) são muito próximas de *C. hystrix*. Seus frutos, porém, são bem maiores (8,8 cm de comprimento e 5,5 cm de diâmetro), piriformes, com coloração sempre esverdeada e textura da casca lisa (Figura 2g, Tabela 4), assemelhando-se bastante a outros membros do subgênero *Archicitrus*. Este acesso foi indicado para a categoria de paisagismo.



Figura 8. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) híbrido de *Citrus hystrix* DC.; b) *C. hystrix*; c) limeira ácida 'Galego Inerme' *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Três acessos formaram o grupo G5, são eles: *Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson (Figura 9a), *Severinia buxifolia* (Poir.) Ten. (Figura 9b) e *C. myrtifolia* Raf. (Figura 9c). Quando adulta, a planta de *T. trifolia*, também conhecida como Trifásia ou Limãozinho-de-mesa, é uma árvore de porte baixo (170,0 cm de altura), com ramificação densa (Tabela 2). Suas folhas, como o nome sugere, são

trifoliadas, com forma elíptica e uma tonalidade verde-brilhante (Figura 1ah, Tabela 3). De forma peculiar, suas flores apresentam apenas três pétalas, são pequenas e brancas, típicas dos citros (Figura 3u). Seus frutos são abundantes e bastante pequenos (1,8 cm de comprimento 1,0 cm de diâmetro) com coloração vermelho-escura (Figura 2ah, Tabela 4), característica esta contrastante com a cor da folhagem, conferindo-lhe grande potencial para ornamentação.

T. trifolia, que é provavelmente originada na Ásia (USDA, 2014), é amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais como planta ornamental e como cerca-viva. Observações realizadas neste estudo corroboram as indicações feitas por Swingle (1967) para este acesso, que pode ser aproveitado nas categorias de uso em vasos, em paisagismo e sob a forma de cercas-vivas.

S. buxifolia é originária da Ásia Tropical e Temperada, mais especificamente de regiões da China, Índia, Malásia e Filipinas (USDA, 2014). As plantas adultas dessa espécie medem por volta de 210,0 cm de altura e possuem copa extremamente adensada (Tabela 2). Apresenta alta densidade de espinhos, sendo indicado para cerca-viva. Suas folhas (Figura 1ag), frutos (Figura 2ag) e flores (Figura 3t) são de tamanho pequeno. Os frutos, em especial, apresentam coloração negra quando maduros, têm um tamanho médio de 1,0 cm comprimento e 0,9 cm de diâmetro (Tabela 4) e ocorrem em grande quantidade. Esse acesso pode ser aproveitado em vasos ou paisagismo, considerando os devidos cuidados que um material com tal abundância de espinhos deve ter em termos de localização. Swingle (1967) faz referência a uma variedade denominada *Brachytic* que é quase totalmente isenta de espinhos, indicando que seu cultivo adéqua-se a regiões de clima tropical e subtropical, sendo tolerante a altas temperaturas. Provavelmente essa variedade surgiu de uma mutação espontânea de *S. buxifolia*. É interessante, em futuros trabalhos, avaliar essa variedade mutante, a *Brachytic*, no tocante ao seu uso ornamental em vasos e em paisagismo, devido à baixa densidade de espinhos.

Plantas adultas de *C. myrtifolia*, também conhecida como laranjeira 'Chinotto' ou laranjeira 'Myrtle-leaf' (HODGSON, 1967), são árvores de porte baixo (190,0 cm de altura) e sem espinhos (Tabela 2). Seus ramos são extremamente decorativos, por serem quase que completamente recobertos por pequenas folhas verdes, que medem por volta de 3,2 cm de comprimento e 1,4 cm de largura, tendo uma tonalidade escura e brilhante (Tabela 3, Figura 9c). A

coloração de seus frutos varia entre amarelo-escuro e laranja, sendo esses produzidos em abundância, o que torna essa espécie ainda mais atrativa e recomendada para uso ornamental em vasos e em paisagismo. É cultivada na Itália (USDA, 2014), como planta decorativa. Vale destacar que a recomendação de uma variedade para uso de seus minifrutos deve estar atrelada a produção comercial dos mesmos ou não terá condições de atender as demandas do mercado.

Saunt (1990) refere-se à planta de 'Chinotto' como um arbusto extremamente ornamental, que produz frutos em grande número, o que o torna muito atrativo.



Figura 9. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) *Triphasia trifolia* (Burm. f.) P. Wilson; b) *Severinia* [*Severinia buxifolia* (Poir.) Ten.]; c) laranjeira 'Chinotto' *Citrus myrtifolia* Raf. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Neste estudo foram avaliados quatro acessos de *Fortunella* Swingle, os quais se reuniram no grupo G6. São eles: *Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle, conhecida como *Fortunella* 'Jindou' (Figura 10a), *Fortunella* ^x*obovata* hort. ex Tanaka, também chamada de *Fortunella* 'Changchou', (Figura 10b), *Fortunella* sp. (Figura 10c) e *Fortunella* ^x*crassifolia* Swingle, popularmente conhecida como *Fortunella* 'Jindan' (Figura 10d). Plantas do gênero *Fortunella*, assim como seus frutos, são comumente conhecidas pelo nome de *kumquat* e apresentam como traço marcante a produção de pequenos e abundantes frutos, aromáticos e alaranjados, sendo sua casca carnuda e comestível, quando doce. São largamente cultivadas no Japão, na China e em outras regiões subtropicais (SWINGLE, 1967).

Os dados encontrados para *Fortunella* 'Jindou' neste estudo coincidem com as descrições de Swingle (1967) e de Saunt (1990), que afirmaram que plantas dessa espécie, quando adultas, apresentam porte relativamente baixo (160,0 cm de altura - Tabela 2) e galhos delgados, diferindo das outras espécies do mesmo gênero que apresentam altura muito superior. Originada na China (USDA, 2014), esta planta possui folhas elípticas, com tom de verde típico das fortunelas (Figura 1x, Tabela 3). Os frutos são pequenos, medindo em média 1,6 cm de comprimento e 1,4 cm de diâmetro, sendo sua coloração laranja-intensa, conferindo-lhes uma beleza bastante original (Figura 2x, Tabela 4). De acordo com Saunt (1990), esta espécie, que também é conhecida como 'Hong Kong' e 'Golden Bean', é bastante cultivada para uso ornamental.

As avaliações realizadas neste trabalho permitem que se recomende a *F. hindsii* para uso ornamental em vasos, em paisagismo e na exploração de minifrutos para arranjos decorativos. Swingle (1967) relatou que *Fortunella* 'Changchou' e *Fortunella* 'Jindan' são na verdade híbridos intragenéricos que foram considerados como espécies por Tanaka e por Swingle, respectivamente.

Fortunella 'Changchou', conhecida também como *kumquat* 'Changshou' e largamente cultivada na China (USDA, 2014), possui parentais desconhecidos. Em conformidade com o que foi observado por Swingle (1967), verificou-se que a planta tem altura variando entre 160,0 cm e 220,0 cm, e ausência de espinhos (Tabela 2), características estas consideradas excelentes para o uso em vasos e em paisagismo. Seus frutos, que têm aproximadamente 4,1 cm de comprimento e 4,2 cm de diâmetro (Tabela 4), podem ser aproveitados em arranjos decorativos ou como minifrutos, possuem coloração laranja típica do gênero. Contudo, por seu formato piriforme, se diferenciam bastante daqueles das outras fortunelas avaliadas, tornando-o um material diferenciado (Figura 2z, Tabela 4).

Fortunella 'Jindan' ou de 'Meiwa' *kumquat*, é considerada um híbrido de *F. margarita* (Lour.) Swingle x *F. japonica* (Thunb.) Swingle. A planta adulta possui porte médio a alto (245,0 cm de altura) sem espinhos (Tabela 2), com folhas elípticas (Figura 1aa, Tabela 3) e frutos ovalados (2,7 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro). Possuem fragrância ativa e coloração alaranjada-intensa (Figura 2aa, Tabela 4). Trata-se de uma espécie com grande potencial decorativo, sendo recomendada para uso em paisagismo, em vasos e sob a forma de minifrutos.

Não foi possível identificar a espécie à qual pertence um dos acessos de *Fortunella* avaliados, nominando-o *Fortunella* sp. Esse indivíduo, entretanto, por apresentar características muito próximas às da *Fortunella* 'Jindan', será recomendado para as mesmas categorias de uso ornamental indicadas para esta espécie.

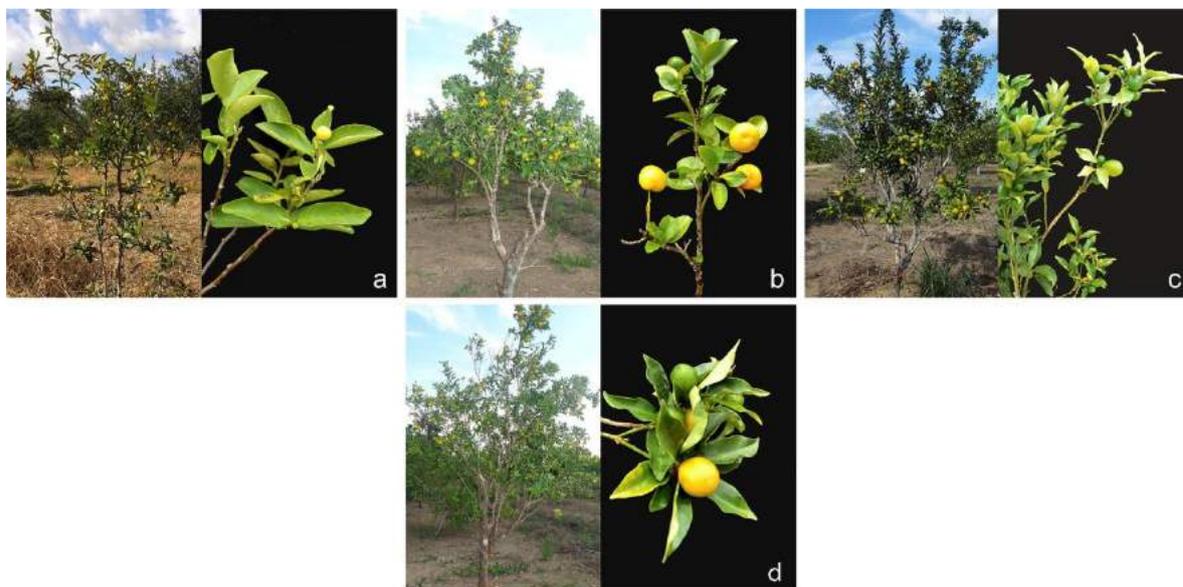


Figura 10. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) *Fortinella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; b) *Fortinella* 'Changchou' (*F. ^xobovata* hort. ex Tanaka); c) *Fortunella* sp.; d) *Fortinella* 'Jindan' (*F. ^xcrassifolia* Swingle). Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O G7 foi o maior grupo formado, abrangendo 17 acessos, 12 dos quais compreendendo espécies e híbridos cujos frutos são da categoria das tangerinas ou das microtangerinas, sendo eles: tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata* Blanco), tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata*), tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka], tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni*), *C. depressa* Hayata, *Citrus* sp. (acesso com fruto tipo microtangerina, cuja espécie não foi identificada), *C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. tachibana* (Makino) Tanaka, tangor 'Jaboti' (laranjeira 'Natal' *C. sinensis* x tangerineira 'Satsuma' *C. unshiu* Marcow.), tangor 'Mency' (tangerineira 'Dancy' *C. tangerina* hort. ex Tanaka x laranjeira Mediterrânea *C. sinensis*), tangerineira-tangelo 'Fairchild' [tangerineira 'Clementina' *C. clementina* hort. ex Tanaka x tangelo 'Orlando' (pomeleiro

‘Duncan’ *C. paradisi* Macfad. x tangerineira ‘Dancy’], ‘Calamondin Variegado’ (*C. madurensis* auct.).

As tangerineiras ou mandarineiras constituem um grupo extenso e diversificado, compreendendo diferentes espécies botânicas e variedades muitas vezes bastante distintas entre si, sendo, portanto, difícil listar características que sejam comuns a todas. Em geral apresentam flores pequenas e frutos de tamanho mediano, coloração alaranjada e casca facilmente destacável (HODGSON, 1967; SAUNT, 1990).

A planta adulta da tangerineira ‘Cravo’ (Figura 11f), com provável origem asiática (USDA, 2014), possui porte alto (362,5 cm de altura), sem espinhos, copa esferoide, densa e bem definida (Tabela 2). Seus frutos são medianos (3,4 cm de comprimento e 4,7 de diâmetro) com superfície levemente rugosa e coloração laranja-intensa quando maduros (Figura 2ai, Tabela 4). Em razão de seu porte, é indicada apenas para paisagismo, em parques e jardins. É uma planta interessante, todavia, para exploração em hibridizações, devido ao formato bem definido da sua copa, em associação com parentais que possibilitem reduções no tamanho da planta, a exemplo de *Fortunella*, *Poncirus* e *Microcitrus*. Os híbridos assim obtidos poderão ter seu tamanho de planta ainda mais reduzido, mediante enxertia em porta enxertos ananizantes.

A tangerineira Szincom (Figura 11j), outra variedade de *C. reticulata*, apresenta características da planta e do fruto semelhantes às da tangerineira ‘Cravo’, exceto pelo seu porte inferior (290,0 cm de altura - Tabela 2). Suas folhas são lanceoladas e com coloração verde-escura (Figura 1p, Tabela 3). Recomenda-se esta tangerineira apenas para uso em paisagismo e como parental em cruzamentos visando à obtenção de híbridos com potencial de uso ornamental, à semelhança do que foi indicado para a tangerineira ‘Cravo’.

A tangerineira ‘Sunki’ comum (Figura 11d), largamente cultivada na Ásia Temperada (USDA, 2014), produz frutos que se classificam como microtangerinas. Segundo Araújo e Salibe (2002) esse termo refere-se a espécies ou a variedades de *Citrus* que possuem folhas, flores e frutos pequenos e geralmente ácidos. Trata-se de uma planta que quando adulta atinge quase 4 m de altura (Tabela 2), com copa esferoide bastante densa e sem espinhos. Suas folhas são pequenas, verde-escuras (Figura 1t, Tabela 3) e seus frutos, em grande quantidade, são produzidos em cachos enormes, durante quase todo o

ano. Essas microtangerinas, medem em média 3,3 cm de comprimento e 4,2 cm diâmetro (Tabela 4), têm formato oblato, possuem poucas sementes e apresentam coloração de casca laranja-intensa quando maduras (Figura 2t). Apesar de seu porte elevado, a tangerineira ‘Sunki’ é bastante ornamental devido ao contraste da coloração dos seus minifrutos com a cor da folhagem, podendo ser aproveitada para paisagismo de grandes áreas abertas, embora sua maior recomendação seja a da produção comercial de minifrutos. Em programas de melhoramento genético a ‘Sunki’ comum destaca-se como importante parental feminino em cruzamentos controlados (SOARES FILHO et al., 2013), o que a qualifica para a obtenção de híbridos com potencial de uso ornamental.

Além disso, esta planta se associada a porta-enxertos ananizantes certamente apresentará potencial para uso em vaso e paisagismo de áreas pequenas.

As tangerineiras ‘Cleópatra’ (Figura 11e) e *C. depressa* (Figura 11h) também fazem parte do grupo das microtangerinas. Assemelham-se muito à ‘Sunki’ comum, podendo ser recomendadas para as mesmas categorias de uso ornamental desta. A ‘Cleópatra’, que é bastante cultivada na Ásia Tropical, Europa e América do Sul (USDA, 2014), apresenta-se como uma planta muito prolífica na produção de frutos, o que a torna atrativa do ponto de vista ornamental, principalmente na produção de minifrutos, indicações estas corroboradas por Hodgson (1967).

Citrus sp., também chamada Citros processo, refere-se a um acesso cuja espécie não foi possível identificar (Figura 11c), sendo suas características muito próximas às da ‘Sunki’ comum, guardando, também, certa semelhança com a tangerineira ‘Cleópatra’, embora os frutos desta sejam maiores. Seus frutos são microtangerinas de, em média, 3,2 cm de comprimento e 4,0 cm de diâmetro (Tabela 4), diferindo daqueles de ‘Sunki’ apenas quanto à coloração, dado o tom de laranja, que é mais pálido (Figura 2aj). É recomendado para emprego ornamental em paisagismo e em arranjos decorativos utilizando minifrutos.

C. amblycarpa (Figura 11a), também conhecida como ‘Nasnanan’, é cultivada na Ásia Tropical, Indonésia (USDA, 2014). É uma microtangerina bastante distinta das já mencionadas, medindo apenas 175,0 cm de altura, com copa ovoide, adensada e poucos espinhos (Tabela 2). As folhas são ovais, em sua maioria, e possuem coloração verde-escura (Figura 1a). Os frutos

apresentam acentuada rugosidade na casca, são pequenos (2,6 cm de comprimento e 3,2 cm de diâmetro), oblatos e de tonalidade amarela quando maduros (Figura 2a, Tabela 4). É uma planta de grande potencial ornamental, sendo indicada para uso em vasos, em paisagismo e em arranjos decorativos, como minifrutos. A literatura faz referência ao seu emprego como porta-enxerto (HODGSON, 1967).

C. tachibana (Figura 11g) é originária do Japão e popularmente conhecida como laranja Tachibana (USDA, 2014). É uma típica microtangerina, com porte relativamente alto (365 cm de altura), copa adensada e sem espinhos (Tabela 2). Seus minifrutos (3,3 cm de comprimento e 3,2 cm de diâmetro) são oblatos e apresentam coloração amarela quando maduros (Figura 2u, Tabela 4). Pode ser aproveitada no paisagismo e na exploração ornamental de seus minifrutos. Essas observações conferem com as descrições de Hodgson (1967), que afirma ter esta espécie características muito similares às de *C. reticulata*.

O tangor 'Jaboti' (Figura 11i) é um híbrido de laranjeira 'Natal' (*C. sinensis*) com tangerineira 'Satsuma' (*C. unshiu*), obtido por Luiz Carlos Donadio em trabalhos realizados na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Jaboticabal. O termo tangor refere-se a híbridos, naturais ou não, provenientes de cruzamentos entre tangerineiras e laranjeiras, cujos frutos, por assemelharem-se muito aos das tangerinas, são incluídos no grupo destas (HODGSON, 1967). A planta, quando adulta, apresenta por volta de 336,0 cm de altura, com copa esferoide, densa e sem espinhos (Tabela 2). Suas folhas têm, em média, 8,6 cm de comprimento e 3,5 cm de largura, apresentam tonalidade verde-escura (Figura 1s, Tabela 3) e frutos oblatos, medianos (4,6 cm de comprimento e 6,2 cm de diâmetro) e de coloração laranja-intensa quando maduros (Figura 2s, Tabela 4). Devido ao tamanho da copa, este acesso é apenas indicado para paisagismo, podendo também ser utilizado como parental em cruzamentos visando à obtenção de híbridos com potencial de uso ornamental.

O tangor 'Mency' (Figura 11k), segundo já mencionado, é um híbrido sintético de tangerineira 'Dancy' com laranjeira doce 'Mediterrânea', gerado na Universidade da Califórnia, Riverside (HODGSON, 1967). Trata-se de planta cujas características são muito próximas das do 'Jaboti', sendo suas

recomendações de uso para fins ornamentais, portanto, as mesmas indicadas para este tangor.

A tangerineira-tangelo 'Fairchild' (Figura 11l) é resultante do cruzamento da tangerineira 'Clementina' com o tangelo 'Orlando', realizado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América do Norte (United States Department of Agricultura - USDA), liberada para uso comercial em 1964 (SOOST e ROOSE, 1996). Quando adulta, a planta atinge 297,0 cm de altura e apresenta copa ovoide, densa e sem espinhos (Tabela 2). Produz boa quantidade de frutos, que medem aproximadamente 5,3 cm de comprimento e 6,1 cm de diâmetro, possuem coloração laranja, formato esferoide, tendo o ápice e a base ligeiramente truncados (Figura 2o, Tabela 4). As descrições de Hodgson (1967) para esse híbrido coincidem com as encontradas neste trabalho, que o recomenda para uso na categoria de paisagismo e como parental em hibridizações visando à obtenção de genótipos com potencial de exploração ornamental.

O 'Calamondin', provavelmente, originou-se na China, de um cruzamento natural entre uma laranjeira azeda (*C. aurantium* L.) e uma espécie de *Fortunella*, sendo, portanto, um orangequat (HODGSON, 1967). Devido às suas características peculiares, porém, em 1914 foi reconhecido por Walter Tennyson Swingle como uma espécie válida. O 'Calamondim Variegado', por sua vez, é uma árvore de porte baixo, medindo apenas 115,0 cm de altura, copa esférica, sem espinhos e com ramificação entre média e densa (Figura 11b, Tabela 2). Suas folhas são variegadas, em geral ovais e pequenas (5,7 cm de comprimento e 2,7 cm de largura) (Figura 1k, Tabela 3) e conferem à planta uma beleza diferenciada. Os frutos, abundantes, são pequenos (2,9 cm de comprimento e 2,9 cm de diâmetro) e esféricos e quando, imaturos são variegados (Figura 2k, Tabela 4). É uma planta de grande valor ornamental, e de usos diversos, em vasos, paisagismo e para minifrutos na composição de arranjos decorativos. Hodgson (1967) cita seu comércio como planta ornamental em vasos, na Flórida e na Califórnia, EUA.

Além dos 12 acessos com frutos tipo tangerina citados, quatro outros também se reuniram no grupo G7: limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.), laranjeira 'Azeda Narrow Leaf', *C. bergamia* Risso & Poit., *C. webberi* Wester var. *montana* Wester e cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.).

O denominado limoeiro 'Jerônimo' surgiu na região do Sul da Bahia, Município de Maraú, Fazenda Fé em Deus, de propriedade do Sr. Jerônimo de Andrade Torres, de onde foi introduzido no BAG Citros. Foi classificado como *Citrus* sp., embora trate-se de um possível híbrido natural do limoeiro 'Rugoso Balão' (*C. jambhiri* Lush.), sendo este uma sinonímia do limoeiro 'Rugoso Nacional'. A planta adulta possui porte baixo com altura média de 160 cm, copa ovoide e pendente, com ramificação escassa ou mediana (Figura 11m, Tabela 2). Apresenta folhas grandes (10,2 cm de comprimento e 5,1 cm de largura), elípticas e verde-claras (Figura 1ak, Tabela 3). Seus frutos são grandes medindo em por volta de 7,5 cm de comprimento e 6,3 cm de diâmetro e amarelos quando maduros (Figura 2ak, Tabela 4). Foi selecionada para compor este estudo principalmente em razão de seu porte baixo. Recomenda-se sua utilização em paisagismo, podendo ser manejado sobre pérgolas, uma vez que possui hábito pendente. É possível, ainda, seu emprego como parental em cruzamentos visando à geração de híbridos promissores para uso ornamental.

A laranja 'Azeda' é cultivada em regiões tropicais e subtropicais, estando sua origem possivelmente ligada à China (USDA, 2014). Plantas adultas da variedade Narrow Leaf têm uma altura aproximada de 354,0 cm, não possuem espinhos e apresentam copa elíptica, o que lhes confere um hábito vertical (Figura 2o, Tabela 2). Suas folhas apresentam coloração verde-escura e forma lanceolada, sendo compridas e estreitas (13,1 cm de comprimento e 2,6 cm de largura) (Figura 1c, Tabela 3), características responsáveis por seu nome. Os frutos possuem tamanho médio de 7,1 cm de comprimento e 7,4 cm de diâmetro, e coloração amarela quando maduros (Figura 2c, Tabela 4). Sobre as laranjeiras azedas, Saunt (1990) afirma que são plantas de grande beleza e que seus atributos ornamentais são apreciados em diversos países, em jardins públicos e particulares. Menciona, ainda, que em cidades ao longo da costa do Mediterrâneo e em partes do Arizona e da Califórnia, EUA, essas plantas são utilizadas na arborização urbana. Sendo assim, a laranja 'Azeda Narrow Leaf' pode ser aproveitada na categoria paisagismo e em programas de melhoramento genético dirigidos à geração de híbridos com potencial de uso ornamental.

C. bergamia, também conhecida como bergamota, é considerada por alguns estudiosos como sendo um híbrido natural do cruzamento cidreira *C. medica* x [toranjeira *C. maxima* (Burm.) Merr. x tangerineira *C. reticulata*] (USDA,

2014). O hábito de crescimento da copa é pronunciadamente vertical (Figura 11n). Não possui espinhos e tem nas folhas seu grande diferencial, por apresentarem formato orbicular, coloração verde-escura brilhante e se inserirem nos ramos de uma forma singular, aparentando sempre estar franzidas, conferindo à planta beleza especial (Figura 1d). Os frutos medem por volta de 6,4 cm de comprimento e 7,7 cm de diâmetro, são levemente oblatos e de cor amarela quando maduros (Figura 2d, Tabela 4). Por suas características, *C. bergamia* é indicada para emprego em paisagismo, bem como em hibridações visando à obtenção de indivíduos com potencial de uso ornamental uma vez que sua folhagem se mostra bastante decorativa.

C. webberi var. *montana* também é conhecida como limeira da montanha. Possui altura média de 190,0 cm, copa sem espinhos, ovoide e muito densa (Figura 11p, Tabela 2). Suas folhas são, em sua maioria, ovais e longipeciouladas, com pecíolos alados e apresentam quase o mesmo tamanho do limbo foliar (Figura 1w, Tabela 3). Os frutos são médios ou grandes (6,8 cm x 7,9 cm), com formato piriforme e coloração permanentemente verde (Figura 2w, Tabela 4). É um acesso interessante para paisagismo devido à forma e densidade de copa, sendo igualmente recomendado para uso em vasos e em cercas-vivas.

Citrus medica é uma das três espécies de *Citrus* consideradas verdadeiras, juntamente com *C. maxima* e *C. reticulata sensu* Swingle, compreendendo esta última *C. reshni* e *C. sunki* (SOARES FILHO et al., 2013). Sua origem remonta, provavelmente, à China e à Índia (USDA, 2014). É cultivada desde a antiguidade, admitindo-se relatos de sua presença inclusive no Velho Testamento, sob o nome de “hadar”, em texto atribuído a Moisés (PASSOS et al., 2013). Etrog é uma das variedades de cidreira. A planta adulta pode chegar a medir 210,0 cm de altura, tem espinhos e ramificação entre escassa e média (Figura 11q, Tabela 2). Suas folhas são grandes, elípticas e de coloração verde-clara (Figura 1j, Tabela 3). Os frutos são muito desenvolvidos podendo medir 12,5 cm de comprimento e 8,9 cm de diâmetro, têm formato ovoide bastante peculiar, fragrância característica e coloração amarela quando maduros (Figura 2j, Tabela 4). Algumas variedades do grupo das cidreiras, como a mão-de-buda, já são amplamente utilizadas com propósitos ornamentais (SWINGLE, 1967). Como planta decorativa, a cidreira ‘Etrog’ pode ser aproveitada para uso em vaso e paisagismo.

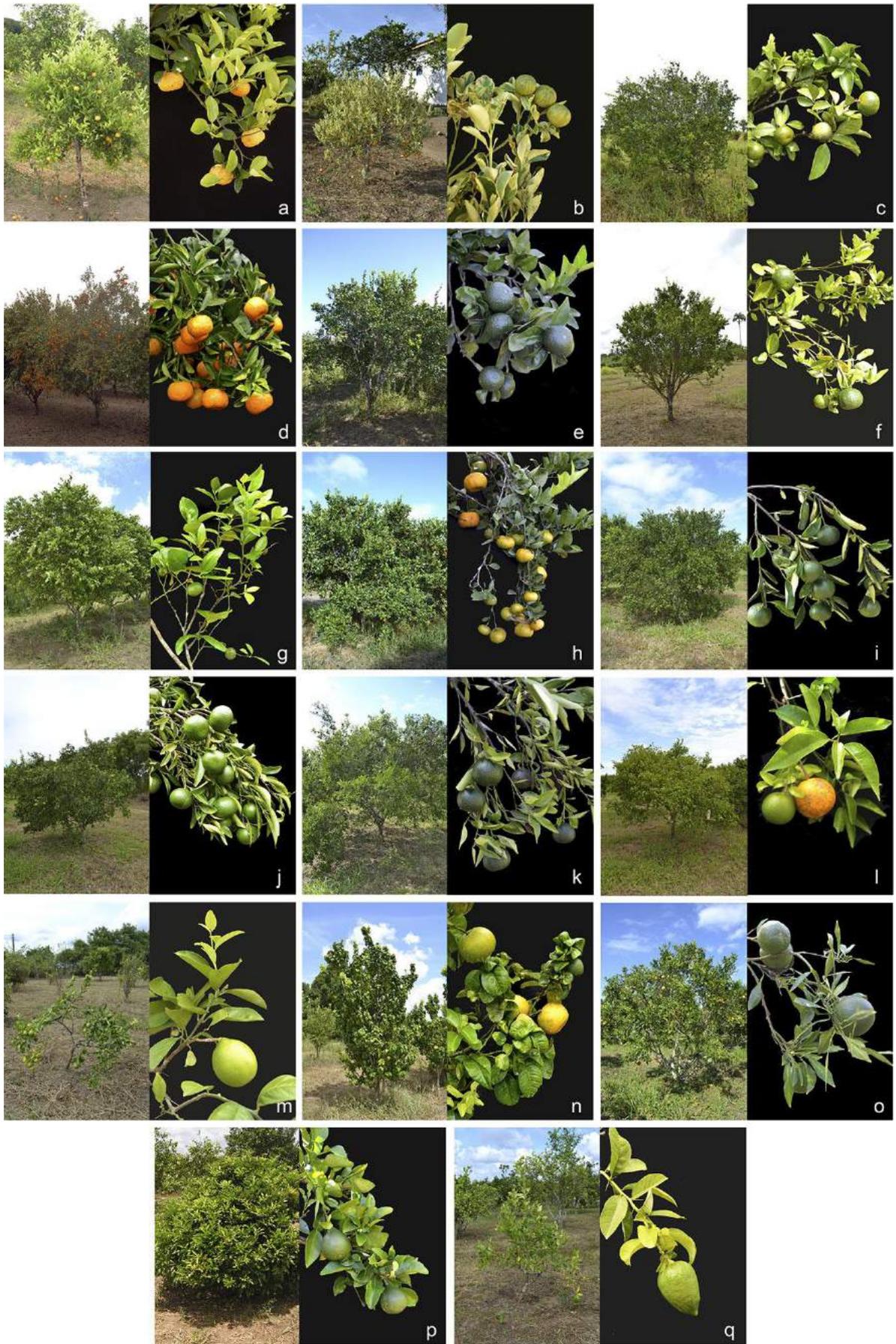


Figura 11. Plantas e detalhes dos ramos com frutos de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura: a) Tangerineira ‘Nasranan’ [*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse]; b) ‘Calamondin Variegado’ (*C. madurensis* auct.); c) Citros Processo (*Citrus* sp.); d) tangerineira ‘Sunki’ comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; e) tangerineira ‘Cleópatra’ (*C. reshni* hort. ex Tanaka); f) tangerineira ‘Cravo’ (*C. reticulata* Blanco); g) Laranjeira ‘Tachibana’ [*Citrus tachibana* (Makino) Tanaka]; h) *Citrus depressa* Hayata; i) tangor ‘Jaboti’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *C. unshiu* Marcow.]; j) tangerineira ‘Szincom’ (*C. reticulata*); k) tangor ‘Mency’ (*C. tangerina* hort. ex Tanaka x *C. sinensis*); l) tangerineira-tangelo ‘Fairchild’ [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* Macfad. x *C. tangerina*)]; m) limoeiro ‘Jerônimo’ (*Citrus* sp.); n) Begamota (*Citrus bergamia* Risso & Poit.); o) laranjeira ‘Azeda Narrow Leaf’ (*C. aurantium* L.); p) Limeira da montanha (*Citrus webberi* Wester var. *montana* Wester); q) cidreira ‘Etrog’ (*C. medica* L.). Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O oitavo e último grupo, G8, foi composto por apenas um acesso, o pomeleiro ‘Star Ruby’ (*C. paradisi*). A planta adulta mede por volta de 220 cm de altura, tem copa esferoide, bem ramificada e com baixa densidade de espinhos (Figura 12, Tabela 2). Suas folhas são grandes (9,2 cm de comprimento e 6,2 cm de largura), brevipetioladas e com coloração verde-escura (Figura 1m, Tabela 3). Os frutos podem medir 9,1 cm de comprimento e 9,8 cm de diâmetro (Tabela 4), sendo amarelos quando maduros e tendo como diferencial a cor da polpa avermelhada (Figura 2m). Este acesso pode ser explorado em paisagismo, podendo seus frutos ser utilizados em arranjos decorativos.



Figura 12. Planta e detalhes dos ramos com frutos de pomeleiro ‘Star Ruby’ (*Citrus paradisi* Macfad.). Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Tabela 2. Características quantitativas e qualitativas da planta em 37 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Acesso	ALP	DCA	DCO	FCO	RAM	DES	CES	FES
Tangerineira 'Nasranan'	175,00 d	5,90 d	160,00 e	OVO	DEN	ALT	< 5 mm	RET
Limeira ácida 'Galego Inerme'	330,00 a	11,20 b	540,00 a	OVO	DEN	MED	< 5 mm	RET
Laranjeira 'Azeda Narrow Leaf'	354,00 a	10,20 c	335,00 c	ELI	MED	AUS	AUS	AUS
Bergamota	335,00 a	9,90 c	245,00 d	ELI	MED	AUS	AUS	AUS
<i>C. depressa</i> Hayata	315,00 b	10,75 c	475,00 b	ELI	DEN	AUS	AUS	AUS
<i>C. hystrix</i>	283,00 b	9,60 c	290,00 c	OVO	DEN	MED	< 5 mm	RET
Híbrido de <i>C. hystrix</i>	215,00 c	7,50 d	225,00 d	ESF	DEN	MED	6-15 mm	RET
Limoeiro verdadeiro 'Variegado'	250,00 c	7,50 d	200,00 d	ELI	ESC	ESC	6-15 mm	RET
Talamisan	110,00 d	6,70 d	155,00 e	ELI	DEN	ESC	6-15 mm	RET
Cidreira 'Etrog'	210,00 c	10,00 c	330,00 c	OVO	ESC	ALT	16-40 mm	RET
'Calamondin Variegado'	115,00 d	3,65 f	120,00 e	ESF	MED	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Chinotto'	190,00 c	6,20 d	160,00 e	OVO	ESC	AUS	AUS	AUS
Pomeleiro 'Star Ruby'	220,00 c	9,00 c	246,00 d	ESF	DEN	ESC	6-15 mm	RET
Tangerineira 'Cleópatra'	365,00 a	11,70 b	465,00 b	ELI	MED	AUS	AUS	AUS
Tangerineira-tangelo 'Fairchild'	297,50 b	9,30 c	360,00 c	OVO	MED	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Szincom'	290,00 b	9,60 c	347,50 c	ESF	DEN	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Valência Trepadeira'	140,00 d	8,85 c	260,00 d	OVO	MED	ESC	6-15 mm	RET
Laranjeira doce 'Variegada'	215,00 c	6,50 d	155,00 e	ELI	MED	AUS	AUS	AUS
Tangor 'Jaboti'	336,00 a	10,40 c	415,00 b	ESF	DEN	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Sunki' comum	375,00 a	11,15 b	445,00 b	ESF	DEN	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Tachibana'	365,00 a	9,75 c	375,00 c	OVO	DEN	AUS	AUS	AUS
Tangor 'Mency'	328,00 a	9,30 c	380,00 c	ESF	MED	ESC	16-40 mm	RET
Limeira da montanha	190,00 c	7,00 d	250,00 d	OVO	DEN	AUS	AUS	AUS
Fortunella 'Jindou'	160,00 d	3,20 f	108,00 e	ELI	MED	MED	6-15 mm	RET
<i>Fortunella</i> sp.	235,00 c	6,65 d	140,00 e	ELI	MED	ESC	6-15 mm	RET
Fortunella 'Changshou'	220,00 c	7,70 d	143,33 e	ELI	MED	AUS	AUS	AUS
Fortunella 'Jindan'	245,00 c	8,10 d	163,00 e	ELI	ESC	AUS	AUS	AUS
Limoeiro 'Wart Java'	170,00 d	5,10 e	150,00 e	ESF	MED	ESC	< 5 mm	RET
<i>Microcitrus papuana</i> Winters	140,00 d	3,05 f	85,00 e	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET

Tabela 2. Continuação

Acesso	ALP	DCA	DCO	FCO	RAM	DES	CES	FES
Trifoliata 'Benecke'	245,00 c	5,40 e	185,00 e	ELI	MED	ALT	> 40 mm	RET
Citrage 'Coleman'	266,00 b	6,90 d	213,00 d	ELI	MED	ALT	16-40 mm	RET
Trifoliata 'Flying Dragon'	223,00 c	5,90 d	115,00 e	ELI	MED	ALT	16-40 mm	CUR
Severinia	210,00 c	8,15 d	180,00 e	ESF	DEN	ALT	16-40 mm	RET
Limoeiro de mesa	170,00 d	5,15 e	205,00 d	ESF	DEN	MED	6-15 mm	RET
Tangerineira 'Cravo'	362,50 a	13,05 a	390,00 c	ESF	DEN	AUS	AUS	AUS
Citros Processo	380,00 a	12,40 a	350,00 c	ELI	MED	ESC	6-15 mm	RET
Limoeiro 'Jerônimo'	160,00 d	6,60 d	245,00 d	OVO	DEN	ESC	6-15 mm	RET

Médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

ALP = altura da planta (cm); DCA = diâmetro do caule (cm); DCO = diâmetro da copa (cm); FCO = forma da copa; RAM = ramificação; DES = densidade de espinhos; CES = comprimento dos espinhos; FES = forma dos espinhos; OVO = ovoide; ELI = elipsoide; ESF = esferoide; DEN = densa; MED = médio (a); ESC = escassa (o); AUS = ausente; ALT = alto (a); RET = reto; CUR = curvo. Acessos: tangerineira 'Nasranan' (*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]); limeira ácida 'Galego Inerme' [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; laranjeira 'Azeda Narrow Leaf' (*C. aurantium* L.); bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); *C. depressa* Hayata; *C. hystrix* DC.; híbrido de *C. hystrix*; limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.]; talamisan (*C. longispina* Wester); cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.); 'Calamondin Variegado' (*C. madurensis* auct.); laranjeira 'Chinotto' (*C. myrtifolia* Raf.); pomeleiro 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macfad.); tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka); tangerineira-tangelo 'Fairchild' [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata* Blanco); laranjeira 'Valência Trepadeira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; laranjeira doce 'Variegada' (*C. sinensis*); tangor 'Jaboti' (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcow.); tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; laranjeira 'Tachibana' *C. tachibana* (Makino) Tanaka; tangor 'Mency' (*C. tangerina* x *C. sinensis*); limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; *Fortunella* sp.; *Fortunella* 'Changshou' (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); *Fortunella* 'Jindan' (*F. xcrassifolia* Swingle); limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.); *Microcitrus papuana* Winters; Trifoliata 'Benecke' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrange 'Coleman' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); Trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata*); Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]; limoeiro de mesa {*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]; tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata*); citros processo (*Citrus* sp.); limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.).

Tabela 3. Características quantitativas e qualitativas da folha em 37 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Acesso	CFO	LFO	DFO	VFO	COR	ILF	FLF	MLF	AFO	FPE	CFP	LFP	FFP
Tangerineira 'Nasranan'	7,41 d	3,45 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-147a)	SES	OVA	OND	ATE	PRE	1,43 f	0,33 e	OBO
Limeira ácida 'Galego Inerme'	9,12 c	4,49 d	SIM	AUS	CLA (Fan3-143b)	SES	OVA	OND	ATE	PRE	1,09 h	0,36 e	OBD
Laranjeira 'Azeda Narrow Leaf'	13,17 a	2,59 e	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137a)	LON	LAN	LIS	AGU	PRE	3,12 c	0,35 e	OBD
Bergamota	9,13 c	6,18 b	SIM	AUS	MED (Fan3-146b)	SES	ORB	LIS	ARR	AUS	AUS	AUS	AUS
<i>C. depressa</i> Hayata	7,51 d	3,61 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137c)	SES	OVA	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
<i>C. hystrix</i>	9,38 c	4,05 d	SIM	AUS	CLA (Fan3-137a)	LON	OVA	OND	ATE	PRE	4,52 b	3,51 b	OBD
Híbrido de <i>C. hystrix</i>	10,81 b	4,35 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137b)	LON	ELP	OND	ATE	PRE	5,01 a	3,87 a	OBO
Limoeiro verdadeiro 'Variegado'	9,75 c	5,81 b	SIM	PRE	VAR	SES	ELP	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Talamisan	8,80 c	4,06 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-137b)	BRE	ELP	LIS	ATE	PRE	2,41 d	1,19 d	OBO
Cidreira 'Etrog'	13,21 a	4,15 d	SIM	AUS	CLA (Fan3-N137a)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
'Calamondin Variegado'	5,71 d	2,74 e	SIM	PRE	VAR	SES	OVA	LIS	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Chinotto'	3,24 e	1,36 f	SIM	AUS	ESC (Fan3-147a)	SES	OVA	LIS	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Pomeleiro 'Star Ruby'	9,20 c	6,20 b	SIM	AUS	ESC (Fan3-135a)	BRE	OBO	CRE	ATE	PRE	1,20 g	1,00 d	OBD
Tangerineira 'Cleópatra'	7,97 c	3,72 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137c)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Tangerineira-tangelo 'Fairchild'	9,08 a	3,33 d	SIM	AUS	MED (Fan3-146a)	BRE	ELP	OND	ATE	PRE	1,85 e	0,33 e	OBO
Tangerineira 'Szincom'	8,26 c	2,51 e	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137d)	SES	LAN	CRE	AGU	AUS	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Valência Trepadeira'	11,03 a	5,74 b	SIM	AUS	MED (Fan3-N147b)	BRE	OVA	OND	ATE	PRE	2,27 d	0,98 d	OBC
Laranjeira doce 'Variegada'	9,56 b	5,03 c	SIM	PRE	VAR	BRE	ELP	CRE	ATE	PRE	1,35 g	0,45 e	OBC
Tangor 'Jaboti'	8,64 b	3,49 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137c)	BRE	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Sunki' comum	6,34 b	3,39 c	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137c)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Laranjeira 'Tachibana'	6,26 c	3,16 c	SIM	AUS	MED (Fan3-137c)	SES	ELP	OND	ARR	AUS	AUS	AUS	AUS
Tangor 'Mency'	7,06 c	3,31 e	SIM	AUS	ESC (Fan3-N137b)	SES	OVA	OND	AGU	AUS	AUS	AUS	AUS
Limeira da montanha	11,77 a	4,29 d	SIM	AUS	ESC (Fan3-139a)	LON	OVA	CRE	ATE	PRE	5,17 a	3,19 c	OBD
Fortunella 'Jindou'	5,00 d	2,30 e	SIM	AUS	CLA (Fan3-N144a)	SES	ELP	LIS	AGU	AUS	AUS	AUS	AUS
<i>Fortunella</i> sp.	8,28 c	2,88 e	SIM	AUS	MED (Fan3-138a)	SES	ELP	CRE	ACU	AUS	AUS	AUS	AUS
Fortunella 'Changshou'	6,78 d	4,13 d	SIM	AUS	MED (Fan3-137d)	SES	OVA	CRE	ARR	AUS	AUS	AUS	AUS
Fortunella 'Jindan'	8,42 c	3,10 e	SIM	AUS	MED (Fan3-137d)	SES	ELP	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Limoeiro 'Wart Java'	6,30 d	2,79 e	SIM	AUS	MED (Fan3-138a)	SES	ELP	CRE	ATE	PRE	1,57 f	0,42 e	OBO

Tabela 3. Continuação

Acesso	CFO	LFO	DFO	VFO	COR	ILF	FLF	MLF	AFO	FPE	CFP	LFP	FFP
<i>Microcitrus papuana</i> Winters	2,28 e	0,96 f	SIM	AUS	MED (Fan3-138a)	SES	OVA	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Trifoliata 'Benecke'	7,31 d	6,78 b	TRI	AUS	CLA (Fan3-144a)	LON	OBO	CRE	ARR	PRE	2,32 d	0,45 e	OBO
Citrange 'Coleman'	9,57 c	8,73 a	TRI	AUS	CLA (Fan3-N143b)	BRE	OBO	CRE	ATE	PRE	1,50 f	0,42 e	OBO
Trifoliata 'Flying Dragon'	6,66 d	6,27 b	TRI	AUS	CLA (Fan3-143a)	LON	OBO	CRE	ARR	PRE	2,09 e	0,39 e	OBD
Severinia	4,40 d	1,81 f	SIM	AUS	MED (Fan3-146b)	SES	ELP	DEN	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Limoeiro de mesa	3,62 e	3,96 d	TRI	AUS	MED (Fan3-137d)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Cravo'	8,28 c	3,85 d	SIM	AUS	CLA (Fan3-144a)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Citros Processo	6,67 c	4,17 d	SIM	AUS	CLA (Fan3-143a)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Limoeiro 'Jerônimo'	10,24 b	5,16 c	SIM	AUS	CLA (Fan3-143a)	SES	ELP	DEN	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS

Médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade. As cores foram comparadas pela tabela de cores da *Royal Horticulture Society (RHS) Colour chart*.

CFO = comprimento da folha (cm); LFO = largura da folha (cm); DFO = divisão da folha (cm); VFO = variação das folhas; COR = cor das folhas; ILF = inserção da lâmina foliar; FLF = forma da lâmina foliar; MLF = margem da lâmina foliar; AFO = ápice da folha; FPE = filódio do pecíolo; CFP = comprimento do filódio do pecíolo (cm); LFP = largura do filódio do pecíolo (cm); FFP = forma do filódio do pecíolo; SIM = simples; TRI = trifoliada; AUS = ausente; PRE = presente; CLA = clara; MED = média; ESC = escura; SES = séssil; BRE = brevipéculada; LON = longipéculada; ELP = elíptica; OBO = oboval; LAN = lanceolada; OVA = oval; ORB = orbicular; OND = ondulada; CRE = crenada; LIS = lisa; DEN = dentada; ATE = atenuado; AGU = agudo; ARR = arredondado; EMA = emarginado; ACU = acuminado; OUT = outro; OBD = obdeltado; OBC = obcordiforme. Acessos: tangerineira 'Nasranan' [*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]]; limeira ácida 'Galego Inerme' [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; laranja 'Azeda Narrow Leaf' (*C. aurantium* L.); bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); *C. depressa* Hayata; *C. hystrix* DC.; híbrido de *C. hystrix*; limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.]; talamisan (*C. longispina* Wester); cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.); 'Calamondin Variegado' (*C. madurensis* auct.); laranja 'Chinotto' (*C. myrtifolia* Raf.); pomeleiro 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macfad.); tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka); tangerineira-tangelo 'Fairchild' [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata* Blanco); laranja 'Valência Trepadeira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; laranja doce 'Variegada' (*C. sinensis*); tangor 'Jaboti' (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcow.); tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; laranja 'Tachibana' *C. tachibana* (Makino) Tanaka; tangor 'Mency' (*C. tangerina* x *C. sinensis*); limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; *Fortunella* sp.; *Fortunella* 'Changshou' (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); *Fortunella* 'Jindan' (*F. xcrassifolia* Swingle); limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.); *Microcitrus papuana* Winters; Trifoliata 'Benecke' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrange 'Coleman' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); Trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata*); Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]}; limoeiro de mesa [*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]]; tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata*); citros processo (*Citrus* sp.); limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.).

Tabela 4. Características quantitativas e qualitativas do fruto em 37 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Acesso	CFR	DFR	FFR	FBR	FAF	VFR	CFI	CFM	TSF	CAB	CPO	NFC	QFC
Tangerineira 'Nasranan'	2,58 h	3,19 e	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	AMA	RUG	BRA	AMA	1,45 d	2-4
Limeira ácida 'Galego Inerme'	3,46 g	3,94 d	ESF	RED	COV	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	VER	1,80 d	2-4
Laranjeira 'Azeda Narrow Leaf'	7,14 c	7,41 b	ESF	RED	COV	AUS	VER	AMA	RUG	BRA	AMA	1,40 d	2-4
Bergamota	6,38 d	7,69 b	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	AME	RUG	BRA	AMA	1,30 d	2-4
<i>C. depressa</i> Hayata	2,75 h	3,90 d	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	LAR	3,45 b	4-6
<i>C. hystrix</i>	3,91 g	4,25 d	PIR	COV	COP	AUS	VER	AMC	RUG	BRA	VER	2,25 c	2-4
Híbrido de <i>C. hystrix</i>	8,80 a	5,53 b	PIR	COV	COP	AUS	VER	VER	LIS	BRA	VER	1,00 d	2-4
Limoeiro verdadeiro 'Variegado'	6,36 d	5,82 c	ESF	MAM	COV	PRE	VAR	AMA	RUG	BRA	AMA	1,20 d	2-4
Talamisan	5,50 e	5,35 c	ESF	RED	COV	AUS	VER	AMA	RUG	BRA	AMA	1,25 d	+6
Cidreira 'Etrog'	12,48 c	8,95 b	OVO	AGU	COV	AUS	VEA	AMA	RUG	BRA	AMA	1,00 d	2-4
'Calamondin Variegado'	2,91 h	2,89 e	ESF	RED	COV	PRE	VAR	AMA	LIS	LAR	LAR	1,25 d	2-4
Laranjeira 'Chinotto'	4,93 f	5,63 c	ESF	TRU	TRU	AUS	VER	AME	LIS	BRA	AMA	2,30 c	2-4
Pomeleiro 'Star Ruby'	9,10 b	9,80 a	ESF	RED	TRU	AUS	VEA	AMA	LIS	ROS	VEM	1,40 d	2-4
Tangerineira 'Cleópatra'	3,73 g	4,00 d	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	LAR	3,65 b	4-6
Tangerineira-tangelo 'Fairchild'	5,30 e	6,10 c	ESF	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	AMA	LAR	1,20 d	2-4
Tangerineira 'Szincom'	3,67 g	3,88 d	ESF	TRU	COV	AUS	VER	LAC	LIS	BRA	AMA	1,35 d	2-4
Laranjeira 'Valência Trepadeira'	6,64 d	7,26 b	ESF	RED	TRU	AUS	VER	AMA	LIS	BRA	AMA	1,85 d	2-4
Laranjeira doce 'Variegada'	6,41 d	6,40 c	ESF	RED	COV	PRE	VAR	AMA	RUG	BRA	AMA	1,20 d	2-4
Tangor 'Jaboti'	4,63 f	6,27 c	OBL	TRU	TRU	AUS	VEA	LAR	LIS	BRA	AMA	1,30 d	2-4
Tangerineira 'Sunki' comum	3,35 g	4,20 d	OBL	OUT	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	LAR	LAR	9,55 a	+6
Laranjeira 'Tachibana'	3,33 g	3,23 e	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	AMA	1,35 d	2-4
Tangor 'Mency'	4,28 f	4,33 d	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	AMA	1,30 d	2-4
Limeira da montanha	6,76 d	7,90 b	PIR	RED	COP	AUS	VER	VER	LIS	BRA	VER	1,20 d	2-4
Fortunella 'Jindou'	1,61 i	1,42 f	ESF	RED	COV	AUS	VEA	LAR	LIS	BRA	AMA	1,40 d	2-4
<i>Fortunella</i> sp.	2,65 h	2,50 e	ELI	RED	COV	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	AMA	1,25 d	2-4
Fortunella 'Changshou'	4,10 f	4,16 d	PIR	TRU	COP	AUS	VER	AMA	LIS	BRA	LAC	1,33 d	2-4
Fortunella 'Jindan'	2,75 h	2,50 e	ELI	RED	COV	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	AMA	1,40 d	2-4

Tabela 4. Continuação

Acesso	CFR	DFR	FFR	FBR	FAF	VFR	CFI	CFM	TSF	CAB	CPO	NFC	QFC
Limoeiro 'Wart Java'	2,68 h	3,34 e	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	AMC	RUG	AMA	AMA	2,30 c	2-4
<i>Microcitrus papuana</i> Winters	5,45 e	1,90 f	OUT	OUT	OUT	AUS	VER	AMA	RUG	VED	VER	1,25 d	2-4
Trifoliata 'Benecke'	4,23 f	4,31 d	ESF	RED	TRU	AUS	VER	AMA	PIL	BRA	AMA	1,60 d	2-4
Citrange 'Coleman'	5,80 e	6,00 c	ESF	RED	COV	AUS	VER	AMC	PIL	BRA	AMA	1,35 d	2-4
Trifoliata 'Flying Dragon'	3,90 g	4,05 d	ESF	RED	TRU	AUS	VER	AMA	PIL	AMA	AMA	1,20 d	2-4
Severinia	0,98 j	0,91 f	ESF	RED	COV	AUS	VER	OUT	LIS	OUT	OUT	1,20 d	+6
Limoeiro de mesa	1,77 i	1,08 f	ESF	RED	COV	AUS	VER	VEM	LIS	AVE	VEM	1,80 d	2-4
Tangerineira 'Cravo'	3,38 h	4,70 e	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAE	RUG	LAR	LAR	1,25 d	4-6
Citros Processo	3,24 g	4,02 d	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	LAR	LAR	1,00 d	2-4
Limoeiro 'Jerônimo'	7,51 c	6,29 c	ELI	TRU	COV	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	AMA	1,15 d	2-4

Médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CFR = comprimento do fruto (cm); DFR = diâmetro do fruto (cm); FFR = forma do fruto; FBR = forma da base dos frutos; FAF = forma do ápice dos frutos; VFR = variação dos frutos; CFI = cor dos frutos imaturos; CFM = cor dos frutos maduros; TSF = textura da superfície dos frutos; CAB = cor do albedo; CPO = cor da polpa; NFC = número de frutos por cachos; QFC = quantidade de frutos por cachos; ELI = elipsoide; ESF = esferiforme; OBL = obloide; PIR = piriforme; OVO = ovoide; OUT = outro; TRU = truncado; RED = arredondado; MAM = mamiforme; AGU = aguda; COV = convexo; COE = côncavo encorbatado; COP = com pescoço; PRE = presente; AUS = ausente; VER = verde; VEA = verde amarelado; VAR = variegado; AMA = amarelo; AMC = amarelo claro; AME = amarelo escuro; LAR = laranja; LAC = laranja claro; VEM = vermelho; RUG = rugoso; LIS = liso; PIL = piloso; BRA = branco; ROS = rosado; VED = verdoso; AVE = avermelhado. Acessos: tangerineira 'Nasnanan' [*Citrus amblycarpa* [(Hass.) Ochsle]]; limeira ácida 'Galego Inerme' [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; laranjeira 'Azeda Narrow Leaf' (*C. aurantium* L.); bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); *C. depressa* Hayata; *C. hystrix* DC.; híbrido de *C. hystrix*; limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.]; talamisan (*C. longispina* Wester); cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.); 'Calamondin Variegado' (*C. madurensis* auct.); laranjeira 'Chinotto' (*C. myrtifolia* Raf.); pomeleiro 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macfad.); tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka); tangerineira-tangelo 'Fairchild' [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata* Blanco); laranjeira 'Valência Trepadeira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; laranjeira doce 'Variegada' (*C. sinensis*); tangor 'Jaboti' (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcov.); tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; laranjeira 'Tachibana' *C. tachibana* (Makino) Tanaka; tangor 'Mency' (*C. tangerina* x *C. sinensis*); limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; *Fortunella* sp.; *Fortunella* 'Changshou' (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); *Fortunella* 'Jindan' (*F. xcrassifolia* Swingle); limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.); *Microcitrus papuana* Winters; Trifoliata 'Benecke' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrange 'Coleman' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); Trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata*); Severinia {*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]; limoeiro de mesa {*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]; tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata*); citros processo (*Citrus* sp.); limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.).

Tabela 5. Características quantitativas e qualitativas da flor em 35 acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Acesso	CFA	DFL	PFL	ARO	TAR
Tangerineira 'Nasaran'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Limeira ácida 'Galego Inerme'	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Laranjeira 'Azeda Narrow Leaf'	BRA	AMB	AMB	FLO	NPE
Bergamota	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
<i>C. depressa</i> Hayata	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
<i>C. hystrix</i>	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
Híbrido de <i>C. hystrix</i>	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
Limoeiro verdadeiro 'Variegado'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Talamisan	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Cidreira 'Etrog'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
'Calamondin Variegado'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Laranjeira 'Chinotto'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Pomeleiro 'Star Ruby'	BRA	INF	AMB	FRU	NPE
Tangerineira 'Cleópatra'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangerineira-tangelo 'Fairchild'	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Tangerineira 'Szincom'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Laranjeira 'Valência Trepadeira'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Laranjeira doce 'Variegada'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangor 'Jaboti'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangerineira 'Sunki' comum	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Laranjeira 'Tachibana'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangor 'Mency'	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
Limeira da montanha	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Fortunella 'Jindou'	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
<i>Fortunella</i> sp.	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Fortunella 'Changshou'	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Fortunella 'Jindan'	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Limoeiro 'Wart Java'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE

Tabela 5. Continuação

Acesso	CFA	DFL	PFL	ARO	TAR
<i>Microcitrus papuana</i> Winters	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Trifoliata 'Benecke'	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
Citrange 'Coleman'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Trifoliata 'Flying Dragon'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Severinia	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Limoeiro de mesa	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangerineira 'Cravo'	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Citros Processo	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Limoeiro 'Jerônimo'	ROS	AMB	AMB	FRU	NPE

CFA = cor da flor aberta; DFL = disposição das flores; PFL = posição da flor/inflorescência; ARO = aroma; TAR = persistência do aroma; BRA = branca; ROS = rosada; AMB = ambos; INF = inflorescência; FLO = flores; FRU = frutos; NPE = não persistente; PER = persistente. Acessos: tangerineira 'Nasranan' (*Citrus amblycarpa* [(Hassk.) Ochse]); limeira ácida 'Galego Inerne' [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; laranja 'Azeda Narrow Leaf' (*C. aurantium* L.); bergamota (*C. bergamia* Risso & Poit.); *C. depressa* Hayata; *C. hystrix* DC.; híbrido de *C. hystrix*; limoeiro verdadeiro 'Variegado' [*C. limon* (L.) Burm. f.]; talmisan (*C. longispina* Wester); cidreira 'Etrog' (*C. medica* L.); 'Calamondin Variegado' (*C. madurensis* auct.); laranja 'Chinotto' (*C. myrtifolia* Raf.); pomeleiro 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macfad.); tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka); tangerineira-tangelo 'Fairchild' [*C. clementina* hort. ex Tanaka x (*C. paradisi* x *C. tangerina* hort. ex Tanaka)]; tangerineira 'Szincom' (*C. reticulata* Blanco); laranja 'Valência Trepadeira' [*C. sinensis* (L.) Osbeck]; laranja doce 'Variegada' (*C. sinensis*); tangor 'Jaboti' (*C. sinensis* x *C. unshiu* Marcow.); tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; laranja 'Tachibana' *C. tachibana* (Makino) Tanaka; tangor 'Mency' (*C. tangerina* x *C. sinensis*); limeira da montanha (*C. webberi* Wester var. *montana* Wester); *Fortunella* 'Jindou' [*Fortunella hindsii* (Champ. ex Benth.) Swingle]; *Fortunella* sp.; *Fortunella* 'Changshou' (*F. xobovata* hort. ex Tanaka); *Fortunella* 'Jindan' (*F. xcrassifolia* Swingle); limoeiro 'Wart Java' (*Citrus* sp.) ; *Microcitrus papuana* Winters; Trifoliata 'Benecke' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; citrange 'Coleman' (*C. sinensis* x *P. trifoliata*); Trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata*); Severinia (*Severinia buxifolia* [(Poir.) Ten.]); limoeiro de mesa (*Triphasia trifolia* [(Burm. f.) P. Wilson]); tangerineira 'Cravo' (*C. reticulata*); citros processo (*Citrus* sp.); limoeiro 'Jerônimo' (*Citrus* sp.).

Conclusões

1. A grande variabilidade morfológica dos acessos de citros estudados permite seu enquadramento em diferentes categorias de uso ornamental.
2. Os acessos *C. amblycarpa*, *C. longispina*, 'Calamondin Variegado', laranjeira 'Chinotto', limoeiro 'Wart Java', *T. trifolia*, limoeiro verdadeiro 'Variegado', laranjeira doce 'Variegada', assim como os pertencentes aos gêneros *Fortunella* e *Poncirus*, podem ser utilizados nas categorias plantas de vasos e paisagismo, tendo-se, no caso de *Poncirus*, o devido cuidado em razão da presença de espinhos agressivos.
3. *S. buxifolia*, *T. trifolia* e *M. papuana* podem ser empregadas como plantas ornamentais na categoria cerca-viva.
4. A tangerineira 'Sunki' comum pode ser empregada na produção comercial de minifrutos.
5. Os acessos estudados podem ser utilizados como parentais em cruzamentos visando à geração de híbridos ornamentais de citros.

Referências

- ARAÚJO A. R. G.; SALIBE, A. A. Caracterização físico-morfológica de frutos de microtangerinas (*Citrus* spp.) de potencial utilização como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 618-621, 2002.
- BIZZO, H. R. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.
- CARGNELUTTI FILHO, A. C.; RIBEIRO, N. D.; BURIN, C. Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.3, p.236-243, 2010.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES**: análise multivariada e simulação. Viçosa: UFV, 2006, 175p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 585p.

DEL BOSCO, S. F. The use for ornamental purposes of an ancient *Citrus* genotype. **Acta Horticulturae**, Antalya, v. 598, p. 65-67, 2003.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005, pp. 1-18.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, Arlington, v. 27, n. 4, p. 857-874, 1971.

HODGSON, R. W. The botany of *Citrus* and its wild relatives. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1967.

IBPGR - International Board for Plant Genetic Resources Institute. **Descriptors for Citrus**. Rome: IBPGR, 1999. Disponível em <<http://www.biodiversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptors-for-citrus-emcitrussem-spp/>> Acesso em: 08 mai. 2012.

LANJOUW, J. **International code of botanical nomenclature**. Adopted by the Ninth International Botanical Congress (Montreal, 1959). Utrecht, 1961, 372 p.

MAZZINI R. B.; PIO R. M. Caracterização morfológica de seis variedades cítricas com potencial ornamental. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 463-470, 2010.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. Origem, classificação botânica e distribuição geográfica. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013, pp.15-46.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2006.

ROHLF F.J.; FISHER D.R. Tests for hierarchical structure in random data sets. **Systematic Zoology**, Lawrence, v.17, p. 407 - 412, 1968.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistic: version 9.1.3. Cary: SAS Institute, p. 846, 2004.

SAUNT, J. **Citrus varieties of the world**: an illustrated guide. Norwich: Sinclair International, p. 128, 1990.

SILVA, K.T. Development of essential oil industries in developing countries. In: **A manual on the essential oil industry**. Terceiro workshop de óleo essencial, aroma e química industrial. Vienna, Austria. 1995, p. 232,

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, New Delhi, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.

SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOUZA, A. S. Melhoramento genético. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013, pp. 61-102,.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, Utrecht, v.11, n. 2, p.33-40, 1962.

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

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JR, D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM; E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the *Ananas* genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht, v. 59, p. 1357-1376, 2012, 2012.

SOUZA, L. D.; LINS, O. B. S. M. O.; ACCIOLY, A. M. A. **Diagnóstico rápido participativo do meio ambiente do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009b, 40p. (Documentos 177).

SOUZA, L. S.; SOUZA, L. D. **Caracterização físico-hídrica de solos da área do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2001, 56p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 20).

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

TAMURA, K.; DUDLEY, J.; NEI, M.; KUMAR, S. MEGA4: molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0. **Molecular Biology and Evolution**, Oxford, v. 24, p. 1596-1599, 2007.

TANAKA, T. **Citrologia**. Semi-centennial commemoration papers on citrus studies, Citrologia Supporting Foundation, Osaka, v.1, p.190-430, 1961.

USDA, ARS, National Genetic Resources Program. **Germoplasm Resources Information Network** – (GRIN) [Base de Dados Disponível na Internet]. National Germoplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em: <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxgenform.pl?language=pt>> Acesso em: 12 fev. 2014.

WEILER, R. L. **Caracterização morfológica, citogenética e molecular de uma população de tangerinas híbridas de ‘Clementina fina’ (*Citrus clementina* Hort. Ex. Tanaka) e ‘Montenegrina’ (*Citrus deliciosa* Tem.)**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AVALIAÇÃO DO VÍRUS DA TRISTEZA EM HÍBRIDOS ORNAMENTAIS DE CITROS¹

1. Artigo a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico Euphytica

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AVALIAÇÃO DO VÍRUS DA TRISTEZA EM HÍBRIDOS ORNAMENTAIS DE CITROS

Autor: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Orientador: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Coorientadora: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Coorientador: Dr. Eduardo Augusto Girardi

RESUMO: A citricultura ornamental, importante em nível mundial, notadamente em mercados como o europeu e o norte americano, é ainda incipiente no Brasil. No entanto, seu potencial para inovar nesse segmento do agronegócio dos citros vem sendo cada vez mais reconhecido. O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros, dentre outros objetivos, busca a identificação de plantas para uso ornamental. Desta forma, dez híbridos obtidos pelo PMG Citros foram caracterizados mediante aplicação de 37 descritores morfológicos, a fim de identificar seu potencial ornamental e classificá-los em categorias de uso ornamental. Os híbridos (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015, LGLIN x MCP - 002, LGLIN x FTNL - 001, LCR x MCSH - 004 e TSKC x MCP - 002 podem ser recomendados para uso como plantas de vaso, paisagismo, cerca-viva e minifrutos ornamentais; (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016, TSKC x MCP - 003 podem ser indicados para plantas de vaso, paisagismo e cerca-viva; (LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014 foi considerado interessante para as categorias de plantas de vaso, paisagismo e minifrutos ornamentais; por fim, (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001 enquadrou-se nas condições de uso como plantas de vaso e paisagismo. Adicionalmente, esses híbridos foram avaliados com respeito à sua suscetibilidade ao vírus-da-tristeza-dos-citros (*Citrus tristeza virus* - CTV). De acordo com os resultados da reação a esse patógeno, os híbridos (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015, LGLIN x MCP - 002 e TSKC x MCP - 003 foram classificados como resistentes e (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016, (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001, (LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014 e TSKC x MCP - 002 como muito tolerantes. Já LGLIN x FTNL - 001 e LCR x MCSH - 004 foram classificados como muito intolerantes o que mostra que seu uso deve ser acompanhado de sua proteção com estirpes fracas do CTV.

Palavras-chave: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus*, paisagismo, minifrutos.

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF TRISTEZA VIRUS IN ORNAMENTAL CITRUS HYBRIDS

Author: Alanna Rachel Andrade dos Santos

Adviser: Dr. Walter dos Santos Soares Filho

Co-adviser: Dra. Fernanda Vidigal Duarte Souza

Co-adviser: Dr. Eduardo Augusto Girardi

ABSTRACT: The ornamental citrus cultivation is important in the European and North American markets, even though it is still incipient in Brazil. Therefore, its potential to innovate this industry has been increasingly acknowledged. The Citrus Breeding Program of Embrapa Cassava & Fruits, among other goals, searches for the selection of plants for ornamental use. So, ten hybrids obtained by the PMG Citros were characterized by the application of 37 morphological descriptors, in order to identify their ornamental potential and classify them in ornamental use categories. The (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015, LGLIN x MCP - 002, LGLIN x FTNL - 001, LCR x MCSH - 004 and TSKC x MCP - 002 hybrids were recommended for potted plant category, landscaping, hedge, and ornamental mini fruits; (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016 and TSKC x MCP - 003 were identified for potted plants, landscaping, and hedge; the (LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014 was considered interesting as potted plants, landscaping, and ornamental mini fruits; finally, (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001 is framed as potted plant and landscaping. Additionally, these hybrids were evaluated with respect to their susceptibility to the *Citrus tristeza virus* (CTV). According to the results of the reaction to this pathogen, the hybrids (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015, LGLIN x MCP - 002 and TSKC x MCP - 003 were classified as resistant and (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016, (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001, (LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014 and TSKC x MCP - 002 as very tolerant. LGLIN x FTNL - 001 and LCR x MCSH - 004 were classified as very intolerant showing that their use should be accompanied by their protection with mild strains of CTV.

Keywords: *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus*, *Microcitrus*, landscaping, mini fruits.

Introdução

A citricultura brasileira representa importante segmento econômico, estando entre as culturas frutíferas de maior destaque no Brasil e no mundo, não só por seu expressivo valor de produção, como por sua importância na geração de empregos diretos e indiretos. O Brasil destaca-se como maior produtor mundial de citros, sendo responsável por 28,5 % da produção mundial (FAO, 2013), sendo a laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], a principal fruta produzida no país, com mais de 18 milhões de toneladas saídas dos pomares em 2012 (SEAB, 2012).

Frost e Krug (1942) já chamavam a atenção para a enorme diversidade existente em *Citrus* (L.). Esse gênero pertencente à família Rutaceae e forma, em conjunto com *Poncirus* (L.), *Fortunella* (Swingle), *Microcitrus* (Swingle) e *Eremocitrus* (Swingle), o grupo das frutas cítricas verdadeiras, por possuírem frutos semelhantes à laranja ou ao limão (SWINGLE, 1967).

A variabilidade genética presente nesses gêneros é bastante expressiva, notadamente em *Citrus*, e apresenta grande utilidade na obtenção de novas cultivares, copas e porta-enxertos, que melhor contribuam para a sustentabilidade deste agronegócio. Entretanto, essa diversidade também pode ser aproveitada em outros segmentos, a exemplo do uso para a produção de fármacos, cosméticos e perfumes (SIANI et al., 2000; BIZZO et al., 2009). Adicionalmente, em razão de sua beleza e originalidade, essas plantas também podem ser aproveitadas sob o ponto de vista ornamental.

O ramo paisagístico e da floricultura tem buscado cada vez mais inovações, e nesse aspecto a fruticultura tropical apresenta grande potencial de competitividade em relação ao uso das tradicionais flores temperadas. Dentro dessa demanda, os citros são bastante atrativos, principalmente por suas flores, de aroma extremamente agradável, e por seus frutos, que apresentam

tamanhos, formatos e cores variados, e que, dependendo da variedade, são produzidos durante quase todo o ano.

No Brasil, a pesquisa voltada à obtenção de variedades cítricas com potencial de uso ornamental apesar de escassa vem emergindo nos últimos anos. A esse respeito, o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros) iniciou hibridações voltadas a essa finalidade, tendo por base a variabilidade genética existente no Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros) dessa unidade de pesquisas da Embrapa, resguardada em seus mais de 600 acessos. Essa diversidade tem dado suporte à identificação de variedades promissoras do ponto de vista ornamental, como também tem subsidiado a criação de híbridos que atendam essa finalidade.

Nesse sentido, há cinco anos, acessos do BAG Citros têm sido hibridados para o desenvolvimento de variedades ornamentais, envolvendo nesses cruzamentos espécies de *Citrus* e de gêneros afins, compreendendo: *Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse, *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle, *C. medica* L., *C. depressa* Hayata, *C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka, *C. sinensis*, *C. myrtifolia* Raf., *C. madurensis* auct., *C. webberi* Wester var. *montana* Wester, *C. maxima* (Burm.) Merr., *Fortunella* spp., *Microcitrus* spp., entre outras.

Dentre os híbridos com potencial ornamental já obtidos pelo PMG Citros, em fase de avaliação para posterior lançamento, tem-se: LCR [limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange [*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Yuma'} - 005, LCR x LRF [limoeiro 'Rugoso da Flórida' (*C. jambhiri* Lush.)] - 005, HTR (híbrido trifoliado) - 166, LCR (limoeiro 'Cravo') x MCSH [*Microcitrus* Sydney hybrid, híbrido do cruzamento *M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australasica* (F. Muell.) Swingle] - 004 e TSKC (tangerineira 'Sunki' comum, *C. sunki*) x (LCR x *P. trifoliata*) - 001.

Entretanto, para que os citros possam se estabelecer no mercado ornamental é importante a avaliação de outros aspectos como os de cunho fitossanitário. Dentre as doenças que acometem esta cultura, destaca-se a tristeza dos citros que tem como agente causador o *Citrus tristeza vírus* (CTV), transmitido à planta por pulgões e material vegetativo contaminado (GARNSEY e LEE, 1989).

Danos consideráveis são causados por algumas estirpes deste patógeno que são indutoras de caneluras (*stem pitting*), além de reduzir o vigor dos ramos e diminuir a produtividade e tamanho dos frutos de copas intolerantes. O avanço da doença pode acarretar o colapso do floema e da estrutura radicular e a posterior morte da planta (SALIBE et al., 2002; MORENO et al, 2008; LIMA, 2012).

Desta forma, este estudo visou caracterizar e avaliar *seedlings* ou pés-francos (plantas oriundas de sementes) híbridos provenientes de cruzamentos realizados pelo PMG Citros, com intuito de identificar indivíduos com potencial ornamental e classificá-los nas categorias de uso como plantas de vaso, paisagismo ou para produção de minifrutos.

Além disso, esses híbridos também foram avaliados em relação ao CTV, uma vez que esse patógeno figura entre as maiores ameaças à citricultura mundial, causando sérios prejuízos.

Material e Métodos

Este estudo consistiu na caracterização morfológica de híbridos obtidos de cruzamentos envolvendo acessos do BAG Citros, localizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, a 12° 40' 19" de latitude sul e 39° 06' 22" de longitude oeste, localizado no município de Cruz das Almas, Recôncavo da Bahia, Brasil.

O clima do município de Cruz das Almas, segundo classificação de Köppen, é uma transição entre as zonas Am e Aw, com precipitação pluviométrica média anual de 1143 mm, temperatura média de 24,28 °C e umidade relativa de 60,47% (SOUZA et al., 2009b). O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo distrófico típico, A moderado, textura franco-argiloarenosa, caulínico, hipoférrico, fase transição floresta tropical subperenifólia/subcaducifólia com declive de 0 a 3% (SOUZA e SOUZA, 2001).

Foram avaliados dez *seedlings* híbridos, a exceção de LCR x MCSH - 004, cuja obtenção pelo PMG Citros se deu em período anterior ao da geração dos demais híbridos, a idade dos indivíduos caracterizados neste trabalho variou entre três e quatro anos. Esses híbridos estão discriminados no Anexo C e a lista dos seus parentais no Anexo D.

Realizou-se a caracterização morfológica desses híbridos, assim como de seus parentais, utilizando uma relação dos descritores morfológicos (Anexo B) ajustada a partir da lista *Descriptors for Citrus* do *International Plant Genetic Resources Institute* - IPGRI (IPGRI, 1999), de acordo com as necessidades do trabalho. Aplicou-se 39 descritores, sendo dez quantitativos e 29 qualitativos. Entre os descritores quantitativos, três foram relacionados a caracteres das plantas, quatro a caracteres das folhas e três a caracteres dos frutos, já em relação aos descritores qualitativos, cinco foram relativos a atributos das plantas, nove das folhas, dez dos frutos e cinco das flores.

As características consideradas para o enquadramento dos híbridos estudados nas diferentes categorias de uso ornamental são descritas a seguir:

Plantas de vaso: altura da planta inferior a 170,0 cm, diâmetro da copa inferior a 150,0 cm, ramificação média ou densa, preferencialmente com poucos espinhos ou tendo estes ausentes. Genótipos que apresentem altura e diâmetro da copa superiores podem ser considerados, desde que sejam associados a variedades porta-enxerto ananicantes ou manejados por meio de topiaria, no sentido de adequá-los a um porte baixo.

Minifrutos: medidas de comprimento e diâmetro do fruto variando entre 2,5 cm e 4,5 cm.

Cerca-viva: ramificação densa.

Paisagismo: categoria ampla, podendo ser incluídas as plantas de vaso, minifrutos e cercas-vivas. É interessante que as plantas para esta categoria tenham ausência ou baixa densidade de espinhos.

Em duas etapas, os híbridos foram submetidos a análises de sua reação ao vírus-da-tristeza-dos-citros, a saber:

Avaliação de sintomas de tristeza

Foi realizada a avaliação da presença e severidade de sintomas da doença nos ramos. Para isso foram retirados dez ramos de 20 cm em todos os quadrantes da planta. Esses ramos foram autoclavados por 10 minutos, a fim de facilitar a retirada da casca, e em seguida foram avaliados por três examinadores diferentes, utilizando a escala de notas descrita por Meissner Filho et al. (2002): 1- ausência de caneluras, 2- presença de caneluras esparsas, 3- número intermediário de caneluras, 4- várias caneluras

superficiais ou poucas caneluras profundas, 5- toda a superfície do ramo coberta por caneluras superficiais e/ou profundas (Figura 1).

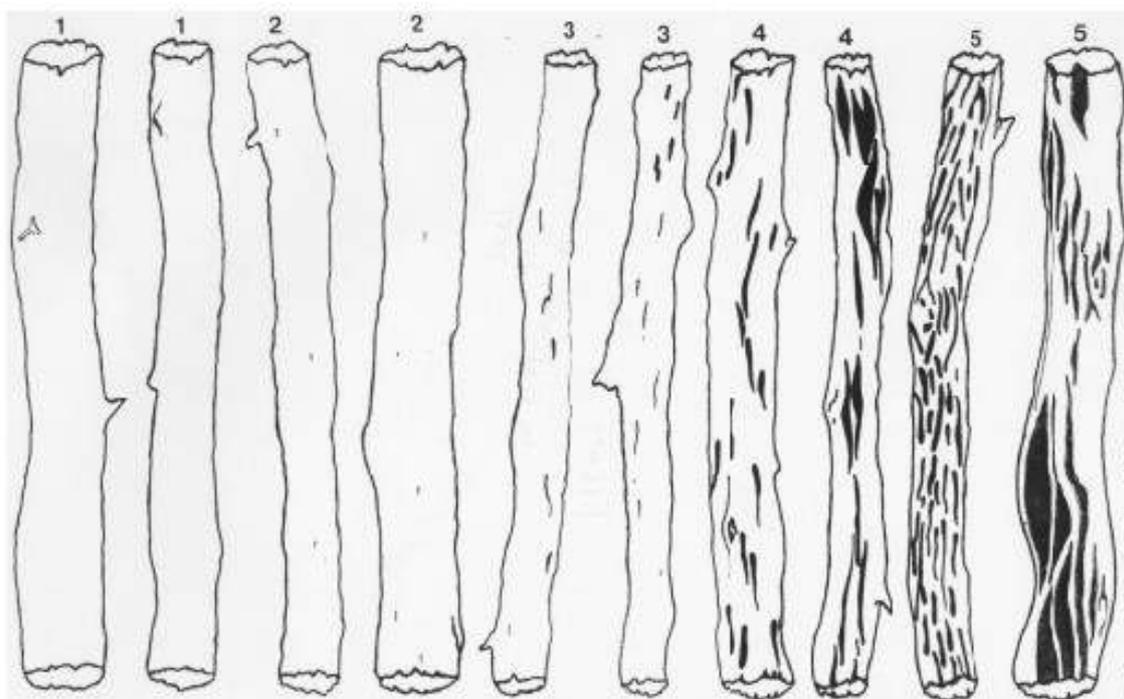


Figura 1. Escala de notas diagramáticas para avaliação da resistência ao vírus-da-tristeza-dos-citros (CTV - *Citrus tristeza virus*). 1 = ausência de caneluras, 2 = presença de caneluras esparsas, 3 = número intermediário de caneluras, 4 = várias caneluras superficiais ou poucas caneluras Profundas e 5 = toda a superfície do ramo coberta por caneluras superficiais ou profundas (MEISSNER FILHO et al., 2002).

Avaliação da presença do vírus

Realizou-se por meio do teste de ELISA indireto, utilizando o antissoro policlonal contra CTV. Macerou-se amostras da casca de ramos novos e frescos em tampão carbonato (Na_2CO_3 0,015 M NaHCO_3 0,035 M) e diluiu-se as mesmas na proporção de 1:100 (p/V) em três repetições. O antissoro para CTV e o *anti-rabbit* IgG - fosfatase alcalina foram diluídos na proporção de 1:1000 em tampão para diluição do antissoro [PBS Tween 0,05 % (NaCl 0,14 M; KH_2PO_4 0,0014 M; Na_2HPO_4 0,008 M; KCl 0,0027 M) + 2% de PVP + 0,2 % de albumina de ovo]. Como controle negativo, foram utilizadas amostras de cascas de ramos de *P. trifoliata* e, como positivos, amostras de limoeiro galego [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle]. Foram empregadas dez repetições do controle negativo e três do controle positivo. As leituras de absorbâncias foram

realizadas na leitora de placas de ELISA (Elx 800 Universal Microplate Reader), após dez minutos de reação com o tampão substrato (0,87 mg/L de p-nitrofenil fosfato). Para determinar o valor de absorbância limite, que permitiu diagnosticar amostras infectadas e sadias, utilizou-se a média do controle negativo acrescida do desvio padrão em cada teste.

Posteriormente, de acordo com os resultados das análises de presença e severidade de caneluras e do teste de ELISA, os híbridos foram classificados quanto ao comportamento em relação ao vírus da tristeza em:

Resistente - ausência do vírus em seus tecidos e de caneluras nos ramos.

Muito tolerante - presença de vírus em seus tecidos e ausência de caneluras nos ramos.

Tolerante - nota máxima igual a dois.

Intolerante - nota máxima igual a três.

Muito intolerante - nota máxima igual a quatro.

Extremamente intolerante - nota máxima igual a cinco.

Resultados e Discussão

Entre os dez híbridos avaliados foi possível observar grande variabilidade fenotípica, tanto entre cruzamentos como dentro de um mesmo cruzamento. A maior parte da variação observada concentrou-se nos frutos, que apresentaram considerável diversidade de formas, tamanhos e cores. Entretanto, cabe destacar, foram perceptíveis nesses híbridos inúmeras características, compreendendo a planta em seu todo, que os adéquam ao uso ornamental.

Conforme já mencionado, é importante destacar que os híbridos foram avaliados sob a forma de *seedlings* ou pés-francos e que, portanto, suas medidas de altura e diâmetro de copa podem ser reduzidas mediante enxertia em variedades porta-enxerto ananícantes. Também em referência a indivíduos com elevada quantidade de espinhos, cabe esclarecer, essa característica pode ser evitada mediante a utilização, em sua propagação, de gemas

presentes em ramos relacionados a gerações vegetativas mais avançadas, nas quais a presença de espinhos é reduzida ou praticamente inexistente.

Dentre os híbridos caracterizados morfológicamente, três foram oriundos do cruzamento entre LCR x CTYM - 005 e MCP (*Microcitrus papuana* Winters): (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011, (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015 e (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016.

O híbrido (LCR x CTYM - 005) x MCP - 011 (Figura 2) é uma planta de porte médio que apresenta 230 cm de altura. Sua copa é elipsoide e consideravelmente densa, com pequenos espinhos que ocorrem em grande quantidade (Tabela 1). Apesar da existência de espinhos não ser determinante para o uso como cerca-viva, a sua presença associada ao adensamento da copa são atributos interessantes para o uso nesta categoria, principalmente quando as plantas forem utilizadas com o objetivo de proteção e/ou segurança.

As folhas desse híbrido são verdes e pequenas (3,8 cm de comprimento e 1,5 cm de largura - Tabela 2), os frutos possuem formato esferoide, que lembra os de seu parental feminino, medem por volta de 3,8 cm de comprimento e 3,6 cm de diâmetro e são bastante atrativos (Tabela 3), principalmente por serem produzidos em grande quantidade durante todo o ano. Essas características conferem a essa planta atributos que a qualificam para uso em vaso e em paisagismo.

Estudos relacionados ao vírus-da-tristeza-dos-citros classificaram esse híbrido como resistente, uma vez que o teste de ELISA foi negativo e as plantas não apresentaram caneluras (Tabela 5).



Figura 2. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido [LCR [limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.}] - 005] x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 011. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

(LCR x CTYM - 005) x MCP - 015 (Figura 3) apresenta características relativas à estrutura da planta semelhantes ao descrito para o híbrido anterior. Seu porte é médio, com altura de 184 cm e copa densa, elipsoide e com grande quantidade de espinhos (Tabela 1), também sendo apropriado para o uso como cerca-viva. Suas folhas são verdes, elípticas e pequenas (4,6 cm de comprimento e 2,2 cm de largura - Tabela 2). Seus frutos são alongados, com formato bastante diferenciado, lembrando os de seu parental masculino, *M. papuana*. Medem aproximadamente 9,0 cm de comprimento e 3,2 cm de diâmetro (Tabela 3).

De forma igualmente distinta, as flores (Tabela 4) desse híbrido apresentam-se comumente com três, quatro ou cinco pétalas. Todas essas características tornam essa planta indicada para uso em vaso, paisagismo e minifruto. Além disso, esse indivíduo apresentou resistência ao CTV (Tabela 5).



Figura 3. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido [LCR [limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.}] - 005] x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 015. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O híbrido (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016 (Figura 4) é uma planta de porte médio a baixo, alcançando 170 cm de altura. Sua copa, bastante adensada, é ovoide e tem alta densidade de espinhos (Tabela 1). As folhas são muito pequenas, medindo apenas 2,9 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, além disso, apresentam forma oboval e coloração verde-escura (Tabela 2).

Os frutos apresentam formato esférico, com pescoço no ápice, e medem 3,8 cm de comprimento e 3,3 cm de diâmetro; quando maduros apresentam atraente coloração amarela-clara (Tabela 3), que se mostra interessante para a ornamentação. Sendo assim, esse híbrido é considerado adequado ao uso como cerca-viva, vaso, paisagismo e na forma de minifrutos ornamentais.

Os estudos relativos à resistência ao CTV identificaram a presença do vírus nos tecidos desse genótipo, entretanto não foram identificados sintomas de caneluras, podendo-se considerá-lo como muito tolerante à doença (Tabela 5).



Figura 4. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido [LCR [limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.}] - 005] x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 016. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Esses três híbridos podem ser selecionados para fins ornamentais pela beleza e originalidade das plantas, considerando ainda sua resistência ao vírus da tristeza. O formato e a densidade das copas são adequados para realização de topiaria e os frutos são extremamente atrativos, além de produzirem em grande quantidade.

O quarto híbrido, LGLIN x MCP - 002 (Figura 5), é proveniente do cruzamento entre LGLIN [limeira ácida 'Galego Inerme' (*C. aurantiifolia*)] e *M. papuana*. Trata-se de planta com 230 cm de altura, copa bastante adensada e com muitos espinhos (Tabela 1), características herdadas de *M. papuana*.

Apresenta folhas bastante pequenas, com aproximadamente 2,9 cm de comprimento e 1,4 cm de largura (Tabela 2). Seus frutos têm casca rugosa e formato alongado como os de *M. papuana*; quando maduros possuem atrativa

coloração amarela (Tabela 3), sendo bastante adequados para o uso na categoria minifrutos. Adicionalmente, esse híbrido mostrou-se resistente ao vírus-da-tristeza-dos-citros nas análises realizadas (Tabela 5). Esse híbrido também pode ser enquadrado nas categorias de cerca-viva, vaso e paisagismo.

É notável, no caso desse genótipo, assim como em outros anteriormente citados e que ainda estão por vir, que a altura da planta e o diâmetro da copa excedem o padrão estabelecido para uso como plantas de vaso, entretanto, devido às suas marcantes peculiaridades decorativas, esse híbrido pode ser recomendado para uso nessa categoria, desde que propagado em porta-enxertos ananicantes.



Figura 5. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido LGLIN [limeira ácida ‘Galego Inerme’ (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)] x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 002. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Outro híbrido avaliado foi LGLIN x FTNL - 001 (Figura 6), oriundo do cruzamento entre a limeira ácida ‘Galego Inerme’ e *Fortunella* sp. (FTNL). Trata-se de uma planta com copa elipsoide e densa, porte médio a baixo, medindo 190 cm de altura (Tabela 1). Suas folhas são pequenas (3,6 cm de comprimento e 1,9 cm de largura) e com formato elíptico (Tabela 2). Os frutos apresentam forma elipsoide, com pescoço, e coloração amarela-clara (Tabela

3). Possui grande potencial decorativo, sendo indicado nas categorias de cerca-viva, vaso, paisagismo e minifrutos ornamentais. No entanto, as análises da reação à tristeza-dos-citros detectaram a presença do vírus nos tecidos desse indivíduo e uma alta severidade de caneluras nos ramos avaliados, o que indica sua elevada intolerância ao CTV, característica também encontrada em seu parental feminino, *C. aurantiifolia*.



Figura 6. Planta e detalhes dos ramos, frutos e folhas do híbrido LGLIN [limeira ácida 'Galego Inerme' (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle)] x FTNL (*Fortunella* sp.) - 001. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Avaliou-se também o híbrido (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001 (Figura 7), cuja planta tem porte baixo, atingindo apenas 160 cm de altura, baixa densidade de espinhos e copa bastante volumosa (Tabela 1). Durante todo o período de avaliação esse híbrido não floresceu e nem frutificou, mostrando-se, contudo, extremamente interessante para uso em vaso e em paisagismo, principalmente se utilizada a técnica da topiaria.

Em relação às análises referentes à reação ao CTV, esse genótipo foi classificado como muito tolerante, pois, embora tenha apresentado o vírus em seus tecidos, não manifestou caneluras nos ramos.



Figura 7. Planta e detalhes dos ramos e folhas do híbrido [LCR [limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange ‘Yuma’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]} - 005] x LGLIN [limeira ácida ‘Galego Inerme’ (*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle) - 001]. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

LCR x MCSH - 004 (Figura 8) é um híbrido de grande interesse ornamental, seu porte é bastante baixo, medindo apenas 150 cm de altura, possui copa extremamente adensada e com grande quantidade de pequenos espinhos (Tabela 1). Pode ser utilizado como cerca-viva e, principalmente, na construção de sebes ornamentais, pois responde bem à topiaria. Suas folhas são pequenas, com aproximadamente 3,8 cm de largura e 1,3 cm de diâmetro (Tabela 2). Seus frutos são elipsoides e pequenos, medindo em média 3,5 cm de largura e 2,7 cm de diâmetro, tendo interessante colocação amarela-escura (Tabela 3).

Esse genótipo, em combinação com o porta-enxerto ananicante HTR-010, híbrido trifoliado também obtido pelo PMG Citros, apresentou drástica redução de tamanho da planta, passando a medir apenas 25 cm de altura, em sua fase adulta. Esse comportamento indica que a associação de copas ornamentais com porta-enxertos ananizantes pode potencializar as características decorativas dessas plantas e deve ser um passo posterior para os híbridos selecionados neste trabalho.

Esse híbrido, entretanto, foi classificado como muito intolerante ao CTV, uma vez que apresentou alta severidade de caneluras em seus ramos. Esse comportamento indica que seu uso deve ser acompanhado de sua proteção com estirpes fracas do CTV.



Figura 8. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido LCR [limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck)] x MCSH {*Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle] x *M. australasica* (F. Muell.) Swingle} - 004. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra =2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Do cruzamento entre TSKC e MCP foram identificados dois híbridos: TSKC x MCP - 002 (Figura 9) e TSKC x MCP - 003 (Figura 10). Ambos possuem porte alto, tendo atingido, respectivamente, 337 cm e 247 cm de altura. São plantas com copa elipsoide, densa, que se ramifica desde a base, o que lhes confere uma aparência cilíndrica. Apresentam longos espinhos nos ramos (Tabela 1) e folhas muito semelhantes em tamanho, forma e cor (Tabela 2).

TSKC x MCP - 003, que foi considerado resistente ao vírus-da-tristeza-dos-citros (Tabela 5), não frutificou e nem floresceu durante o período de avaliação, sendo indicado para paisagismo e cerca-viva. Muito provavelmente essa não produtividade se deve a juvenilidade desses híbridos, contudo, uma

associação dos mesmos com porta-enxertos indutores de florescimento e frutificação precoces, pode potencializar o valor ornamental deste genótipo.

TSKC x MCP - 002 foi classificado como muito tolerante ao CTV (Tabela 5) e produziu minifrutos elipsoides, com pescoço, que apresentam em média 4,7 cm de comprimento e 2,9 cm de diâmetro. Quando maduros, os frutos têm coloração amarela-clara, o que lhes dá grande potencial ornamental, podendo esse híbrido ser aproveitado na produção de minifrutos ornamentais, além das categorias já indicadas para TSKC x MCP - 003.

Essas plantas também podem ser aproveitadas para uso em vasos, desde que associadas a variedades porta-enxerto ananicasantes.



Figura 9. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido TSKC {tangerineira 'Sunki' comum [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]} x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 002. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.



Figura 10. Planta e detalhes dos ramos e folhas do híbrido TSKC {tangerineira ‘Sunki’ comum [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]} x MCP (*Microcitrus papuana* Winters) - 003. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

O décimo e último híbrido caracterizado (Figura 11) foi oriundo do cruzamento entre LCR x CTYM - 005 e TSKMA (tangerineira ‘Sunki Maravilha’ *C. sunki*). Trata-se de uma planta com 222 cm de altura, copa esferoide, densa e com longos espinhos (Tabela 1). É o mais singular entre os híbridos estudados, apresentando folhas elípticas de 10,2 cm de comprimento e 3,7 cm de largura (Tabela 2).

Seus frutos são microtangerinas, muito semelhantes aos de seu parental masculino, a tangerineira ‘Sunki Maravilha’. Apresentam intensa coloração laranja e medem por volta de 3,3 cm de comprimento e 3,9 cm de diâmetro, sendo bastante decorativos (Tabela 3). A planta mostrou-se muito tolerante ao CTV (Tabela 5) e possui grande potencial ornamental, sendo indicada para uso em vasos, em paisagismo e na categoria de minifruito.



Figura 11. Planta e detalhes dos ramos, frutos, folhas e flores do híbrido [LCR [limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck)] x CTYM {citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.}] - 005] x TSKMA [tangerineira 'Sunki' maravilha (*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka)] - 014. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Barra = 2 cm. Cruz das Almas, Bahia, 2014.

À exceção do híbrido LCR x MCSH - 004, em relação ao qual não há informações sobre o início de seu florescimento, e dos híbridos (LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001 e TSKC x MCP - 003, os demais genótipos estudados apresentaram precocidade quanto ao início de florescimento e produção de frutos, fato este que se deu em idade igual ou inferior a quatro anos, uma vez que não raramente *seedlings* de citros demandam sete ou mais anos para atingir a maturidade (SOARES FILHO et al., 2013). O início precoce de florescimento é uma característica de extrema importância, pois a expressão de flores e frutos torna uma planta ornamental mais atrativa. A prática da enxertia, especialmente se realizada utilizando variedades porta-enxerto ananizantes e que induzam início precoce de florescimento, potencializarão a manifestação desse atributo agrônomo, além de possibilitar substanciais reduções no porte da combinação copa - porta-enxerto, sem a necessidade da adoção de práticas como a do bonsai.

Tabela 1. Características quantitativas e qualitativas da planta de dez híbridos com potencial de uso ornamental e de seus parentais. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Híbridos	ALP	DCA	DCO	FCO	RAM	DES	CES	FES
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 011	230,00	7,00	180,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 015	184,00	7,50	160,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 016	170,00	4,30	150,00	OVO	DEN	ALT	6-15 mm	RET
LGLIN x MCP – 002	230,00	7,20	200,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET
LGLIN x FTNL – 001	190,00	7,60	135,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN – 001	160,00	7,90	148,00	ESF	DEN	BAI	6-15 mm	RET
LCR x MCSH – 004	150,00	6,30	141,00	ESF	DEN	ALT	<5mm	RET
TSKC x MCP – 002	337,00	7,90	239,00	ELI	DEN	ALT	16-40mm	RET
TSKC x MCP – 003	247,00	6,70	185,00	ELI	DEN	ALT	16-40mm	RET
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA – 014	222,00	8,80	292,00	ESF	DEN	MED	16-40mm	RET
Parentais	ALP	DCA	DCO	FCO	RAM	DES	CES	FES
LCR x CTYM – 005	279,00	11,00	339,00	OVO	MED	AUS	AUS	AUS
<i>Microcitrus papuana</i>	140,00	3,05	85,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET
Limeira ácida 'Galego Inerme'	330,00	11,20	540,00	OVO	DEN	MED	< 5 mm	RET
<i>Fortunella</i> sp.	235,00	6,65	140,00	ELI	MED	ESC	6-15 mm	RET
Limoeiro 'Cravo'	325,00	12,30	332,00	OVO	DEN	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Sunki' comum	375,00	11,15	445,00	ESF	DEN	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Sunki Maravilha'	394,00	13,05	450,00	OVO	DEN	AUS	AUS	AUS
<i>Microcitrus</i> Sydney hybrid	155,00	3,30	73,00	ELI	DEN	ALT	6-15 mm	RET

ALP = altura da planta (cm); DCA = diâmetro do caule (cm); DCO = diâmetro da copa (cm); FCO = forma da copa; RAM = ramificação da copa; DES = densidade de espinhos; CES = comprimento dos espinhos; FES = forma dos espinhos; OVO = ovoide; ELI = elipsoide; ESF = esferoide; DEN = densa; MED = médio (a); AUS = ausente; ALT = alto(a); RET = reto; MCP = *Microcitrus papuana* Winters; LGLIN = limeira ácida 'Galego Inerme' [*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; FTNL = *Fortunella* sp.; LCR = limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck); TSKC = tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] comum; TSKMA = tangerineira 'Sunki Maravilha'; CTYM = citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; MCSH = *Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australisica* (F. Muell.) Swingle].

Tabela 2. Características quantitativas e qualitativas da folha de dez híbridos com potencial de uso ornamental e de seus parentais. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Híbridos	CFO	LFO	DFO	VFO	COR	ILF	FLF	MLF	AFO	FPE	CFP	LFP	FFP
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 011	3,78	1,55	SIM	AUS	MED (Fan3146a)	SES	ELP	DEN	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 015	4,62	2,17	SIM	AUS	MED (Fan3N147b)	SES	OBO	DEN	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 016	2,89	1,53	SIM	AUS	ESC (Fan3N137a)	SES	OBO	DEN	ATE	PRE	0,46	0,10	OBO
LGLIN x MCP – 002	2,92	1,36	SIM	AUS	MED (Fan3146b)	SES	ELP	DEN	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
LGLIN x FTNL – 001	3,60	1,9	SIM	AUS	MED (Fan3138a)	SES	ELP	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN – 001	5,98	4,11	SIM	AUS	CLA (Fan3143a)	SES	ORB	CRE	ARR	PRE	0,40	0,20	OBC
LCR x MCSH – 004	3,80	1,3	SIM	AUS	ESC (Fan3139a)	SES	ELP	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
TSKC x MCP – 002	4,40	2,80	SIM	AUS	ESC (Fan3139a)	SES	ELP	DEN	ATE	PRE	0,40	0,10	OBC
TSKC x MCP – 003	4,90	2,20	SIM	AUS	ESC (Fan3139a)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA – 014	10,2	3,70	SIM	AUS	MED (Fan3137d)	BRE	ELP	OND	ATE	PRE	1,20	0,30	OBD
Parentais	CFO	LFO	DFO	VFO	COR	ILF	FLF	MLF	AFO	FPE	CFP	LFP	FFP
LCR x CTYM – 005	6,30	3,20	SIM	AUS	MED (Fan3146a)	BRE	OVA	CRE	ATE	PRE	1,00	0,30	OBO
<i>Microcitrus papuana</i>	2,28	0,96	SIM	AUS	MED (Fan3138a)	SES	OVA	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Limeira ácida 'Galego Inerme'	9,12	4,49	SIM	AUS	CLA (Fan3143b)	SES	OVA	OND	ATE	PRE	1,09	0,36	OBD
<i>Fortunella</i> sp.	8,28	2,88	SIM	AUS	MED (Fan3138a)	SES	ELP	CRE	ACU	AUS	AUS	AUS	AUS
Limoeiro 'Cravo'	10,10	5,70	SIM	AUS	MED (Fan3-137d)	SES	ELP	CRE	ATE	PRE	1,00	0,40	OBO
Tangerineira 'Sunki' comum	6,34	3,39	SIM	AUS	ESC (Fan3N137c)	SES	ELP	OND	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
Tangerineira 'Sunki Maravilha'	6,81	3,00	SIM	AUS	ESC (Fan3N137c)	SES	OVA	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS
<i>Microcitrus</i> Sydney hybrid	2,15	0,88	SIM	AUS	MED (Fan3146a)	SES	OVA	CRE	ATE	AUS	AUS	AUS	AUS

CFO = comprimento da folha (cm); LFO = largura da folha (cm); DFO = divisão da folha (cm); VFO = variação das folhas; COR = cor das folhas; ILF = inserção da lâmina foliar; FLF = forma da lâmina foliar; MLF = margem da lâmina foliar; AFO = ápice da folha; FPE = filódio do pecíolo; CFP = comprimento do filódio do pecíolo (cm); LFP = largura do filódio do pecíolo (cm); FFP = forma do filódio do pecíolo; SIM = simples; AUS = ausente; PRE = presente; CLA = clara; MED = média; ESC = escura; SES = sésil; BRE = brevipéculada; ELP = elíptica; OBO = oboval; OVA = oval; ORB = orbicular; OND = ondulada; CRE = crenada; DEN = dentada; ATE = atenuado; ARR = arredondado; ACU = acuminado; OBO = oboval; OBD = obdeltado; OBC = obcordiforme; MCP = *Microcitrus papuana* Winters; LGLIN = limeira ácida 'Galego Inerme' [*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; FTNL = *Fortunella* sp.; LCR = limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck); TSKC = tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] comum; TSKMA = tangerineira 'Sunki Maravilha'; CTYM = citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; MCSH = *Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australisica* (F. Muell.) Swingle].

Tabela 3. Características quantitativas e qualitativas do fruto de dez híbridos com potencial de uso ornamental e de seus parentais. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Híbridos	CFR	DFR	FFR	FBR	FAF	VFR	CFI	CFM	TSF	CAB	CPO	NFP	QFC
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 011	3,77	3,61	ESF	CON	RED	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	VER	3,40	2-4
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 015	8,98	3,24	OUT	MAM	COP	AUS	VER	AMC	RUG	BRA	AMA	1,30	2-4
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 016	3,93	3,28	ESF	CON	COP	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	AMA	1,40	2-4
LGLIN x MCP – 002	7,40	3,10	OUT	MAM	COP	AUS	VER	AMA	RUG	VED	VER	1,30	2-4
LGLIN x FTNL – 001	6,30	3,70	ELI	MAM	COP	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	VER	1,20	2-4
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN – 001	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB
LCR x MCSH – 004	3,50	2,70	ELI	AGU	TRU	AUS	VER	AME	LIS	VED	VER	1,20	2-4
TSKC x MCP – 002	4,70	2,90	ELI	MAM	COP	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	AMA	1,00	2-4
TSKC x MCP – 003	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB	NOB
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA – 014	3,30	3,90	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	LAR	LAR	1,60	2-4
Parentais	CFR	DFR	FFR	FBR	FAF	VFR	CFI	CFM	TSF	CAB	CPO	NFP	QFC
LCR x CTYM – 005	4,10	3,80	ESF	TRU	TRU	AUS	VER	AME	LIS	BRA	AMA	1,20	2-4
<i>Microcitrus papuana</i>	5,45	1,90	OUT	OUT	OUT	AUS	VER	AMA	RUG	VED	VER	1,25	2-4
Limeira ácida 'Galego Inerme'	3,46	3,94	ESF	RED	COV	AUS	VER	AMC	LIS	BRA	VER	1,80	2-4
<i>Fortunella</i> sp.	2,65	2,50	ELI	RED	COV	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	AMA	1,25	2-4
Limoeiro 'Cravo'	5,80	6,30	ESF	TRU	COV	AUS	VER	LAR	LIS	BRA	LAR	1,40	2-4
Tangerineira 'Sunki' comum	3,35	4,20	OBL	OUT	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	LAR	LAR	9,55	+6
Tangerineira 'Sunki Maravilha'	3,42	4,30	OBL	TRU	TRU	AUS	VER	LAR	LIS	LAR	LAR	9,20	+6
<i>Microcitrus</i> Sydney hybrid	4,75	1,73	OUT	OUT	OUT	AUS	VER	AMA	RUG	VED	VER	1,20	2-4

CFR = comprimento do fruto (cm); DFR = diâmetro do fruto (cm); FFR = forma do fruto; FBR = forma da base dos frutos; FAF = forma do ápice dos frutos; VFR = variação dos frutos; CFI = cor dos frutos imaturos; CFM = cor dos frutos maduros; TSF = textura da superfície dos frutos; CAB = cor do albedo; CPO = cor da polpa; NFP = número de frutos por penca; QFC = quantidade de frutos por cachos; ELI = elipsoide; ESF = esferiforme; OBL = obloide; OUT = outro; TRU = truncado; RED = arredondado; MAM = mamiforme; AGU = aguda; COV = convexo; COP = com pescoço; AUS = ausente; VER = verde; AMA = amarelo; AMC = amarelo claro; AME = amarelo escuro; LAR = laranja; RUG = rugoso; LIS = liso; BRA = branco; VED = verdoso; NOB = não observado; MCP = *Microcitrus papuana* Winters; LGLIN = limeira ácida 'Galego Inerme' [*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; FTNL = *Fortunella* sp.; LCR = limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck); TSKC = tangerineira 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] comum; TSKMA = tangerineira 'Sunki Maravilha'; CTYM = citrange 'Yuma' [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; MCSH = *Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australasica* (F. Muell.) Swingle].

Tabela 4. Características quantitativas e qualitativas da flor de dez híbridos com potencial de uso ornamental e de seus parentais. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, 2014.

Híbridos	CFA	DFL	PFL	ARO	TAR
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 011	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 015	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
(LCR x CTYM - 005) x MCP – 016	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
LGLIN x MCP – 002	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
LGLIN x FTNL – 001	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN – 001	NOB	AMB	AMB	NOB	NOB
LCR x MCSH – 004	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
TSKC x MCP – 002	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
TSKC x MCP – 003	BRA	AMB	AMB	FRU	PER
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA – 014	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
Parentais	CFA	DFL	PFL	ARO	TAR
LCR x CTYM – 005	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
<i>Microcitrus papuana</i>	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Limeira ácida ‘Galego Inerme’	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
<i>Fortunella</i> sp.	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
Limoeiro ‘Cravo’	BRA	AMB	AMB	AMB	PER
Tangerineira ‘Sunki’ comum	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE
Tangerineira ‘Sunki Maravilha’	BRA	AMB	AMB	AMB	NPE
<i>Microcitrus</i> Sydney hybrid	BRA	AMB	AMB	FRU	NPE

CFA = cor da flor aberta; DFL = disposição das flores; PFL = posição da flor/inflorescência; ARO = aroma; TAR = persistência do aroma; BRA = branca; NOB = não observado; AMB = ambos; FLO = flores; FRU = frutos; NPE = não persistente; PER = persistente; MCP = *Microcitrus papuana* Winters; LGLIN = limeira ácida ‘Galego Inerme’ [*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; FTNL = *Fortunella* sp.; LCR = limoeiro ‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck); TSKC = tangerineira ‘Sunki’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] comum; TSKMA= tangerineira ‘Sunki Maravilha’; CTYM = citrange ‘Yuma’ [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; MCSH = *Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australasica* (F. Muell.) Swingle].

Tabela 5. Resultados da avaliação para presença e severidade de caneluras e ELISA indireto para CTV dos híbridos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental.

Híbridos	Deteção do CTV via ELISA indireto	Média para presença e intensidade de caneluras de CTV ¹	Reação
(LCR x CTYM - 005) x MCP - 011	-	1,03	Resistente
(LCR x CTYM - 005) x MCP - 015	-	1,20	Resistente
(LCR x CTYM - 005) x MCP - 016	+	1,00	Muito tolerante
LGLIN x MCP - 002	-	1,00	Resistente
LGLIN x FTNL - 001	+	3,90	Muito intolerante
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001	+	1,20	Muito tolerante
LCR x MCSH - 004	+	3,50	Muito intolerante
TSKC x MCP - 002	+	1,10	Muito tolerante
TSKC x MCP - 003	-	1,10	Resistente
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014	+	1,00	Muito tolerante

MCP = *Microcitrus papuana* Winters; LGLIN = limeira ácida 'Galego Inerme' [*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle]; FTNL = fortunella (*Fortunella* Swingle spp.); LCR = limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck); TSKC = tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; TSKMA = tangerineira 'Sunki' maravilha (*C. sunki*); CTYM = citrange Yuma [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; MCSH = *Microcitrus* Sydney hybrid [*M. australis* (A. Cunn. ex Mudie) Swingle x *M. australasica* (F. Muell.) Swingle].

¹ Média obtida pela análise de dez ramos por três avaliadores distintos, baseada na escala de notas descrita por Meissner et al. (2002).

Conclusões

1. Os híbridos avaliados apresentaram expressiva variabilidade morfológica, que os distinguem entre si, possibilitando seu futuro lançamento como variedades ornamentais, com características próprias.

2. *M. papuana* é um parental promissor em cruzamentos voltados à obtenção de híbridos com potencial de uso ornamental.

3. Cruzamentos de *C. sunki* mostraram-se promissores, particularmente com espécies cujas plantas tenham tamanho reduzido, podendo gerar microtangerineiras de baixo porte.

4. Os híbridos avaliados, uma vez associados a variedades porta-enxerto ananizantes e indutoras de florescimento precoce, ampliarão seu potencial de uso em vasos e em paisagismo.

5. Os dez híbridos foram recomendados para as categorias paisagismo e plantas de vaso, para uso como cerca-viva indicou-se oito indivíduos e para a produção de minifrutos ornamentais sete híbridos se mostraram promissores.

Referências

BIZZO, H. R. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.

FAO - Food and agriculture organization of the united nations. **Production 2011**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#VISUALIZE>> Acesso em: 14 fev. 2013.

FROST, H. B.; KRUG, C. A. Diploid - tetraploid periclinal chimeras as bud variants in citrus. **Genetics**, New York, v.27, p.619-634, 1942.

GARNSEY, S. M.; LEE, R. F. Tristeza. **Compendium of citrus diseases**. p.48-50, 1989.

IBPGR - International Board for Plant Genetic Resources Institute. **Descriptors for Citrus**. Rome: IBPGR, 1999. Disponível em: <<http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptors-for-citrus-emcitrussem-spp/>> Acesso em: 08 mai.2012.

LIMA, P. R. **Caracterização de miRNA e siRNA de citros**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Instituto Biológico, São Paulo, 2012.

MEISSNER FILHO, P. E.; SOARES FILHO, W. S.; VELAME, K. V. C.; DIAMANTINO, E. P; DIAMANTINO. Reação de porta-enxertos híbridos ao Citrus tristeza vírus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 312-315, 2002.

MORENO, P.; AMBRÓS, S.; ALBIACH-MARTÍ, M. R.; GUERRI, J.; PEÑA, L. *Citrus* tristeza virus: a pathogen that changed the course of the citrus industry. **Molecular Plant Pathology**. v. 9, p. 251-268, 2008.

SALIBE, A. A.; SOBRINHO, J. T.; MÜLLER, G.W. Sinopse de conhecimentos e pesquisas sobre a laranja 'Pêra'. **Laranja**. v. 23, p. 231-245, 2002.

SEAB (Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento - Departamento de Economia Rural Fruticultura). **Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf> Acesso em: 15 jan. 2014.

SIANI, A. C.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUSA, M. C.; HENRIQUES, M. G. M. O.; RAMOS, M. F. S. Óleos essenciais. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, n. 16, p. 38-43, 2000.

SOARES FILHO, W. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOUZA, A. S. Melhoramento genético. In: CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, Cap. 4, 2013, pp. 61-102.

SOUZA, L. D.; LINS, O. B. S. M. O.; ACCIOLY, A. M. A. **Diagnóstico rápido participativo do meio ambiente do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009b, 40p. (Documentos 177).

SOUZA, L. S.; SOUZA, L. D. **Caracterização físico-hídrica de solos da área do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2001, 56p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 20).

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho explorou a variabilidade fenotípica existente em acessos do BAG Citros, visando identificar e caracterizar genótipos com potencial de uso ornamental e gerar informações que sirvam como base de atividades do PMG Citros voltadas a esse objetivo. As informações obtidas reforçam a importância de que esse tipo de aproveitamento dos recursos genéticos disponíveis seja praticado em outras coleções de citros, podendo ser estendido a um diversificado elenco de fruteiras ainda pouco trabalhadas dentro dessa linha de pesquisa.

A caracterização morfológica realizada permitiu qualificar os diferentes genótipos estudados, acessos do BAG Citros e híbridos gerados pelo PMG Citros, em categorias de uso ornamental, além de identificar acessos com potencial de uso em cruzamentos dirigidos a essa finalidade. Tais categorias compreenderam minifrutos, plantas de vaso, paisagismo e cerca-viva. Cabe destacar que o reconhecimento inicial da utilização de minifrutos de citros como categoria ornamental foi resultado direto deste trabalho, uma vez que são produtos inovadores para o mercado de decoração.

As análises de fitossanidade efetuadas, com foco na reação ao vírus-da-tristeza-dos-citros, são muito importantes para a recomendação de indivíduos de interesse ornamental, no sentido de identificar genótipos resistentes ou tolerantes ao CTV e, nos casos de alta suscetibilidade, indicar a necessidade de se proceder sua proteção ao referido complexo viral, mediante o uso de estirpes fracas.

Por fim, os resultados obtidos permitirão a incorporação, no agronegócio da citricultura ornamental brasileira, de variedades que promoverão sua sustentabilidade e expansão, tanto em nível do mercado interno como externo.

ANEXOS

Anexo A. Acessos identificados e caracterizados do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental e sua respectiva espécie e nome popular.

Espécie	Nome Popular
<i>Citrus amblycarpa</i> (Hassk.) Ochse	Tangerineira 'Nasnanan'
<i>C. aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limeira ácida 'Galego Inerme'
<i>C. aurantium</i> L.	Laranjeira 'Azeda Narrow Leaf'
<i>C. bergamia</i> Risso & Poit.	Bergamota
<i>C. depressa</i> Hayata	-
<i>C. hystrix</i> DC.	Hystrix
<i>C. hystrix</i>	Hystrix (Híbrido)
<i>C. limon</i> (L.) Burm. f.	Limoeiro verdadeiro 'Variegado'
<i>C. longispina</i> Wester	Talamisan
<i>C. medica</i> L.	Cidreira 'Etrog'
<i>C. madurensis</i> auct.	'Calamondin Variegado'
<i>C. myrtifolia</i> Raf.	Laranjeira 'Chinotto'
<i>C. paradisi</i> Macfad.	Pomeleiro 'Star Ruby'
<i>C. reshni</i> hort. ex Tanaka	Tangerineira 'Cleópatra'
<i>C. clementina</i> hort. ex Tanaka x tangelo 'Orlando' (<i>C. paradisi</i> x <i>C. tangerina</i> Tanaka)	Tangerineira-tangelo 'Fairchild'
<i>C. reticulata</i> Blanco	Tangerineira 'Szincom'
<i>C. sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira 'Valência Trepadeira'
<i>C. sinensis</i>	Laranjeira doce 'Variegada'
<i>C. sinensis</i> X <i>C. unshiu</i> Marcow.	Tangor 'Jaboti'
<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka	Tangerineira 'Sunki' comum
<i>C. tachibana</i> (Makino) Tanaka	Laranjeira 'Tachibana'
<i>C. tangerina</i> x <i>C. sinensis</i>	Tangor 'Mency'
<i>Citrus webberi</i> Wester var. <i>Montana</i> Wester	Limeira da montanha
<i>Fortunella hindsii</i> (Champ. ex Benth.) Swingle	Fortunella 'Jindou'
<i>F.</i> Swingle spp.	Fortunella
<i>F.</i> ^x <i>obovata</i> hort. ex Tanaka	Fortunella 'Changshou'
<i>F.</i> ^x <i>crassifolia</i> Swingle	Fortunella 'Jindan'
<i>Citrus</i> L. spp.	Limoeiro 'Wart Java'
<i>Microcitrus papuana</i> Winters	-
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.	Trifoliata 'Benecke'
<i>C. sinensis</i> x <i>P. trifoliata</i>	Citrage 'Coleman'
<i>P. trifoliata</i>	Trifoliata 'Flying Dragon'
<i>Severinia buxifolia</i> (Poir.) Ten.	Severinia
<i>Triphasia trifolia</i> (Burm. f.) P. Wilson	Limoeiro de mesa
<i>C. reticulata</i>	Tangerineira 'Cravo'
<i>Citrus</i> L. spp.	Citros Processo
<i>Citrus</i> L. spp.	Limoeiro 'Jerônimo'

Os dados taxonômicos foram baseados no Germplasm Resources Information Network (GRIN) do United States Department of Agriculture (USDA).

Anexo B. Descritores morfológicos utilizados na caracterização dos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Nº	Sigla	Descritor	Unidade
Descritores quantitativos			
01	ALP	Altura da planta: medida do solo até a ponta da folha mais alta da planta.	Centímetros
02	DCA	Diâmetro do caule: medida do caule realizada 5 cm acima do porta-enxerto.	Centímetros
03	DCO	Diâmetro da copa: medida horizontal de uma ponta a outra da planta.	Centímetros
04	CFO	Comprimento da folha: medida do pecíolo até a ponta da folha (média de 10 folhas).	Centímetros
05	LFO	Largura da folha: medida de uma margem a outra da folha na região mais larga (média de 10 folhas).	Centímetros
06	CFP	Comprimento do filódio do pecíolo: medida do pecíolo até o ápice do filódio (média de 10 filódios).	Centímetros
07	LFP	Largura do filódio do pecíolo: medida de uma margem a outra do filódio na região mais larga (média de 10 filódios).	Centímetros
08	CFR	Comprimento do fruto: medida do ápice à base do fruto (média de 10 frutos).	Centímetros
09	DFR	Largura do fruto: medida de uma margem a outra do fruto na região mais larga (média de 10 frutos).	Centímetros
10	NFC	Número de frutos por cacho: média de 10 cachos escolhidos aleatoriamente por toda a planta.	Unidade
Descritores qualitativos			
01	FCO	Forma da copa: observação em relação a forma dos ramos na copa.	(1) Elipsóide; (2) Esferóide; (3) Ovóide
02	RAM	Ramificação: observação da densidade de ramos presentes na copa.	(1) Escassa; (2) Média; (3) Densa
03	DES	Densidade de espinhos: observação da densidade de espinhos presentes na copa.	(1) Ausente; (2) Baixo; (3) Médio; (4) Alto
04	CES	Comprimento dos espinhos: medida do tamanho do espinho da base até o ápice e enquadramento nas categorias.	(1) < 5 mm; (2) 6-15 mm; (3) 16-40 mm; (4) > 40 mm
05	FES	Forma dos espinhos: observação da forma dos espinhos.	(1) Curvos; (2) Retos
06	DFO	Divisão das folhas: observação do tipo de folha.	(1) Simples; (2) Bifoliado; (3) Trifoliado; (4) Pentafoliado; (5) Outros

... Continuação do Anexo B

07	VFO	Variação das folhas: observação da coloração das folhas, presença de listras ou pontuações de cores diferentes.	(1) Presente; (2) Ausente
08	CRH	Cor das folhas: observação na parte mediana da folha madura. Cor baseada na tabela de cores RHS (Royal Horticulture Society)	(1) Claro; (2) Médio; (3) Escuro
09	ILF	Inserção da lâmina foliar: observação do comprimento do pecíolo em relação ao comprimento da lâmina foliar.	(1) Sésil; (2) Brevipeciolada; (3) Longipeciolada
10	FLF	Forma da lâmina foliar: observação na folha madura.	(1) Elíptica; (2) Oval; (3) Oboval; (4) Lanceolada; (5) Orbicular; (6) Obcordiforme; (7) Outro
11	MLF	Margem da lâmina foliar: observação na margem da folha madura.	(1) Crenada; (2) Dentada; (3) Lisa; (4) Ondulada; (5) Outro
12	AFO	Ápice da folha: observação do ápice da folha madura.	(1) Atenuado; (2) Acuminado; (3) Agudo; (4) Obtuso; (5) Arredondado; (6) Emarginado; (7) Outro
13	FPE	Filódio do pecíolo: observação da presença ou ausência de filódio no pecíolo.	(1) Presente; (2) Ausente
14	FFP	Forma do filódio do pecíolo: observação na folha madura.	(1) Obcordiforme; (2) Obdeltado; (3) Oboval; (4) Linear; (5) Outros
15	CFA	Cor da flor aberta: cor da flor logo após a antese.	(1) Branco; (2) Amarelo claro; (3) Amarelo; (4) Rosado; (5) Outro
16	FFR	Forma do fruto: observação da forma do fruto maduro.	(1) Esferiforme; (2) Elipsóide; (3) Piriforme; (4) Oblíqua-assimétrica; (5) Oblóide; (6) Ovóide; (7) Outro
17	FBR	Forma da base dos frutos: observação da base do fruto maduro.	(1) Mamiforme; (2) Aguda; (3) Redondeado; (4) Truncado; (5) Afundado; (6) Outro
18	FAF	Forma do ápice do fruto: observação do ápice do fruto maduro.	(1) Com pescoço; (2) Convexo; (3) Truncado; (4) Concavo; (5) Côncavo encorbatado; (6) Encorbatado com pescoço; (7) Outro
19	VFR	Variação dos frutos: observação da coloração dos frutos, presença de listras ou pontuações de cores diferentes.	(1) Presente; (2) Ausente
20	CFI	Cor dos frutos imaturos: observação da cor nos frutos jovens.	(1) Verde; (2) Verde amarelado; (3) Amarelo claro; (4) Amarelo; (5) Amarelo Escuro; (6) Laranja claro; (7) Laranja; (8) Laranja escuro; (9) Rosa amarelado; (10) Rosa alaranjado; (11) Vermelho; (12) Vermelho alaranjado; (13) Outro; (14) Variegado (Verde e Amarelo)
21	CFM	Cor dos frutos maduros: observação da cor após o amadurecimento dos frutos.	(1) Verde; (2) Verde amarelado; (3) Amarelo claro; (4) Amarelo; (5) Amarelo Escuro; (6) Laranja claro; (7) Laranja; (8) Laranja escuro; (9) Rosa amarelado; (10) Rosa alaranjado; (11) Vermelho; (12) Vermelho alaranjado; (13) Outro; (14) Variegado (Verde e Amarelo)

... Continuação do Anexo B

22	TSF	Textura da superfície dos frutos: observação na superfície dos frutos quando maduros.	(1) Liso; (2) Rugoso; (3) Estriada; (4) Pilosa
23	CAB	Cor do Albedo: observação da cor nos frutos maduros.	(1) Verdoso; (2) Branco; (3) Amarelo; (4) Rosa; (5) Laranja; (6) Avermelhado; (7) Outro
24	CPO	Cor da polpa: observação da cor nos frutos maduros.	(1) Branco; (2) Verde; (3) Amarelo; (4) Laranja; (5) Rosa; (6) Vermelho claro; (7) Vermelho alaranjado; (8) Vermelho; (9) Púrpura; (10) Outro
25	QFC	Quantidade de frutos por cachos: observação realizada aleatoriamente por toda a planta (média de 10).	(1) 2 a 4; (2) 4 a 6; (3) > 6
26	DFL	Disposição das flores: observação das inflorescências por toda a planta.	(1) Solitária; (2) Inflorescência; (3) Ambas
27	PFL	Posição da flor/inflorescência: observação das inflorescências por toda a planta.	(1) Axilar; (2) Terminal; (3) Ambos
28	ARO	Aroma: observação realizada nas diferentes partes da planta.	(1) Flores; (2) Frutos; (3) Ambos
29	TAR	Persistência do aroma: observação realizada com a sua permanência após 2 minutos.	(1) Persistente; (2) Não persistente

Anexo C. Híbridos caracterizados do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura com potencial ornamental e a descrição dos cruzamentos que lhes deram origem.

Sigla	Cruzamento
(LCR x CTYM - 005) x MCP - 011 (LCR x CTYM - 005) x MCP - 015 (LCR x CTYM - 005) x MCP - 016	[<i>Citrus limonia</i> Osbeck x Citrange Yuma (<i>C. sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf)] x <i>Microcitrus papuana</i> Winters
LGLIN x MCP - 002	<i>C. aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle x <i>M. papuana</i>
LGLIN x FTNL - 001	<i>C. aurantiifolia</i> x <i>Fortunella</i> Swingle spp.
(LCR x CTYM - 005) x LGLIN - 001	[<i>C. limonia</i> x Citrange Yuma] - 005 x <i>C. aurantiifolia</i>
LCR x MCSH - 004	<i>C. limonia</i> x <i>Microcitrus</i> Sydney hybrid [<i>M. australis</i> (A. Cunn. ex Mudie) Swingle] x <i>M. australasica</i> (F. Muell.) Swingle]
TSKC x MCP - 002 TSKC x MCP - 003	<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka x <i>M. papuana</i>
(LCR x CTYM - 005) x TSKMA - 014	[<i>C. limonia</i> x Citrange Yuma] - 005 x <i>C. sunki</i>

Os dados taxonômicos foram baseados no Germplasm Resources Information Network (GRIN) do United States Department of Agriculture (USDA).

Anexo D. Parentais dos Híbridos Caracterizados do Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura e sua respectiva espécie e nome popular.

Sigla	Espécie Parental	Nome Popular
LGLIN	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limeira Ácida 'Galego Inerme'
LCR	<i>C. limonia</i> Osbeck	Limoeiro 'Cravo'
TSKC	<i>C. sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka	Tangerineira 'Sunki' comum
TSKMA	<i>C. sunki</i>	Tangerineira 'Sunki Maravilha'
FTNL	<i>Fortunella</i> Swingle spp.	Fortunella
MCP	<i>Microcitrus papuana</i> Winters	<i>Microcitrus papuana</i>
	<i>M. australis</i> (A. Cunn. ex Mudie)	
MCSH	Swingle x <i>M. australasica</i> (F. Muell.) Swingle	<i>Microcitrus</i> Sydney hybrid
-	Limoeiro Cravo x Citrange Yuma [<i>C. sinensis</i> (L.) Osbeck x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.]	LCR x CTYM - 005

Os dados taxonômicos foram baseados no Germplasm Resources Information Network (GRIN) do United States Department of Agriculture (USDA).