

## POLIEMBRIONIA E POTENCIAL DE OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS EM CITROS<sup>1</sup>

WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO<sup>2</sup>, UIARA SOUZA<sup>3</sup>,  
CARLOS ALBERTO DA SILVA LEDO<sup>4</sup>, LIZZIANE GOMES LEAL SANTANA<sup>5</sup>,  
ORLANDO SAMPAIO PASSOS<sup>6</sup>

**RESUMO** - A ocorrência de poliembrionia, elevada heterozigiosidade e longo período pré-reprodutivo são os principais obstáculos à geração de variedades híbridas de citros. Este trabalho teve como objetivo a obtenção de indivíduos com potencial de uso como porta-enxertos através de cruzamentos entre diversas variedades. Observou-se que as hibridações envolvendo a tangerineira ‘Sunki da Flórida’ (TSKFL) como parental feminino possibilitaram a geração de maiores quantidades de híbridos, dando-se o contrário em relação àquelas em que os parentais femininos foram as tangerineiras ‘Cleópatra’, ‘Sunki Maravilha’, ‘Sunki Tropical’ e ‘Dancy’, assim como o limeiro ‘Rugoso da Flórida’, ocupando posições intermediárias os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Rugoso CNPMF-001’. Confrontando essas observações com as relativas ao grau de poliembrionia dos parentais femininos utilizados, constatou-se, de modo geral, uma relação inversa entre o grau de poliembrionia e o número de híbridos gerados. Os cruzamentos TSKFL x (limoeiro ‘Cravo x *Poncirus trifoliata*), TSKFL x citrange ‘Yuma’, TSKFL x citrangequat ‘Thomasville’, TSKFL x *Citrus webberi*, TSKFL x citrange ‘Argentina’ e TSKFL x citrange ‘Coleman’, notadamente os quatro primeiros, permitiram a obtenção de elevadas quantidades de híbridos.

**Termos para indexação:** *Citrus* spp., citrange, citrangequat, melhoramento genético, tamanho de planta.

## POLYEMBRYONY AND POTENTIAL OF HYBRID PRODUCTION IN CITRUS

**ABSTRACT** - Polyembryony, heterozygosity and long pre-reproductive period are the main obstacles for developing citrus hybrid varieties. This study was based on crosses between several varieties, when crossed with ‘Sunki of Florida’ mandarin (TSKFL) as the female parent generated greater amounts of hybrids, contrary to the results obtained when ‘Cleopatra’, ‘Sunki Maravilha’ and ‘Sunki Tropical’ mandarins, as well as ‘Dancy’ tangerine and ‘Florida’ rough lemon, were used as the female parent, whereas the ‘Rangpur Santa Cruz’ lime and the ‘CNPMF-001’ rough lemon occupied intermediary positions. Confronting these observations in regard to the level of polyembryony of the female parents used, in general, an inverse relationship was observed between the level of polyembryony and the number of hybrids generated. The crosses TSKFL x (‘Rangpur’ lime x *Poncirus trifoliata*), TSKFL x ‘Yuma’ citrange, TSKFL x ‘Thomasville’ citrangequat, TSKFL x *Citrus webberi*, TSKFL x ‘Argentina’ citrange and TSKFL x ‘Coleman’ citrange, notably the first four, produced very high amounts of hybrids.

**Index terms:** *Citrus* spp., citrange, citrangequat, genetic breeding, plant size.

<sup>1</sup>(Trabalho 345-13). Recebido em:25-09-2013. Aceito para publicação em: 23-09-2014.

<sup>2</sup>Eng. Agr., DSc. Genética e Melhoramento Vegetal, Pesquisador A, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000. E-mail: walter.soares@embrapa.br

<sup>3</sup>Aluna de Nível Médio do Centro Educacional Cruzalense, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000. E-mail: uiarasouza@hotmail.com

<sup>4</sup>Eng. Agr., DSc. Métodos Quantitativos, Pesquisador A, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000. E-mail: carlos.ledo@embrapa.br

<sup>5</sup>Aluna do Curso de Agronomia da UFRB, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000. E-mail: lizzianegomes@gmail.com

<sup>6</sup>Eng. Agr., Fitotecnia, Pesquisador B, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP 44380-000. E-mail: orlando.passos@embrapa.br

## INTRODUÇÃO

O melhoramento genético dos citros [*Citrus* (L.) e gêneros afins] via hibridação apresenta vários obstáculos, dentre os quais se sobressaem: (1) poliembrionia, que dificulta a identificação de híbridos; (2) elevada heterozigosidade, que leva à formação de híbridos com características diversas; e (3) longo período pré-reprodutivo, dado que a frutificação dos híbridos obtidos não raramente tem início somente aos sete ou mais anos de idade (SOARES FILHO et al., 2013). Em razão dessas dificuldades, entre outras, são extremamente restritos os exemplos de híbridos comerciais obtidos intencionalmente pelo homem, dentre os quais se encontram, como variedades porta-enxerto, os citranges [*C. sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] Troyer e Carrizo e o citrumelo (*C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) Swingle, obtidos no início do século passado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (*United States Department of Agriculture - Usda*), Flórida. No tocante a variedades-copa, os exemplos também são limitados, dentre os quais se podem citar Page e Nova, híbridos de tangerineira 'Clementina' (*C. clementina* hort. ex Tanaka) com os tangelos (*C. paradisi* x *C. tangerina* Tanaka) 'Orlando' e 'Minneola', respectivamente, lançados comercialmente no início da década de 1960 (SOOST; ROOSE, 1996). A partir de período relativamente recente, novas variedades-copa vêm sendo obtidas com base em cruzamentos dirigidos à geração de triploides (3n), produtores de frutos sem sementes e alto valor agregado como frutas de mesa (cascas de fácil remoção e com coloração vermelho-alaranjada intenso, polpa laranja intenso, brix elevado associado a acidez equilibrada), com destaque para o programa de melhoramento genético desenvolvido pelo *Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias* (Ivia), com ações que tiveram início na segunda metade da década de 1990 (NAVARRO et al., 2005). Esta situação, associada ao fato de que a imensa maioria das variedades diploides (2n) comerciais de citros, copas e porta-enxertos, provém de mutações ou de hibridações naturais, atesta as dificuldades encontradas no melhoramento genético desse importante grupo de plantas.

A grande maioria das variedades cítricas produz sementes poliembrionárias, derivadas do tecido nucelar do ovário circundante ao saco embrionário (ANDRADE et al., 2007), sendo a embrião adventícia esporofítica (poliembrionia) um tipo de apomixia (reprodução assexual por semente), cujo controle genético é complexo, envolvendo pelo menos um loco gênico (ALEZA

et al., 2010). Com foco principal na avaliação da ocorrência de poliembrionia e de híbridos, em cruzamentos dirigidos à obtenção de indivíduos com potencial de uso como porta-enxertos, este trabalho demonstrou que a utilização de parentais femininos cujas sementes apresentem baixos graus de poliembrionia resulta em maiores quantidades de híbridos em comparação com situações em que tais parentais possuem graus de poliembrionia mais elevados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo deu-se no Recôncavo Baiano, Município de Cruz das Almas, sede do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CNPMF, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Compreendeu hibridações artificiais realizadas de setembro a dezembro de 2005, empregando como parentais femininos as tangerineiras 'Sunki' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção 'da Flórida' (TSKFL), esta uma forma típica ou comum dessa tangerineira, 'Sunki' seleção 'Tropical' (TSKTR), 'Sunki' seleção 'Maravilha' (TSKMA), 'Cleópatra' (*C. reshni* hort. ex Tanaka) (CLEO) e 'Dancy' (*C. tangerina* Tanaka) (TDA) e os limoeiros 'Rugoso' (*C. jambhiri* Lush.) seleção 'da Flórida' (LRF), 'Rugoso' seleção 'CNPMF-001' (LR CNPMF - 001) e 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck) seleção 'Santa Cruz' (LCRSTC). Os parentais masculinos foram: citranges 'Coleman' (CTCM), 'Argentina' (CTARG) e 'Yuma' (CTYM), citrumelo 'Swingle' (CTSW), citrangequat 'Thomasville' [*Fortunella margarita* (Lour.) Swingle x citrange 'Willits'] (CTQT), híbrido limoeiro 'Cravo' x *P. trifoliata* (LCR x TR) e *C. webberi* Wester (CWEB).

Dos frutos provenientes das polinizações realizadas, extrairam-se as sementes, que foram levadas à germinação entre março e abril de 2006, em função das épocas de suas obtenções. Os *seedlings* (pés-francos ou plantas oriundas de sementes) resultantes sofreram avaliações visuais dirigidas a características morfológicas foliares, visando à identificação daqueles de origem zigótica e nucelar (mesma constituição genética da planta-mãe). Tais avaliações visuais basearam-se, em parte, na presença de folhas trifolioladas (folhas compostas de três folíolos), característica dominante relacionada a *Poncirus trifoliata*, dado que a quase totalidade dos parentais masculinos compreendeu híbridos envolvendo essa espécie, sendo exceção *C. webberi*, que possui folhas com pecíolos alados, característica esta também dominante, observável, portanto, em

progênes híbridas dessa espécie de *Citrus*.

Entre março e agosto de 2007, quando os *seedlings*, zigóticos e nucelares, apresentavam idade entre 12 e 17 meses, estando os mesmos sendo cultivados em sacos de polietileno preto, com dimensões de 22 cm (largura) x 35 cm (altura) x 0,2 mm (espessura), contendo como substrato produto à base de casca de pinheiro, avaliaram-se os caracteres altura da planta e diâmetro do caule, este mensurado a cinco centímetros do colo da planta (zona de transição entre a raiz e o caule). Foram calculadas as estatísticas descritivas: média; intervalo de variação (IV), correspondente ao intervalo entre os valores mínimo e máximo observados; coeficiente de variação (CV), dado por  $CV = (\text{desvio-padrão} / \text{média}) \times 100$ ; e coeficiente de assimetria de Pearson (AS), dado por  $AS = [3 \times (\text{média} - \text{mediana})] / \text{desvio-padrão}$ . Este coeficiente possibilita uma noção da distribuição dos dados de um determinado caráter em relação à média do mesmo: quando negativo, significa que os valores se concentram acima da média, sendo essa tendência tanto mais expressiva quanto maior for o valor negativo observado; situação contrária refere-se aos valores positivos (BUSSAB; MORETTIN, 2002).

O grau de poliembrionia dos parentais femininos foi avaliado mediante amostras de 10 frutos de cada genótipo. Após a retirada das sementes, seus embriões foram excisados e contados, com o auxílio de pinça, bisturi e de um microscópio estereoscópio. O grau de poliembrionia foi mensurado em porcentagem, considerando o número de sementes poliembrionicas (com dois ou mais embriões) dentro do total de sementes, em nível de cada genótipo:  $n^\circ \text{ de sementes poliembrionicas} \times 100 / n^\circ \text{ total de sementes}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta resultados do grau de poliembrionia dos parentais femininos utilizados, enquanto a Tabela 2 traz resultados referentes ao número de *seedlings* identificados como híbridos e nucelares provenientes da germinação de sementes dos frutos obtidos dos cruzamentos realizados, assim como de mensurações dos caracteres altura da planta e diâmetro do caule desses *seedlings*. Verificouse, claramente, que os cruzamentos envolvendo a tangerineira ‘Sunki da Flórida’ como parental feminino foram os que possibilitaram a geração de maiores quantidades de híbridos, dando-se o contrário em relação àqueles em que os parentais femininos foram, notadamente, as tangerineiras ‘Cleópatra’, ‘Sunki Maravilha’, ‘Dancy’ e ‘Sunki

Tropical’, assim como o limeiro ‘Rugoso da Flórida’. Nesse contexto, os limoeiros ‘Cravo Santa Cruz’ e ‘Rugoso CNPMF-001’ ocuparam posições intermediárias. Confrontando essas observações com as relativas ao grau de poliembrionia dos parentais femininos utilizados (Tabela 1), constata-se uma nítida tendência de relação inversa entre o grau de poliembrionia e o número de híbridos gerados, ou seja, quanto menor o grau de poliembrionia do parental feminino maior a possibilidade de obtenção de híbridos, confirmando resultados obtidos por Soares Filho et al. (2000).

Reportando-se às quantidades relativas de híbridos obtidos (Tabela 2), ou seja, às porcentagens de *seedlings* identificados como zigóticos no conjunto total de *seedlings* relacionados a cada hibridação efetuada, em ordem decrescente, os cruzamentos que mais se destacaram foram: TSKFL x (LCR x TR) (83,2% de híbridos em um total de 89 *seedlings*), TSKFL x CTYM (82,9% de híbridos em um total de 41 *seedlings*), TSKFL x CTQT (71,0% de híbridos em um total de 248 *seedlings*), TSKFL x CWEB (68,4% de híbridos em um total de 95 *seedlings*), TSKFL x CTARG (53,6% de híbridos em um total de 28 *seedlings*) e TSKFL x CTCM (44,7% de híbridos em um total de 47 *seedlings*). Nesse grupo de hibridações, no qual o parental feminino foi a ‘Sunki da Flórida’ (TSKFL), indivíduos de origem zigótica, com altura da planta e diâmetro do caule semelhantes ou mesmo superiores ao encontrado em *seedlings* considerados como nucelares dessa tangerineira, foram gerados em todas as hibridações realizadas, conforme se constata pela sobreposição de valores dos intervalos de variação (IV) obtidos em nível de *seedlings* híbridos e nucelares dentro de cada cruzamento (Tabela 2), situação esta mais evidente nos cruzamentos TSKFL x CTYM, TSKFL x CWEB e TSKFL x CTARG, em que alguns dos *seedlings* híbridos superaram os valores daqueles identificados como nucelares no tocante às médias de altura da planta e diâmetro do caule. Este fato foi reforçado por seus respectivos IVs, dado que limites superiores de maiores magnitudes foram, em geral, constatados nos conjuntos de *seedlings* híbridos. Resultados referentes aos coeficientes de assimetria de Pearson (AS) obtidos, que possibilitam uma avaliação da distribuição dos valores observados em relação à média, corroboram estes comentários no que tange aos cruzamentos TSKFL x CWEB e TSKFL x CTARG: no primeiro, *seedlings* zigóticos e nucelares apresentaram medidas de altura da planta e diâmetro do caule, em sua maioria, inferiores à média, dados os valores positivos de AS, porém aqueles de natureza híbrida foram os que menos

se distanciaram desta; no segundo, esta situação repetiu-se para o caráter altura da planta, enquanto em relação ao diâmetro do caule os valores dos híbridos se mostraram pouco superiores à média e, em geral, maiores que os constatados nos *seedlings* identificados como nucelares. Quanto aos dos cruzamentos TSKFL x CTCM, TSKFL x CTQT e TSKFL x (LCR x TR), observou-se uma tendência de geração de híbridos com altura da planta inferior à dos *seedlings* considerados como de origem nucelar, apesar de tais hibridações terem gerado indivíduos zigóticos que se igualaram ou mesmo superaram suas respectivas contrapartes nucelares relativamente à magnitude dos caracteres avaliados, conforme se verifica pela sobreposição dos intervalos de variação obtidos dentro de cada cruzamento (Tabela 2). Este comportamento, entretanto, não é desvantajoso, pois é um indicativo da possibilidade de seleção de indivíduos que, utilizados como porta-enxertos, podem ter potencial de redução do porte das copas neles propagadas, permitindo, portanto, maiores densidades de plantio, em consonância com o que se espera de uma citricultura moderna, que busca reduções nos custos de uso da terra, mão de obra e de insumos em geral.

Em sementes poliembriônicas, como as de diversas espécies de citros, o tamanho de embriões e, por conseguinte, de seus respectivos cotilédones, é variável, de modo que tanto o grau de maturidade, como a disponibilidade de reservas nutricionais cotiledonares são distintos entre os diferentes embriões de uma mesma semente. As reservas cotiledonares são utilizadas na fase autotrófica da planta em formação após a germinação da semente, até que sua raiz esteja suficientemente formada de modo a possibilitar a extração de água e nutrientes do substrato em que o vegetal está desenvolvendo-se, tendo-se agora sua fase heterotrófica, na qual tais reservas não são mais necessárias. Essas variações em grau de maturidade e em tamanho de embriões, provavelmente, expliquem, pelo menos em parte, as irregularidades em tamanho (altura da planta e diâmetro do caule) observadas de *seedlings* identificados como nucelares relativamente a todos os parentais femininos empregados nos cruzamentos realizados (Tabela 2), uma vez que tais *seedlings*, por serem geneticamente iguais, deveriam ter apresentado maior uniformidade.

**TABELA 1** - Porcentagens de poliembrião dos parentais femininos utilizados nas hibridações realizadas. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. Cruz das Almas-BA. 2009.

<i>Parentais femininos</i>	% Poliembrião
Tangerineira 'Sunki' [ <i>Citrus sunki</i> (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção 'da Flórida'	8
Tangerineira 'Sunki' seleção 'Maravilha'	97
Tangerineira 'Sunki' seleção 'Tropical'	94
Tangerineira 'Cleópatra' ( <i>C. reshni</i> hort. ex Tanaka)	98
Tangerineira 'Dancy' ( <i>C. tangerina</i> Tanaka)	99
Limoeiro 'Rugoso' ( <i>C. jambhiri</i> Lush.) seleção 'da Flórida'	95
Limoeiro 'Rugoso' seleção 'CNPMF-001'	80
Limoeiro 'Cravo' ( <i>C. limonia</i> Osbeck) seleção 'Santa Cruz'	30

**TABELA 2** - Avaliações de vigor (altura e diâmetro do caule<sup>1</sup>) de *seedlings* (pês-francos ou plantas oriundas de sementes) híbridos (H) e nucelares (N) dentro de cruzamentos, com idade entre 12 e 17 meses. Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. Cruz das Almas-BA. 2007.

Cruzamentos	Nº de <i>seedlings</i>	Altura (cm)			Diâmetro do caule <sup>1</sup> (cm)				
		Média	IV <sup>2</sup>	CV <sup>3</sup> (%)	AS <sup>4</sup>	Média	IV	CV (%)	AS
TSKFL <sup>5</sup> x CTCM <sup>6</sup>	21H	46,53	13,00-87,00	49,39	0,16	0,58	0,20-0,90	37,99	-0,04
	26N	55,73	21,00-90,00	34,83	-0,14	0,54	0,30-0,90	27,68	0,74
TSKFL x CTQT <sup>7</sup>	176H	46,45	11,00-111,00	44,49	0,65	0,60	0,30-1,00	28,73	0,09
	72N	52,01	19,00-108,00	34,78	0,30	0,54	0,20-0,90	31,26	0,39
TSKFL x (LCR <sup>8</sup> x TR <sup>9</sup> )	74H	48,49	12,00-106,00	38,91	0,77	0,58	0,30-1,00	24,70	0,39
	15N	62,20	38,00-90,00	25,76	0,41	0,63	0,40-0,80	22,13	-0,37
TSKFL x CTARG <sup>10</sup>	15H	50,07	12,00-95,00	50,56	0,48	0,66	0,30-1,00	30,73	-0,08
	13N	49,23	24,00-82,00	39,06	0,63	0,58	0,30-1,00	40,02	0,45
TSKFL x CTYM <sup>11</sup>	34H	48,44	17,00-100,00	44,99	0,65	0,57	0,20-0,90	39,68	0,16
	07N	31,43	13,00-46,00	35,42	-0,48	0,33	0,20-0,40	23,01	-0,60
TSKFL x CWEB <sup>12</sup>	65H	43,48	9,00-100,00	49,13	0,47	0,57	0,30-1,00	33,08	0,43
	30N	39,20	9,00-85,00	52,02	0,56	0,46	0,30-0,80	33,28	0,55
TSKTR <sup>13</sup> x CTARG	09H	45,89	20,00-67,00	31,98	-0,39	0,68	0,40-0,80	19,21	-1,23
	224N	64,04	17,00-117,00	32,68	0,25	0,65	0,10-1,10	31,33	-0,26
TSKTR x CTQT	33H	51,21	17,00-94,00	34,06	0,41	0,60	0,30-0,90	30,05	0,07
	377N	71,76	17,00-128,00	29,85	-0,09	0,72	0,20-1,10	23,77	-0,66
TSKTR x CTSW <sup>14</sup>	02H	37,50	36,00-39,00	5,66	-	0,55	0,50-0,60	12,86	-
	39N	64,13	26,00-105,00	28,73	-0,02	0,63	0,30-0,80	23,05	-0,84
TSKMA <sup>15</sup> x CTARG	0H	-	-	-	-	-	-	-	-
	52N	55,79	20,00-94,00	30,17	-0,03	0,61	0,20-1,10	33,13	0,12
TSKMA x CTQT	0H	-	-	-	-	-	-	-	-
	25N	71,08	33,00-100,00	22,44	-0,68	0,67	0,30-0,90	23,56	-0,47
CLEO <sup>16</sup> x CTSW	0H	-	-	-	-	-	-	-	-
	08N	57,25	35,00-84,00	28,56	0,44	0,49	0,30-0,70	25,57	0,30

continua...

continuação...

0H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLEO x CTARG	65,29	37,00-97,00	29,67	0,14	0,54	0,30-0,80	23,61	0,12											
02H	59,00	46,00-72,00	31,16	-	0,60	0,50-0,70	23,57	-											
TDA <sup>17</sup> x CTYM	57,12	16,00-95,00	31,78	-0,22	0,58	0,20-0,90	23,88	-0,26											
01H	46,00	46,00-46,00	-	-	0,60	0,60-0,60	-	-											
47N	58,45	21,00-101,00	38,86	0,17	0,63	0,30-0,90	26,62	-0,30											
0H	-	-	-	-	-	-	-	-											
TDA x CTARG	48,71	10,00-96,00	40,73	0,13	0,56	0,30-0,90	28,00	0,13											
26H	51,31	22,00-94,00	41,15	0,32	0,53	0,30-0,80	27,97	-0,03											
LRCNPMF-001 <sup>18</sup> x CTCM	87,66	20,00-134,00	25,75	-0,56	0,86	0,20-1,30	23,09	-0,69											
31H	51,06	15,00-103,00	47,28	0,49	0,60	0,30-1,20	38,25	0,96											
100N	94,76	27,00-129,00	22,61	-0,86	0,98	0,40-1,30	20,26	-0,96											
01H	74,00	74,00-74,00	-	-	0,80	0,80	-	-											
48N	72,88	22,00-128,00	28,90	-0,13	0,89	0,40-1,20	20,44	-0,41											
02H	44,00	30,00-58,00	45,00	-	0,55	0,50-0,60	12,86	-											
LRF x CTSW	65,18	17,00-130,00	43,06	0,10	0,76	0,20-1,20	30,04	-0,39											
05H	54,20	26,00-96,00	47,15	1,25	0,72	0,50-1,30	46,48	1,91											
76N	67,43	19,00-114,00	37,03	-0,18	0,80	0,20-1,30	30,28	-0,60											
05H	49,20	27,00-77,00	37,90	0,66	0,58	0,40-0,80	28,33	0,52											
LRF x ( LCR x TR)	50,55	15,00-107,00	42,61	0,53	0,65	0,20-1,20	35,05	0,18											
04H	79,50	40,00-107,00	35,59	-1,18	0,83	0,60-1,00	24,99	-0,20											
LRCRSTC <sup>20</sup> x CTQT	79,11	21,00-120,00	33,39	-0,64	0,96	0,40-1,40	26,67	-0,76											

<sup>1</sup>Medido a cinco centímetros do colo da planta (zona de transição entre a raiz e o caule); <sup>2</sup>IV: intervalo de variação; <sup>3</sup>CV: coeficiente de variação; <sup>4</sup>AS: coeficiente de assimetria; <sup>5</sup>TSKFL: tangerineira 'Sunki' [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] seleção 'da Flórida'; <sup>6</sup>CTCM: citrange ['C. sinensis (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; <sup>7</sup>Coleman; <sup>8</sup>CTQT: citrangequat 'Thomasville' [*Fortunella margarita* (Lour.) Swingle x citrange 'Willits']; <sup>9</sup>LCR: limoeiro 'Cravo' (C. *limonia* Osbeck); <sup>10</sup>CTARG: citrange 'Argentina'; <sup>11</sup>CTYM: citrange 'Yuma'; <sup>12</sup>CWEB: C. *webberi* Wester; <sup>13</sup>TSKTR: tangerineira 'Sunki' seleção 'Tropical'; <sup>14</sup>CTSW: citrumelo (C. *paradisii* Macfad. x *P. trifoliata*) 'Swingle'; <sup>15</sup>TSKMA: tangerineira 'Sunki' seleção 'Maravilha'; <sup>16</sup>CLEO: tangerineira 'Cleopatras' (C. *resini* hort ex Tanaka); <sup>17</sup>TDA: tangerineira 'Dancy' (C. *tangerina* Tanaka); <sup>18</sup>LRCNPMF-001: limoeiro 'Rugoso' (C. *Jambhiri* Lush.) seleção CNPMPF-001; <sup>19</sup>LRF: limoeiro 'Rugoso' seleção 'da Flórida'; <sup>20</sup>LRCRSTC: limoeiro 'Cravo' seleção 'Santa Cruz'.

## CONCLUSÕES

- Os cruzamentos realizados indicaram uma relação inversa entre o grau de poliembrião das sementes dos parentais femininos e a quantidade de híbridos obtidos.

- Os cruzamentos TSKFL x (LCR x TR), TSKFL x CTYM, TSKFL x CTQT, TSKFL x CWEB, TSKFL x CTARG e TSKFL x CTCM, notadamente os quatro primeiros, permitiram a obtenção de elevadas quantidades de híbridos.

- Os cruzamentos TSKFL x CWEB, TSKFL x CTARG e TSKFL x CTYM, particularmente os dois primeiros, apresentaram, na fase jovem das plantas avaliadas, uma tendência de geração de híbridos com altura da planta e diâmetro do caule superiores aos de suas respectivas contrapartes de origem nucelar.

- Os cruzamentos TSKFL x CTCM, TSKFL x CTQT e TSKFL x (LCR x TR) apresentaram, na fase jovem das plantas avaliadas, uma tendência de geração de híbridos com altura de planta inferior ao de suas respectivas contrapartes de origem nucelar.

SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S.; SOUZA, A. da S. Melhoramento genético. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos Citros**. Brasília: Embrapa, 2013. v. 1, cap. 4, p. 61-102.

SOARES FILHO, W. dos S.; MOREIRA, C. dos S.; CUNHA, M. A. P. da; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S. Poliembrião e frequência de híbridos em *Citrus* spp. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 857-864, 2000.

SOOST, R. K.; ROOSE, M. L. Citrus. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley, 1996. v. 1, cap. 6, p. 257-323.

## REFERÊNCIAS

ALEZA, P.; JUÁREZ, J.; OLLITRAULT, P.; NAVARRO, L. Polyembryony in non-apomictic citrus genotypes. **Annals of Botany**, Exeter, v.106, n.4, p.533-545, 2010.

ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; LEMOS, E. G. M.; LUZ, F. J. F.; SILVA, M. T. H. Detecção de polimorfismo em porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.345-349, 2007.

BUSSAB, W. de O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 526p.

NAVARRO, L.; JUÁREZ, J.; ALEZA, P.; PINA, J. A.; OLIVARES-FUSTER, O.; CUENCA, J.; JULVE, J. M. Programa de obtención de híbridos triploides de mandarino en España. **Phytoma**, Valencia, n. 170, p.36-41, 2005.