

‘MARAVILHA’: UMA NOVA SELEÇÃO DE TANGERINA ‘SUNKI’¹

WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO², ALMIR PINTO DA CUNHA SOBRINHO³, ORLANDO SAMPAIO PASSOS⁴,
EMERSON DOURADO BARRETO MOITINHO⁵

RESUMO – Apesar das variações somáticas identificadas em pomares comerciais e em coleções de variedades serem, geralmente, desfavoráveis, apresentando baixa produtividade de frutos, morfologia foliar atípica ou frutos anormais, inúmeras mutações espontâneas de inquestionável valor têm sido identificadas, haja vista que a grande maioria das variedades cítricas comerciais, copas e porta-enxertos surgiu como decorrência de algum tipo de mutação natural. O presente trabalho diz respeito à exploração dessa importante via de obtenção de novos clones e variedades, fazendo parte de ações do Programa de Melhoramento Genético de Citros da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Refere-se a uma nova seleção de tangerina ‘Sunki’, denominada ‘Maravilha’, identificada dentro de um grupo de *seedlings* nucelares da seleção ‘da Flórida’. Foram realizadas comparações da ‘Sunki Maravilha’ com outras três seleções dessa tangerina, ‘Comum’, ‘da Flórida’ e ‘Tropical’, compreendendo os caracteres: número médio de sementes por fruto, número médio de embriões por semente, intervalo de variação do número de embriões por semente, porcentagem de poliembrião e tamanho de embrião. Comparações foram efetuadas, também, com outros importantes porta-enxertos comerciais, limões ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’ e tangerina ‘Cleópatra’, relativas a caracteres relacionados à germinação de sementes e ao vigor de *seedlings* (altura e número de folhas verdadeiras). Os resultados obtidos permitem indicar a seleção ‘Sunki Maravilha’ como alternativa de uso em programas de diversificação de porta-enxertos, nas condições em que esta tangerina apresenta boa adaptação, principalmente em função de seu relativamente elevado número médio de sementes por fruto (7,7), previsível uniformidade de *seedlings*, esta decorrente da elevada porcentagem de poliembrião (100%), boa germinação de sementes e vigor de *seedlings*, além de provável resistência à gomose de *Phytophthora* spp.

Termos para indexação: Melhoramento genético, *Citrus sunki*, número médio de sementes por fruto, poliembrião, tamanho de embrião, vigor de *seedling*, gomose de *Phytophthora*, diversificação de porta-enxertos.

‘MARAVILHA’: A NEW SELECTION OF ‘SUNKI’ MANDARIN

ABSTRACT – In spite of identified somatic variations, in commercial orchards and in collections of varieties, usually presenting undesirable characteristics such as low fruit productivity, atypical foliar morphology, or abnormal fruits, countless spontaneous mutations of unquestionable value have been identified, since the great majority of the commercial citrus varieties (scions and rootstocks) appeared as a consequence of some type of natural mutation. The present work is concerned about the use of this important way of obtention of new clones and varieties, as a part of the Citrus Breeding Program of *Embrapa Cassava & Fruits*. It refers to a new selection of ‘Sunki’ mandarin, named as ‘Maravilha’, identified inside a group of nucellar seedlings of ‘da Flórida’ selection. Comparisons were accomplished among ‘Sunki Maravilha’ and other three selections of this mandarin (‘Common’, ‘da Flórida’ and ‘Tropical’), comprising the following characters: seed average number per fruit and embryos per seed, variation in the range of embryo number per seed, polyembryony percentage and embryo size. Comparisons were also carried out with other important commercial rootstocks, ‘Rangpur’ lime, ‘Volkamer’ lemon and ‘Cleopatra’ mandarin, related to seed germination and seedling vigor (height and number of true leaves). The obtained results allow to indicate the selection ‘Sunki Maravilha’ as an alternative in programs of rootstock diversification under the conditions where this mandarin presents good adaptation, mainly in function of its relatively high average number of seeds per fruit (7.7), predictable uniformity of seedlings as a result of its high percentage of polyembryony (100%), good seed germination and seedling vigor, and also a probable resistance to *Phytophthora* foot rot.

Index terms: Citrus breeding, *Citrus sunki*, seeds per fruit, polyembryony, embryo size, seedling vigor, *Phytophthora* foot rot, rootstock diversification.

INTRODUÇÃO

Apesar das variações somáticas identificadas em pomares comerciais e em coleções de variedades serem geralmente desfavoráveis, apresentando baixa produtividade de frutos, morfologia foliar atípica ou frutos anormais, inúmeras mutações espontâneas de inquestionável valor têm sido identificadas (Soost & Cameron, 1975; Soost & Roose, 1996), haja vista que a grande maioria das variedades cítricas comerciais surgiu como decorrência de algum tipo de mutação natural.

Diversas laranjas doces [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] originaram-se dessa forma em regiões da China, Mediterrâneo e Américas (Nishiura, 1965; Soost & Cameron, 1975; Soost & Roose, 1996), o mesmo verifica-se com muitos tipos de tangerina. No Japão, a maioria dos clones comerciais de tangerina ‘Satsuma’ (*C. unshiu* Marc.) proveio de mutações somáticas espontâneas (Nishiura, 1965; Soost & Cameron, 1975; Kukimura et al., 1976; Iwamasa & Nishiura, 1982; Soost & Roose, 1996). Na Região Mediterrânea, são conhecidas várias mutações naturais do grupo da tangerina ‘Clementina’ (*C. clementina* Hort. ex Tan.), distin-

guindo-se, na Espanha, as seleções ‘Oroval’, ‘De Nules’, ‘Tomatera’, ‘Esbal’, ‘Hernandina’, ‘Guillermina’ e ‘Clementard’, todas originadas a partir da ‘Clementina Fina’, cabendo mencionar, também, as seleções ‘Marisol’ e ‘Arrufatina’, mutações naturais das clementinas ‘Oroval’ e ‘De Nules’, respectivamente (Bono et al., 1982; Bono Ubeda et al., 1985). Outros exemplos incluem diversos tipos de limões verdadeiros [*C. limon* (L.) Burm. f.], como as variedades Eureka e Lisboa, e inúmeros pomelos (*C. paradisi* Macf.).

Quanto a variedades-porta-enxerto, a identificação de mutações espontâneas também é freqüente, sendo conhecidos exemplos relacionados a praticamente todas as principais variedades comerciais, incluindo, entre outros grupos, o dos limões ‘Cravo’ (*C. limonia* Osb.), ‘Rugoso’ (*C. jambhiri* Lush.) e ‘Volkameriano’ (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.), das laranjas ‘Azeda’ (*C. aurantium* L.) e ‘Caipira’ (*C. sinensis*) e da tangerina ‘Sunki’ (*C. sunki* Hort. ex Tan.), além de diversas ocorrências em *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

O presente trabalho diz respeito à identificação, pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da *Embrapa Mandioca e Fruti-*

¹ (Trabalho 009/2003). Recebido: 28/10/2002. Aceito para publicação: 30/05/2003. Trabalho apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Belém - PA, novembro de 2002.

² Engº Agrº, Dr., Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista do CNPq, C.P. 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas – BA, e-mail: wsoares@cnpmf.embrapa.br.

³ Engº Agrº, M.Sc., Rua Manoel Caetano Passos, 174, CEP 44380-000, Cruz das Almas – BA.

⁴ Engº Agrº, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, C.P. 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas – BA, e-mail: orlando@cnpmf.embrapa.br.

⁵ Bolsista PIBIC – CNPq, aluno da Escola de Agronomia da UFBA - AGRUFBA, CEP 44380-000, Cruz das Almas – BA.

cultura, de uma nova seleção de tangerina 'Sunki', de origem nucelar, passível de ser introduzida em sistemas comerciais de produção, cujas características distinguem-na de outros clones dessa tangerina.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano, nas coordenadas geográficas 12° 40' 39" de latitude sul e 39° 06' 23" de longitude oeste, com altitude de 226 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSa, ou seja, apresenta evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação média anual, estação seca de verão e temperatura média superior a 22° C no mês mais quente do ano (D'Angiolella et al., 1998), estando a umidade relativa média anual em torno de 80% (Embrapa, 1993).

Uma das etapas de avaliações compreendeu quatro seleções de tangerina 'Sunki': 'Comum', 'da Flórida', 'Tropical' e 'Maravilha'; as duas primeiras possuem características típicas dessa tangerina e a terceira distingue-se, particularmente, pelo relativamente elevado número médio de sementes por fruto que apresenta (Soares Filho et al., 2002a), sendo a última o foco principal da presente pesquisa. Trinta frutos de cada seleção, obtidos a partir de polinização livre ou aberta, sob condições ambientais semelhantes, foram colhidos e, no Laboratório de Cultura de Tecidos, sofreram lavagem em água corrente e tiveram suas sementes removidas, tomando-se o cuidado de garantir a integridade das mesmas. A seguir, as sementes viáveis foram quantificadas, em nível de cada fruto, e lavadas com solução de água e detergente, secadas e despojadas do integumento externo (testa). Mediante corte longitudinal, respeitando certa distância da região micropilar da semente para evitar injúrias aos embriões, procedeu-se a remoção do integumento interno (tégmen). A quantificação da poliembrionia baseou-se na excisão e contagem do número de embriões de cada semente, sendo estes procedimentos realizados sob estereomicroscópio equipado com uma fonte luminosa, empregando-se bisturi, pinça e estilete. A contagem e a classificação dos embriões com relação ao tamanho ocorreram simultaneamente às excisões dos embriões das sementes, valendo-se do auxílio de papel milimetrado esterilizado. Com base nos dados obtidos, os seguintes caracteres foram avaliados, relativamente às diferentes seleções de tangerina 'Sunki' estudadas: número médio de sementes por fruto, número médio de embriões por semente, intervalo de variação do número de embriões por semente (números mínimo e máximo de embriões encontrados nas sementes amostradas), porcentagem de poliembrionia (porcentagem de sementes com dois ou mais embriões em relação ao total de sementes obtidas) e tamanho de embrião. Os embriões foram separados em quatro classes de tamanho, referindo-se à dimensão do embrião propriamente dito, incluindo os cotilédones: classe 1 - embriões grandes ($\geq 5,0$ mm); classe 2 - embriões médios (3,0 mm - 4,9 mm); classe 3 - embriões pequenos (1,0 mm - 2,9 mm); classe 4 - embriões muito pequenos ($< 1,0$ mm).

Outra etapa de estudo disse respeito a avaliações relativas à porcentagem e à velocidade de germinação de sementes, esta última medida com base em observações, ao longo do tempo, da emissão de *seedlings* em canteiros de isopor, bem como ao vigor de *seedlings*, quantificado com base em medições da altura e do número de folhas verdadeiras, realizadas mensalmente, estando os *seedlings* com cerca de sete meses de idade no início dessas mensurações. Nesta etapa, a seleção 'Maravilha' de tangerina 'Sunki' foi comparada com porta-enxertos tradicionais: limões 'Cravo' e 'Volkameriano' e tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. x Tan.). Cabe mencionar que as sementes dessas variedades tiveram o integumento externo removido, de modo a facilitar a germinação, à exceção da 'Sunki Maravilha', cujas sementes apresentam uma ruptura natural do integumento externo, dispensando, portanto, essa prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra, claramente, que as seleções 'Maravilha' e

'Tropical' destacaram-se das demais no tocante ao número médio de sementes por fruto (NMSF), com valores de 7,7 e 18,7, respectivamente. Essas seleções distinguiram-se, também, quanto aos caracteres número médio de embriões por semente (NMES), intervalo de variação do número de embriões por semente (IVNES) e porcentagem de poliembrionia (Tabela 1). Pode-se afirmar que, em decorrência da elevada porcentagem de poliembrionia manifestada por esses genótipos, a acentuada expressão dos caracteres NMES e IVNES já era esperada, conforme resultados obtidos por Vásquez Araujo (1991), Soares Filho et al. (1994, 2000 e 2002b), Moreira (1996) e Medrado (1998) em estudos sobre poliembrionia em citros. 'Maravilha' e 'Tropical' fogem ao padrão verificado na maioria dos clones conhecidos de tangerina 'Sunki', a exemplo das seleções 'Comum' e 'da Flórida', que via de regra apresentam baixa porcentagem de poliembrionia e reduzido NMES (Tabela 1) (Soares Filho et al., 1995, 2000 e 2002b; Moreira, 1996; Medrado, 1998).

TABELA 1 - Número médio de sementes por fruto (NMSF) e de embriões por semente (NMES), intervalo de variação do número de embriões por semente (IVNES) e porcentagem de poliembrionia, obtidos de seleções de tangerina 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.), considerando amostras de 30 frutos de cada seleção. Cruz das Almas - BA, 2000.

Seleções	NMSF	NMES	IVNES		Poliembrionia (%)
			Mínimo	Máximo	
Comum	3,6	1,3	1	4	16,8
da Flórida	3,3	1,3	1	5	18,4
Tropical	18,7	8,8	1	25	97,8
Maravilha	7,7	15,8	3	39	100

Existe uma nítida associação positiva entre o grau de poliembrionia verificado em sementes de diferentes variedades de citros e a frequência de *seedlings* de origem nucelar. Cruzamentos controlados utilizando diferentes parentais femininos, desde monoembriônicos a altamente poliembrionários, comprovam essa afirmação (Vásquez Araujo, 1991; Soares Filho et al., 1994, 2000 e 2002b; Moreira, 1996; Medrado, 1998). Com base nisso, em função da elevada porcentagem de poliembrionia que possuem, pode-se inferir que sementes das seleções 'Maravilha' e 'Tropical' darão origem a *seedlings* bastante uniformes, uma vez que sua grande maioria será de origem nucelar, portanto geneticamente idênticos à planta-mãe, o que é extremamente importante sob o ponto de vista de seu emprego como porta-enxertos comerciais. Este é outro aspecto de distinção dessas seleções em relação aos clones conhecidos de tangerina 'Sunki', cujas frequências de *seedlings* de natureza apogâmica (nucleares) são relativamente baixas, em razão do grau de poliembrionia relativamente baixo que apresentam.

Comparando os resultados relativos à classificação de tamanho de embriões (Tabela 2) com aqueles concernentes às porcentagens de poliembrionia das seleções estudadas (Tabela 1), constata-se uma associação negativa entre as porcentagens de poliembrionia e de embriões de maior tamanho, o que está de acordo com pesquisas realizadas por Vásquez Araujo (1991), Soares Filho et al. (1994, 2000 e 2002b), Moreira (1996) e Medrado (1998). Aqui, novamente, observa-se uma clara distinção das seleções 'Maravilha' e 'Tropical' em relação às demais, podendo-se caracterizá-las por uma predominância de embriões de menor tamanho, visto que mais de 74% de seus embriões ficaram compreendidos nas classes de tamanho pequeno (1,0 mm - 2,9 mm) e, principalmente, muito pequeno ($< 1,0$ mm) (Tabela 2).

No que concerne à porcentagem e à velocidade de germinação, resultados obtidos a partir de amostras de sementes, de tamanhos variados, dos limões 'Cravo' e 'Volkameriano' e das tangerinas 'Cleópatra' e 'Sunki Maravilha' indicaram que esta última, a exemplo do limão 'Cravo', apresentou porcentagem de germinação superior a 80% e relativamente alta velocidade de germinação, conforme se observa na Tabela 3. As baixas porcentagens de germinação de sementes apresentadas pelo limão 'Volkameriano' e pela tangerina 'Cleópatra' não são concludentes, uma vez que essas variedades são amplamente empregadas como porta-

TABELA 2 - Classificação de embriões de seleções de tangerina 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort. ex Tan.) segundo o tamanho, considerando amostras de 30 frutos de cada seleção. Cruz das Almas - BA, 2000.

Seleções	Totais de embriões	Classes de tamanho de embrião ¹							
		G		M		P		MP	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Comum	138	114	82,6	0	0	23	16,7	1	0,7
da Flórida	129	104	80,6	2	1,6	18	14,0	5	3,9
Tropical	4946	784	15,8	377	7,6	1685	34,1	2100	42,5
Maravilha	2810	509	18,1	210	7,5	1015	36,1	1076	38,3

¹ G: grande (= 5,0 mm), M: médio (3,0 mm - 4,9 mm), P: pequeno (1,0 mm - 2,9 mm), MP: muito pequeno (< 1,0 mm).

TABELA 3 - Evolução, ao longo do tempo, da quantidade de sementes germinadas dos limões 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) e 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.), da tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e da seleção 'Maravilha' de tangerina 'Sunki' (*C. sunki* Hort. ex Tan.). Cruz das Almas - BA, 2000.

Genótipos	Número de dias da semente à germinação	Número de sementes germinadas	Porcentagem de germinação
Limão 'Cravo'	6	15	90,0
	12	50	
	18	42	
	24	4	
	30	3	
Limão 'Volkameriano'	6	6	36,1
	12	8	
	18	18	
	24	12	
	30	7	
Tangerina 'Cleópatra'	6	0	20,1
	12	0	
	18	2	
	24	4	
	30	21	
Tangerina 'Sunki Maravilha'	6	14	80,6
	12	21	
	18	20	
	24	2	
	30	1	

enxertos comerciais. Quanto ao comportamento da tangerina 'Sunki Maravilha' no tocante à sua velocidade de germinação, este pode ser atribuído ao fato de muitas de suas sementes caracterizarem-se por apresentar uma ruptura natural de seus integumentos externo e interno, facilitando sua germinação.

Considerando caracteres relacionados ao vigor, avaliações realizadas em *seedlings* nucelares dos limões 'Cravo' e 'Volkameriano' e das tangerinas 'Cleópatra' e 'Sunki Maravilha' indicaram um comportamento destacado para esta última, conforme se depreende pelos resultados expostos nas Tabelas 4 e 5. O vigor de planta relativamente elevado apresentado por *seedlings* nucelares da tangerina 'Sunki Maravilha' confirma o comportamento, em nível de campo, da planta matriz dessa seleção, sob a condição de pé-franco, cujo vigor, aos cerca de 13 anos de idade, é digno de nota. Esse *seedling* nucelar resultou de uma mutação espontânea da tangerina 'Sunki da Flórida', identificado dentro de um conjunto de nove *seedlings* dessa variedade, plantados em campo em espaçamento de 7,0 m x 4,0 m.

Além das características já mencionadas, outra qualidade de inquestionável importância da 'Sunki Maravilha', que destaca essa seleção das demais conhecidas dessa tangerina, refere-se à resistência de sua planta matriz à gomose de *Phytophthora*, observada em nível de campo. Enquanto todos os referidos *seedlings* nucelares de 'Sunki da Flórida' vieram a perecer em decorrência dessa doença fúngica, a *seedling*

que originou a 'Sunki Maravilha' permanece vivo e muito vigoroso, conforme já mencionado. Avaliações visando confirmar essa importante característica encontram-se em curso, baseadas em inoculações artificiais, sob condições controladas, de espécies desse fungo, particularmente *P. citrophthora* e *P. parasitica*.

Com base no conjunto de informações obtidas, a seleção 'Sunki Maravilha', a exemplo do que se deu para a 'Sunki Tropical' (Soares Filho et al., 2002a), pode ser indicada como alternativa viável em um programa de diversificação de porta-enxertos, considerando-se condições ambientais e combinações com variedades-copa em relação às quais a tangerina 'Sunki' apresenta bom comportamento agrônomico. Espera-se que essa seleção, à semelhança do que vem sendo observado em clones tradicionais de tangerina 'Sunki', seja tolerante à Morte Súbita dos Citros, problema de origem ainda desconhecida que tem causado sensíveis prejuízos em pomares assentados sobre limão 'Cravo', particularmente no Sudeste do Brasil.

TABELA 4 - Avaliação, ao longo do tempo, da altura (cm) de *seedlings* dos limões 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) e 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.), da tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e da seleção 'Maravilha' de tangerina 'Sunki' (*C. sunki* Hort. ex Tan.). Cruz das Almas - BA, 2000.

Genótipos	Altura de <i>seedlings</i>				
	28/08/2000 ¹	28/09/2000	28/10/2000	28/11/2000	28/12/2000
LCR ²	29,2	39,4	52,8	63,7	72,3
LVK ³	25,6	33,7	56,3	63,4	76,3
CLEO ⁴	31,7	38,3	51,5	62,3	71,4
'Maravilha'	50,6	64,5	76,8	78,4	80,1

¹Datas de mensurações; ²limão 'Cravo'; ³limão 'Volkameriano'; ⁴tangerina 'Cleópatra'.

TABELA 5 - Avaliação, ao longo do tempo, do número de folhas de *seedlings* dos limões 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) e 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten. et Pasq.), da tangerina 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e da seleção 'Maravilha' de tangerina 'Sunki' (*C. sunki* Hort. ex Tan.). Cruz das Almas - BA, 2000.

Genótipos	Número de folhas				
	28/08/2000 ¹	28/09/2000	28/10/2000	28/11/2000	28/12/2000
LCR ²	16,4	20,5	24,9	26,7	30,4
LVK ³	24,8	28,1	39,1	43,2	48,7
CLEO ⁴	17,9	26,4	31,1	34,4	39,3
'Maravilha'	32,9	36,4	39,4	44,5	51,3

¹Datas de mensurações; ²limão 'Cravo'; ³limão 'Volkameriano'; ⁴tangerina 'Cleópatra'.

CONCLUSÕES

1) A seleção 'Maravilha' pode ser indicada como alternativa de uso em programas de diversificação de porta-enxertos nas condições em que a tangerina 'Sunki' apresenta bom comportamento agrônomico, principalmente em função de seu relativamente elevado

número médio de sementes por fruto (7,7) e de sua previsível uniformidade de *seedlings*, esta decorrente da elevada porcentagem de poliembrião que manifesta (100%), além de sua provável resistência à gomose de *Phytophthora*.

2) Com o aumento do grau de poliembrião verifica-se, em sementes poliembriônicas de tangerina 'Sunki', uma maior concentração de embriões nas classes de menor tamanho (< 3,0 mm).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONO, R.; FERNÁNDEZ de CÓRDOVA, L.; SOLER, J. 'Arrufatina', 'Esbal' and 'Guillermina', three Clementine mandarin mutations recently discovered in Spain. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 5., 1981, Tokyo. **Proceedings...** Tokyo: International Society of Citriculture, 1982. v.1, p.94-96.
- BONO UBEDA, R.; SOLER AZNAR, J.; O'CONNOR, F. de C. **Variedades de agrios cultivadas en España**. Moncada, Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.), 1985. 70p.
- D'ANGIOLELLA, G.L.B., CASTRO NETO, M.T.; COELHO, E.F. Tendências climáticas para os tabuleiros costeiros da região de Cruz das Almas, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Lavras, MG: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. v.1, p.43-45.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento detalhado dos solos do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas, BA: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 1993. 125p. (Boletim de Pesquisa).
- IWAMASA, M.; NISHIURA, M. Recent citrus mutant selections in Japan. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 5., 1981, Tokyo. **Proceedings...** Tokyo: International Citrus Society, 1982. v.1, p.96-99.
- KUKIMURA, H.; IKEDA, F.; FUJITA, H.; MAETA, T.; NAKAJIMA, K.; KATAGIRI, K.; NAKAHIRA, K.; SOMEGON, M. Genetical, cytological and physiological studies on the induced mutants with special regard to effective methods for obtaining useful mutants in perennial wood plants. In: FAO; IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture. **Improvement of vegetatively propagated plants and tree crops through induced mutations**. Viena: IAEA, 1976. p.93-137.
- MEDRADO, A.C. de M. **Cultivo de sementes versus cultivo *in vitro* de embriões de citros *Citrus spp.***: implicações na sobrevivência de híbridos. 1998. 46f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- MOREIRA, C. dos S. **Frequência de híbridos de citros *Citrus spp.* em relação ao grau de poliembrião**. 1996. 78f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- NISHIURA, M. Natural mutation and its utilization in the selection of citrus fruits. **Gamma Field Symposia**, Tokyo, n.4, p.27-38, 1965.
- SOARES FILHO, W. dos S.; DIAMANTINO, M.S.A.S.; MOITINHO, E.D.B.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S. 'Tropical': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.127-132, 2002a.
- SOARES FILHO, W. dos S.; LEE, L.M.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da. Influence of pollinators on polyembryony in citrus. **Acta Horticulturae**, Wageningen, Holanda, n.403, p.256-261, 1995.
- SOARES FILHO, W. dos S.; MEDRADO, A.C. de M.; CUNHA, M.A.P. da; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S. Frequência de híbridos em cruzamentos controlados de citros: cultivo de sementes versus cultivo *in vitro* de embriões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n., p., 2002b.
- 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, DF, v.35, n.4, p.857-864, 2000.
- SOARES FILHO, W. dos S.; VÁSQUEZ ARAUJO, J.E.; CUNHA, M.A.P. da; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; PASSOS, O.S. Degree of polyembryony, size and survival of the zygotic embryo in citrus. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 7., 1992, Acireale, Italy. **Proceedings...** Catania, Italy: International Society of Citriculture, 1994. v.1, p.135-138.
- SOOST, R.K.; CAMERON, J.W. Citrus. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.) **Advances in fruit breeding**. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press, 1975. p.507-540.
- 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.
- VÁSQUEZ ARAUJO, J.E. **Identificação de embriões zigóticos em sementes poliembriônicas de citros *Citrus spp.* mediante características morfológicas**. 1991. 74f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.