



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Caracterização morfoagronômica de acessos de citros em Sergipe

Airan Miguel Dos Santos Panta¹, Gilvan Sant'Anna Teles², Olavo José Marques Ferreira², Daniel Ornelas Ribeiro², Sheila Valéria Álvares Carvalho³, Lucas Alexandre dos Santos Rocha², Renata Silva Man⁴

¹Mestrando em agricultura e biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: airanmiguel@gmail.com

²Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: gilvansantanna@hotmail.com; olavojosemarques@gmail.com; ornelasrib@hotmail.com

³Programa de pós-graduação em agricultura e biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: sheilaalvares@yahoo.com.br

⁴Professora do departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de Sergipe. E-mail: renatamann@gmail.com

Resumo: O mercado citrícola do Brasil assume papel extremamente importante na balança comercial, gerando riquezas, empregos e demandas técnicas. De cada cinco copos de suco de laranja consumidos no mundo, três são produzidos no Brasil. Apesar da diversidade de condições edafoclimáticas do Brasil, basicamente um único material está distribuído em todo nordeste, como porta-enxerto tem-se o limoeiro Cravo (*Citrus limonia Osbeck*) e como copa a laranja Pêra (*Citrus sinensis (L.) Osbeck*), tornando a citricultura vulnerável ao surgimento de pragas que afetam esta combinação, o plantio de diferentes variedades é também uma forma de manejar o controle de doenças. O presente trabalho teve o objetivo de caracterizar morfoagronomicamente e estimar a diversidade dos genótipos de citros, disponíveis no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe. Foram avaliados 24 genótipos utilizando 28 parâmetros quantitativos e qualitativos. Para a avaliação das características físico-químicas de frutos foram realizadas as seguintes determinações: pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais. Verificou-se a variabilidade fenotípica entre as variedades, com diferentes formatos, tamanhos e cores de frutos. Com a caracterização morfoagronômica pode-se identificar especificidades de materiais de citros, separando os grupos de acordo com suas características semelhantes.

Palavras-chave: genótipos, diversidade morfológica, recursos genéticos.

Morphagronomic characterization of citrus accessions in Sergipe

Abstract: Brazil's citrus market plays an extremely important role in the trade balance, generating wealth, jobs and technical demands. Of every five cups of orange juice consumed in the world, three are produced in Brazil. In spite of the diversity of edaphoclimatic conditions in Brazil, basically a single material is distributed throughout the Northeast. As a rootstock we have the Lemon Cravo (*Citrus limonia Osbeck*) and as crown of the Pêra (*Citrus sinensis (L.) Osbeck*) orange, making the citrus crop vulnerable to the appearance of pests that affect this combination. planting different varieties is also a way of managing disease control. The present work had the objective to characterize morphoagronomically and to estimate the diversity of the citrus genotypes, available in the Rural Campus of the Federal University of Sergipe. Twenty - four genotypes were evaluated using 28 quantitative and qualitative parameters. In order to evaluate the physical and chemical characteristics of fruits, the following determinations were performed: pH, titratable total acidity and total soluble solids. The phenotypic variability between the varieties, with different fruit sizes, sizes and colors was verified. With the morphoagronomic characterization it is possible to identify specificities of citrus materials, separating the groups according to their similar characteristics.

Keywords: genotypes, morphological diversity, genetic resources.

INTRODUÇÃO

A citricultura existe em quase todos os municípios brasileiros e é um



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

importante segmento da agricultura brasileira que engloba o cultivo das laranjas, tangerinas, limões, limas-ácidas, limas-doces, pomelos, cidras, laranjas azedas e toranjas, consumidos na forma de sucos, doces, compotas, geleias, licores e *in natura*. No Brasil a importância da citricultura vai além da geração de divisas para a economia brasileira, tendo grandes impactos na criação de empregos, na formação de capital, na geração de renda, na agregação de valor e, também, no desenvolvimento regional (FONDECITRUS, 2016).

O Brasil detém 50% da produção mundial de suco de laranja, e exporta 98% do que produz, e consegue 85% de participação no mercado mundial (MÔNACO, 2012). Entretanto, o setor apresenta alguns gargalos que causam riscos eminentes aos números apresentados pela citricultura brasileira, um deles é a baixa variabilidade de espécies. No estado de São Paulo (maior produtor brasileiro) apresentam 55% das árvores das variedades tardias (natal e valência), 23% com variedades precoces (hamlin, westin, rubi e pineapple) e 22% com variedade meia-estação, a Pêra Rio (NEVES, 2010).

Em Sergipe não é diferente, na safra 2015/16, 80% das mudas cítricas produzidas no estado, cerca de 1.047.771 (MAPA, 2016) tiveram como copa a laranja Pêra (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). Percebe-se um crescimento e uma exigência pelos produtores de novas cultivares copa e porta-enxertos adaptados às condições edofoclimáticas da região (EMBRAPA, 2016). Assim, para este trabalho teve-se o objetivo de caracterizar morfoagronomicamente e estimar a diversidade dos genótipos de citros, disponíveis no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, visando à identificação de variabilidade na pesquisa para diversificação de pomares.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 24 genótipos empregando descritores

morfoagronômicos essenciais específicos para o gênero *Citrus*, altamente discriminantes, que estão disponíveis no *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR, 1988) (Tabela 1).

Para a avaliação das características físico-químicas, foram coletados três frutos por indivíduo, que foram armazenados em temperatura de congelamento (-18°C). Para a análise foram utilizados frutos completamente maduros e firmes, armazenados em temperatura de congelamento (-18°C) e levados para análises de pH, utilizando-se um peagâmetro (LABMETER®, phs-3e), conforme proposto por Chitarra e Chitarra (2005).

Acidez total titulável foi determinada conforme as regras presentes no Manual Operacional de Bebidas e Vinagres do MAPA (Instrução Normativa nº 24 de 2005) sendo expressa em gramas de ácido por 100 mL de amostra. Os sólidos solúveis totais foram determinados de acordo com as instruções estabelecidas pelas metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

A análise estatística das características morfoagronômicas e físico-químicas foram realizadas com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2008). O agrupamento dos acessos foi obtido pelo método *Unweighted Paired Group Method using Arithmetic Averages* (UPGMA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao descritor hábito de crescimento, 70,83% das plantas são do tipo espalhado; 54,17% das plantas apresentaram a superfície do tronco do tipo liso. Para os descritores ciclo de vida e divisão da folha não houve variação, apresentando-se sempre viva e atenuada, respectivamente. Do total 58,33% das plantas apresentou o ápice da folha do tipo mucronado, resultados divergentes do que foram obtidos por Lemos et al. (2012), para o formato da folha ovalado em laranjeiras doces. A intensidade da cor verde da folha foi de 60% escura, o



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

formato da lâmina da folha foi aculeada em 75% das plantas e a margem da lâmina da folha do tipo inteira em 62,5%. Stenzel (2011) também encontraram margem inteira para a variedade de laranja 'Natal Folha Murcha'. Segundo Sartori (2012) o gênero *Citrus* é caracterizado predominantemente por possuir ápice mucronado e folhas com pecíolo curto.

Para o descritor cor da casca, item muito apreciado pelos consumidores, 35% apresentou-se verde-amarelo, cor comum entre as laranjas do nordeste, segundo os padrões do programa brasileiro para modernização da horticultura (2013) essa é a cor ideal para o mercado consumidor. 26,33% apresentou a cor amarela e 22% amarelo escuro, este foi o descritor com maior variabilidade. Todisco et al. (2012), em suas pesquisas, obtiveram a coloração laranja para as tangerinas, inclusive a 'Ponkan'.

A largura dos frutos variou de 33,56 mm a 88,87 mm \pm 16,32 e a média foi de 63,38 mm. O comprimento do fruto variou de 7,71 mm à 90,7mm \pm 21,66 e a média foi 56,63mm. A largura do epicarpo variou entre 0,12 e 88,87 mm \pm 16,32 e a média foi 63,38mm. Segundo Chitarra e Chitarra (2005) durante o amadurecimento dos frutos a espessura da casca diminui e quanto menor esta for maior será o aproveitamento dos frutos para a indústria. De acordo com Passos e Soares (2006) estas são características desejadas pelos consumidores, para facilitar o descascamento.

O número de sementes variou entre 3 e 25 unidades \pm 6,01 e a média de 13,38 sementes por fruto. O peso dos frutos variou de 22,5 a 369,5 g \pm 102,96 e a média foi de 155,85g. Passos e Soares Filho (2006) afirmam que frutos de limão 'Taiti' com massa média de 50 a 70g são os preferidos pelo mercado consumidor. Para a laranja, a preferência do mercado para o consumo *in natura* é de frutos que possuem peso médio de 150g, no entanto, para Schwarz (2011) os frutos que apresentam de 170 a 220g (massa média) são os preferidos pelo consumidor.

A altura das plantas variou de 2,3 a 4,9 m \pm 0,74 e a média foi 3,34m. O diâmetro variou entre 2 a 4,98 \pm 0,92 e a média foi 3,33. O volume da copa variou de 4,81e 63,59 m³ \pm 26,05 e a média foi 22,57 m³. O pH (que indica a acidez ou basicidade de uma substância) variou de 2,51 a 4,36 \pm 0,39 e a média foi 2,99. O pH é uma informação bastante relevante para a pesquisa, pois valores de pH mais baixos colaboram para a conservação do fruto após a colheita, sendo importante característica para o mercado, por promover maior tempo de prateleira. Esta característica também tem importância para a indústria de suco, pois seus valores refletem na apreciação e no estado de conservação do produto (NEGREIROS et al., 2014).

No comércio de alimentos *in natura*, pode haver preferência pelas variedades mais doces ou mais ácidas, o que depende do hábito alimentar dos consumidores e dos padrões culturais da região (SPOSITO et al., 2013). Portanto, é necessário disponibilizar ao mercado variedades com diferentes padrões físico-químicos e sensoriais.

A acidez titulável (que expressa em porcentagem de ácido cítrico contido na amostra) variou de 0,19 a 8,19% \pm 2,19 e a média foi de 3,55%. Chitarra e Chitarra (2005) relatam que a acidez, em laranjas e tangerinas, em geral não excede 1,5%, no caso dos limões ela pode variar de 5,0 a 7,0%, em concordância com dados deste trabalho. A acidez é o principal parâmetro de qualidade perceptível pelos consumidores e torna-se adequada para o consumo as laranjas e tangerinas que apresentam acidez abaixo de 1,5% e maior que 0,3%. (SACRAMENTO et al., 2007).

O valor de °Brix variou entre 9,5 a 16,6 \pm 1,75 e a média foi de 12,64 °Brix, nestas condições, se 1º Brix equivale aproximadamente a 01 grama de sólidos dissolvidos em 100 gramas do produto, as variedades estudadas apresentam em média 12,64g de açúcares em 100g de suco. A variedade Pêra-Rio é considerada a mais importante para a indústria de



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

sucos, o fruto maduro apresenta teor de sólidos solúveis de 11,8 °Brix (BEBER; ÁLVARES; KUSDRA, 2018; GOES et al., 2012). A Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece teores mínimos de sólidos solúveis de 10,5 °Brix para poupa de laranja destinado ao consumo como bebida (BRASIL, 2000).

Para análise da diversidade genética dos indivíduos avaliados por meio das características qualitativas, estima-se que houve um bom ajuste entre as distâncias, no dendrograma quantitativo, pois de acordo com Sokal e Rohlf (1995), o ajuste adequado para a diversidade é avaliado pelos valores de correlação cofenética superiores a 0,80. No dendrograma qualitativo dos dados morfoagronômicos, foram gerados quatro grupos distintos, com ponto de corte na marca 60 (Figura 1). A partir do dendrograma (Figura 1) observamos os agrupamentos dos indivíduos e separamos os grupos.

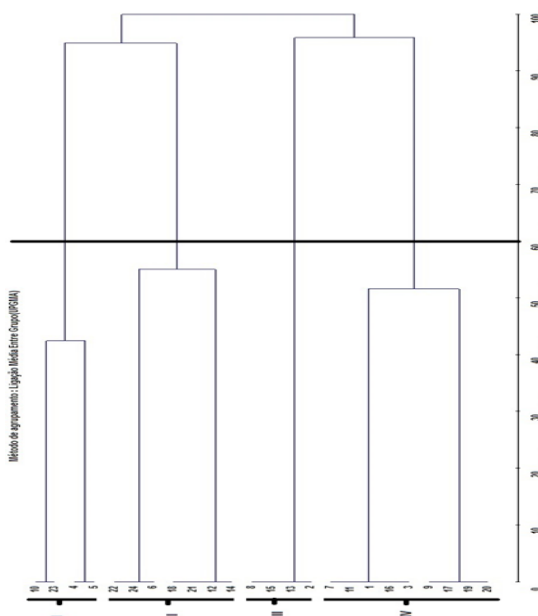


Figura 1 - Dendrograma de dissimilaridade genética (qualitativo) entre os indivíduos de citros da UFS.

CONCLUSÕES

Os descritores qualitativos, quantitativos e físico-químicos foram

eficientes na caracterização e discriminação das diferentes variedades de citros presentes no campus rural da UFS. Sendo estes descritores variáveis para uso na caracterização de germoplasma.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

- BEBER, P. M.; ÁLVARES, V. S. de; KUSDRA, J. F. Qualidade industrial e maturação de frutos de laranjeiras-doce em Rio Branco, Acre. **Citrus Research & Technology**, v. 39, e-1030, 2018.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. ampliada e atual. Lavras: UFLA, 2001.
- EMBRAPA. **Citricultura no estado de Sergipe** – produção vegetal, 2005–06/01/2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/2414294/artigo---citricultura-no-estado-de-sergipe>>. Acesso em 01 de janeiro de 2017.
- FONDECITRUS – **Fundo de Defesa da Citricultura** – Citricultor, Sinal positivo: Pela primeira vez, crescimento de HLB é interrompido por conta do manejo dos pomares e eliminação das plantas doentes. ANO VIII | Nº 37 | AGOSTO DE 2016.
- GOES, T. S., CARMO, J. S., BRAGA, T. R., OLIVEIRA, M. M. T., SILVA, L. R. DA TORRES, L. B. V.) Caracterização física e físico-química de frutos do limão “Tahiti” (*Citrus latifolia* T.) cultivados em Guaraciaba do Norte-CE. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.5, n.3, p.14-21.
- IBPGR. **International board for plant genetic resources**. Descriptors for *Citrus*. Rome, 1988.27p, 2012.
- IAL. **Instituto Adolfo Lutz**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 1976. v.1. 371p.
- LEMONS, L. M. C., SIQUEIRA, D. L., SALOMÃO, L. C. C., CECON, P. R., LEMOS, J. P. Características físico-químicas da laranja-pera em função da posição da copa.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 4, p. 1091-1097, 2012.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – **Dados de produção de mudas cítricas do estado de Sergipe, Safra 2014/2015**. Mapa de produção solicitado à Superintendência federal de agricultura de Sergipe (2016).

MÔNACO, L. C. - **Líder em citros, Brasil ajusta setor às necessidades contemporâneas. Mudas de citros: cadeia produtiva evolui com sustentabilidade**; USP/ESALQ, Piracicaba, SP, 2011.

NEGREIROS, J. R. D. S.; ANDRADE-NETO, R. D. C.; MIQUELONI, D. P.; LESSA, L. S. Estimativa de repetibilidade para caracteres de qualidade de frutos de laranjeira-doce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 40-48, 2014.

NEVES, M. F. et al. O retrato da citricultura brasileira. **Ribeirão Preto: CitrusBR**, 2010.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Alternativas de porta-enxerto de citros no Nordeste do Brasil. Embrapa Mandioca e fruticultura tropical, dezembro de 2005 (folder). aput: POMPEU JÚNIOR. J. e BLUMER, S., **Laranja**, Cordenópolis, v. 27, n. 2 p.341-354, 2006.

PBMF. PROGRAMA BRASILEIRO PARA MODERNIZAÇÃO DA FRUTICULTURA.

Normas de classificação de citros de mesa. São Paulo: CEAGESP, 2013. p.12.

STENZEL, N. M. C. Comportamento da laranjeira Folha Murcha em sete porta enxertos no Noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p.408-411, 2011.

SARTORI, I. A. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 364-369, 2012.

SACRAMENTO, C. K. DO; MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; BARRETTO, W. S.; FARIA, J. C. (2007) Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região sul da Bahia. **Magistra**, v.19, p.283-289.

SCHWARZ, S. F. Melhoramento genético e variedades. In: KOLLER, O. C. (Org.). **Citricultura**: 1. Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização. 2º ed. Porto Alegre: Cinco Continente, 2011. p. 9-18.

SPOSITO, M. B.; MOURAO FILHO, F. de A. A.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P.

Caracterização físico-química de citros no nordeste. 1 ed. Jaboticabal-SP, 2013.

TODISCO, K. M.; CLEMENTE, E.; ROSA, C. I. L. F. Conservação e qualidade pós colheita de laranjas „Folha Murcha armazenadas em duas temperaturas. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 5, n. 3, p. 579-591, 2012.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Tabela 1 – Valores quantitativos da árvore e das suas folhas, medidas em mm, das variedades de Citros do Campus Rural da UFS.

Variedade	Folha			Planta			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	C/L* (mm)	Espessura (mm)	Altura (m)	Copa (m)	Volume da copa (m ³)
<i>Citrus pennivasculata</i>	90,8	38,8	2,34	0,18	3,1	3,2	16,61
Mexerica	146,5	71,1	2,06	0,32	2,63	3,32	15,17
Tamurana	123	59,5	2,06	0,38	2,82	2,4	8,5
Tangor Robinson	117,98	69,9	1,68	0,29	2,6	2,2	6,58
Cleo X Carrizzo	135,8	63,5	2,13	0,45	2,45	2,4	7,38
L. Azeda doble calice	113	59,9	1,88	0,32	3,5	3,2	18,75
Tangor Avana	120	59,3	2,02	0,31	4,2	4,5	44,5
<i>Citrus bergamia</i>	92,7	44,6	2,07	0,25	3,2	3,8	24,18
Laranja baianinha batan	89,4	35,3	2,53	0,11	2,3	2	4,81
Fairchild	69,8	28	2,49	0,1	3,25	3,2	17,41
Natsudai 656	89,3	47,6	1,87	0,16	3,75	4,2	34,61
<i>Citrus Natsukiu</i> 807	79,1	29,3	2,69	0,3	3,1	3,4	18,75
<i>Citrus Komokan</i> 841	70,03	35,7	1,96	0,44	3	2,8	12,3
Laranja bahia Vale del cauca	66,6	33,1	2,01	0,47	4,1	2,44	12,77
<i>Citrus Ujukitsu</i>	80,03	36,3	2,2	0,22	3,33	2,9	14,65
Hamilin ipeal	96,5	54,5	1,77	0,33	4,9	4,98	63,59
Tangor Elendale	102,3	51,3	1,99	0,51	4	4,3	38,7
Clementina Pearl	90,9	42,5	2,13	0,24	4,8	3,8	36,27
Laranja Pera D 2.5	65,7	22,1	2,97	0,19	2,7	2,2	6,83
Laranja Lue Gim Gong	106,66	67,6	1,57	0,47	2,65	2,2	6,71
Tangor Murcott	88,1	60,2	1,46	0,45	2,6	3	12,25
<i>Citrus depressa</i>	84,64	63,36	1,33	0,36	4	4,5	42,39
Tangerina swaton	90,8	38,8	2,34	0,18	4,1	4,8	49,43
<i>Citrus pectinifera</i>	105,1	72,2	1,45	0,31	3,1	4,2	28,61

* Relação entre o comprimento e a largura da folha.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Tabela 2 - Valores quantitativos dos frutos e dos atributos Físico-Químicos das variedades de Citros do Campus Rural da UFS.

Descritor	Largura (mm)	Epicarpo (mm)	Sementes (und)	Peso (g)	Comprimento (mm)	pH	Brix (°)	Acidez Titulável (%)
<i>Citrus pennivasculata</i>	74,74	6,1	12	299,8	87,1	4,36	12	0,26
Mexerica	68,29	6,6	5	176,2	7,71	3,29	13,5	0,19
Tamurana	65,45	4,27	11	165	67,4	3,22	14,2	1,53
Tangor Robinson	80,22	5,86	7	264	71,27	3,11	14,2	1,97
Cleo X Carrizzo	75,17	6	3	200,04	76,96	3,5	12,6	1,14
L. Azeda doble calice	56,1	2,66	13	76,4	42	3,1	14,2	1,51
Tangor Avana	88,87	7,21	14	369,5	90,7	2,71	12,2	3,46
<i>Citrus bergamia</i>	66,7	4,67	22	142,7	62,63	2,65	10,9	6,13
Laranja baianinha batan	40,53	0,12	23	32,7	35,7	2,61	12,2	5,86
Fairchild	33,56	4,5	17	38,8	33,4	2,85	14	2,4
Natsudai 656	42,16	2,4	12	33,7	34,27	2,91	16,6	3,22
<i>Citrus Natsukiu 807</i>	52,44	1,99	6	59,8	43,2	3,17	12	3,33
<i>Citrus Komokan 841</i>	39,21	1,71	6	22,5	28,73	3,1	14,3	3,71
Laranja bahia Vale del cauca	56,63	3,7	11	69	43,9	3,1	15,2	1,88
<i>Citrus Ujukitsu</i>	44,9	2,25	12	39,4	35,37	2,72	14,1	2,97
Hamilin ipeal	70,87	4,85	16	199,5	68,12	2,92	10,8	6,47
Tangor Elendale	69,37	7,32	22	234,6	81,33	2,72	12,3	4,1
Clementina Pearl	72,93	5,7	19	196	72,1	2,6	10,4	6,45
Laranja Pera D 2.5	41,44	2	14	43	39,86	2,51	9,9	6,98
Laranja Lue Gim Gong	68,9	6,8	16	156,4	69,36	2,78	11	2,53
Tangor Murcott	76,48	2,9	7	198,9	61,74	2,96	12	2,36
<i>Citrus depressa</i>	85,53	4,9	16	291,7	80,24	2,6	13	4,99
Tangerina swaton	64,41	1,75	12	128,5	53,56	2,85	9,5	8,19
<i>Citrus pectinifera</i>	86,24	7,68	25	302,2	72,42	3,31	12,3	3,46