

SELEÇÃO DE CLONES DE LARANJEIRAS-DOCES COM BASE EM ÍNDICES NÃO-PARAMÉTRICOS EM RIO BRANCO, ACRE

Lauro Saraiva Lessa¹; Givanildo Roncatto¹; Tadário Kamel de Oliveira¹; Jacson Rondinelli da Silva Negreiros¹; Virginia de Souza Álvares¹; Amauri Siviero¹; Samuel Almeida Luz¹; Maria Clideana Cabral Maia¹

Resumo

Este trabalho tem como objetivo selecionar clones de laranjeiras-doces com base em índices não-paramétricos, em Rio Branco, Acre. O experimento foi instalado na Embrapa Acre, no esquema de blocos ao acaso com três repetições e 55 tratamentos. As características avaliadas foram: massa média do fruto; produtividade; relação comprimento/diâmetro do fruto; porcentagem de suco; espessura da casca; sólidos solúveis totais e acidez total titulável. Após as análises, os dados foram submetidos aos índices multiplicativo de Elston e ao índice de soma de classificação. Os clones 7, 14, 38, 48, 27, 51, 13, 19 e 22, apresentaram os melhores desempenhos simultâneos nos dois índices utilizados. Os índices multiplicativo e de soma de classificação foram eficientes para selecionar clones de laranjeiras-doces.

Introdução

O Acre, mesmo apresentando condições edafoclimáticas boas para a exploração de laranjeira, a produção não atende a demanda local, tendo que importar frutos de outros estados como São Paulo (LEDO *et al.*, 2008), devido à indefinição de cultivares adaptadas e a escassez de informações técnicas adequadas.

Levando-se em consideração que o método mais rápido e eficaz de obter cultivares copas superiores, refere-se à introdução e avaliação de germoplasma, com posterior seleção das plantas com características desejáveis e que se adaptem aos sistemas de produção utilizados pelos citricultores locais, expedições foram realizadas por Gondim *et al.* (2001), em alguns municípios do interior do Acre, com o intuito de coletar gemas vegetativas de genótipos pés-francos locais. Os genótipos selecionados estão sendo monitorados na Embrapa Acre desde 2002.

Os critérios de seleção, utilizados hoje, podem resultar em perdas de materiais que à primeira vista são inferiores, porém, podendo apresentar características importantes do ponto de vista do melhoramento. Entre os métodos de seleção que são reconhecidamente apropriados para seleção simultânea de dois ou mais caracteres está a utilização de índices. A seleção com base em índices, constitui-se num caráter adicional, estabelecido por meio da combinação ótima de vários caracteres, que permite efetuar de maneira eficiente a seleção simultânea de caracteres múltiplos (CRUZ; REGAZZI, 2001), tendo como objetivo, melhorar o valor genotípico da população sob seleção, ou seja, um conjunto de caracteres favoráveis.

Assim, este trabalho tem como objetivo selecionar clones de laranjeiras-doces com base em índices não-paramétricos, em Rio Branco, Acre.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Acre, em Rio Branco, AC. O município está a 10°1'S e 67°42'W, à altitude de 160 m. O clima é do tipo AWI (quente e úmido), conforme a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 30,92°C, temperatura mínima de 20,84°C, precipitação anual de 1.648,94 mm e umidade relativa de 83%.

¹As características avaliadas foram: massa média do fruto (g), produtividade (t ha⁻¹), relação comprimento/diâmetro do fruto, porcentagem de suco (%), espessura de casca (mm), sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável (%).

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 55 tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Scott & Knott, à 5% de probabilidade. Em seguida, as médias foram submetidas aos índices multiplicativo de Elston (1963) e ao índice de soma de classificação de Mulamba, Mock (1978). Procedeu-se, ainda, estudos de correlação entre os índices.

¹Embrapa Acre, BR 364, km 14, Caixa postal 321, Zona Rural, CEP 69.908-970, Rio Branco Acre. laurolessa@cpafac.embrapa.br; givanildo@cpafac.embrapa.br; tadario@cpafac.embrapa.br; jacson@cpafac.embrapa.br; virginia@cpafac.embrapa.br; samualuz@hotmail.com; clideana@cpafac.embrapa.br; asiviero@cpafac.embrapa.br

Resultados e Discussão

Para facilitar a interpretação dos resultados, optou-se por apresentar os dados originais juntamente com a classificação do genótipo em cada caráter (Tabelas 1 e 2).

No cálculo do índice multiplicativo de Elston (1963), todos os passos para o seu cálculo foram seguidos. Este índice não requer a obtenção de estimativas de parâmetros genéticos e nem supõe a existência de um valor genotípico populacional a ser melhorado. Fato este, que permitiu a sua aplicação com a finalidade de classificar os clones, em que o genótipo superior na classificação, apresenta o maior valor no índice.

Examinando a classificação conforme o índice multiplicativo, os clones 7, 14, 51, 19, 38, 13, 27, 22, 31 e 48, apresentaram valores de I_E elevados (Tabela 1). O primeiro colocado, conforme o índice, o clone 7 obteve alta massa de frutos, a segunda maior produtividade, além de elevada porcentagem de suco e ótimos teores de sólidos solúveis e acidez titulável.

O índice proposto por Mulamba, Mock (1978), obtido somando-se todos os valores de classificação para cada caráter de cada genótipo. Observando a classificação, de acordo com o índice de soma de classificação, verifica-se que os clones 7, 14, 38, 48, 27, 51, 13, 47, 19 e 22, apresentaram as melhores classificações (Tabela 2). Nota-se que com exceção do clone 47, os demais indivíduos repetem na classificação do índice multiplicativo.

Observando as estimativas de correlações entre os índices, verifica-se haver uma associação alta, porém negativa, entre os índices multiplicativo e o de soma de classificação, com $r = -0,8327^{**}$. O fato de ser negativo é porque o índice multiplicativo toma os maiores valores e o índice de soma de classificação, os menores valores.

Conclusões

Os clones 7, 14, 38, 48, 27, 51, 13, 19 e 22, apresentaram características favoráveis à sua seleção. E, os índices multiplicativo e de soma de classificação foram eficientes para selecionar clones de laranjeiras-doces em Rio Branco, Acre.

Referências

- AGRITEMPO. Sistema de monitoramento agrometeorológico. Dados meteorológicos: Acre. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=AC>>. Acesso em: 23 set. 2008.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2 ed. rev., 2001, 390p.
- ELSTON, R.C. A weight free index for the purpose of ranking of selection with respect to several traits at a time. *Biometrics*, v. 19, p. 85 – 97, 1963.
- GONDIM, T.M.S.; RITZINGER, R.; CUNHA SOBRINHO, A.P. Seleção e caracterização de laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK) no estado do Acre. *Revista Brasileira de Fruticultura*. v. 23, n. 2, p. 451-454, 2001.
- LEDO, A.S.; OLIVEIRA, T.K.; RITZINGER, R.; AZEVEDO, F.F. Produção de limas ácidas, tangerineira e híbridos sobre diferentes porta-enxertos no estado do Acre. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 02, p. 263-268, 2008.
- MULAMBA, N.N; MOCK, J.J. Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. *Egyptian Journal of Genetic and Cytology*. Giza, v. 7, p. 40 – 51, 1978.

Tabela 1. Média fenotípica ($\bar{x}$), valor de ' I_E ' e Índice de Elston para massa média do fruto (MMF), produtividade (PRD), relação comprimento/diâmetro do fruto (RCDF), porcentagem de suco (PSC), espessura de casca (EPC), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), em clones de laranjeiras-doces em Rio Branco, Acre.

Código dos Clones	MMF (g)		PRD (kg ha ⁻¹)		RCDF		PSC (%)		EPC (mm)		SST (°Brix)		ATT (%)		Índice de Elston
	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	$\bar{X}$	I _E	
1	209,47	50,80	34.360	17881	0,937	1,08	41,92	7,3	5,12	0,94	7,6	1,84	0,55	1,31	9,85
2	197,14	38,47	35.880	19401	0,956	1,10	43,43	8,8	4,35	1,71	7,5	1,68	0,53	1,30	10,26
3	204,36	45,69	37.377	20898	1,037	1,18	46,57	12,0	4,47	1,59	8	2,18	0,63	1,40	10,63
4	184,41	25,74	39.734	23255	0,952	1,09	44,62	10,0	4,2	1,86	9	3,18	0,65	1,42	10,67
5	171,92	13,25	47.132	30653	0,950	1,09	47,29	12,7	4,45	1,61	7,66	1,84	0,67	1,43	10,47
6	219,95	61,28	35.370	18891	0,974	1,11	42,53	7,9	4,15	1,91	7,9	2,08	0,60	1,37	10,48
7	195,39	36,72	54.598	38119	0,957	1,10	49,22	14,6	3,81	2,25	8,7	2,88	0,79	1,56	11,43

8	197,42	38,75	37.643	21164	0,970	1,11	45,45	10,9	4,04	2,02	8,7	2,88	0,65	1,42	10,64
9	204,13	45,46	34.147	17668	0,970	1,11	47,94	13,3	4,13	1,93	8,1	2,28	0,76	1,53	10,59
10	262,8	104,13	34.443	17964	0,946	1,09	39,71	5,1	4,75	1,31	8,5	2,68	0,64	1,41	10,39
11	190,56	31,89	29.406	12928	0,941	1,08	47,63	13,0	3,74	2,32	9,13	3,31	0,78	1,55	10,37
12	221,94	63,27	29.771	13292	0,956	1,10	38,35	3,8	4,3	1,76	8,5	2,68	0,76	1,52	9,92
13	194,58	35,91	46.757	30278	0,951	1,09	50,58	16,0	4,09	1,97	7,4	1,58	0,76	1,52	10,91
14	201,17	42,50	57.422	40943	0,990	1,13	47,8	13,2	4,09	1,97	8,25	2,43	0,65	1,41	11,41
15	213,63	54,96	45.066	28587	1,013	1,15	36,64	2,0	3,97	2,09	7,33	1,51	0,72	1,49	10,10
16	216,74	58,07	40.975	24496	1,000	1,14	43,24	8,6	4,51	1,55	7,93	2,11	0,61	1,38	10,63
17	188,18	29,51	28.196	11717	0,948	1,09	38,96	4,4	5,02	1,04	8,56	2,74	0,68	1,44	9,44
18	184,98	26,31	33.979	17500	0,959	1,10	44,85	10,3	3,89	2,17	7,76	1,94	0,74	1,50	10,20
19	203,02	44,35	46.218	29740	0,974	1,12	47,26	12,7	3,99	2,07	7,66	1,84	0,72	1,48	10,97
20	190,16	31,49	22.787	6309	0,942	1,08	46,81	12,2	5,06	1	8,6	2,78	0,90	1,66	9,16
21	188,93	30,26	32.867	16388	0,974	1,12	42,06	7,5	3,53	2,53	8,16	2,34	0,71	1,47	10,26
22	221,96	63,29	31.656	15177	0,975	1,12	50,1	15,5	3,61	2,45	8,16	2,34	1,06	1,83	10,89
23	165,86	7,19	20.292	3813	0,882	1,02	46,44	11,8	3,68	2,38	8,03	2,21	0,25	1,02	8,44
24	177,43	18,76	34.864	18385	0,981	1,12	47,02	12,4	3,62	2,44	8,2	2,38	0,75	1,52	10,46
25	169,46	10,79	30.333	13854	0,973	1,11	52,27	17,7	3,25	2,81	8	2,18	0,83	1,59	10,08
26	171,35	12,68	33.520	17041	0,970	1,11	48,18	13,6	3,81	2,25	8,96	3,14	0,74	1,51	10,25
27	196,62	37,95	33.683	17204	0,971	1,11	49,94	15,3	3,78	2,28	8,8	2,98	0,81	1,58	10,90
28	201,35	42,68	29.520	13041	0,959	1,10	49,32	14,7	3,41	2,65	8,3	2,48	0,81	1,57	10,51
29	216,63	57,96	37.150	20671	0,998	1,14	43,08	8,5	4,79	1,27	7,46	1,64	0,61	1,37	10,26
30	147,08	11,59	26.564	10085	0,924	1,07	48,16	13,6	4,72	1,34	9,03	3,21	0,66	1,43	9,51
31	184,36	25,69	41.115	24636	0,890	1,03	46,99	12,4	3,62	2,44	8,63	2,81	0,73	1,50	10,87
32	187,64	28,97	38.698	22219	0,943	1,08	46,7	12,1	3,59	2,47	8,5	2,68	0,76	1,53	10,74
33	165,21	6,54	38.836	22357	0,925	1,07	51,1	16,5	3,44	2,62	7,33	1,51	0,78	1,55	10,14
34	185,77	27,10	19.953	3474	0,982	1,12	50,61	16,0	3,75	2,31	7	1,18	0,73	1,49	9,07
35	197,83	39,16	21.597	5118	0,962	1,10	40,21	5,6	4,96	1,1	8	2,18	0,73	1,50	8,98
36	169,5	10,83	34.857	18378	1,163	1,30	47,98	13,4	4,29	1,77	7,93	2,11	0,63	1,40	10,10
37	166,41	7,74	35.253	18774	0,951	1,09	46,99	12,4	3,88	2,18	8,33	2,51	0,70	1,46	10,09
38	194,87	36,20	36.535	20057	0,962	1,10	50,19	15,6	3,98	2,08	9	3,18	0,87	1,63	10,95
39	174,2	15,53	48.947	32468	0,935	1,08	47,51	12,9	3,84	2,22	8,66	2,84	0,76	1,53	10,78
40	216,37	57,70	41.908	25429	0,991	1,13	38,53	3,9	3,97	2,09	7,46	1,64	0,59	1,36	10,39
41	170,29	11,62	37.113	20634	0,938	1,08	49,79	15,2	3,44	2,62	8,5	2,68	0,79	1,55	10,55
42	239,36	80,69	17.628	1149	0,966	1,11	41,47	6,9	3,81	2,25	8	2,18	0,63	1,40	8,31
43	173,89	15,22	42.854	26375	0,943	1,08	47,14	12,5	4,81	1,25	7,66	1,84	0,60	1,36	10,16
44	182,28	23,61	29.836	13357	0,993	1,13	45,31	10,7	3,91	2,15	8,33	2,51	0,74	1,51	10,15
45	192,14	33,47	27.515	11036	0,953	1,09	44,45	9,9	4,36	1,7	8,2	2,38	0,64	1,41	9,89
46	181,29	22,62	41.925	25446	0,963	1,10	48,76	14,2	4,16	1,9	7,83	2,01	0,73	1,49	10,63
47	185,01	26,34	41.309	24830	0,976	1,12	47,25	12,7	4,22	1,84	8,16	2,34	0,69	1,45	10,73
48	186,35	27,68	45.915	29436	0,998	1,14	47,3	12,7	4,12	1,94	8,16	2,34	0,68	1,44	10,86
49	187,86	29,19	34.384	17905	0,997	1,14	49,74	15,1	3,76	2,3	8	2,18	0,69	1,46	10,55
50	184,16	25,49	41.155	24677	0,942	1,08	49,54	14,9	3,97	2,09	8,66	2,84	0,69	1,46	10,85
51	213,88	55,21	40.155	23676	0,952	1,09	49,68	15,1	4,1	1,96	8,66	2,84	0,65	1,42	11,10
52	207,69	49,02	38.727	22248	0,979	1,12	45,39	10,8	4,13	1,93	8,16	2,34	0,72	1,49	10,79
53	180,86	22,19	38.520	22041	0,971	1,11	48,6	14,0	3,28	2,78	8,46	2,64	0,70	1,46	10,77
54	197,83	39,16	25.323	8844	1,020	1,16	48,5	13,9	4,16	1,9	8,43	2,61	0,72	1,49	9,98
55	218,12	59,45	32.979	16500	0,927	1,07	50,41	15,8	4,22	1,84	8,5	2,68	0,77	1,54	10,78

Tabela 2. Média fenotípica ($\bar{x}$), classificação (Cls) e Índice de soma de classificação para massa média do fruto (MMF), produtividade (PRD), relação comprimento/diâmetro do fruto (RCDF), porcentagem de suco (PSC), espessura de casca (EPC), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), em clones de laranjeiras-doces em Rio Branco, Acre.

Código dos Clones	MMF (g)		PRD (Kg ha ⁻¹)		RCDF		PSC (%)		EPC (mm)		SST (°Brix)		ATT (%)		Índice de Soma
	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	$\bar{x}$	Cls	
1	209,47	12	34.360	34	0,94	49	41,92	48	5,12	1	7,66	45	0,55	53	284

2	197,14	22	35.880	27	0,96	34	43,43	43	4,35	13	7,50	49	0,53	54	266
3	204,36	14	37.377	23	1,04	2	46,57	35	4,47	10	8,00	35	0,63	45	193
4	184,41	38	39.734	17	0,95	37	44,62	41	4,20	18	9,00	3	0,65	39	205
5	171,92	47	47.132	4	0,95	40	47,29	26	4,45	11	7,66	46	0,67	37	213
6	219,95	5	35.370	28	0,97	19	42,53	46	4,15	21	7,90	42	0,60	50	242
7	195,39	24	54.598	2	0,96	32	49,22	14	3,81	38	8,70	7	0,79	7	127
8	197,42	21	37.643	22	0,97	23	45,45	37	4,04	28	8,70	8	0,65	40	212
9	204,13	15	34.147	35	0,97	24	47,94	21	4,13	22	8,10	33	0,76	13	199
10	262,80	1	34.443	32	0,95	42	39,71	51	4,75	7	8,50	15	0,64	43	229
11	190,56	28	29.406	46	0,94	47	47,63	23	3,74	44	9,13	1	0,78	9	245
12	221,94	4	29.771	44	0,96	33	38,35	54	4,30	14	8,50	16	0,76	15	228
13	194,58	26	46.757	5	0,95	38	50,58	4	4,09	26	7,40	52	0,76	16	173
14	201,17	18	57.422	1	0,99	11	47,80	22	4,09	27	8,25	25	0,65	42	147
15	213,63	11	45.066	8	1,01	4	36,64	55	3,97	31	7,33	53	0,72	25	206
16	216,74	7	40.975	15	1,00	5	43,24	44	4,51	9	7,93	40	0,61	48	193
17	188,18	31	28.196	47	0,95	41	38,96	52	5,02	3	8,56	14	0,68	35	267
18	184,98	37	33.979	36	0,96	31	44,85	40	3,89	35	7,76	44	0,74	20	280
19	203,02	16	46.218	6	0,97	17	47,26	27	3,99	29	7,66	47	0,72	28	178
20	190,16	29	22.787	51	0,94	46	46,81	33	5,06	2	8,60	13	0,90	2	230
21	188,93	30	32.867	40	0,97	18	42,06	47	3,53	50	8,16	28	0,71	29	277
22	221,96	3	31.656	41	0,98	16	50,10	7	3,61	48	8,16	29	1,06	1	186
23	165,86	53	20.292	53	0,88	55	46,44	36	3,68	45	8,03	34	0,25	55	384
24	177,43	44	34.864	30	0,98	13	47,02	30	3,62	46	8,20	26	0,75	17	229
25	169,46	51	30.333	42	0,97	20	52,27	1	3,25	55	8,00	36	0,83	4	252
26	171,35	48	33.520	38	0,97	25	48,18	18	3,81	39	8,96	5	0,74	18	225
27	196,62	23	33.683	37	0,97	21	49,94	8	3,78	41	8,80	6	0,81	5	168
28	201,35	17	29.520	45	0,96	30	49,32	13	3,41	53	8,30	24	0,81	6	233
29	216,63	8	37.150	24	1,00	7	43,08	45	4,79	6	7,46	50	0,61	49	219
30	147,08	55	26.564	49	0,92	53	48,16	19	4,72	8	9,03	2	0,66	38	273
31	184,36	39	41.115	14	0,89	54	46,99	31	3,62	47	8,63	12	0,73	21	227
32	187,64	33	38.698	20	0,94	44	46,70	34	3,59	49	8,50	17	0,76	14	239
33	165,21	54	38.836	18	0,93	52	51,10	2	3,44	51	7,33	54	0,78	10	251
34	185,77	35	19.953	54	0,98	12	50,61	3	3,75	43	7,00	55	0,73	24	278
35	197,83	19	21.597	52	0,96	29	40,21	50	4,96	4	8,00	37	0,73	22	264
36	169,50	50	34.857	31	1,16	1	47,98	20	4,29	15	7,93	41	0,63	46	226
37	166,41	52	35.253	29	0,95	39	46,99	32	3,88	36	8,33	22	0,70	30	257
38	194,87	25	36.535	26	0,96	28	50,19	6	3,98	30	9,00	4	0,87	3	148
39	174,20	45	48.947	3	0,94	50	47,51	24	3,84	37	8,66	9	0,76	12	187
40	216,37	9	41.908	11	0,99	10	38,53	53	3,97	32	7,46	51	0,59	52	233
41	170,29	49	37.113	25	0,94	48	49,79	9	3,44	52	8,50	18	0,79	8	223
42	239,36	2	17.628	55	0,97	26	41,47	49	3,81	40	8,00	38	0,63	47	312
43	173,89	46	42.854	9	0,94	43	47,14	29	4,81	5	7,66	48	0,60	51	242
44	182,28	41	29.836	43	0,99	9	45,31	39	3,91	34	8,33	23	0,74	19	248
45	192,14	27	27.515	48	0,95	35	44,45	42	4,36	12	8,20	27	0,64	44	281
46	181,29	42	41.925	10	0,96	27	48,76	15	4,16	19	7,83	43	0,73	23	192
47	185,01	36	41.309	12	0,98	15	47,25	28	4,22	16	8,16	30	0,69	34	176
48	186,35	34	45.915	7	1,00	6	47,30	25	4,12	24	8,16	31	0,68	36	167
49	187,86	32	34.384	33	1,00	8	49,74	10	3,76	42	8,00	39	0,69	32	228
50	184,16	40	41.155	13	0,94	45	49,54	12	3,97	33	8,66	10	0,69	33	202
51	213,88	10	40.155	16	0,95	36	49,68	11	4,10	25	8,66	11	0,65	41	168
52	207,69	13	38.727	19	0,98	14	45,39	38	4,13	23	8,16	32	0,72	26	186
53	180,86	43	38.520	21	0,97	22	48,60	16	3,28	54	8,46	20	0,70	31	227
54	197,83	20	25.323	50	1,02	3	48,50	17	4,16	20	8,43	21	0,72	27	208
55	218,12	6	32.979	39	0,93	51	50,41	5	4,22	17	8,50	19	0,77	11	187