

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA SELECIONADOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MG¹

Endson Santana Nunes²
Vamberto Barbosa Braz³
Maíra Ignácio³
Flávio Alencar d'Araújo Couto⁴

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, nas condições climáticas de Viçosa, as características químicas, físicas e físico-químicas dos frutos de 20 genótipos de aceroleira, do campo de seleção do Pomar Experimental da Universidade Federal de Viçosa. Os resultados mostraram que nesse município, é possível produzir frutos com elevado teor de vitamina C (acima de 1.500 mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa), com satisfatório teor de SST, acima de 6 °Brix, elevada relação SST/ATT e relação peso da polpa / peso do fruto superior a 0,88, atendendo, assim, a exigência das agroindústrias do setor. Além disso, o clima mostrou-se adequado a seu cultivo desde que sejam feitas irrigações suplementares no período de escassez de chuva, para as necessidades hídricas da planta.

Palavras-chave: cereja-das-antilhas, vitamina C, relação Brix/acidez, *Malpighia emarginata*.

¹ Aceito para publicação em 06.06.2005. Apoio financeiro CNPq.

² Estudante de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas. Bolsista do CNPq. Dep. de Biologia Geral da UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: endsonbahia@yahoo.com.br

³ Engº Agrº. E-mail: vbbraz@hotmail.com, mairaflora@yahoo.com.br

⁴ Engº Agrº D.Sc. Prof. Adjunto do Dep. de Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: faacouto@ufv.br

ABSTRACT

EVALUATION OF CHARACTERISTICS OF QUALITY OF FRUITS OF GENOTYPES OF WEST INDIAN CHERRY SELECTED IN THE MUNICIPALITY OF VIÇOSA, MG

The objective of this work was to evaluate the chemical, physical and physical-chemical characteristics of fruits from twenty genotypes of Western Indian cherry, from the selection field of the Universidade Federal of Viçosa, to verify fruit quality under the weather conditions in Viçosa. The results showed that in Viçosa, it was possible to produce fruits with high vitamin C content (above 1.500 mg of ascorbic acid for 100 grams of pulp), with satisfactory SST content above 6 °Brix, high SST/ATT ratio, pulp weight/ fruit weight ratio over 0.88, thus meeting the fruit industry requirements. Besides, the weather was shown to be appropriate for Western Indian cherry cultivation, provided supplementary irrigation during the rain shortage periods are conducted to meet the water requirements of the plant.

Key words: Western Indian cherry, vitamin C, Brix/acidity ratio, *Malpighia emarginata*.

INTRODUÇÃO

A aceroleira é originária da América Tropical, porém, o seu centro de origem não está bem definido, já que foi encontrada em regiões banhadas pelo mar das Antilhas, área que compreende o sul do México, América Central e norte da América do Sul. Conhecida também como cereja-das-antilhas, essa fruteira pertence à família Malpighiaceae. Muitos autores a denominam *Malpighia glabra* L. ou *Malpighia puniceifolia* L., mas, segundo estudos mais recentes, os dois nomes são sinônimos que se aplicam a outra espécie de aceroleira. O nome correto da aceroleira cultivada é *Malpighia emarginata* DC. Asenjo, 1950, citado por Alves (1).

Sementes dessa planta trazidas de Porto Rico foram introduzidas no Estado de Pernambuco (6). No entanto, segundo Marino Neto (14), mudas de aceroleira já eram comercializadas pela empresa viveirista Dieberger Agrícola, no município de Limeira, no Estado de São Paulo, anteriormente a essa data. O cultivo da aceroleira intensificou-se rapidamente no Brasil no período de 1988 a 1992, devido principalmente à adaptação da planta ao clima tropical e subtropical, com grande produção de frutos de excelente qualidade, e a seu elevado teor de vitamina C (13).

Jackson e Pennock (10), estudando dez clones selecionados, mostraram que em Porto Rico, 96% da produção da aceroleira está concentrada no período de maio a outubro, meses mais quentes e com maior precipitação pluviométrica. Temperaturas médias anuais em torno de 25°C a 27°C são consideradas ideais para o cultivo da acerola Teixeira e Azevedo, citando Couceiro. Segundo Simão (20), durante o período seco e frio, a planta permanece estacionária, porém, quando a temperatura se

eleva e as precipitações ocorrem, a vegetação e o florescimento se mantêm de modo quase contínuo.

Segundo Teixeira e Azevedo (21), a espécie prospera melhor em zonas de dispersão natural com precipitação pluviométrica média em torno de 1.800 mm. Bons resultados também são obtidos em regiões com média anual de 1.200 mm, contudo, os rendimentos são inferiores, sendo preferível a irrigação (17). Na cidade de Limeira, São Paulo, onde predomina o clima mesotérmico, a aceroleira tem prosperado e resistido, por curtos períodos, a temperaturas inferiores a 2°C e a geadas leves (6).

Para temperaturas e taxas de evapotranspiração similares às que ocorrem em Porto Rico, uma média anual de 1.800 mm de chuvas bem distribuídas é suficiente para produzir bom teor de ácido ascórbico (16). Simão (19) afirma que chuvas excessivas contribuem para a formação de frutos aquosos, menos ricos em açúcares e com menor teor de vitamina C.

O objetivo do trabalho foi avaliar, nas condições climáticas de Viçosa, as características físicas, químicas e físico-químicas dos frutos de 20 genótipos de aceroleira, do campo de seleção do Pomar Experimental da Universidade Federal de Viçosa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados frutos dos genótipos de aceroleira do Pomar Experimental da Universidade Federal de Viçosa, com seis anos de idade, propagados por reprodução sexuada, que foram plantados num espaçamento de quatro por três metros. Na ocasião da colheita, realizada manualmente nas horas mais frescas do dia (início da manhã e final da tarde) os frutos encontravam-se em pleno estágio de maturação. Descartados os estragados foram encaminhados ao Laboratório de Análises de Frutas do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa.

Nos testes laboratoriais, realizados entre novembro de 2000 a abril de 2001, sendo analisaram-se as seguintes características:

- peso dos frutos (PF) e das sementes (PS): medidos em balança digital, com os valores expressos em gramas;
- peso da polpa (PP): obtido pela diferença entre PF e PS;
- relação entre o peso da polpa e o peso do fruto (RPF): determinada pela razão entre PP e PF;
- diâmetro transversal (DTF) e diâmetro longitudinal dos frutos (DLF): mensurados com o auxílio de paquímetro e expressos em milímetros;
- teor de sólidos solúveis totais (SST): determinado por refratometria, com refratômetro Atago N1;
- pH: obtido pela medida direta no suco, em potenciômetro Digimed DM 30 n;
- acidez total titulável (ATT): determinada por titulação, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz com valores expressos em gramas de ácido málico por 100 gramas de polpa;

- teor de vitamina C total: determinado segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, expresso em miligramas de ácido ascórbico por 100 g de polpa.

O delineamento experimental utilizado correspondeu ao inteiramente casualizado, considerando-se os 20 genótipos como tratamentos, com três repetições. Após as análises estatísticas, feitas com o auxílio do programa Genes, procedeu-se à análise de variância, seguida da comparação das médias, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância, mostrados no Quadro 1, todas as características avaliadas apresentaram diferença significativa, a 1% de probabilidade, no efeito genótipo, exceto na relação entre o peso da polpa e o peso do fruto (RPF).

QUADRO 1 - Resumo da análise de variância do peso do fruto (PF), peso da polpa (PP), peso da semente (PS), relação peso da polpa : peso do fruto (RPF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), teor de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT), teor de vitamina C total (VIT C) e da relação sólidos solúveis totais : acidez total titulável (SST/ATT) de frutos de 20 genótipos de aceroleira. Viçosa, MG. 2000 e 2001												
Fonte de variação	GL	Quadrados Médios										
		PF	PP	PS	RPF	DTF	DLF	SST	pH	ATT	VIT. C	SST/ATT
Genótipos	19	11,68**	9,67**	0,11**	2,47x 10 ⁻⁴ ns	18,06**	13,80**	8,10**	0,103**	0,39**	383810**	7,47**
Resíduo	40	1,10	0,98	0,01	3x10 ⁻⁴	1,80	1,13	1,48	0,003	0,01	20644	1,33
Média		6,68	6,09	0,58	0,91	23,35	18,73	9,74	3,12	1,52	1523,68	6,70
C.V. (%)		15,72	16,26	19,19	1,92	5,74	5,69	12,50	1,95	8,91	9,42	17,20

* Significativo a 1%.
ns - não significativo.

No Quadro 2, são apresentadas as médias das características físicas e físico-químicas dos frutos dos 20 genótipos de aceroleira avaliados. Os valores médios do peso dos frutos (PF) variaram de 3,47 (genótipo 3) a 10,70 gramas (genótipo 13), sendo semelhantes aos encontrados por Gonzaga Neto (9), com variação de 3,40 (CPATSA 22.1) a 8,29 gramas (CPATSA 40.1). Carpentieri-Pílolo et al. (5) verificaram intervalo de 2,98 (genótipo 8) a 9,57 gramas (PR 24). Já em trabalho realizado por Semensato & Pereira (18), a variação no peso médio de frutos de aceroleira foi de 3,52 a 7,50 gramas.

QUADRO 2 - Valores médios de características físicas e físico-químicas em frutos de vinte genótipos de aceroleira. Viçosa, MG, 2000 a 2001											
Genótipo	PF	PP	PS	RPF	DTF	DLF	SST	pH	ATT	VIT C	SST/ATT
1	6,23 c	5,64 c	0,58 a	0,90 a	22,42 c	18,36 c	11,60 a	3,18 a	2,04 a	2053,26 a	5,70 d
2	6,18 c	5,68 c	0,51 a	0,92 a	22,91 c	18,10 c	6,93 b	2,90 a	1,67 a	1736,24 h	4,14 d
3	3,47 d	3,15 d	0,32 a	0,91 a	19,12 d	14,90 d	8,33 b	3,23 a	1,33 a	1865,58 e	6,33 c
4	4,99 c	4,54 c	0,45 a	0,91 a	21,56 c	16,95 c	11,47 a	3,33 a	1,36 a	1598,29 j	8,49 b
5	3,97 d	3,65 d	0,32 a	0,92 a	19,77 d	15,87 d	10,60 a	3,14 a	1,58 a	1764,14 g	6,70 c
6	5,08 c	4,68 c	0,41 a	0,92 a	21,76 c	16,36 d	11,13 a	3,00 a	2,27 a	1793,32 f	4,98 d
7	5,88 c	5,43 c	0,45 a	0,92 a	21,88 c	17,55 c	9,13 b	3,10 a	1,75 a	1712,77 i	5,22 d
8	4,07 d	3,73 d	0,34 a	0,91 a	20,18 d	15,17 d	9,73 b	3,36 a	1,01 a	998,48 r	9,66 a
9	5,30 c	4,89 c	0,41 a	0,92 a	21,21 c	18,63 c	8,07 b	3,23 a	1,02 a	995,08 s	8,11 b
10	7,38 b	6,51 b	0,58 a	0,88 a	24,59 b	20,13 b	11,53 a	3,15 a	1,68 a	1878,61 d	6,94 c
11	8,15 b	7,34 b	0,82 a	0,90 a	25,21 b	21,22 a	8,13 b	3,32 a	1,11 a	1319,43 o	7,36 b
12	10,43 a	9,40 a	1,03 a	0,90 a	28,34 a	20,83 a	9,33 b	3,19 a	1,20 a	970,13 t	7,84 a
13	10,70 a	9,90 a	0,80 a	0,93 a	26,87 a	22,39 a	12,00 a	3,34 a	1,20 a	1392,81 l	10,18 a
14	7,79 b	7,03 b	0,77 a	0,90 a	25,61 b	19,30 b	9,73 b	2,96 a	1,79 a	1357,59 m	5,54 d
15	6,31 c	5,69 c	0,62 a	0,90 a	23,15 c	19,52 b	13,00 a	2,58 a	2,04 a	1960,80 c	6,39 c
16	8,45 b	7,81 b	0,63 a	0,92 a	25,15 b	20,06 b	7,87 b	3,12 a	1,28 a	1457,39 k	6,19 c
17	5,91 c	5,29 c	0,62 a	0,89 a	22,98 c	17,58 c	10,27 a	3,10 a	1,43 a	1213,76 p	7,23 b
18	7,38 b	6,71 b	0,68 a	0,91 a	24,27 b	20,58 b	8,47 b	3,22 a	1,28 a	1074,33 q	6,60 c
19	7,94 b	7,19 b	0,75 a	0,91 a	25,37 b	19,989 b	8,93 b	2,99 a	1,87 a	1988,69 b	4,81 d
20	7,90 b	7,25 b	0,65 a	0,92 a	25,15 b	21,21 a	8,53 b	2,98 a	1,51 a	1342,92 n	5,67 d

PF = peso dos frutos, em gramas; PP = peso da polpa, em gramas; PS = peso das sementes, em gramas; RPF = relação peso da polpa / peso do fruto; DTF = diâmetro transversal dos frutos, em mm; DLF = diâmetro longitudinal dos frutos, em mm; SST = sólidos solúveis totais, em %; pH; ATT = acidez total titulável, em gramas de ácido málico por 100 gramas de polpa; VIT C = vitamina C, em miligramas por 100 g de polpa; e SST/ATT = relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

Médias seguidas da mesma letra nas colunas diferem significativamente entre si, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em relação ao peso médio da polpa dos frutos (PP), foram observados valores de 3,15 (genótipo 3) a 9,90 gramas, (genótipo 13), estando próximos aos apresentados por Carpentieri-Pílolo et al. (5), em que o genótipo 8 apresentou peso de 2,28 gramas e o PR 24, 7,28 gramas. As médias do peso da semente (PS) variaram de 0,32 (genótipos 3 e 5) a 1,03 gramas (genótipo 12) resultados que se assemelham aos de Carpentieri-Pílolo et al. (5), cuja variação foi de 0,61 (genótipo 8) a 2,29 gramas (PR 24).

A relação entre o peso da polpa e o peso do fruto (RPF) variou de 0,88 (genótipo 10) a 0,93 (genótipo 13), sendo superiores aos valores encontrados por Carpentieri-Pílolo et al. (5), compreendidos entre 0,61 (Dominga) e 0,86 (genótipo 3). Semensato & Pereira (18) encontraram valores variando de 0,41 à 0,65. Na Estação Experimental Agrícola de Porto Rico, Arostegui et al. (2), em processo de seleção, constataram rendimento de suco em frutos de aceroleira superior a 0,78.

Os diâmetros transversal (DTF) e longitudinal (DLF) médios dos frutos variaram de 19,12 (genótipo 3) à 28,34 mm (genótipo 12) e de 14,90 (genótipo 3) a 22,39 milímetro (genótipo 13), respectivamente. Esses resultados são similares apresentados por Gonzaga Neto (9), que encontrou diâmetro transversal médio do fruto variando de 18,1 (CPATSA 5.1) a 27,2 mm (CPATSA 40.2) e diâmetro longitudinal médio do fruto de 16,2 (CPATSA 5.1) a 21,8 mm (CPATSA 40.2); por Semensato & Pereira (18), que encontraram diâmetro transversal de 18,97 a 25,01 mm e diâmetro longitudinal de 16,22 a 20,75 mm.; e por Carpentieri-Pílolo et al. (5), cuja variação do diâmetro do fruto foi de 8,26 (PR AM) à 17,40 mm (PR 24).

A média referente ao teor de sólidos solúveis totais (SST) variou de 6,93 (genótipo 2) a 13,00 °Brix (genótipo 15), estando de acordo com o padrão do Ministério da Agricultura e Abastecimento, que estabelece o valor mínimo de 6,00° Brix (4) Esses resultados são superiores aos encontrados por Semensato & Pereira (18), que verificaram valores de 5,40 a 8,27 °Brix, e por Gonzaga Neto (9), (cuja variação foi 6,3 a 10,5 °Brix). No entanto, foram inferiores aos limites relatados por Carpentieri-Pílolo et al. (5), de 8 (genótipo 7) a 15,83 °Brix (AM Mole).

Os valores de pH observados oscilaram em um intervalo de 2,90 (genótipo 2) à 3,36 (genótipo 8). Nos resultados apresentados por Gonzaga Neto (9), esse intervalo foi de 3,23 a 3,69, correspondendo aos acessos CPATSA 41.2 e CPATSA 38.3. Já Semensato & Pereira (18), observaram índices de acidez de 2,34 a 3,15.

Em relação à acidez total titulável (ATT), a variação foi da ordem de 1,01 (genótipo 8) a 2,27 gramas (genótipo 6) de ácido málico por 100 gramas de polpa, sendo estes resultados diferentes dos encontrados por Gonzaga Neto (9), que foi de 0,77 a 1,67 gramas de ácido málico por 100 gramas de polpa, nos acessos CPATSA 38.2 e CPATSA 4.2.

O teor de vitamina C da polpa dos frutos (VIT C) variou de 970,13 (genótipo 12) a 2.053,26 miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa (genótipo 1), estando esse intervalo entre os valores encontrados em alguns países (Quadro 3). Gonzaga Neto (9), verificou teores de vitamina C na polpa de frutos de diferentes genótipos de aceroleira entre 598 (CPATSA 34.1) e 2.245 miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa (CPATSA 6.1). Asenjo & Moscoso (3) relataram valores de 577 a 1.916 miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa. Já Carpentieri-Pílolo et al. (5) registraram valores variando de 470,50 (PR 24) a 2.404,33 miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa (Dominga). Os teores máximo e mínimo de vitamina C nos frutos encontrados neste trabalho foram superiores aos verificados por Semensato & Pereira (18), que foi de 348 a 1.503 miligramas de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa. Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (12), o teor mínimo de vitamina C exigido pelas indústrias é de 1.200 mg/100 miligramas de suco. Somente os genótipos 8, 9, 12 e 18, avaliados neste estudo, não atenderam a esta exigência. A relação entre sólidos solúveis totais e acidez total de Matsuura et al. (15), que encontraram valores de 4,24 e 11,59.

No Quadro 3, mostram-se alguns resultados de teor de ácido ascórbico em frutos de aceroleira observados por pesquisadores em países do continente americano, em meados da década de 40 e final da década de 50^A variação do teor de ácido ascórbico foi de 16 a 5.600 mg. Os valores verificados no município de Viçosa encontram-se nesse intervalo.

QUADRO 3 – Teores de ácido ascórbico em frutos de aceroleira verificados em alguns países			
Pesquisador	Ano	Locais	Teor de ácido ascórbico em mg/100g
Asenjo & Gusmán	1945	Porto Rico	1707
VIETA ET AL.	1946	Cuba	957
Mustard	1946	Florida	1996
Jaffe et al.	1950	Venezuela	1130
Munsel et al.	1950	Guatemala	15
Munsel et al.	1950	Guatemala	16
Cravioto	1951	México	2520
Cravioto	1951	México	125
Guzmán	1956	Guatemala	26
Floch et al.	1955	Guiana Francesa	5600
Asenjo	1956	Haití	1180
Massieu et al.	1956	México	1900
Asenjo & Antamaria	1957	Colombia	1100
Fitting & Miller	1957	Havaí	1233

Fonte: Asenjo (3), citados por Teixeira e Azevedo (21).

CONCLUSÕES

Os 20 genótipos avaliados apresentaram, em média, elevado teor de vitamina C, destacando-se os genótipos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 15 e 19, com teores acima de 1.700 mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa. Além disso, foram verificados teores de sólidos solúveis totais superiores a 6°Brix e relação peso da polpa: peso do fruto superior a 0,88, indicando considerável potencial para aproveitamento industrial, e elevada relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, com valores de 8,49, 9,66 e 10,18, nos genótipos 4, 8 e 13, respectivamente.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, R.E. Cultura da acerola. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P. (eds). Fruticultura tropical. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 15-37.
2. AROSTEGUI, F.; ASENJO, C.F.; MUÑIZ, A.I. & ALEMAÑY, L. Studies on the West Indian Cherry, *Malpighia puniceifolia* L.; observations on a promising selection. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 67:250-5, 1955.
3. ASENJO, C.F. & MOSCOSO, C.G. Ascorbic acid content and other characteristics of the West Indian Cherry. Food Research, 15:103-6, 1950.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa no 122, de 10 de setembro de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 13 de set. 1999. Seção 1, p 72-6.
5. CARPENTIERI-PÍLOLO, V.; DESTRO, D.; PRETE, C.E.C.; GONZALES, M.G.N.; POPPER, I.; ZANATTA, S. & SILVA, F.A.M. Seleção de genótipos parentais de acerola com base na divergência genética multivariada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 35(8):1613-9, 2000.
6. COUCEIRO, E.M. Curso de extensão sobre a cultura da acerola. Recife: UFRPE, 1981. 33p.
7. COUCEIRO, C.M. Curso de extensão sobre a cultura da acerola. Recife: UFRPE, 1985. 45p.
8. GONZAGA NETO, L. & SOARES, J.M. Acerola para exportação, aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 43p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 10).
9. GONZAGA NETO, L. Melhoramento genético da aceroleira na Embrapa Semi-Árido. (1996-1997).
10. JACKSON, G.C. & PENOCK, W. Fruit vitamin C production of five-and-six-year-old acerola trees. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, Rio Piedras, 42:196-205, 1958
11. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, SP). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ª ed. São Paulo, 1976. v. 1.
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (São Paulo). Soluções fruta a fruta: acerola. São Paulo, 1995. 59p.
13. MANICA, I. & CARVALHO, R.I.N. Acerola, Pesquisa e Extensão no Rio Grande do Sul. In: SÃO JOSÉ, A .R., ALVES, R.E.(Eds) Acerola no Brasil produção e mercado. Vitória da Conquista-BA: DFZ/UESB, 1995. p .133-41.
14. MARINO NETO, L. Acerola, a cereja tropical. São Paulo: Nobel, 1986. 94p.
15. MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R.L.; FOLEGATTI, M.I.S.; OLIVEIRA, J.R.P.; OLIVEIRA, J.A.B. & SANTOS, D.B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*Malpighia puniceifolia* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 23(3):602-6, 2001.

16. MOSCOSO, C.G. West Indian Cherry – Richest Known source of natural vitamin C. *Economic Botany*, Rio Piedras, n º10, p.280-94,1956.
17. PY, C. & FOUQUÉ, A. Les cultures frutieres de Porto Rico. *Fruits*, Paris, 18(7):333-5, 1963.
18. SEMENSATO, L.R. & PEREIRA, A.S. Características de frutos de genótipos de aceroleira cultivados sob elevada altitude. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 35(12): 2529-36, 2000.
19. SIMÃO, S. Cereja das Antilhas. In: *MANUAL DE FRUTICULTURA*. São Paulo: Ceres,1971, p.477-485.
20. SIMÃO, S. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
21. TEIXEIRA, A.H. de & AZEVEDO, P.V. de. Índices-limite do clima para o cultivo da acerola. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 30(12):1403-10, 1995.