

NOTAS CIENTÍFICAS

CARACTERÍSTICAS DE FRUTOS DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA CULTIVADOS SOB ELEVADA ALTITUDE¹

LEANDRA REGINA SEMENSATO²e ALONSO SALUSTIANO PEREIRA³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas, físico-químicas e químicas de frutos de nove genótipos de acerola (*Malpighia* sp.) cultivados no Município de Anápolis, GO, localizado a 1.000 m de altitude. Os resultados mostraram que nessa região se consegue produção de frutos com elevados teores de vitamina C (acima de 1.000 mg/100 mL de suco). Há, entretanto, uma considerável variabilidade entre os genótipos estudados. Os genótipos de número 2, 6, 3, 1 e 7 destacaram-se, atendendo às principais exigências da indústria de suco.

FRUIT CHARACTERISTICS OF ACEROLA GENOTYPES GROWN AT HIGH ALTITUDE

ABSTRACT - The purpose of this work was to evaluate the physical, physical-chemical and chemical characteristics of fruits from nine genotypes of acerola (*Malpighia* sp.) growing in Anápolis, GO, Brazil, located at 1,000 m above sea level. Data showed that the production of fruits with high content of vitamin C (above 1,000 mg/100 mL of juice) is viable in that region. However, it was found a considerable variability among the genotypes studied, in which genotypes numbered 2, 6, 3, 1 and 7 stood out, fulfilling the main industrial requirements.

A importância da acerola (*Malpighia* sp.) está relacionada ao seu caráter nutricional, representado pelo seu elevado teor de vitamina C, que motivou a crescente demanda pela fruta e o interesse de produtores e pesquisadores em todos os continentes. A acerola é considerada uma das maiores fontes naturais de vitamina C, superando em várias vezes frutas como goiaba, caju, laranja e limão, que são excelentes fontes dessa vitamina (Alves et al., 1995; Instituto Brasileiro de Frutas, 1995).

De acordo com Oliveira et al. (1998), o Brasil possui uma área plantada de 7.130 ha de acerola que produziram, na safra de 1997, 149.761 toneladas de

¹ Aceito para publicação em 21 de agosto de 2000.

Extraído da dissertação de mestrado da primeira autora, apresentada à Universidade Federal de Goiás (UFG).

² Eng. Agrôn., M.Sc., Faculdade de Jussara, Rod. BR-070, Caixa Postal 44, CEP 76270-000 Jussara, GO. E-mail: cepe@cultura.com.br

³ Eng. Agrôn., Ph.D., Escola de Agronomia, UFG, Caixa Postal 131, CEP 74970-001 Goiânia, GO.

frutas frescas, obtendo uma produtividade média de 21 t/ha. Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (1995), a produção está sendo quase toda adquirida por indústrias que a transformam. Os critérios objetivos procurados são: teor de sólidos solúveis totais entre 7 e 7,5°Brix; teor de vitamina C superior a 1.200 mg/100 g de polpa e a coloração alaranjada/avermelhada da fruta. Porém, na prática, as indústrias exigem frutos com mais de 80% de coloração rosada, virando para o vermelho, com mais de 15 mm de diâmetro, peso mínimo de 4 g/fruto, com boa firmeza e ausência de ferimentos.

De acordo com Asenjo (1980), o teor de vitamina C na acerola é muito elevado, independentemente da origem geográfica, cuja única exceção foi obtida por Munsell et al. (1950), citados por Asenjo (1980), que analisaram frutas de árvores classificadas como *M. glabra*, da Guatemala, e concluíram que o teor de ácido ascórbico era baixo (15-16 mg/100 g), o que foi confirmado por Asenjo (1980). Deste modo, foi estabelecido que na espécie *M. glabra* da Guatemala o teor de vitamina C do fruto é muito baixo, diferenciando-se do das espécies de outras partes do mundo, como, por exemplo, do das produzidas em Cuba e no Havai (Asenjo, 1980). No México, determinou-se o conteúdo de vitamina C de duas espécies, e *M. glabra* foi a que apresentou o menor valor. Asenjo (1959) sugeriu que a provável causa do baixo conteúdo de ácido ascórbico das acerolas produzidas na Guatemala é a elevada altitude (>800 m), pois todos os frutos com alto teor de vitamina C são encontrados em regiões que não ultrapassam 1.000 m de altitude.

Teixeira & Azevedo (1995) determinaram os índices-limite do clima para o cultivo comercial da acerola, com base nas exigências térmicas e hídricas, analisando as condições climáticas das regiões de origem e de cultivo comercial da espécie. Verificaram que podem ser utilizadas a normal de temperatura média anual de 20°C, e a normal de temperatura média mensal do mês mais frio, de 14°C, como critério para adaptação comercial da espécie. Regiões com temperaturas mais elevadas e com maiores disponibilidades de radiação solar apresentam maior potencial para produção de vitamina C por meio do cultivo de acerola, uma vez satisfeitos os requerimentos hídricos.

No Havai, Nakasone et al. (1966) avaliaram o efeito da radiação solar no conteúdo de ácido ascórbico nos frutos de plantas de acerola sob cinco níveis de luminosidade, e observaram uma redução de aproximadamente 17% no teor desse ácido em plantas com 75% de sombreamento.

Cruz et al. (1995) e Alves (1996), analisando as variações no teor de ácido ascórbico de acerolas em virtude do estágio de maturação, concluíram que o teor de ácido ascórbico em acerolas decresce significativamente, de acordo com a evolução do amadurecimento. Asenjo (1980) relatou que esse processo talvez seja explicado pela maior atividade da enzima ácido ascórbico oxidase em frutas mais maduras.

Têm sido observadas grandes variações nas características dos frutos de acerola estudadas em diferentes regiões. No Rio Grande do Sul, Manica & Carvalho (1995) verificaram uma variação de peso médio, de 2,98 a 5,00 g; diâmetro transversal, de 1,72 a 2,07 cm; diâmetro longitudinal, de 1,58 a 1,79 cm; umidade, de 89,03 a 91,19%; acidez total titulável (ATT), de 16,33 a 18,75 mL de NaOH 0,1N; pH, de 3,43 a 3,55, e uma relação sólidos solúveis totais/acidez

total titulável (SST/ATT), de 0,35 a 0,48. A acerola possui uma média de 90,1% de umidade, revelando em seu suco a presença de sacarose, dextrose e levulose. É também considerada uma boa fonte de vitamina A, Ca e Fe (Marino Netto, 1986). Aragão et al. (1996) verificaram que a partir de 1 kg de frutos de acerola foram extraídos 495,40 g de suco (rendimento em suco de 49,54%).

O Estado de Goiás, por meio da Agenciarrural (Agência de Desenvolvimento Rural e Fundiário) de Anápolis, está se empenhando em caracterizar alguns genótipos de acerola com o intuito de obter variedades adequadas para o cultivo no Estado, já que a fruta e sua industrialização são promessas de rentabilidade econômica e social. Diante disso, foi realizado este trabalho, que teve como objetivo geral avaliar frutos de nove genótipos de acerola, cultivados em Anápolis, local de elevada altitude, por meio de características físicas, físico-químicas e químicas, considerando a interferência da altitude no conteúdo de vitamina C dos frutos.

Os frutos foram colhidos de plantas de nove genótipos de acerola com quatro anos de idade, denominados de um a nove, propagados por estaquia e irrigados por aspersão. O cultivo foi adubado de acordo com a análise de solo e a necessidade da cultura, e realizado numa área experimental na cidade de Anápolis, cujas coordenadas geográficas são: 16°19'31" S e 48°58'3" W, com 1.000 m de altitude, temperatura anual média de 22,3°C e uma precipitação anual média de 1.610 mm. A classificação climática do local, segundo Köppen, é Aw, e apresenta como características mesoclimáticas o regime pluviométrico tropical semi-úmido com estação seca bem definida e regime térmico quente (Nimer, 1979).

As acerolas foram colhidas manualmente e transportadas em sacos de papel para os laboratórios de Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO (a 70 km), e então selecionadas manualmente, mantendo-se apenas as de estágio de maturação desejado (vermelho e vermelho intenso), e lavadas com água fria, para posteriores análises. As colheitas e as análises foram realizadas no período de novembro a dezembro de 1996.

O tamanho das acerolas foi determinado com o auxílio de um paquímetro, medindo-se os diâmetros transversal e longitudinal, e também foram pesadas uma a uma, num total de 30 frutos por parcela. Para a determinação da umidade, as acerolas foram trituradas e colocadas numa balança de determinação de umidade, tipo OHAUS, à temperatura de 105°C. A acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulação do suco de acerola com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N; o teor de sólidos solúveis totais (SST), por refratometria; o conteúdo de vitamina C foi determinado pelo método de redução do iodo; o pH, por potenciometria, com auxílio de um peagômetro. Todas as análises foram realizadas segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1976). O índice tecnológico foi determinado pela relação do teor de SST e de suco, de acordo com a metodologia de Chitarra & Chitarra (1990). Também foi determinada a relação SST/ATT, pela divisão simples da porcentagem de SST pela ATT, e a coloração do suco, visualmente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com três repetições, aproveitando o delineamento das plantas

no campo, e cada genótipo representou um tratamento. Cada parcela do experimento constava de quatro plantas, e o espaçamento entre elas e entre linhas era de 2,5 m. O teste de comparação de médias utilizado foi o de Tukey. A análise de variância foi feita de acordo com Banzatto & Kronka (1995).

Os frutos do genótipo 1 foram os que apresentaram maior peso, porém não diferiram estatisticamente dos genótipos 2, 3, 4 e 7 (Tabela 1). Os frutos de menor peso foram os do genótipo 5, não se diferenciando significativamente dos genótipos 8 e 9. Os valores médios de peso dos frutos variaram de 3,52 a 7,50 g. Manica & Carvalho (1995) encontraram valores menores. Entre os nove genótipos, apenas os frutos do genótipo 5 não se enquadrariam acima do limite mínimo de peso exigido pela indústria, isto é, 4 g, segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (1995).

Com exceção do genótipo 5, os diâmetros transversais dos frutos apresentaram valores semelhantes. O diâmetro transversal dos frutos variou de 18,97 a 25,01 mm (Tabela 1).

Os frutos do genótipo 1 apresentaram o maior diâmetro longitudinal, não diferindo dos genótipos 2, 3 e 7; e os de menor valor foram os do genótipo 5, não diferindo do genótipo 8, estatisticamente. O diâmetro longitudinal dos frutos variou de 16,22 a 20,75 mm (Tabela 1). Em geral, os valores de diâmetros transversal e longitudinal encontrados foram maiores que os citados por Manica & Carvalho (1995). Os frutos de todos os genótipos apresentaram diâmetros transversal e longitudinal maiores que 15 mm, o mínimo exigido pelas indústrias (Instituto Brasileiro de Frutas, 1995).

A porcentagem de umidade dos frutos variou de 90,67% (genótipo 8) a 93,30% (genótipo 2), e houve diferença estatística significativa entre estes dois genótipos. Os genótipos 1 e 7, quando comparados com o de número 8, também são diferentes, maiores. Durante todo o período de análises, foi observado que os frutos do genótipo 8 são muito frágeis e facilmente afetados durante o transporte. Esse menor teor de umidade pode estar relacionado a

TABELA 1. Valores médios de peso, diâmetros transversal e longitudinal, umidade, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis totais (SST) de frutos de nove genótipos de acerola (*Malpighia* sp.), cultivados no Município de Anápolis, GO, 1996¹.

Genótipo	Peso (g)	Diâmetro transversal (mm)	Diâmetro longitudinal (mm)	Umidade (%)	ATT (mL NaOH N)	SST (°Brix)
1	7,50a	24,86a	20,75a	93,07a	17,24a	5,69d
2	7,05ab	24,49a	20,03ab	93,30a	13,30bcd	5,40d
3	5,84abc	25,01a	19,32ab	92,23ab	13,90bc	6,20bcd
4	6,89ab	24,80a	18,94bc	92,20ab	11,07cde	6,33bcd
5	3,52d	18,97b	16,22e	91,97ab	9,99ef	6,73bc
6	5,76bc	22,44ab	18,61bcd	92,50ab	10,71de	8,27a
7	6,05abc	23,17ab	19,31ab	93,20a	14,91ab	6,00cd
8	4,60cd	20,99ab	17,24de	90,67b	7,50f	7,13b
9	4,95cd	21,39ab	17,72cd	92,53ab	9,88ef	5,67d

¹ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

essa maior fragilidade dos frutos, pois, pelo fato de eles serem muito perecíveis, sofriam alguns danos mecânicos durante o transporte. Os dados foram ligeiramente superiores aos verificados por Manica & Carvalho (1995), e similares aos citados por Marino Netto (1986).

Os frutos dos genótipos 1 e 8 apresentaram maior e menor ATT, respectivamente. A ATT variou de 7,50 a 17,24 mL de NaOH N (Tabela 1), valores compatíveis com o relato de Manica & Carvalho (1995).

Quanto aos valores de SST, os frutos do genótipo 6 tiveram uma porcentagem maior (8,27°Brix), e os do genótipo 2, a menor (5,40°Brix), e o genótipo 2 não diferiu estatisticamente dos genótipos 1, 3, 4, 7 e 9 (Tabela 1).

Os valores de pH variaram de 2,34 (genótipo 2) a 3,15 (genótipo 6). Na comparação entre os genótipos só foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos 2 e 6 (Tabela 2). Os valores confirmam que a acerola é uma fruta ácida, demonstrando, porém, a possibilidade de sua utilização industrial para fabricação de geléias e doces, sem a necessidade de adição de ácidos no processamento. Esses números são menores que os relatados por Manica & Carvalho (1995).

Os frutos com maior e menor teor de vitamina C foram os dos genótipos 2, 6, 3, 1, 7 e 8, respectivamente. Apesar de o genótipo 7 estar entre os que alcançaram maior conteúdo de vitamina C, este atingiu um teor de vitamina C menor que o exigido pelas indústrias, segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (1995), que é de 1.200 mg/100 mL de suco. O conteúdo de vitamina C variou de 348 a 1.503 mg/100 mL de suco (Tabela 2), atingindo, em geral, valores relativamente altos, se comparados com quantidades encontradas em outras frutas e até mesmo em acerolas cultivadas em outras regiões (Asenjo, 1980).

O conteúdo de vitamina C encontrado nos frutos do genótipo 8 foi muito baixo, estando aquém do desejado com relação à acerola, porém foi mais alto que o encontrado por Munsell et al. (1950), citados por Asenjo (1980), em acerolas produzidas na Guatemala. A desintegração parcial dos frutos deste

TABELA 2. Valores médios de pH, conteúdo de vitamina C, relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável (SST/ATT), rendimento em suco, índice tecnológico e coloração do suco de frutos de nove genótipos de acerola (*Malpighia* sp.), cultivados no Município de Anápolis, GO, 1996¹.

Genótipo	pH	Vitamina C (mg/100 mL)	SST/ATT	Rendimento em suco (%)	Índice tecnológico	Coloração do suco
1	2,92ab	1.439ab	0,32e	57,82abc	3,30c	Laranja-escuro
2	2,34b	1.503a	0,41e	62,27abc	3,35c	Laranja-escuro
3	2,57ab	1.443ab	0,45de	40,83d	2,54d	Laranja-escuro
4	2,94ab	922c	0,57cd	55,57bc	3,51c	Laranja-claro
5	2,77ab	929c	0,69bc	53,67c	3,62c	Vermelha
6	3,15a	1.489a	0,77b	55,13c	4,55ab	Vermelha
7	2,62ab	1.142bc	0,40e	64,60ab	3,87bc	Vermelha
8	3,01ab	348d	0,95a	65,63a	4,68a	Amarela
9	2,71ab	823c	0,58cd	60,90abc	3,45c	Vermelha

¹ Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

genótipo, ocorrida durante o transporte para o laboratório, pode ter contribuído para os reduzidos valores de vitamina C encontrados, uma vez que se sabe que a perda de vitamina C associada a danos mecânicos pode ser elevada. É interessante notar que os frutos do genótipo 8 são de coloração amarela, característica que pode estar associada a teores menores de vitamina C. Os demais genótipos apresentaram quantidades de ácido ascórbico dentro das variações encontradas por Cruz et al. (1995) e Alves (1996).

Asenjo (1959) relatou que somente acerolas produzidas em regiões que não ultrapassam 1.000 m de altitude têm um elevado teor de vitamina C. Já em 1980, o mesmo autor afirmou que acima de 800 m, não seria possível a produção de acerolas com um alto conteúdo de vitamina C. Entretanto, no Município de Anápolis foram obtidos frutos com teores elevados de vitamina C (Tabela 2). Naturalmente tais divergências sugerem que, além das prováveis diferenças genéticas existentes entre os genótipos estudados por Asenjo e os deste trabalho, outros fatores ambientais, como a radiação solar (Nakasone et al., 1996) e a temperatura, entre outros, também influenciam esta característica do fruto da acerola.

Anápolis apresenta normais de temperatura anual média de 22,3°C e de temperatura mensal média do mês mais frio de 19,7°C, atendendo portanto às exigências para a produção de acerolas com alto conteúdo de ácido ascórbico (Teixeira & Azevedo, 1995), desde que se tenha uma boa disponibilidade de radiação solar e não haja restrição hídrica.

Quanto à relação SST/ATT, o genótipo que apresentou maior valor foi o 8, seguido pelos genótipos 5 e 6. A relação SST/ATT dos frutos variou de 0,32 a 0,95 (Tabela 2). Manica & Carvalho (1995) verificaram uma relação Brix/acidez que variou de 0,35 a 0,48, menor que a encontrada nestes frutos.

Neste trabalho, a variação de rendimento em suco foi de 40,83 a 65,63%, e os frutos de maior rendimento foram os dos genótipos 8, 7, 2, 9 e 1, não diferindo significativamente entre si (Tabela 2). Aragão et al. (1996) também encontraram resultados dentro desta variação, 49,54%. O de menor rendimento foi o genótipo 3 (40,83%). Sobre a acerola não existe, na literatura consultada, um valor ideal padronizado, mas ao se comparar com o exigido para frutos cítricos, todos os genótipos analisados estariam dentro do limite aceitável, que, segundo Chitarra & Chitarra (1990), é de 40%.

Quanto ao índice tecnológico, a variação foi de 2,54 (genótipo 3) a 4,68 (genótipo 8). Somente os genótipos 8 e 6 se enquadram dentro do mínimo exigido quanto ao citrus, 4,4, de acordo com Chitarra & Chitarra (1990). O índice tecnológico associa o rendimento em suco à porcentagem de SST, o que é um forte indicativo de rendimento de produto final na indústria. Assim, quanto maior o índice tecnológico, melhor é o fruto para processamento industrial.

Em relação à cor, os genótipos 1, 2 e 3 apresentaram coloração do suco laranja-escuro; o genótipo 4, laranja-claro; os genótipos 5, 6, 7 e 9, vermelha; e o genótipo 8, amarela (Tabela 2). Vale salientar que a coloração-padrão comercial é a vermelha-escura, porém a indústria, na prática, aceita frutos com coloração mais de 80% rosada, virando para o vermelho (Instituto Brasileiro de Frutas, 1995). Os frutos de coloração amarela não são os preferidos pela indústria nem pelos consumidores de frutos *in natura*.

Os valores de SST dos genótipos 6 e 8 e o conteúdo de vitamina C dos genótipos 1, 2, 3 e 6 são satisfatórios para o que as indústrias exigem. Quanto à coloração do suco, apenas os genótipos 4 e 8 não satisfazem as exigências das indústrias. Porém, na prática, apenas os genótipos 4, 5 e 8 (o genótipo 4, por causa da sua coloração laranja-claro, o 5, em razão de seu peso médio inferior a 4 g, e o 8 por sua coloração amarela e a falta de firmeza do fruto), considerando-se os critérios adotados pelo Instituto Brasileiro de Frutas (1995), não se enquadrariam dentro dos padrões exigidos pela indústria.

Observou-se que os frutos dos genótipos 2, 6, 3, 1 e 7 foram superiores, quando se compararam todas as características analisadas. Eles apresentaram os maiores conteúdos de vitamina C, que é, talvez, a característica mais importante da acerola. Além disso, os genótipos 1, 2 e 3 obtiveram bom rendimento em suco e coloração do suco laranja-escuro. O genótipo 6 apresentou relação SST/ATT e rendimento em suco dentro da média, além de maior porcentagem de SST, índice tecnológico superior ao exigido de frutos cítricos e coloração do suco, vermelha. Os frutos do genótipo 7 tiveram resultados satisfatórios de ATT, pH, rendimento em suco, e coloração do suco.

Os frutos do genótipo 8 revelaram algumas características desejáveis: porcentagem de SST, relação SST/ATT, rendimento em suco, e índice tecnológico. Entretanto, apresentaram menor tamanho e baixo conteúdo de vitamina C, quando comparado aos dos frutos dos demais genótipos. Estes também tiveram coloração do suco amarela, e são muito frágeis, pois não possuem resistência adequada para o transporte.

Em síntese, os resultados obtidos demonstram que é possível a produção de frutos de acerola com elevados teores de vitamina C (acima de 1.000 mg/100 mL de suco) em região com altitude de 1.000 m; há uma considerável variabilidade entre os genótipos de acerola em estudo na área da Agenciarrural-GO, em Anápolis; e com base no atendimento de exigências da indústria de suco quanto ao teor de vitamina C, índice tecnológico, rendimento em suco, teor de SST e coloração da polpa, podem ser destacados os genótipos de número 2, 6, 3, 1 e 7.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.E. Características das frutas para exportação. In: GORGATTI NETTO, A.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BLEINROTH, E.W.; FREIRE, F.C.O.; MENEZES, J.B.; BORDIN, M.R.; BRAGA SOBRINHO, R.; ALVES, R.E. (Ed.). **Acerola para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília : Embrapa-SPI, 1996. p.9-21. (Série Frupex, 21).
- ALVES, R.E.; MENEZES, J.B.; SILVA, S.M. Colheita e pós-colheita da acerola. In: SÃO JOSÉ, A.R.; ALVES, R.E. (Ed.). **Acerola no Brasil**: produção e mercado. Vitória da Conquista : UESB, 1995. p.77-89.
- ARAGÃO, C.; IKEGAKI, M.; SATO, H.; OLIVEIRA, I.M.; PARK, Y.K. Determination of ascorbic acid concentration in acerola and camu-camu fruit juices by ascorbate oxidase method. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.16, n.2, p.175-176, 1996.

- ASENJO, C.F. Acerola. In: NAGY, S.; SHAW, P.E. (Ed.). **Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses**. Westport : AVI, 1980. p.341-374.
- ASENJO, C.F. Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*M. puniceifolia* L.). **Ciencia**, México, v.19, n.6/7, p.109-118, 1959.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal : FUNEP, 1995. 247p.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras : ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- CRUZ, V.D.; D'ARCE, L.P.G.; CASTILHO, V.M.; LIMA, V.A; CRUZ, R.; GODINHO, P.H. Variações no teor de ácido ascórbico de acerolas (*M. glabra* L.) em função do estágio de maturação e temperatura de estocagem. **Arquivos de Biologia Tecnologia**, Curitiba, v.38, n.2, p.331-337, 1995.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, SP). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2.ed. São Paulo, 1976. v.1.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (São Paulo, SP). **Soluções fruta a fruta: acerola**. São Paulo, 1995. 59p.
- MANICA, I.; CARVALHO, R.I.N. de. Acerola, pesquisa e extensão no Rio Grande do Sul. In: SÃO JOSÉ, A.R.; ALVES, R.E. (Ed.). **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista : UESB, 1995. p.133-141.
- MARINO NETTO, L. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo : Nobel/Dierberger, 1986. 94p.
- NAKASONE, H.Y.; MIYASHITA, R.K.; YAMANE, G.M. Factors affecting ascorbic acid content of the acerola (*Malpighia glabra* L.). **American Society for Horticultural Science. Proceedings**, Alexandria, v.49, p.161-166, 1966.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro : IBGE, 1979. 421p.
- OLIVEIRA, J.R.P.; SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA, R.B. da. **A cultura da acerola no Brasil**. Fortaleza : Embrapa-CNPAT, 1998. 35p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 85).
- TEIXEIRA, A.H.C.; AZEVEDO, P.V. Índices-limite do clima para o cultivo da acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.12, p.1403-1410, dez. 1995.