

Avaliações físicas e físico-químicas de frutos de clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.)¹

Physical and physical-chemical evaluations of fruits of west indian cherry
(*Malpighia emarginata* D.C.) clones

Carlos Farley Herbster Moura², Ricardo Elesbão Alves², Raimundo Wilane de Figueiredo³ e
João Rodrigues de Paiva²

Resumo – Com o objetivo de avaliar 45 clones de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.), frutos dessas plantas foram colhidos de um pomar comercial localizado no município de Limoeiro do Norte, Ceará, sendo analisados, a princípio, para as variáveis peso e firmeza, no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós Colheita da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, Ceará, Brasil. Após o congelamento, foram processados e analisados para sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, vitamina C, antocianina e b-caroteno. De todos os materiais analisados, o clone Monami foi o que obteve menor conteúdo de sólidos solúveis totais, pH e relação SST/ATT, apesar de ter alcançado teores satisfatórios de vitamina C, inclusive superando a média dos demais clones. Alguns clones apresentaram excelentes teores de vitamina C, sendo com isso promissores para serem utilizados na forma de cápsulas, pois já que os frutos aqui analisados foram todos maduros, conseqüentemente, conterão um teor ainda maior desta vitamina, caso sejam colhidos no estágio verde.

Termos para indexação: acerola, qualidade, firmeza, vitamina C

Abstract – Fresh ripen fruit of 45 different clones of West Indian Cherry were cropped from a commercial orchard located at Limoeiro do Norte Country, Ceara State. They were analyzed for weight and firmness at the Laboratory of Physiology and Post Harvest Technology of Embrapa, in Fortaleza, Ceara, Brazil. After frozen, they were processed and analyzed for total soluble solids (TS), pH, total titrable acidity (TA), TS/TA ratio, vitamin C, anthocyanin and β -carotene. The results showed that some clones have potential to be used in the industry of vitamin C once its high content in ripen fruits suggests that this vitamin content is still higher in green fruits. The Monami clone, for instance, presented the lowest TS, pH and TS/TA ratio, although its vitamin C content was above the general average of the clones.

Index terms: acerola, quality, firmness, vitamin C.

¹Recebido para publicação em 28/07/2006; aprovado em 26/12/2006.

²Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, CEP: 60511-110, Fortaleza, CE, e-mail: farley@cnpat.embrapa.br, fone: (085) 3299.1813

³Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. do Dep. de Tecnologia de Alimentos, CCA/UFC, CE, e-mail: figueira@ufc.br

Introdução

Com o aumento da procura por alimentos naturais, a acerola teve um grande impulso no seu consumo, vindo substituir paulatinamente os industrializados. Esse impulso teve como fator principal, o elevado teor de vitamina C presente no fruto, sendo os países desenvolvidos, o principal mercado consumidor no âmbito internacional.

O cultivo da aceroleira tem-se mostrado rentável, mesmo com a grande maioria dos plantios comerciais implantados no Brasil sendo por propagação sexuada, ocorrendo com isso, uma variabilidade muito grande, pois esta espécie possui polinização predominantemente cruzada. Por isso, torna-se necessário um trabalho de melhoramento, visando diminuir a variabilidade natural da espécie, fortalecendo suas características desejáveis, especialmente o alto teor de vitamina C.

Como se sabe, a propagação sexuada apresenta alguns inconvenientes quanto à segregação das características da planta e frutos. A seleção de plantas conduzidas em áreas comerciais tem-se baseado, principalmente, nas características de produção, tamanho, sabor, consistência, coloração e rendimento de polpa dos frutos.

A procura por material de melhor qualidade para plantio tem estimulado alguns pesquisadores e produtores, a procederem à seleção fenotípica individual em suas plantações. Essas ações têm contribuído para a formação de diversos clones de aceroleira (Paiva et al., 1999a).

No programa de melhoramento genético da aceroleira em desenvolvimento na Embrapa Agroindústria Tropical, desde 1996, foi possível a utilização da seleção clonal e do melhoramento populacional. Esses métodos têm como vantagens à obtenção de clones a curto prazo, de forma a atender as demandas imediatas do setor produtivo e, paralelamente, manter em andamento uma linha de pesquisa alternativa para obtenção de resultados a médio e longo prazos (Paiva et al., 1999b).

A alternativa do melhoramento de aceroleira através de clones conduz à uniformidade genética dos pomares. Se por um lado isso melhora a produtividade e qualidade dos frutos, pode também torná-los mais predispostos a problemas fitossanitários. Com a obtenção de material clonal, espera-se conseguir frutos que atendam às necessidades dos consumidores quanto à produção, e principalmente a qualidade dos frutos (Paiva et al., 1999c). Visando uma melhor qualidade desses frutos é que este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características físicas e físico-químicas dos frutos de clones de aceroleira cultivadas em área comercial.

Material e Métodos

Os frutos da aceroleira, obtidos de uma amostra composta proveniente de 15 plantas/clone, com um total de 45 diferentes clones contidos na área experimental, foram colhidos no estágio maduro, pela manhã, transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, CE, onde no momento da chegada, foram realizadas as medições de peso médio e firmeza, e em seguida congelados à -83°C em ultra-freezer para posterior análises físico-químicas. A determinação do peso médio em 50 frutos foi realizada utilizando balança semi-analítica, expressando-se os resultados em gramas; a firmeza foi determinada utilizando-se o penetrômetro manual FT02. Foram feitas duas medições na região central em 50 frutos (ponteira de 2,5 mm), em locais diametralmente opostos, tendo-se o cuidado de não atingir o caroço; teores de sólidos solúveis totais (SST - °Brix) foram determinados utilizando-se refratômetro digital da marca Atago PR-101, após o processamento em centrífuga doméstica, de acordo com a AOAC (1992); o pH foi medido diretamente no suco utilizando-se potenciômetro com membrana de vidro, conforme AOAC (1992); acidez total titulável (ATT) foi feita usando-se titulador potenciométrico da marca Mettler modelo DL 12. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido málico, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz - IAL (1985); a relação SST/ATT foi obtida através do quociente entre as duas análises; os teores de vitamina C foram obtidos por titulometria com solução de DFI 0,02% (Strohecker & Henning, 1967); antocianinas totais foram doseadas e determinadas de acordo com Francis (1982); os teores de β -caroteno foram determinados pelo método oficial da AOAC 941.15, (AOAC, 1995). Os resultados foram expressos em valores médios.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, foram encontrados 7% dos frutos com peso superior a 10 g, resultado bastante promissor devido à atração que o tamanho de fruto exerce nos consumidores. Ao se contabilizar valores superiores a 8,0 g, há uma elevação para 29% do total de frutos. Em trabalho realizado com 62 progênies, Cordeiro (2000), encontrou 58% dos frutos com peso inferior a 6,0 g, e apenas 8% apresentaram peso acima de 7,5 g. De nove genótipos trabalhados por Semensato (1997), nenhum dos materiais estudados apresentou peso superior a 7,5 g, sendo a média geral de 5,80 g, abaixo do valor aqui encontra-

Tabela 1 – Características químicas e físico-químicas de 45 clones de aceroleira cultivados na região da Chapada do Apodi –CE

Clone	PMF (g)	SST °Brix	pH	ATT (%)	SST/ATT	Vit.C. (mg.100 g ⁻¹)	Antocianina (mg.100 g ⁻¹)	β-Caroteno (µg.g ⁻¹)	Firmeza (N)
I 13/2	11,75	6,40	3,45	1,03	6,21	1260,88	12,26	2,97	2,56
III 93/2	11,39	9,00	3,52	1,26	7,14	1437,55	3,78	4,19	3,96
I 57/4	10,68	8,30	3,53	1,12	7,41	1193,98	12,64	4,08	3,25
I 51/3	9,95	7,00	3,59	1,19	5,88	1543,08	11,66	1,05	6,48
I 90/3	8,96	9,10	3,68	1,04	8,75	1148,00	11,91	0,34	2,64
III 40/3	8,91	8,00	3,44	1,14	7,02	1437,75	11,38	1,06	2,95
Camta 40.2	8,57	5,90	3,40	0,97	6,08	1056,63	6,13	4,65	3,96
FP 10	8,45	5,90	3,66	0,72	8,19	744,29	4,23	1,24	3,84
III 78/1	8,40	7,60	3,56	1,10	6,91	1252,57	7,92	1,26	3,40
FP 21	8,36	8,30	3,76	0,74	11,22	820,63	1,52	1,65	2,59
I 79/3	8,28	6,50	3,64	0,80	8,13	1025,60	18,04	3,01	3,37
FP 4	8,24	7,60	3,56	0,98	7,76	856,80	2,62	1,15	2,56
FP 8	8,23	8,60	3,56	0,91	9,45	826,89	1,81	1,17	3,36
FP 16	7,98	6,70	3,81	0,82	8,17	963,22	3,39	0,50	3,99
II 47/1	7,96	8,10	3,46	1,38	5,87	1639,46	13,12	1,51	5,38
BV 7	7,83	7,60	3,72	0,87	8,74	869,60	4,62	1,04	2,95
I 51/1	7,56	6,20	3,42	1,33	4,66	1854,92	9,30	6,50	3,69
FP 26	7,55	7,40	3,70	0,67	11,04	1013,38	6,13	3,56	3,06
II 37/1	7,49	7,40	3,61	1,10	6,73	1319,25	2,41	4,46	3,26
I 66/4	7,32	7,90	3,46	1,13	6,99	1231,82	5,24	5,23	4,51
Sertaneja - BRS 152(test.)	7,23	6,40	3,36	1,26	5,08	1421,50	11,35	4,29	3,65
FP 27	7,22	8,00	3,91	0,71	11,27	906,49	4,20	1,00	3,18
BV 1	7,20	8,00	3,84	0,74	10,81	1413,81	5,44	1,16	3,93
III 56/4	7,08	6,90	3,59	1,16	5,95	1315,39	4,59	0,58	4,23
FP 3	7,06	6,00	3,85	0,53	11,32	768,72	2,88	1,44	4,16
FP 17	6,97	7,10	3,72	0,62	11,45	500,90	9,53	2,76	3,14
FP 25	6,97	8,20	3,60	0,98	8,37	1208,69	4,68	0,51	3,72
FP 19	6,92	7,00	3,55	1,19	5,88	1247,06	7,88	2,35	4,26
FP 15	6,88	8,60	3,89	0,72	11,94	1259,25	5,04	0,66	3,93
I 6/2	6,87	8,10	3,43	1,42	5,70	1594,62	28,47	3,33	4,50
II 56/2	6,80	7,20	3,53	0,94	7,66	1270,43	6,44	7,41	3,55
I 17/1	6,80	8,50	3,65	1,25	6,80	1555,01	9,43	1,50	3,56
III 13/2	6,80	11,10	3,58	1,22	9,10	1489,56	8,37	2,61	3,17
Flor branca	6,72	5,90	3,42	0,94	6,28	1225,24	7,62	1,30	3,63
FP 12	6,67	8,10	3,47	1,23	6,59	1287,24	6,33	2,27	3,38
II 26/4	6,56	8,30	3,47	1,48	5,61	1656,14	4,57	8,41	3,38
II 37/3	6,41	8,60	3,55	1,52	5,66	1695,66	4,40	0,64	3,25
III 91/4	6,32	6,60	3,53	1,09	6,06	1356,32	8,39	1,67	3,31
Monami	6,25	5,70	3,31	1,32	4,32	1409,52	16,17	0,62	3,52
FP 5	6,19	8,50	3,73	1,13	7,52	1503,86	11,61	1,88	2,66
FP 2	6,11	7,30	3,64	0,66	11,06	620,70	4,53	2,86	2,92
Okinawa	5,66	8,20	3,47	1,34	6,12	1733,51	8,74	2,19	3,65
FP 20	5,54	10,00	3,55	1,17	8,55	1380,49	9,41	5,25	3,04
Mineira	5,49	7,20	3,50	1,08	6,67	1352,53	13,60	1,43	3,50
Barbados	3,33	6,40	3,70	0,90	7,11	1111,77	21,86	2,58	4,63
Média geral	7,46	7,59	3,59	1,04	7,67	1239,57	8,35	2,47	3,59

PMF - peso médio de frutos; SST - sólidos solúveis totais, ATT - acidez total titulável; Vit. C - vitamina C.

do de 7,46 g. Neste experimento, o clone que obteve maior peso foi o I 13/2, com valor de 11,75 g, sendo superior aos outros experimentos (Tabela 1).

A média geral da firmeza foi de 3,59N para os 45 clones avaliados. De todos os clones, o que apresentou a maior firmeza foi o I 51/3 com 6,48N, indicando que este clone pode apresentar maior vida útil pós-colheita em relação aos demais. Os SST aqui encontrados tiveram uma ampla faixa nos valores, com um mínimo de 3,33°Brix no clone Barbados, até um valor de 11,75°Brix no clone I 13/2, sendo este valor superior ao máximo encontrado por Gonzaga Neto (1999), no acesso CPATSA 18.2 (10,5°Brix). Esses resultados demonstram a elevada amplitude encontrada para essa característica, o que pode ser constatado na literatura, indicando com isso uma grande variabilidade genética (Moura et al., 1997; Semensato, 1997; Aguiar, 2001). Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas - IBRAF (1995), o teor de sólidos solúveis exigido para comercialização está entre 7 e 7,5°Brix. Pelos resultados aqui encontrados, apenas 29% dos clones estão abaixo desse valor, demonstrando com isso uma evolução no trabalho de melhoramento utilizado, principalmente quando comparados com os de Moura et al., (1997), em que 45% dos valores encontrados foram inferiores a 7,0°Brix. A média geral aqui encontrada foi de 7,59°Brix para esta variável.

A ATT (Tabela 1) variou de 0,53% (clone FP 3) a 1,52% (clone II 37/3), com apenas 16% dos clones avaliados apresentando valores superiores a 1,3%. Esses resultados apresentaram uma maior amplitude do que os encontrados por Gonzaga Neto (1999), durante experimento desenvolvido em Petrolina nos anos de 1996 e 1997, que foi de 0,77 e 1,66 g de ácido málico.100g⁻¹ de polpa nos acessos CPATSA 38.2 e CPATSA 4.2, respectivamente. Aguiar (2001), trabalhando com 75 clones, encontrou uma variação de 0,89% a 2,10% para frutos maduros, sendo que 56% dos clones produziram frutos com acidez acima de 1,3%.

A variação nos valores de SST/ATT foi menor quando comparada com as outras variáveis (Tabela 1). O clone Monami obteve um valor de 4,32 para esta variável, influenciado pelo valor dos SST, que foi o menor de todos os clones analisados. O valor médio obtido para a SST/ATT foi de 7,67 sendo, portanto, superior ao encontrado por Moura et al. (1997), que obtiveram um valor de 6,15 trabalhando com 55 plantas. Musser (2001) trabalhando com 12 acessos de aceroleira em Pernambuco encontrou uma variação média de 4,36 a 6,86, que apesar de um número menor de amostras, o limite inferior

representa um valor bem próximo ao aqui encontrado. O limite superior foi de 11,94 (FP 15), devido, talvez, aos teores de sólidos solúveis, obtendo com isso um maior grau de doçura.

Para 38% dos clones analisados o valor do pH (quantidade de H⁺ na solução) foi acima de 3,6, obtendo valor máximo de 3,91 para o FP 27. Moura et al. (1997), encontraram valores que variaram de 3,08 a 3,54, com média de 3,30. Cordeiro (2000), verificou que 32% das progênies possuíam pH acima de 3,4.

O teor de vitamina C variou de 500,90 mg.100g⁻¹ (FP 17) a 1854,92 mg.100g⁻¹ (I 51/1), sendo que 36% dos clones encontram-se na faixa entre 1250 e 1500 mg.100g⁻¹. Os resultados são superiores aos encontrados por Moura et al. (1997), em que apenas 9% das plantas continham teores acima de 1500 mg.100g⁻¹ de polpa. Os resultados encontrados foram, no entanto, inferiores aos de Paiva et al. (1998), que trabalhando com a geração filial desses materiais obtiveram um valor máximo de 2494 mg.100g⁻¹. Cordeiro (2000), encontrou 23% de progênies com teor médio de 1500 mg.100g⁻¹ de vitamina C. Gonzaga Neto (1999), trabalhando em 1996 e 1997, com vários acessos de aceroleira encontrou uma variação de 598 (CPATSA 34.1) a 2245 mg de ácido ascórbico.100g⁻¹ de polpa (CPATSA 6.1), destacando-se os acessos CPATSA 4.2 (2198 mg.100g⁻¹), CPATSA 5.2 (2185 mg.100g⁻¹) e CPATSA 16.2 (2184 mg.100g⁻¹).

É sabido que, atualmente, países como Japão e Alemanha, principais mercados importadores de acerola, preferem frutas que ao longo do ano apresentem teores de vitamina C superiores a 1000 mg.100g⁻¹ de polpa; com isso, a maioria dos acessos estudados, cerca de 85%, satisfazem esta exigência (Gonzaga Neto, 1999). Segundo IBRAF (1995), o teor mínimo de vitamina C requerido é de 1200 mg.100g⁻¹. De acordo com essa exigência, aproximadamente 60% das amostras apresentaram valores superiores a este patamar.

De acordo com Alves (1996), a coloração comercial da acerola é vermelha-escura, portanto, quanto maior o teor de antocianina, melhor a aceitação do produto, por parte do consumidor. O clone I 6/2 (Tabela 1) foi o que obteve melhor resultado (28,47 mg.100g⁻¹). Houve um predomínio de 38% nas acerolas com valores entre 5,0 e 10,0 mg.100⁻¹ g. Musser (2001), trabalhando com 12 acessos de aceroleira em Pernambuco, encontrou uma variação média nos níveis de antocianina de 3,81 a 47,36 mg.100g⁻¹ de polpa, comprovando o que se encontra no mercado, ou seja, desde acerola amarela até extremamente vermelha. Neste experimento foram encontrados materiais com valores me-

nores que 5,0 mg.100g⁻¹ (33%), sendo este valor bem superior ao encontrado por Aguiar (2001), que foi de apenas 9%, demonstrando a variabilidade existente também para essa variável.

Os carotenóides de origem vegetal têm importância nutricional para o homem como precursores de vitamina A, atuando na manutenção da integridade dos tecidos epiteliais, no processo visual, no crescimento, reprodução, etc (Cavalcante, 1991). Pantastico (1975), tem sugerido que o material liberado durante a degradação da clo-rofila pode ser utilizado para a síntese de carotenóides. Na medida em que os frutos vão amadurecendo aumenta a síntese desse pigmento, assim como a degradação da clo-rofila. Devido ao alto conteúdo de ácido ascórbico na acerola em seus diferentes estádios de maturação, este poderia contribuir com os mecanismos que estimulam a síntese de carotenóides.

Cavalcante (1991), trabalhando com frutos de aceroleira provenientes do Ceará, Pernambuco e São Paulo encontrou uma média de 21,5, 25,8 e 4,0 µg.g⁻¹ de β-caroteno, respectivamente. As acerolas produzidas em São Paulo apresentaram teores de carotenóides bem inferiores aos frutos produzidos no Nordeste. Esses resultados vêm confirmar que a localização geográfica, assim como o material cultivado, tem uma influência significativa no teor de carotenóides e valores de vitamina A de frutas. Neste trabalho, de um modo geral, os resultados foram inferiores aos apresentados por Cavalcante (1991), já que o maior valor obtido foi de 8,41 µg.g⁻¹ para o clone II 26/4, sendo também inferior ao clone BV 04, procedente de Pacajus, CE, estudado por Aguiar (2001).

A média de β-caroteno encontrado nos frutos avaliados neste experimento variou entre um mínimo de 0,34 µg.g⁻¹ e um máximo de 8,41 µg.g⁻¹, com a média geral de 2,47 µg.g⁻¹, sendo um fruto de razoável valor nutricional com relação a esta importante vitamina.

Conclusões

1. O clone Monami foi o que obteve os menores valores para as variáveis sólidos solúveis totais, pH e SST/ATT, apesar de ter alcançado teores bem satisfatórios de vitamina C, inclusive superando a média do experimento;
2. O clone I 51/1 apresentou excelente teor de vitamina C, sendo bastante promissor para exploração agroindustrial, considerando que os teores desta vitamina são maiores em frutos colhidos no estádio verde;
3. Os clones I 57/4, I 79/3 e I 6/2, além da Sertaneja BRS

152 apresentaram resultados superiores aos outros clones tanto para a variável antocianinas totais como b-caroteno, indicando uma boa aceitação pelo consumidor devido a cor vermelha da polpa, assim como um bom índice da pró-vitamina A; e

4. O clone I 57/4 obteve, de um modo geral, os resultados mais promissores entre os clones avaliados.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro através do fornecimento de bolsa de pesquisa.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, L. P. **b-caroteno, vitamina c e outras características de qualidade de acerola, caju e melão em utilização no melhoramento genético**. 2001. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- ALVES, R. E. Características das frutas para exportação. In: GORGATTI NETTO, A., ARDITO, E. F. G., GARCIA, E. C., BLEINROTH, E. W., FREIRE, F. C. O., MENEZES, J. B., BORDIN, M. R., SOBRINHO, R. B., ALVES, R. E. **Acerola para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. p.9-12. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 21).
- AOAC. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 11.ed. Washington: 1992. 1115p.
- AOAC. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry: vitamins e other nutrients**, 1995. Chapter 45, p.4.
- CAVALCANTE, M. L. **Composição de carotenóides e valor de vitamina A na pitanga (*Eugenia uniflora*) e acerola (*Malpighia glabra*)**. 1991. 69f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CORDEIRO, E. R. **Seleção de progênies de polinização livre e estimativas de parâmetros genéticos em acerola (*Malpighia emarginata* D.C)**. 2000. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.
- GONZAGANETO, L. Melhoramento genético da aceroleira na Embrapa Semi-Árido. In: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-

Árido; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em <http://www.cpatsa.embrapa.br>. Acesso em: 27/07/06

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1. 533p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Soluções fruta a fruta**: acerola. São Paulo, 1995. 59p.

MOURA, C. F. H., ALVES, R. E., MOSCA, J. L., PAIVA, J. G., OLIVEIRA, J. J. Fruit physical-chemical characteristics of acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) clones in commercial orchards. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v.41, p.194-198, 1997.

MUSSER, R. S. **Caracterização de acessos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) do banco ativo de germoplasma da UFRPE em Pernambuco**. 2001. 147f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PAIVA, J. R.; ALVES, R. E.; ALMEIDA, A. S.; PINTO, S. A. A. **Conteúdo de vitamina C em plantas de acerola selecionadas nas gerações paternal e filial**. Fortaleza: EMBRAPA CNPAT. 1998. 3p. (EMBRAPA CNPAT. Pesquisa em Andamento, 36).

PAIVA, J. R., ALVES, R. E., CORREA, M. P. F., FREIRE, F. C. O., SOBRINHO, R. B. Seleção massal de acerola em plantio

comercial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.3, p.505-511, 1999a.

PAIVA, J. R., ALVES, R. E., BARROS, L. M. Melhoramento genético da aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) na Embrapa Agroindústria Tropical. In: QUEIRÓZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999b. Disponível em <http://www.cpatsa.embrapa.br>. Acesso em: 20/07/06

PAIVA, J. R., PAIVA, W. O., CORDEIRO, E. R., SABRY NETO, H. Parâmetros genéticos em progênies de polinização livre de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.629-634. 1999c.

PANTASTICO, E. B. **Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. Westport: AVI, 1975. 660p.

SEMENSATO, L. R. **Caracterização físico-química de frutos de genótipos de acerola (*Malpighia* sp), cultivados em Anápolis-GO, processamento e estabilidade de seus produtos**. 1997. 74f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

STROHECKER, R., HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p.