

# Obtenção e avaliação de bebida de baixa caloria à base de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.)

## Obtention and evaluation of low caloric drink based on acerola

Geraldo Arraes Maia<sup>1</sup>, Ute Gabriela Ritter<sup>2</sup>, Raimundo Wilane de Figueiredo<sup>1</sup>, Gerardo Sérgio Francelino de Oliveira<sup>1</sup>, José Cals Gaspar Júnior<sup>1</sup> e José Carlos Sabino Monteiro<sup>1</sup>

### RESUMO

Várias formulações de bebidas de baixa caloria à base de acerola foram feitas, utilizando-se cinco edulcorantes distintos, a saber: acesulfame-K, aspartame, ciclamato, sacarina e stevia, isolados ou em misturas, em proporções que não excedessem os limites estipulados pela legislação brasileira em vigor, tendo como finalidade selecionar o melhor produto. Com base nos resultados de uma avaliação sensorial formulou-se uma bebida de acerola, como mais uma alternativa de emprego dessa fruta de altíssimo teor de vitamina C. O controle de qualidade do produto foi feito por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, nos períodos de 0, 30, 60, 90 e 120 dias de armazenamento a uma temperatura ambiente de 25°C e os resultados foram submetidos à análise estatística. As determinações de pH, acidez, sólidos solúveis (°Brix), relação °Brix/acidez, açúcares redutores e não redutores, não mostraram nenhuma variação estatisticamente significativa ao longo de 120 dias de armazenamento, variando apenas o teor de vitamina C. Determinações microbiológicas demonstraram a ausência de microrganismos patogênicos ou causadores de decomposição, durante o armazenamento. A análise sensorial demonstrou que o produto de maior preferência foi aquele contendo a combinação de aspartame, sacarina e ciclamato como edulcorantes.

**Termos para indexação:** acerola, bebida, processamento, edulcorantes.

### ABSTRACT

Several formulations of low caloric drinks based on acerola were made using five different sweeteners such as: acesulfame-K, aspartame, cyclamate, saccharine and stevia, alone or mixed with concentrations that did not exceeded the limits allowed by brazilian food legislation in order to select the best product. Based on the results of sensorial evaluation, acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) beverage was formulated as an alternative to the use of this fruit very rich in vitamin C. The quality control of this product was done by physical chemical and microbiological analysis during 0, 30, 60, 90 and 120 storage days at a temperature of 25°C, being the results submitted to statistical analysis. The determinations of pH, acidity, °Brix, °Brix/acidity ratio, reducing and non reducing sugars did not show statistical variation along 120 days of storage with variation only on the vitamin C content. Microbiological determinations showed absence of pathogenics and spoilage microorganisms. Sensorial analysis showed that the product best accepted was the one containing a combination of aspartame, saccharine and sodium cyclamate as edulcorants.

**Index terms:** acerola, drink, processing, sweeteners.

<sup>1</sup> Professores do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE. E-mail: Frutos@ufc.br

<sup>2</sup> Bolsista da Capes.

## Introdução

Pessoas portadoras de estados patológicos como o diabetes, a hipoglicemia, dentre outros, determinam dietas baseadas em restrição e até exclusão de açúcares. Como alternativa para essas pessoas, está sendo bastante difundida a linha de produtos com edulcorantes, para obtenção de produtos de baixa ou até isentos de calorias.

Associado a este fator, o interesse do mercado internacional em frutas exóticas como as tropicais e a riqueza destas no Brasil, conduz a busca de opções de industrialização e aumento das opções alimentares para indivíduos portadores dos estados patológicos já citados.

A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.), planta frutífera originária da América Tropical (Knight, 1980), ganhou importância mundial após a descoberta do elevado teor de vitamina C contido em seus frutos.

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de acerola do mundo (Araujo e Minami, 1994 e Tittoto et al., 1998).

Os frutos são transformados em diversos produtos de exportação, compreendendo polpa integral, polpa concentrada, acerola em pó (14% de vitamina C) e acerola ultra-filtrada (7% de vitamina C) (Oliveira et al., 1998).

O objetivo do presente trabalho foi o de obter uma bebida de baixa caloria à base de acerola com vários edulcorantes, estudando-se a estabilidade durante a armazenagem do produto final.

## Material e Métodos

Como matéria-prima para a realização desse trabalho foi utilizada polpa de acerola fornecida pela indústria local.

Na matéria-prima foram realizadas as análises, em triplicata, de umidade, proteína, lipídeos, fibra, cinzas, açúcares redutores (em glicose), açúcares não redutores (em sacarose), pH, acidez total titulável e sólidos solúveis (°Brix) conforme os métodos descritos pela "Association Official Analytic Chemists-AOAC" (1990). A relação °Brix/acidez foi obtida pela operação algébrica de divisão dos valores encontrados nas duas determinações. O teor de vitamina C foi determinado segundo método colorimétrico descrito por Egan et al. (1981).

Foram utilizados cinco tipos de edulcorantes para o preparo da bebida de baixa caloria à base de

acerola, sendo quatro artificiais (Aspartame – Nutrasweet/Monsanto do Brasil S/A, Acesulfame-K – Hoechst do Brasil Química e Farmacêutica S/A, Sacarina e Ciclamato – Indústrias Químicas Lecien Ltda.) e uma natural (Steviosídeo – Ingá Stevia Industrial S/A).

Foram preparadas 21 amostras obtidas a partir da polpa de acerola, diluídas na proporção de 1:4 e adicionadas dos edulcorantes: aspartame, acesulfame-K, sacarina, ciclamato e stévia, isolados ou em misturas, conforme indicados na Tabela 1. As bebidas formuladas, sofreram um pré-aquecimento de 70°C por três minutos, homogeneização, seguidos de enchimento a quente em garrafas de vidro de 200ml e fechamento com tampas metálicas revestidas internamente de plástico. Procedeu-se, a seguir, o tratamento térmico, por imersão em água aquecida a 95°C por 15 minutos, seguindo-se de resfriamento em água corrente. O fluxograma da Figura 1 mostra a seqüência do processamento das bebidas de baixa caloria à base de acerola.

Nas bebidas obtidas foram realizadas as análises de pH, °Brix e acidez total titulável.

Em uma etapa preliminar foi realizado um teste de aceitação utilizando "Escala Hedônica" estruturada de nove pontos, de acordo com Monteiro (1984), onde 9 representava a nota máxima "gostei muitíssimo" e 1 a nota mínima "desgostei muitíssimo", com a finalidade de se selecionar, entre as 21 amostras processadas, dez que se apresentassem mais atraentes em termos de sabor.

Participou do experimento uma equipe de provadores constituída de 30 pessoas de ambos os sexos, com idade variando entre 20 e 45 anos, todas acostumadas a consumir produtos dietéticos, cada uma avaliando três tratamentos atribuídos aleatoriamente, e conduzidos segundo o delineamento de blocos incompletos balanceados, tipo quadrado de Youden (Mori et al., 1982), cujos parâmetros foram: t - 10 - n° de tratamentos, K - 3 - n° de tratamentos por blocos, r - 9 - n° de repetições, b - 30 - n° de blocos (provadores), y - 2 - n° de blocos em que o i-ésimo e o j-ésimo tratamentos aparecem juntos. Neste experimento, blocos = provadores.

As dez amostras selecionadas foram submetidas à avaliação sensorial, realizada para medir a preferência das formulações, considerando o grau de gostar e desgostar, objetivando a escolha de um produto que viesse servir como alternativa para pessoas em regime dietético caracterizado pelo diabetes ou em dietas de emagrecimento e/ou de

**Tabela 1** - Percentagem de edulcorantes na bebida de baixa caloria à base de acerola.

Bebida à base de acerola	Edulcorantes (%)					Total(%)
	Aspartame	Ciclamato	Sacarina	Acesulfame-K	Stévia	
Amostra 01	0,073					0,073
Amostra 02	0,069					0,069
Amostra 03	0,063					0,063
Amostra 04	0,014	0,052	0,005			0,071
Amostra 05	0,028	0,017	0,001			0,047
Amostra 06	0,035	0,087	0,008			0,073
Amostra 07				0,073		0,073
Amostra 08				0,069		0,069
Amostra 09				0,063		0,063
Amostra 10	0,017				0,017	0,035
Amostra 11	0,028				0,017	0,045
Amostra 12				0,028	0,017	0,045
Amostra 13				0,035	0,017	0,052
Amostra 14		0,052	0,005		0,017	0,074
Amostra 15		0,069	0,007		0,017	0,094
Amostra 16	0,031			0,031		0,062
Amostra 17	0,021			0,021		0,042
Amostra 18		0,052	0,005	0,052		0,110
Amostra 19		0,069	0,007	0,017		0,094
Amostra 20		0,105	0,001			0,106
Amostra 21					0,034	0,034

manutenção do peso corpóreo. Uma equipe de 30 provadores diabéticos foi utilizada para avaliação das amostras selecionadas anteriormente.

Determinações de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix), relação Brix/Acidez, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais e vitamina C foram realizadas na bebida de baixa caloria selecionada entre os provadores como a de melhor preferência.

Nesta bebida de melhor preferência foram efetuadas as seguintes análises microbiológicas: contagem total de bactérias mesófilas, determinação de coliformes totais e fecais, determinação de bactérias produtoras de ácido e determinação de bolores e leveduras, conforme especificações da American Public Health Association - APHA (2001).

Na análise sensorial da preferência das 10 formulações distintas, utilizou-se o teste não paramétrico de Durbin, segundo Campos (1983).

Assim, as hipóteses de interesse foram:

$H_0$  - As 10 formulações têm o mesmo grau de preferência dos provadores.

$H_1$  - Pelo menos uma das 10 formulações difere quanto ao grau de preferência dos provadores.

## Resultados e Discussão

Os resultados das análises efetuadas na polpa são apresentados na Tabela 2. O valor médio de umidade obtido (92,85%) é comparável aos valores determinados por Wenkam e Miller (1965) (91,10%), Walsechi e Almeida (1966) (85,43%), Nogueira (1991) (89,09% - 92,33%), Manica e Carvalho (1995) (91,19%), Soares (1996) (89,82%) e Pimentel (1996) (91,24%).

Em todos os frutos, o conteúdo de proteínas é bastante baixo. O valor encontrado (0,87%) está



Figura 1 - Fluxograma de processamento da bebida de baixa caloria à base de acerola.

próximo aos valores encontrados por Nogueira (1991) (0,62% - 0,76%) e Soares (1996) (1,27%).

O valor encontrado para lípidos (0,16%) é comparável aos determinados por Wenkam e Miller (1965) (0,19%), Asenjo (1980) (0,03% - 0,18%), Nogueira (1991) (0,11% - 0,16%) e Soares (1996) (0,21%).

O teor de fibras (0,35%) é inferior aos valores de Wenkam e Miller (1965) (0,60%), Asenjo (1980) (0,90% - 1,20%) e comparável ao de Nogueira (1991) (0,26% - 0,38%). Alguns frutos estão compreendidos numa faixa de 0,5% e 1,0% de fibra, mostrando que a acerola pode ser classificada como um fruto pouco fibroso.

O teor de cinza encontrado (0,42%) mostra-se inferior aos valores de Asenjo (1980) (0,77 - 0,82%) e Soares (1998) (0,46%).

O teor de açúcares redutores (4,92%) se apresentou maior que aqueles encontrados por Asenjo e Moscoso (1950) (2,8 - 3,7 mg/100g), Nogueira (1991) (2,84% - 3,94%), Alves (1993) (4,84%), Alves et al.

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas e químicas da polpa de acerola.

Determinações	Valores médios*
Umidade (%)	92,85
Proteína (% N x 6,25)	0,87
Lípidos (%)	0,16
Fibra (%)	0,35
Cinza (%)	0,42
Açúcares totais (%)	5,35
Açúcares redutores (% em glicose)	4,92
Açúcares não redutores (% em sacarose)	0,43
p H	3,32
Sólidos solúveis (°Brix)	7,00
Acidez total titulável (% ác. málico)	1,01
Relação °Brix/acidez	6,95
Vitamina C (mg/100g)	1.085,92

\* Média de três determinações.

(1995) (4,8%), Manica e Carvalho (1995) (4,42%), Pimentel (1996) (3,57%) e menor do que o encontrado por Soares (1996) (5,49%).

O teor de sólidos solúveis totais ( $^{\circ}$ Brix) (7,00) está próximo aos valores determinados por Asenjo e Moscoso (1950) (5,13% - 6,60%), Rocha (1988) (4,70%), Soares (1996) (6,44%), Pimentel (1996) (5,46%) e igual ao de Nogueira (1991) (5,10% - 7,00%).

O valor de pH (3,32) é comparável aos encontrados por Rocha (1988) (3,30), Nogueira (1991) (3,32 - 3,34), Alves et al. (1995) (3,0-3,5), Soares (1996) (3,31) e Pimentel (1996) (3,41).

A acidez total titulável em % de ácido málico (1,01%) foi inferior à determinada por Nogueira (1991) (1,24% - 1,49%), Alves et al. (1995) (1,08%), Soares (1996) (1,41%) e Pimentel (1996) (1,32%).

O teor de vitamina C encontrado (1085,92 mg/100g) é inferior ao citado por Nogueira (1991) (1398-1607 mg/100g), Soares (1996) (1620 mg/100g) e Pimentel (1996) (1437,78 mg/100g).

As análises físico-químicas efetuadas nas bebidas de baixa caloria formuladas a partir de polpa de acerola, sumarizadas na Tabela 3, indicam pH médio de 3,64, acidez total titulável de 0,16% e sólidos solúveis totais ( $^{\circ}$ Brix) de 1,30.

**Tabela 3** - Valores médios das análises físico-químicas das diferentes amostras de bebida de baixa caloria à base de acerola.

Bebida à base de acerola	Análises		
	Acidez (% ác.málico)	Sólidos solúveis totais ( $^{\circ}$ Brix)	pH
Amostra 1	0,13	1,40	3,63
Amostra 2	0,13	1,40	3,59
Amostra 3	0,13	1,80	3,52
Amostra 4	0,13	1,40	3,64
Amostra 5	0,13	1,40	3,61
Amostra 6	0,13	1,50	3,57
Amostra 7	0,12	1,40	3,67
Amostra 8	0,12	1,40	3,67
Amostra 9	0,13	1,60	3,67
Amostra 10	0,23	1,00	3,73
Amostra 11	0,23	1,30	3,73
Amostra 12	0,22	1,00	3,73
Amostra 13	0,23	1,80	3,61
Amostra 14	0,23	1,00	3,65
Amostra 15	0,23	1,20	3,65
Amostra 16	0,12	1,20	3,73
Amostra 17	0,12	1,00	3,75
Amostra 18	0,10	1,00	3,53
Amostra 19	0,08	1,00	3,53
Amostra 20	0,13	1,40	3,58
Amostra 21	0,23	1,00	3,65

Os resultados das determinações físico-químicas e químicas feitas na bebida de baixa caloria e selecionada como a de melhor preferência estão sumarizados na Tabela 4.

Ao nível de 1% de probabilidade os valores de pH, acidez, relação  $^{\circ}$ Brix/Acidez, açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais da bebida não diferiram durante o tempo de armazenamento. O pH apresentou valor médio de 3,33 e o coeficiente de variação (0,52%), o que reforça a sugestão de homogeneidade entre esses valores observados. Os açúcares redutores estiveram presentes em quantidades mínimas durante todo o período de armazenamento. O teor de açúcares não redutores (sacarose) manteve-se homogênea durante todo o período de armazenamento.

A bebida apresentou diferenças altamente significativas quanto ao teor de vitamina C durante todo o tempo de armazenamento. Todas as médias diferiram entre si em todos os tempos de armazenamento, significando que os teores de ácido ascórbico variaram durante os tempos de armazenamento. Este fato pode ser explicado por oxidação da vitamina C, uma vez que não foi feita desaeração do produto, e, também, pelo fato de existirem perdas consideráveis desta vitamina por aquecimento. Porém, pode-se afirmar que, mesmo com esta variação, a perda de vitamina C durante o tempo de estocagem foi em torno de 17%, que se pode considerar razoável, mantendo ainda um alto valor nutritivo final de 177,03 mg/100g. Estudos revelam que se pode inibir a oxidação do ácido ascórbico por taninos (Hulme, 1970). Neste sentido Nogueira (1991) afirma que a presença do elevado teor de tanino na acerola pode ter grande importância na conservação da vitamina C, mesmo depois da polpa ser submetida ao tratamento com alta temperatura.

Não foi detectada presença de microrganismos deteriorantes, tais como bolores, leveduras, bactérias produtoras de ácido, bactérias mesófilas e bactérias do grupo dos coliformes fecais e totais.

As amostras de nº 01, 04, 07, 11, 13, 14, 16, 18, 20 e 21 (Tabela 1) foram as selecionadas pelos provadores, levando-se em consideração o atributo "gosto". Os dados apresentados indicam que essa equipe, homogênea em seu julgamento, classificou 10 entre as 21 amostras processadas, como aquelas de melhor gosto.

Na análise sensorial da preferência entre as 10 formulações distintas (Tabela 5), ficou demonstrado que a formulação de maior preferência foi a

**Tabela 4** – Análise da estabilidade da bebida de baixa caloria, de maior preferência (Amostra 4), obtido pelo processo “Hot Fill”, realizada no período de zero a 120 dias e armazenado a temperatura ambiente de 25°C.

Determinações*	Tempo de Armazenamento (dias)				
	0	30	60	90	120
p H	3,34	3,32	3,30	3,34	3,29
Acidez total titulável (% ác. málico)	0,20	0,20	0,19	0,20	0,19
Sólidos solúveis totais (°Brix)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Relação Brix/Acidez	60,00	61,05	62,11	61,05	62,11
Açúcares redutores (% em glicose)	0,94	0,92	0,93	0,92	0,92
Açúcares não redutores (% em sacarose)	10,69	10,70	10,69	10,72	10,69
Acúcares totais (%)	11,63	11,62	11,61	11,63	11,61
Vitamina C (mg/100 mg)	212,95	189,95	185,09	180,08	177,03

\*Média de três determinações.

**Tabela 5** - Resultados da análise sensorial de aceitabilidade das dez formulações de bebida de baixa caloria à base de acerola.

Provador	Amostra 01 A	Amostra 04 B	Amostra 07 C	Amostra 11 D	Amostra 13 E	Amostra 14 F	Amostra 16 G	Amostra 18 H	Amostra 20 I	Amostra 21 J	Total
01		9		2						4	15
02			8						7	8	23
03	3	6	5								14
04					8		9	7			24
05	9			8		8					25
06						9		9	8		26
07			7	6				6			19
08		9	6			5					20
09	4							3		4	11
10	6	7		6							19
11				4	6					7	17
12	7					4		7			18
13	7		5		4						16
14		9				8	7				24
15	7								8	6	21
16						4	3			5	12
17		9			7				5		21
18	7				8		6				21
19			4				5			5	14
20				6	7				8		21
21			6					7	8		21
22		9					7		7		23
23			8		9	7					24
24				5			6	8			19
25	9						8		6		23
26		8			9			8			25
27				7		9			4		20
28					9	3				7	19
29		8						9		9	26
30			7	7			8				22
Total											603

Amostra 4 (Tabela 1), contendo aspartame, sacarina e ciclamato, e a de menor preferência foi a Amostra 21 (Tabela 1), contendo steviosídeo. Observa-se através do teste estatístico:  $T = 6,6388$ , que, ao nível de 5% de probabilidade, as amostras não apresentaram o mesmo grau de preferência, como se pode ver pela ordem crescente das somas das ordens amostrais dos conceitos dos provadores:

$$R_D = 12; R_F = 15; R_I = 15,5; R_{CG} = 16; R_H = 17,5; R_A = 19,5; R_E = 20; R_J = 21; R_B = 21,5.$$

## Conclusões

1. A elaboração de uma bebida de baixa caloria à base de acerola (*Malpighia emarginata* D. C.) é viável pela disponibilidade da matéria-prima e pela simplicidade do processo tecnológico.
2. A análise sensorial demonstrou que o produto de maior preferência foi aquele contendo a combinação de aspartame, sacarina e ciclamato como edulcorantes.
3. As determinações físico-químicas e químicas não evidenciaram, estatisticamente, nenhuma modificação nas características do produto no período de 120 dias de armazenamento, com exceção da vitamina C, parâmetro nutricional, que apresentou variação estatisticamente significativa, ao nível de 5%, durante este mesmo período, muito embora a mesma não represente diminuição considerável do valor nutricional do produto final.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, R. E. **Acerola (*Malpighia emarginata* D. C.)**: Fisiologia da maturação e armazenamento refrigerado sob atmosfera ambiente e modificada. 1993. 99f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras - MG.
- ALVES, R. E.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Postharvest physiology of acerola (*Malpighia emarginata* D. C.) fruits: maturation changes, respiratory activity and refrigerated storage at ambient and modified atmospheres. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 370, p. 223-229, 1995.
- APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001. 676p.
- ARAÚJO, P. S. R. e MINAMI, K. **Acerola**. Campinas: Fundação Cargil, 1994. 81p.
- ASENJO, C. F. Acerola. In: NAGY, S. SHAW, P. E. **Tropical and Subtropical fruits: composition, properties and uses**. Westport, Connecticut: AVI, 1980. p.341-374.
- ASENJO, C. F.; MOSCOSO, C. G. Ascorbic acid content and other characteristics of the West Indian Cherry. **Food Research**, v. 15, p. 103-106, 1950.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTIC CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. Ed., Arlington, 1990, 620 p.
- CAMPOS, H. **Estatística experimental não paramétrica**. 4. Ed., Piracicaba, ESALQ, 1983, 349 p.
- EGAN, E.; KIRK, R.S.; SAWYER, R. **Pearson's chemical analysis of food**. 8. Ed., Churchill Livingstone - Edimburgh London Meoulbourne and New York, 1981, 591 p.
- HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970. v.1.
- KNIGHT, J. Origin and world importance of tropical and sub-tropical fruits crops. In: NAGY, S. e SHAW, P. E. **Tropical and sub-tropical fruits: composition, properties and uses**. Westport: Avi, 1980. p. 1-120.
- MANICA, I.; CARVALHO, R. I. N. de. Acerola, pesquisa e extensão no Rio Grande do Sul. IN: SÃO JOSÉ, A.R. e ALVES, R. E. **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p. 133-141.
- MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. Ed., Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, 1984, 102 p.
- MORI, E. E. M.; SHIROSA, I.; FERREIRA, V. L. P.; CAMPOS, S. D. S. **Métodos sensoriais e físicos para avaliação de alimentos e bebidas: Princípios e aplicação**. Campinas: ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), nov. 1982.
- NOGUEIRA, C. M. C. da C. D. **Estudo químico e tecnológico da acerola (*Malpighia glabra*, L.)**.

1991. 117f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, J. R. P. de; SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA, R. B. da. **A cultura da acerola no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMP, 1998. 35p. (EMBRAPA-CNPMP DOCUMENTOS, 85).

PIMENTEL, M. L. **Influência do processamento sobre a vitamina “C” do suco da acerola (*Malpighia emarginata* D. C.)**, 1996. 83f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

ROCHA, I. **Suco de acerola: efeito da temperatura de pasteurização e armazenamento**. Recife, 1988. 60f. Dissertação de Mestrado. – Universidade Federal de Pernambuco.

SOARES, E.C. **Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* D. C.) pelo processo “foam-mat”**, 1996. 153 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

TITTOTO, K.; SILVA, M. N.; MANICA, I. Acerola: produção e mercado mundial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998 Pocos de Caldas.. **Resumos...** Lavras: UFLA/SBF, 1998.p.68.

WALSECHI, O.; ALMEIDA, J. A. 1966. Guia de composição de frutas. Apud. MARINO NETTO, L. **Acerola, a cereja tropical**, São Paulo: Nobel, 1986.

WENKAM, G. J.; MILLER, C. D. **Composition of Hawaii Fruits, University of Hawaii**, 1965, 87 p. (Bulletin 135).