

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E QUÍMICAS DE ACEROLAS DO CLONE UFC*

Physical, physicochemical and chemical characteristics of the "UFC" acerola clone fruits

CÉLIA MARIA DIÓGENES NOGUEIRA**

GERALDO ARRAES MAIA***

GERALDO SÉRGIO FRANCELINO DE OLIVEIRA***

RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO***

HUMBERTO FERREIRA ORIÁ***

RESUMO

O presente trabalho desenvolveu estudo de caracterização física, química e físico-química de acerolas (*Malpighia* spp.) do clone UFC, desenvolvido nas condições específicas da região do Nordeste do Brasil, tendo sido realizadas análises e determinações de: peso, diâmetro, volume, densidade, umidade, proteína, lipídios, fibra, cinza, minerais, açúcares redutores, pH, acidez total titulável, tanino e ácido ascórbico. Os resultados da caracterização física indicaram que o diâmetro apresenta maior regularidade dentre as variáveis estudadas. As determinações químicas e físico-químicas mostraram que o fruto possui pH ácido, baixos teores de proteína, lipídio, fibra e açúcar. Tem também altos conteúdos de umidade, tanino e ácido ascórbico e médio teor de ferro.

PALAVRAS-CHAVE: Acerola, ácido ascórbico, *M. emarginata*, *M. glabra*, *M. puniceifolia*.

SUMMARY

The fruits of acerola (*Malpighia* spp.) trees grown in Northeastern region of Brazil were studied with regard to certain physical, chemical and physicochemical characteristics such as: weight, diameter, volume, density, water content, protein, lipids, fiber, ashes, minerals, reducing sugar, pH, total acidity, tannin and ascorbic acid. The diameter had the highest regularity among the variables studied in the physical analysis. Through the chemical and physico-chemical analysis it was observed that the fruit had acid pH, low content of protein, fat, fiber and sugar. It also had high water, tannin, and ascorbic acid contents and moderate level of iron.

KEY-WORDS: Acerola, ascorbic acid, *M. emarginata*, *M. glabra*, *M. puniceifolia*.

(*) Trabalho extraído da Dissertação do primeiro autor para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

(**) Professora do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará.

(***) Professores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

INTRODUÇÃO

A acerola (*Malpighia* spp.), também conhecida como Cereja-das-Antilhas, pertencente à família das Malpighiaceas, é uma planta frutífera, originária das Antilhas, norte da América do Sul e América Central (MOSCOSO¹³). É uma fruta pequena que só há pouco tempo tem merecido maior atenção em virtude da descorbeta do seu alto conteúdo em vitamina C (COUCEIRO⁵).

A importância da acerola é principalmente nutricional, pois além de ser considerada excelente fonte de vitamina C é também rica em pró-vitamina A, boa fonte de ferro e regular fonte de cálcio e fósforo, além de possuir vitaminas do complexo B (MARINO NETTO⁹). Assim sendo, a acerola deve ser utilizada tanto através do consumo da fruta ao natural, como pelo uso de todos os produtos que dela se possa obter, quer de processamento caseiro, quer industrializado (ASENJO¹).

Considerando-se que um fruto de acerola pode fornecer de 53 a 176 mg de ácido ascórbico (LEDIN⁸), significa que dependendo do tamanho e da concentração de ácido ascórbico, 1 a 2 acerolas fornecem suficiente vitamina C para suprir a dose recomendada (WENKAM & MILLER¹⁹).

Como o teor de vitaminas dos alimentos varia com as condições de clima, solo, luz, regime pluvial, grau de maturação, etc, pretende-se com este trabalho avaliar esta riqueza nutricional da acerola, analisando frutos de um clone desenvolvido nas condições climáticas da região Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada neste trabalho constitui de frutos de acerola cultivadas em plantios experimentais da Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Caucaia-CE. Os frutos foram colhidos de plantas obtidas por via assexuada (processo de estaquia), com 2,5 anos de idade, utilizando-se coleta manual realizada sempre no início da manhã. As acerolas colhidas foram então acondicionadas em recipientes plásticos, dentro de caixas de isopor, para que não sofressem danos físicos durante o transporte. Em seguida, os frutos foram lavados, selecionados e passados em despoldadeira. Para a caracterização física, foram utilizados 50 frutos escolhidos ao acaso, enquanto que, para a caracterização química e físico-química foi utilizada a polpa dos frutos.

As análises químicas e físico-químicas tais como: pH, sólidos solúveis, acidez total titulável, tanino e ácido ascórbico, foram realizadas na polpa "in natura", sendo as demais análises realizadas em polpa congelada. Para todas as determinações químicas e físico-químicas foram utilizadas amostras em triplicata, excetuando-se o teor de ácido ascórbico onde foram realizadas oito determinações.

As medidas de diâmetro maior e menor do fruto foram realizadas com auxílio de um paquímetro metálico de marca MAUB. Os pesos dos frutos foram determinados com o auxílio de balança analítica Mettler. O volume dos frutos foi determinado por imersão em água contida em proveta graduada, através da diferença de altura da coluna líquida após a imersão. A densidade dos frutos foi determinada através da relação entre peso e volume.

O pH da polpa foi determinado em potenciômetro Micronal, modelo B 374, aferido para uma temperatura ambiental de 28°C. As determinações de acidez total titulável, açúcares redutores e cinza foram realizadas de acordo com os métodos recomendados pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ⁷. O teor de sólidos solúveis da polpa foi obtido através da leitura efetuada em refratômetro "aus JENA model I".

As determinações da umidade e do teor de tanino foram calculadas pelos métodos descritos pela ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS², o qual utiliza extração aquosa na quantificação dos taninos.

O teor protéico foi determinado de conformidade com o método recomendado por MARKLEY & HANN¹⁰ e constitui na utilização do método de Kjeldahl com a modificação de Winkler. A determinação da fibra foi realizada pelo método de Henneberg (WINTON & WINTON²⁰). O teor de fibra foi obtido por diferença entre a fibra total e a fração mineral da fibra.

O teor de ácido ascórbico e o de fósforo foram determinados conforme os métodos citados por PEARSON & COX¹⁵. A determinação de cálcio foi efetuada por absorção atômica, seguindo método citado por WALSH¹⁸ e a de ferro através do método colorimétrico usando fenantrolina, descrito pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ⁷.

A análise estatística relacionada com esta caracterização física, química e físico-química foi do tipo descritivo, onde cada determinação ou medida teve seu conjunto de observações sumarizadas pela média, desvio-padrão e coeficiente de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta as médias, desvios-padrões e coeficientes de variação, para as medidas físicas dos 50 frutos tomados ao acaso, do clone em estudo.

As medidas de peso apresentam uma variação de 3,6 a 6,4g, estando de acordo com os resultados obtidos por SIMÃO¹⁷, que afirma que o peso dos frutos de acerola varia de 2 a 10g.

Com relação ao diâmetro, os valores encontrados situaram-se na faixa de 1,70 a 2,30cm para o diâmetro maior e 1,46 a 1,92cm para o diâmetro menor, comparáveis aos resultados de LEDIN⁸, MEDEIROS¹¹ e SIMÃO¹⁷. Ainda analisando a TABELA 1, observa-se que, tanto o peso como o volume e a densidade, apresentaram valores de coeficiente de variação elevados demonstrando destacada irregularidade nestas variáveis.

As TABELAS 2 e 3 apresentam respectivamente, os resultados estatísticos obtidos das análises de composição química e física e das análises químicas e físico-químicas da polpa de acerola do clone UFC.

Comparando-se os resultados obtidos com os da bibliografia consultada, constata-se que os valores de umidade, proteínas e lipídios estão de acordo com a maioria dos frutos tropicais, que apresentam segundo WENKAM & MILLER¹⁹, alto conteúdo de umidade (superior a 70%) e baixo teor de proteína (inferior a 2%) e de lipídios (inferior a 1%).

Os teores de umidade obtidos (89,10%) são comparáveis aos valores determinados por FITTING & MILLER⁶ (88,30 - 92,50%) e WENKAM & MILLER¹⁹ (91,10%).

O conteúdo proteico (0,76%) está próximo aos valores encontrados por ROCHA¹⁶ (0,71%). Em relação aos lipídios (0,12%) os valores encontrados estão dentro da faixa citada por MUNSELL *et alii*¹⁴ (0,03-0,18%). De acordo ainda, com a TABELA 2, verifica-se que pelos teores de fibra encontrados (0,38%) pode-se admitir que a acerola possui um baixo teor de fibra.

Em relação aos minerais analisados, cálcio, ferro e fósforo, WENKAM & MILLER¹⁹ informa que os frutos, de uma maneira geral, são fontes pobres destes elementos. O fruto para ser considerado boa fonte destes minerais deve conter mais do que 30mg/100g de cálcio, mais do que 1,0mg/100g de ferro e mais de 40mg/100g de fósforo.

Examinando-se os valores de tanino (1,94%) apresentados na TABELA 2, observa-se que a acerola possui elevado teor de tanino, superior ao de muitos frutos tropicais, inclusive o caju (1,05%) segundo MEDINA *et alii*¹², como também o mamão (0,19%) (BAYMA³) e o umbu (1,26%) (BISPO⁴).

O teor médio de vitamina C obtido de 8 determinações 1607mg/100g (1182 - 2279 mg/100g), mostrando-se estes resultados, comparáveis com toda a literatura consultada.

CONCLUSÕES

1. Os frutos de acerola do clone em estudo mostraram possuir um pH ácido, baixo teor de proteína, de lipídio, de fibra e de açúcar, alto conteúdo de umidade e de tanino, razoável teor de ferro e elevado teor de ácido ascórbico.

2. O diâmetro, pode ser citado como a medida de maior regularidade dentre as que foram analisadas na caracterização física (peso, volume e densidade), demonstrado por seus baixos valores de coeficiente de variação obtidos.

3. Os frutos analisados provenientes do clone UFC, cultivado nas condições específicas da região Nordeste do Brasil, mostraram possuir características físicas, químicas e físico-químicas compatíveis com todos os resultados encontrados na literatura consultada.

REFERÊNCIAS

01. ASENJO, C.F. Acerola. In: NAGY, S.SHAUW, P.E. *Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses*. Westport, Connecticut: AVI, 1980, p. 341-374.
02. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Washington, DC. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 13 ed. Washington, DC: AOAC, 1980.
03. BAYMA, A.B. *Estudo de produtos industrializáveis do mamão (Carica papaya L.) cultivar solo*, Fortale-

- za, CE: UFC. Departamento Tecnologia de Alimentos, 1986. 116p. (Tese Mestrado).
04. BISPO, E.S. *Estudos de produtos industrializáveis do umbu (Spondias tuberosa Arr. Câmara)*. Fortaleza, CE: UFC. Departamento Tecnologia de Alimentos, 1989. 119p. (Tese Mestrado).
 05. COUCEIRO, E.M. *Acerola - Malpighia glabra L. - Fabulosa fonte de vitamina C natural*. Recife, PE: UFRPE, 1986.
 06. FITTING, K.O.; MILLER, C.D. The stability of ascorbic acid frozen and bottled acerola juice alone and combined with other fruit juices. *Food Research*, Hawaii, v. 25, p.203-210, 1960.
 07. INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo, SP. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3ed. São Paulo, SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1985. 533p.
 08. LEDIN, R.B. *The Barbados or West Indian Cherry Florida*. Gainesville: University of Florida 1958. 27p. (Bulletin, 594).
 09. MARINO NETTO, L. *Acerola, A cereja tropical*. São Paulo, SP: Nobel, 1986. 94p.
 10. MARKLEY, K.S.; HANN, R.M. A comparative study of the Gunning- Arnold and Winkler boric acid modifications of the Kjeldahl methods for the determination of nitrogen. *Journal Association Official Agricultural Chemistry*, s. l., v. 8, p.455-567, 1925.
 11. MEDEIROS, RB. de. Teores de ácido ascórbico, ácido dehidroascórbico e ácido dicetogulônico na acerola. (*Malpighia puniceifolia*, L.) verde e madura. *Revista Brasileira de Medicina*, s. l., v.26, n.7, p. 398 - 400, 1969.
 12. MEDINA J. C.; BLEIN ROTH, E.W.; BERNHARDT, L.W.; HASHIZOME, T.; RENESTO, O. V.; VIEIRA, L.F. *Caju*. Campinas, SP: ITAL, 1978. (Série Frutos Tropicais,4).
 13. MOSCOSO, C.G. West Indian Cherry-Richest Known source of natural vitamin C. *Economic Botany*, v.10, n.3, p. 280-294, July/Sep. 1956.
 14. MUNSELL, H.E. et al. 1950. Composition of food plants of Central America III. Apud ASENJO, C.F. *Acerola. Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses*. Westport, Connecticut: AVI, p. 341-374, 1980.
 15. PEARSON, D.; COX, H.E. *The chemical analysis of foods*. New York: Chemical Publication, 1976.
 16. ROCHA, I.C. *Suco de acerola: efeito da temperatura de pasteurização e armazenamento*. Recife, PE: UFPE, 1988. 60p. (Tese Mestrado).
 17. SIMÃO, S. Cerejas das Antilhas In: *Manual de fruticultura*. São Paulo, SP: Agronômica Ceres, 1971. p. 477-485.
 18. WALSH, A. *Spectrochim. Acta*, s. l., v. 7, n. 108, 1955.
 19. WENKAM, N.S.; MILLER, C.D. *Composition of Hawaii fruits*. Honolulu: University of Hawaii, 1965. 87p (Bulletin, 135).
 20. WINTON, A.L.; WINTON, K.B. *Analysis de alimentos*. 2ed. Barcelona: s. ed, 1958. 1205p.

TABELA 1

Características físicas dos frutos de acerola do clone UFC

| Determinações | X 1/ | S | CV |
|--------------------------------|------|-------|-------|
| Peso do fruto (g) | 4,78 | 0,737 | 15,42 |
| Diâmetro maior (cm) | 2,05 | 0,125 | 6,10 |
| Diâmetro menor (cm) | 1,67 | 0,112 | 6,71 |
| Volume (cm ³) | 4,77 | 1,198 | 25,12 |
| Densidade (g/cm ³) | 1,04 | 0,206 | 19,81 |

1/ X = média, S = desvio padrão, CV = coeficiente de variação

TABELA 2

Características físico-químicas e químicas da polpa de acerola do clone UFC.

| Determinações | X ^{1/} | S | CV |
|---|-----------------|---------|-------|
| Umidade (%) | 89,10 | 0,040 | 0,04 |
| Proteína (% n x 6,25) | 0,76 | 0,202 | 26,58 |
| Lípidios (%) | 0,12 | 0,015 | 12,50 |
| Fibra (%) | 0,38 | 0,031 | 8,16 |
| Cinza (mg/100g) | 0,38 | 0,031 | 8,16 |
| Cálcio (mg/100g) | 6,93 | 0,163 | 2,35 |
| Ferro (mg/100g) | 0,80 | 0,157 | 19,63 |
| Fósforo (mg/100g) | 17,72 | 4,498 | 25,38 |
| Açúcares redutores (%) | 3,49 | 0,023 | 0,67 |
| pH | 3,32 | 0,000 | 0,00 |
| Sólidos solúveis (°Brix) | 6,60 | 0,000 | 0,00 |
| Acidez Total Titulável (ácido málico %) | 1,49 | 0,031 | 2,08 |
| Brix/Acidez | 4,43 | 0,116 | 2,62 |
| Ácido Ascórbico (mg/100g) | 1.607,00 | 132,286 | 8,23 |
| Tanino (%) | 1,94 | 0,172 | 8,87 |

^{1/} X = média, S = desvio padrão, CV = coeficiente de variação