

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GELÉIA MISTA DE PITANGA (*Eugenia uniflora* L.) E ACEROLA (*Malpighia* sp)

ENAYDE DE ALMEIDA MÉLO *
VERA LÚCIA ARROXELAS GALVÃO DE LIMA *
POLIANA PINHEIRO DO NASCIMENTO **

Foram elaboradas seis formulações de geléia mista de pitanga e acerola, contendo diferentes concentrações de sucos de frutas e pectina. As geléias foram avaliadas sensorialmente pelo Método Perfil de Características - Teste Análise Descritiva Quantitativa e submetidas à análises físico-químicas para determinar os seguintes parâmetros: pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e teor de vitamina C. Todas as geléias apresentaram características físico-químicas próprias de produto de qualidade e retenção de vitamina C de aproximadamente 93%. Duas das formulações estudadas apresentaram as melhores características sensoriais.

1 INTRODUÇÃO

Geléia de fruta é comumente usada para acompanhar pão, bolacha e derivados, ou empregada em recheio de bolo e artigos de confeitaria. Trata-se de produto obtido pela concentração de polpa, suco ou extrato de frutas, com quantidades suficientes de açúcar, pectina e ácido, até o brix adequado para geleificação por ocasião do resfriamento. Segundo a legislação brasileira de alimentos, as geléias podem ser elaboradas com uma ou mais espécies de fruta sendo, portanto, designadas como simples ou mistas, respectivamente (3). Este produto pode ser do tipo comum ou extra segundo a proporção de suco de fruta e açúcar utilizadas. A primeira é elaborada com quarenta partes de suco de frutas e sessenta partes de

* Professora, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE (e-mail: vera@nelore.npde.ufrpe.br)

** Bolsista, PIBIC-CNPq, UFRPE, Recife, PE.

açúcar, enquanto que na segunda esta proporção é de cinquenta partes de suco de fruta e cinquenta partes de açúcar (3). A maioria das frutas podem ser transformadas em geléia, mesmo aquelas com baixo teor de pectina e ácido. Neste caso, torna-se necessária a adição destas substâncias, na forma de ingredientes, durante o processamento.

As geléias podem ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileira. Em outros países, principalmente os europeus, assumem papel de destaque, tanto no consumo quanto na qualidade (14). Diversas frutas, provenientes de pomares formais, são utilizadas na industrialização de geléias, tais como morango, uva, maçã e laranja, entre outras. Também, há a possibilidade de aproveitamento de frutas regionais de modo a se ampliar a variedade de geléias comercializadas. A transformação de frutas em produtos possibilita absorver grande parte da colheita, favorecendo o consumo de frutas durante o ano todo e a redução do desperdício de alimentos.

As frutas tropicais são altamente perecíveis, deteriorando-se em poucos dias. Este fato dificulta sua comercialização, na forma *in natura*, à grandes distâncias. Estima-se que nas áreas tropicais e subtropicais as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças variam entre 15 a 50%, principalmente por manuseio e preservação inadequados (2). Assim, a produção de geléias tornou-se meio viável para o aproveitamento de frutas na época da safra. Dentre as frutas tropicais, a acerola (*Malpighia* sp. L.) tem despertado interesse de consumidores, produtores e empresários em decorrência do seu elevado teor em ácido ascórbico (1.000 - 4.500 mg%) (5,6). O seu cultivo, portanto, vem sendo desenvolvido em várias localidades com finalidade comercial e/ou industrial. Esta fruta é largamente consumida *in natura* e na forma de polpa, sorvete, doce e geléia, além de ser usada no enriquecimento de sucos e néctares de outras frutas.

A pitanga (*Eugenia uniflora* L.) é outra fruta tropical largamente cultivada na região nordeste e bastante apreciada em decorrência de seu sabor agradável e refrescante. Em Pernambuco, a maior parte da produção desta fruta provém de pequenos pomares domésticos, localizados no grande Recife e em outros municípios da zona da mata e agreste meridional. Vários pequenos produtores vêm sendo incentivados a plantar a pitanga na região (10), pois a fruta apresenta elevado teor em carotenóides (225,9 mg/g), com valor de vitamina A (991 ER/100 g) (7) e teor de vitamina C de 29,4 mg% (8), podendo contribuir para o requerimento diário destas vitaminas na alimentação.

MÉLO *et al.* (12, 13) conseguiram desenvolver formulação ideal para a obtenção de geléias de acerola e de pitanga de qualidade. Os produtos apresentaram características organolépticas apropriadas e, no caso da

geléia de acerola, ao final de 180 dias de armazenamento, houve retenção de 70% do teor de vitamina C da fruta *in natura*. A geléia de pitanga apresentou-se mais atrativa no que se refere a aparência e sabor do que a geléia de acerola, embora as duas tenham sido aceitas pelo painel de degustadores. A maior atratividade da geléia de pitanga decorre dos atributos de sabor e aroma peculiares da fruta.

Tendo em vista o potencial nutritivo da acerola e da pitanga e as características marcantes de sabor e aroma desta última procurou-se, no presente trabalho, desenvolver formulação para obtenção de geléia mista de pitanga e acerola de qualidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

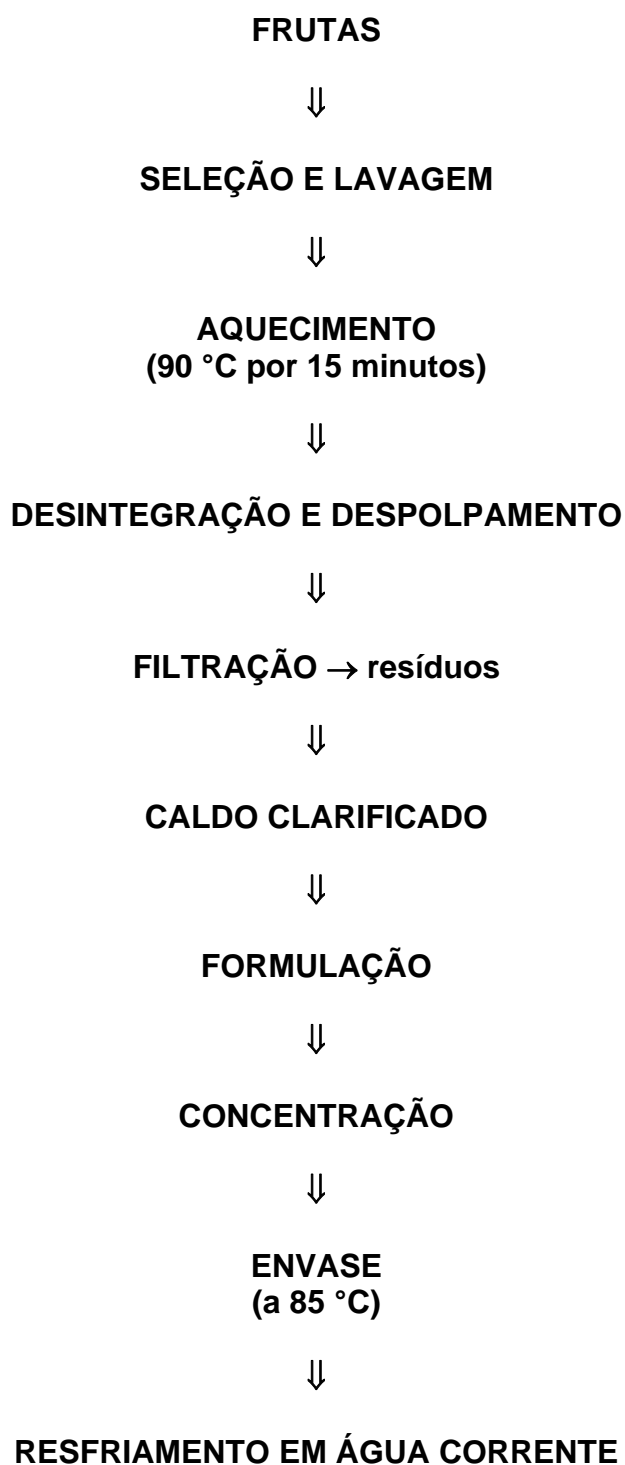
As pitangas e as acerolas utilizadas neste estudo foram cedidas por produtor local e a pectina cítrica com alto metoxil, tipo 8105 pela Braspectina S.A.

Geléias com diferentes proporções de suco de pitanga (50%, 70% e 90%), de suco de acerola (50%, 30% e 10%) e de pectina (0,5% e 0,75%) foram preparadas em bateladas, em recipientes abertos, segundo fluxograma apresentado na Figura 1.

Nas frutas, utilizadas como matéria-prima, e nas geléias produzidas foram determinados o pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável de acordo com métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (9) e o teor de vitamina C pelo método espectrofotométrico, utilizando 2,4-dinitrofenilhidrazina (15).

As geléias elaboradas foram avaliadas por painel de degustadores, composto por 10 provadores treinados, usando-se o Método Perfil de Características - Teste Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (16). Cada painalista recebeu, em ordem aleatória, em pratos plásticos codificados, uma amostra de aproximadamente 20 gramas de cada formulação de geléia e avaliou, utilizando escala de valores com pontuação de 1 a 5, os seguintes atributos: aparência, cor, sabor e textura. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As configurações da ADQ, constituídas por linhas radiais (ponto central zero e o extremo de valor 5), foram construídas utilizando-se as médias das notas atribuídas pelos degustadores. Cada linha representa um atributo e a intensidade média foi registrada no eixo correspondente. Os perfis sensoriais foram traçados pela conexão dos pontos.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA PARA OBTENÇÃO DE GELÉIA MISTA DE PITANGA E ACEROLA



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

As frutas (frescas e maduras) usadas, na elaboração de geléia mista (Tabela 1), apresentaram pH relativamente mais baixo ao indicado como ideal à formação do gel (faixa de pH ideal de 3,0 a 3,2) (1, 14). No entanto, testes preliminares evidenciaram que não havia necessidade de se ajustar o pH da matéria-prima empregada, uma vez que foi possível obter geléia com consistência apropriada. Os teores de Sólidos Solúveis Totais (SST) e Acidez Total Titulável (ATT) encontrados na pitanga e acerola apresentaram-se próximos aos citados por GUIMARÃES *et al.* (8) e CARVALHO E MANICA (5), respectivamente. O teor de vitamina C encontrado na pitanga foi superior ao relatado por CALVALCANTE (7) (16 mg%), por GUIMARÃES *et al.* (8) (29,4 mg%) e por BRUNE, SILVA e MATTOS (4) (66 mg%). A composição química das frutas pode ser afetada por diversos fatores, a exemplo do grau de maturação, condições climáticas e edáficas, entre outros. Assim, a influência destes fatores poderia explicar a discrepância encontrada entre os valores de vitamina C da pitanga relatados pelos autores acima citados e os encontrados neste estudo. O teor de vitamina C da acerola de 3.189,2 mg% encontrou-se dentro da faixa de valores citada por outros autores (4, 5, 6).

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA PITANGA E DA ACEROLA UTILIZADAS NO PROCESSAMENTO DE GELÉIA MISTA

Frutas	pH	SST %	ATT (mg de ácido cítrico %)	Vitamina C (mg %)
Pitanga	2,6	10,8	2,04	95,0
Acerola	2,8	9,6	1,64	3.189,2

SST = Sólidos Solúveis Totais.
ATT = Acidez Total Titulável.

As geléias elaboradas enquadram-se no tipo extra, uma vez que foram preparadas respeitando-se a proporção de cinquenta partes de suco de fruta e aproximadamente cinquenta partes de sacarose, estabelecida pela

Resolução 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimento (CNNPA) (3) para este tipo de geléia (Tabela 2).

TABELA 2 - CONCENTRAÇÃO DE SUCO DE PITANGA, SUCO DE ACEROLA E PECTINA USADA NA FORMULAÇÃO DE GELÉIA MISTA

Suco de fruta e pectina	Formulações					
	A	B	C	A ₁	B ₁	C ₁
Suco de pitanga (%)	50	70	90	50	70	90
Suco de acerola (%)	50	30	10	50	30	10
Pectina (%)	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75

As geléias produzidas apresentaram características gerais, organolépticas e físico-químicas próprias (Tabela 3) conforme o que estabelece a legislação brasileira para alimentos (3).

TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS DIFERENTES FORMULAÇÕES DE GELÉIA MISTA DE PITANGA E ACEROLA DO TIPO EXTRA

Formulações	SST %	pH	ATT (mg de ácido cítrico %)	Vitamina C (mg%)
A	71,0	2,6	1,30	1.531,2
A ₁	68,8	2,7	1,30	1.531,2
B	68,0	2,8	1,26	947,3
B ₁	65,2	2,7	1,33	953,1
C	73,0	2,7	1,44	375,60
C ₁	70,4	2,7	1,30	381,00

SST = Sólidos Solúveis Totais.
ATT = Acidez Total Titulável.

O teor de vitamina C das geléias A e A₁ mostrou-se mais elevado que nas demais. Nestas duas formulações a proporção de suco de acerola, fruta de maior teor de vitamina C, foi superior a usada nas outras formulações.

Assim, as formulações que contêm maior percentual de suco de acerola apresentam maior teor de vitamina C. Entretanto, a quantidade de vitamina C retida no produto foi bastante significativa, independente do percentual de suco de acerola usado. Considerando-se o teor de vitamina C inicial (ao misturar o suco de acerola e pitanga sem aquecimento do produto) e o final (na geléia processada) observa-se que houve retenção deste nutriente na ordem de 93%, aproximadamente, em todas as formulações (Tabela 4).

TABELA 4 - RETENÇÃO DE VITAMINA C NAS GELÉIAS MISTAS DE PITANGA E ACEROLA

Formulações	Teor de Vitamina C		
	Inicial (mg%)	Final (mg%)	Retenção (%)
A	1.642,60	1.531,20	93,2
A ₁	1.642,60	1.531,20	93,2
B	1.023,26	947,30	92,6
B ₁	1.023,26	953,10	93,1
C	404,42	375,60	92,9
C ₁	404,42	381,00	94,2

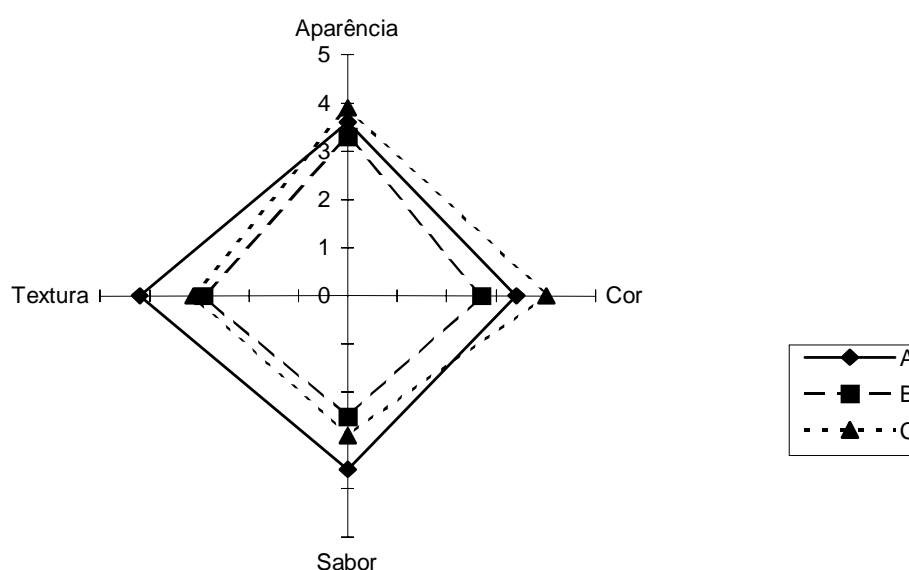
3.2 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Os perfis sensoriais de cada formulação de geléia mista de pitanga e acerola estão representados graficamente nas Figuras 2 e 3, sendo complementados pela Tabela 5, que apresenta as médias das notas atribuídas pelos provadores para cada atributo estudado.

A formulação C distinguiu-se das formulações A e B, assim como a formulação C₁ das formulações A₁ e B₁ por terem obtido as maiores médias nos atributos cor e aparência. A análise estatística dos dados revelou que a formulação C e C₁ diferiram das demais quanto à cor, mas não na aparência, exceto em relação a formulação B₁. As médias das notas atribuídas pelos degustadores para as formulações C e C₁, para os atributos cor e aparência demonstraram que maior proporção de suco de pitanga na formulação torna a geléia mais atrativa. Para o atributo sabor, embora as formulações A e C₁ tenham obtido as maiores médias, não foi verificada diferença significativa em relação às demais formulações. Desta forma, observa-se que a variação do percentual do suco de pitanga, cujo

sabor é mais marcante do que o do suco de acerola, não interferiu nesta característica sensorial. As formulações A e B₁ não apresentaram diferença significativa entre si quanto à textura, embora tenham obtido as maiores médias. A variação do percentual do suco de pitanga, fruta com teor médio de pectina (11), usado nas formulações A₁, B₁ e C₁, não alterou significativamente a característica de textura de modo a interferir na aceitação dos degustadores. Nas formulações elaboradas com 0,5% de pectina (A, B e C) aquela com maior teor de suco de pitanga (formulação C) também não apresentou diferença significativa em relação às demais do mesmo grupo.

FIGURA 2 - PERFIL DE CARACTERÍSTICAS DAS GELÉIAS MISTA DE ACEROLA OBTIDAS A PARTIR DAS FORMULAÇÕES “A”, “B” E “C”



Dentre as formulações A₁, B₁ e C₁, esta última pode ser indicada como a melhor, uma vez que obteve as maiores médias para todos os atributos, com exceção da textura. Para esta característica sua média foi inferior

apenas a da formulação B₁, sem contudo diferirem estatisticamente entre si. Além disso, a média obtida encontra-se na região de aceitação do teste sensorial (igual ou superior a 3). No grupo das formulações A, B e C pode-se apontar a formulação A como a mais apropriada, pois as médias obtidas em todos os atributos encontraram-se na região de aceitação do teste. A formulação B precisa ser otimizada para que o produto apresente melhores características de cor, sabor e textura, enquanto que, o sabor da formulação C deve ser aprimorado (médias inferiores a 3).

FIGURA 3 - PERFIL DE CARACTERÍSTICAS DAS GELÉIAS MISTA DE PITANGA E ACEROLA OBTIDAS A PARTIR DAS FORMULAÇÕES A1, B1 E C1

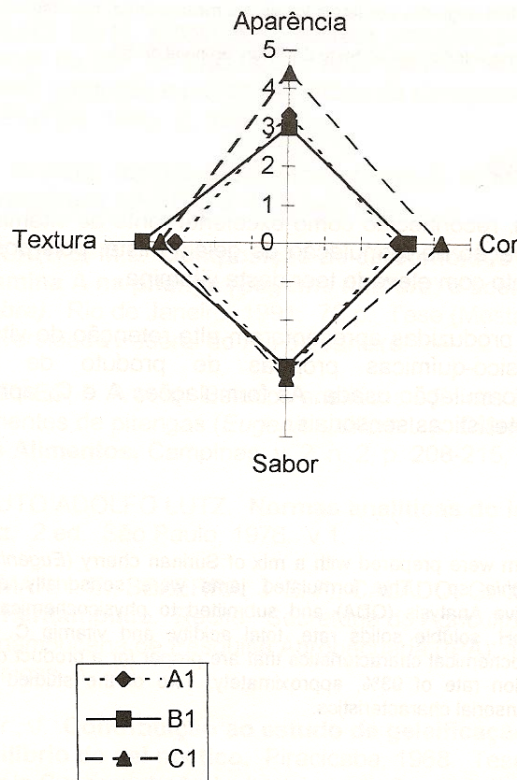


TABELA 5 - MÉDIAS DAS NOTAS ATRIBUÍDAS PELOS DEGUSTADORES POR ATRIBUTO PARA AS DIFERENTES FORMULAÇÕES DE GELÉIA MISTA DE PITANGA E ACEROLA

Atributo	Formulações						dms
	A	B	C	A ₁	B ₁	C ₁	
Aparência	3,6 ^{ab}	3,3 ^{ab}	3,9 ^{ab}	3,3 ^{ab}	3,1 ^a	4,4 ^b	1,16
Cor	3,4 ^{ab}	2,7 ^a	4,0 ^b	3,0 ^{ac}	3,3 ^{ac}	4,2 ^b	0,94
Sabor	3,6 ^a	2,5 ^a	2,9 ^a	3,4 ^a	3,2 ^a	3,5 ^a	1,43
Textura	4,2 ^a	2,9 ^b	3,1 ^{ab}	3,1 ^{ab}	4,0 ^{ab}	3,5 ^{ab}	1,16

As médias das amostras seguidas por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey.

dms = diferença mínima significativa do teste de Tukey ao nível de 5%.

4 CONCLUSÃO

O suco de acerola, reconhecido como excelente fonte de vitamina C, teve importante participação na formulação de geléia mista, pois possibilitou a obtenção de produto com elevado teor desta vitamina.

As geléias mistas produzidas apresentaram alta retenção de vitamina C e características físico-químicas próprias de produto de qualidade, independente da formulação usada. As formulações A e C₁ apresentaram as melhores características sensoriais.

Abstract

Six formulations of jam were prepared with a mix of Surinan cherry (*Eugenia uniflora* L.) and Acerola (*Malpighia* sp.). The formulated jams were sensorially evaluated by Quantitative Descriptive Analysis (QDA) and submitted to physicochemical analysis in order to determine pH, soluble solids rate, total acidity, and vitamin C. All products presented the physicochemical characteristics that are proper for a product of quality and the vitamin C retention rate of 93%, approximately. Two of the studied formulations presented the best sensorial characteristics.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALBUQUERQUE, J. P. Fatores que influem no processamento de geléia e gelejada de frutas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 62-67, 1997.
- 2 BARRET REINA, L. del C., CHITARRA, M^a I. F., CHITARRA, A. B. Choque a frio e atmosfera modificada no aumento da vida pós-colheita de colheita de tomates : 2 - Coloração e textura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 14, p. 14-26, 1994.
- 3 BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Normativa n. 12/78 da Câmara Técnica de Alimentos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 01 fev. 1979.
- 4 BRUNE, W., SILVA, D.O., MATTOS, J.R. Sobre o teor de vitamina C em mirtáceas (II). **Revista Ceres**, v. 13, n. 24, p. 123-133, 1966.
- 5 CARVALHO, R.I.N., MANICA, I. Acerola, pesquisa e extensão no Rio Grande do Sul. In: SÃO JOSÉ, A. R., ALVES, R.E. **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista (BA) : DFZ/UESB, 1995. p. 133-140.
- 6 _____. Acerola: composição e armazenamento de frutas. **Caderno de Horticultura**, UFRGS, v. 1, p. 1-7, 1993.
- 7 CAVALCANTE, M.L. **Composição de carotenóides e valor de vitamina A na pitanga (*Eugenia uniflora*) e acerola (*Malpighia glabra*)**. Rio de Janeiro, 1991. 73 p. Tese (Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 8 GUIMARÃES, F. A et al. Estudos analíticos e físicos em polpa e sementes de pitangas (*Eugenia uniflora* L.). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 208-215, 1982.
- 9 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 2.ed. São Paulo, 1976. v.1.
- 10 LEDERMAN, I. E., BEZERRA, J. E. F., CALADO, G. **A pitangueira em Pernambuco**. Recife : Secretaria de Agricultura, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), 1992. (Instruções Técnicas, n. 30).
- 11 LEME Jr., J. **Contribuição ao estudo de geleificação de frutas e do equilíbrio de gel péctico**. Piracicaba, 1968. Tese (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

- 12 MÉLO, E. de A. *et al.* Processamento e armazenamento de produtos de acerola (*Malpighia glabra*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., Poços de Caldas, 1996. **Resumos...** Poços de Caldas, 1996. p. 17.
- 13 MÉLO, E. de A. *et al.* Utilização da pitanga (*Eugenia uniflora* L.) na produção de geléia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro, 1998. p. 2006-2008.
- 14 SOLER, M. P. *et al.* **Industrialização de frutas:** manual técnico. Campinas : ITAL, Rede de Informações de Tecnologia Industrial Básica, 1991. 206 p.
- 15 STROHECKER, R., HENNING, H. N. **Vitamin assay tested methods.** Weinheim/Bergstr : Verlag Chemie, 1965. 360 p.
- 16 TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis : UFSC, 1987. p. 89-93.