

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPA DE ACEROLA CONGELADA

Gisele Ross Urbano¹

Juliane Zeponi²

Neusa Fátima Seibel³

Lyssa Setsuko Sakanata⁴

Resumo

Neste trabalho foram avaliados os parâmetros de qualidade de polpa de acerola congelada, segundo o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpas de frutas congeladas, processadas numa empresa do noroeste do Paraná, em Japurá. As amostras foram obtidas ao longo de seis meses de processamento na mesma empresa e foram avaliadas microbiologicamente com relação a bolores e leveduras em meio ágar Sabouraud. Foram analisadas também físico-quimicamente através de medidas de pH, °Brix e acidez titulável, análises recomendadas pela legislação. Os resultados de bolores e leveduras encontrados tiveram valores médios de $2,9 \times 10^2$ UFC/g mostrando que as estratégias de temperatura e pasteurização das polpas de acerola reduzem a microbiota natural presente, sendo eficiente, pois as contagens são baixas para este tipo de produto, quando comparadas a outros trabalhos semelhantes. Os parâmetros físico-químicos de pH mostraram valores médios de 3,3, sendo superiores ao recomendado pelo PIQ que é de 2,8. Os teores médios de acidez titulável foram de 0,91% e a determinação de sólidos solúveis (Brix) por refratometria apresentou média de 8,20° Brix, encontrando-se dentro dos parâmetros recomendados. Portanto, neste trabalho, conforme a legislação PIQ vigente, 100% das amostras de polpas de acerola

¹Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPr – Curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Londrina, email: giseleurbano@utfpr.edu.br e/ou gisele.urbano@hotmail.com.

²Pós-graduanda do Colégio Brasileiro de Estudos Sistêmicos, Curso de Especialização Profissional em Qualidade de Alimentos, e-mail: juzeponi@hotmail.com.

³Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPr – Curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Londrina, e-mail: seibel@utfpr.edu.br.

⁴Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPr – Curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Londrina, e-mail: lyssa@utfpr.edu.br.

analisadas encontravam-se dentro dos padrões físico-químicos e microbiológicos aceitáveis para este tipo de produto. Assim, reforça-se a necessidade de ações continuadas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e programas de qualidade, assim como boa procedência da matéria-prima para um produto ser considerado seguro. Verifica-se que a empresa analisada mantém um bom programa de qualidade, oferecendo polpas inócuas a saúde dos consumidores.

Palavras chaves: polpas de acerola congeladas, padrão de identidade e qualidade, análises físico-químicas e microbiológicas.

Abstract

In this work quality parameters of frozen acerola fruit pulp processed in a factory in the northwestern part of Paraná state have been evaluated. The samples, obtained in 6 months of processing, were microbiologically evaluated regarding fungi and yeast in Sabouraud, pH physical-chemical, Brix and titulable acidity means. The results of fungi and yeast found were an average of 2.9×10^2 UFC/g indicating that temperature strategies and pulp pasteurization reduce microbiota proving to be efficient. The physical-chemical pH parameters were an average of 3.3 being higher than 2,8. Titulable acidity average grade was 0,91%. Soluble solids by refractometry were an average of 8,2 °Brix. Therefore, according to PIQ current legislation, 100% of acerola fruit pulp samples fit acceptable physical-chemical and microbiological standards. Thus, the necessity for continuing BPF actions and quality programs so that a product is considered safe is reinforced.

Key words: frozen acerola fruit pulp – quality and identity standards (PIQ); physical-chemical and microbiological analyses.

1 INTRODUÇÃO

O processamento de polpas de frutas é uma atividade agroindustrial importante pois agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas. Uma das vantagens da industrialização da polpa de fruta é a possibilidade de consumo, em todo o país, de frutas provenientes das diversas regiões. Segundo o Ministério do Estado da Agricultura e Abastecimento, a polpa de fruta é definida como um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos,

através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, provenientes da parte comestível do fruto (BRASIL, 1998).

A aceroleira, também conhecida como cerejeira das Antilhas, é um planta rústica, de porte arbustivo. O Brasil ocupa o primeiro lugar na produção e exportação da acerola, em razão da existência de condições bastante favoráveis de clima e solo em grande área do país. Com a elevação do consumo da acerola em todo o mundo e diversificação de novos processos, ela passou a ser, em virtude de seu alto teor de vitamina C, uma fruta usada em larga escala para produção de sucos, polpas, pó e cápsulas. A fruta da acerola apresenta em média entre 1000 e 5000mg de vitamina C por 100g de polpa e a vitamina C é importante no desenvolvimento e manutenção do organismo humano (YAMASHITA et al., 2003; MAIA, 2007).

Neste trabalho foram avaliados os parâmetros de qualidade de polpa de acerola congelada, processada numa empresa do noroeste do Paraná, em Japurá. As amostras, obtidas em seis (6) meses de processamento foram avaliadas microbiologicamente com relação a bolores e leveduras e físico-quimicamente através de pH, Brix e acidez titulável.

Os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ), através das análises microbiológicas e físico-químicas se fazem necessários a fim de avaliar a qualidade das polpas de frutas comercializadas, verificando sua adequação para comercialização e consumo seguro.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de polpas de acerola congeladas foram obtidas segundo a Figura 1. Dezoito amostras foram avaliadas, provenientes de 6 lotes diferentes, durante o período de outubro de 2006 a março de 2007. Para realização das análises, as amostras foram coletadas em recipientes estéreis, coletando-se aproximadamente 80 ml no final do processamento (envase) e imediatamente congeladas a -12C, repetindo-se o procedimento 3 vezes em intervalos de uma hora, para cada lote. As temperaturas de armazenamento foram monitoradas com termômetros devidamente calibrados e os padrões microbiológicos de comparação utilizados foram os do PIQ.Pasteurização (90°/60 seg.)As amostras de polpa de acerola

foram descongeladas à temperatura ambiente, homogeneizadas, retirando-se 10 gramas de amostra e transferidas para um frasco contendo 90 ml de água destilada esterilizada. Homogeneizou-se o conteúdo, evitando a formação de espuma e utilizou-se a diluição 1/10. Pipetou-se 1ml desta diluição e adicionou-se cerca de 20 ml de meio Ágar Sabouraud Dextrose (DAS) na placa de Petri, identificada com o número, data e lote da amostra. Homogeneizou-se e foi incubado em estufa a 25-27C por um período de três a quatro dias. Após a incubação, foram efetuadas as leituras das colônias e expressos os resultados em UFC/g. Para as análises físico-químicas, as amostras foram tomadas como descrito acima e submetidas às análises de pH, Brix e acidez titulável.

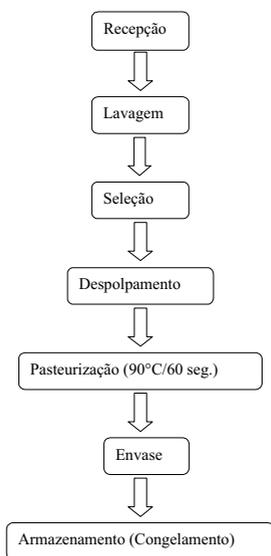


Figura 1 - Fluxograma de processamento de polpa de acerola congelada.

Para determinação do pH, calibrou-se o potenciômetro digital PG 1800, (marca Gehaka) utilizando as soluções tampões de pH 4,0 e 7,0. A leitura dos resultados foi feita no painel eletrônico do aparelho. Para determinação dos sólidos solúveis, utilizou-se refratômetro da marca Quimis® e os resultados obtidos por leitura direta no aparelho. Utilizou-se o método de titulometria, onde foram pesadas 10g de amostra em um bécker, adicionado 100ml de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína a 1%

e agitado em agitador magnético. Foi realizada a titulação com solução de NaOH 0,3125 N até viragem de cor (rosa), segundo o procedimento descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados microbiológicos de bolores e leveduras das polpas de acerola congeladas. Todas as amostras analisadas de polpa de acerola estavam dentro dos padrões especificados pela legislação sanitária, segundo o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de acerola. Apesar da legislação brasileira (ANVISA, 2001) não possuir padrão específico para bolores e leveduras, as análises foram realizadas com o objetivo de avaliar se o produto poderia ser rejeitado pelo consumidor devido a alterações sensoriais em função da presença destes micro-organismos, conforme concordam os autores FÁZIO et al., 2006.

As contagens apresentaram valores compreendidos entre $1,1 \times 10^2$ a $6,7 \times 10^2$ UFC/g. Em estudos realizados por outros pesquisadores, foram encontradas contagens de 10 a $1,2 \times 10^5$; 10 a $4,4 \times 10^2$; 10 a $1,5 \times 10^6$; $5,4 \times 10^2$ a $1,0 \times 10^6$; 1. a $3,0 \times 10^6$ e $10 \times 6,2 \times 10^4$ e $1,5 \times 10$ UFC/g (FEITOSA et al., 1999; HOFFMANN et al., 1997; NASCIMENTO et al., 1999; LEITE et al., 2000; LIMA, MARTINS & SILVA, 2001; FÁZIO et al., 2006), respectivamente.

Estratégias de sanitização e condições adequadas de temperatura, na conservação das polpas, reduzem a microbiota normal e as temperaturas de pasteurização reduzem outros patógenos, o que acreditou-se estar controlando a microbiota da polpa analisada neste trabalho. As polpas de frutas contém altos teores de água e açúcares, o que favorece o crescimento de bolores e leveduras, mas a pasteurização mostrou-se eficiente na remoção dos mesmos, como demonstrado pela Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da contagem de bolores e leveduras, expressos em UFC/g

| Meses do ano | Resultados* em UFC/g |
|---------------------|-------------------------------------|
| 10/2006 | $3,6 \times 10^2$ |
| 11/2006 | $6,7 \times 10^2$ |
| 12/2006 | $3,5 \times 10^2$ |
| 01/2007 | $1,1 \times 10^2$ |
| 02/2007 | $1,1 \times 10^2$ |
| 03/2007 | $1,6 \times 10^2$ |
| Média | $2,9 \times 10^2$ |

Fonte: Elaboração própria

* Os resultados são os valores máximos encontrados no mesmo lote.

As amostras de acerola analisadas não apresentaram grandes variações de pH, variando entre 3,10 no mês de janeiro/07 e máximos de 3,55 no mês de julho/07. A média determinada foi de 3,31 nos meses analisados, sendo superior ao mínimo recomendado pelo PIQ para polpa de acerola que é de 2,80. A medida de pH é importante para as seguintes determinações: deterioração do alimento com crescimento de micro-organismos, atividade de enzimas, textura dos produtos como polpa congelada, retenção do sabor de frutas, estágio de maturação e estabilidade do produto sem adição de conservantes (BUENO, 2002; CHAVES, 2004; EVANGELISTA, 2006).

Segundo Maia et al. (2007), que estudaram o processamento de suco de acerola, na etapa de pasteurização observa-se uma diminuição de acidez e pequeno aumento do pH, o que não foi observado neste trabalho.

Cada micro-organismo tem um pH mínimo, ótimo e máximo de crescimento, e as células microbianas são substancialmente afetadas pelo pH dos alimentos. As amostras analisadas apresentaram valores abaixo de 4,0, o que dificulta o crescimento de bactérias. Bolores e leveduras podem desenvolver-se em faixas de pH mais ácidas, mas os resultados obtidos neste trabalho confirmam a pasteurização como uma tecnologia eficiente para destruição de células vegetativas (SILVA et al., 2001; NASCIMENTO, 1999).

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um alimento. Normalmente, a decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera as características de concentração de íons H^+ e portanto, sua acidez (OLIVEIRA et al., 1999). Segundo a Tabela 2, os teores de acidez apresentaram valores mínimos de 0,88% no mês de outubro/2006 e em janeiro/2007, sendo o maior valor em dezembro/2006. Os valores médios ficaram em 0,91%. Teores de acidez podem apresentar relação com os meses mais quentes do ano e com baixo índice de pluviosidade, gerando assim produtos menos ácidos. Assim, valores com média de 0,91% de acidez, expressos em ácido cítrico, demonstram matérias-primas de boa procedência e cuidados higiênicos no processamento das polpas. A manutenção da temperatura de produtos congelados dificulta as alterações microbianas e auxilia na conservação dos produtos de forma adequada.

Tabela 2 - Características físico-químicas de polpas de acerola* congeladas

| Meses do ano | pH | Sólidos solúveis °Brix | Acidez Titulável (%) |
|---------------|-------------|---------------------------|-------------------------|
| 10/2006 | 3,25 | 9,0 | 0,88 |
| 11/2006 | 3,46 | 8,5 | 0,64 |
| 12/2006 | 3,38 | 9,0 | 0,98 |
| 01/2007 | 3,10 | 6,25 | 0,88 |
| 02/2007 | 3,12 | 7,50 | 0,92 |
| 03/2007 | 3,5 | 9,0 | 0,90 |
| Médias | 3,30 | 8,20 | 0,86 |

Fonte: Elaboração própria

* Os resultados são médias de 6 repetições dentro do mesmo lote.

A determinação de sólidos solúveis, medidos por refratometria, indica o grau de maturidade dos frutos. São constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias tais como açúcares, ácidos, vitamina C e pectinas (OLIVEIRA et al., 1999). Todas as análises realizadas, estão de acordo com o padrão do PIQ, que estabelece valor mínimo de 5,5Brix, a 20C. Ressalta-se que os valores de Brix podem variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo e o tipo de processamento (NOGUEIRA et al., 2002). Neste trabalho,

a média de sólidos solúveis ficou em 8,2 Brix variando de 6,25 em janeiro/2007 a 9,0Brix em março/2007 (OLIVEIRA et al., 1999 ; NOGUEIRA et al., 2002; BRUNINI et al., 2004).

LEITÃO (1973) já citava que os fungos são responsáveis pela deterioração de vários tipos de alimentos, dando assim condições de desenvolvimento paralelo de bactérias patogênicas. Como neste tipo de produto os níveis de contaminação encontram-se plenamente controlados, podemos afirmar que não há risco de contaminação por bactérias patogênicas.

Os padrões de higiene e qualidade de alimentos em geral exigem normas rígidas nos tempos atuais, pois o consumidor é cada vez mais esclarecido e conscientizado com relação à qualidade. Assim, é essencial a adoção, por parte das indústrias, de métodos eficientes e Boas Práticas de Fabricação (BPF) para obtenção de alimentos inócuos e saudáveis.

Vale ressaltar que alimentos obtidos adequadamente, preparados a partir de matérias primas de boa qualidade, em condições higiênico satisfatórias e armazenadas de forma adequada, garantem a saúde do ser humano.

4 CONCLUSÃO

Conforme a legislação de PIQ vigente, 100% das amostras de polpas de acerola encontravam-se dentro dos padrões físico-químicos e microbiológicos estabelecidos.

Em relação às determinações de bolores e leveduras, todas as amostras analisadas, atendiam às condições do PIQ, sendo satisfatórias para o consumo humano.

Assim, reforça-se a necessidade de ações continuadas de Boas Práticas de Fabricação (BPF), programas de Qualidade, assim como análises microbiológicas e físico-químicas rotineiras para obtenção de um produto considerado seguro para comercialização e consumo.

5 REFERÊNCIAS

BUENO, M.S.; LOPES, V.R.M.; GRACIANO, S.A.R.; FERNANDES, B.C.E.; GARCIA-CRUZ, H.C. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 62(2): 121-126, 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 78, 17 de março/1998. Aprova os Padrões de Identidade e Qualidade para polpas de frutas de açaí, de acerola, de graviola, de cupuaçu e de cacau. **Diário Oficial**, Brasília, Seção 1, p.39-40.

BRUNINI, M. A. ; MACEDO, N. B.; COELHO, C.V.; SIQUEIRA, G.F. Caracterização física e química de acerola provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.26, n.3, p.486-489, 2004.

CHAVES, V.C.M.; GOUVEIA, G.P.J.; ALMEIDA, A.F.; LEITE, A.C.J.; SILVA, H.L.F. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol.4, n.2, 2º semestre 2004.

EMBRAPA. Variedades e características da planta. Disponível em <http://www.ceplac.gov.br>. Acesso em 2/abr/2007.

EVANGELISTA, M.R.; VIEITES, L.R.; SANCHES, C.L.; FUKADA, H.t.; GARCIA, C.P. Avaliação da qualidade físico-química e química de sucos de goiaba e acerola. **Higiene Alimentar**, vol.20, n.138, jan/fev/2006.

FÁZIO, M.L.S. et al. Qualidade microbiológica de polpas congeladas de frutas, comercializadas na região de São José do Rio Preto, S.P. **Higiene Alimentar**, vol.20, n.138, 2006.

FEITOSA, T.; BASTOS, M.R.; OLIVEIRA, M.B.; MUNIZ, C.R.; BRINGEL, H.F.; ABREU, S.A. Qualidade microbiológica de polpas de frutas produzidas e comercializadas nos estados da Paraíba e Pernambuco. **Higiene Alimentar**, v.13, n.66/67, 11-115, nov/dez, 1999.

HOFFMANN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; PAGNOCCA, F.C.; VINTURIM, T.M.; MANSOR, A.P. Microrganismos contaminantes de polpas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.17, n.1, p.32-37, jan/abr, 1997.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Volume 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1985, 3ª edição.

LEITÃO, M. F.F. Microbiologia de sucos e produtos ácidos. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.33, p.9-42, 1973.

LEITE, C.C.; SANTANA, L.R.; SILVA, M. D. ; SANT'ANA, M.B.; ASSIS, P.N. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no estado da Bahia. **Higiene Alimentar**, vol.14, n.78/79, p.69-73, nov/dez,2000.

LIMA, J.R.; MARTINS, S.S.; SILVA, J.A. Avaliação de polpas de frutas congeladas comercializadas no estado do Ceará através de indicadores microbiológicos. **Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.62-66, set, 2001

MAIA, G.A.; SOUZA, P.H. M.; SANTOS, G.M.; SILVA, D.S.; FERNANDES, A.G.; PRADO, G.M. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.130-134, 2007.

NASCIMENTO, A.R.; FERREIRA FILHO, J.E.; CANTANHEDE, F. B. Perfil microbiológico das polpas de acerola (*Malpighia glaba L*) e abacaxi (*Ananás comosus*), produzidas e comercializadas na ilha de São Luís M.A. **Higiene Alimentar**, v.13, n.62, p.44-47, jun, 1999.

NOGUEIRA, M.J.R.; MORAES, V. P. A.; BURITY, A.H.; JUNIOR, S.F.J. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas da acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol.37, n.4, p.46, 2002.

OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C; SILVA, M.G.G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19. n.3, p. 326-332, 1999.

SILVA, N. ; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 2ª edição, Livraria Varela, 2001.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M.T.; TONZAR, A.C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J.G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n. 1, p.92-94, 2003.