

## AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE POLPAS DE ACEROLAS CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM LONDRINA-PR

Gisele Ross Urbano\*, Priscila Pitta Maziero, Talita Kato, Mayka Reghiany Pedrão.

Tecnologia de Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Londrina.

**Resumo:** A acerola (*Malpighia emarginata* DC) é uma fruta tropical com potencial econômico e nutricional relevante devido ao seu elevado teor de vitamina C. O contínuo crescimento no consumo de frutas, associados às contínuas melhorias na qualidade dos alimentos, indicam que as polpas congeladas de frutas tropicais devem continuar ganhando espaço no mercado pela facilidade de consumo e apelo nutricional. Mas devido à sua composição, as polpas de frutas constituem-se em bons substratos para o desenvolvimento de micro-organismos, os quais além de deteriorar o produto, podem acarretar danos à saúde do consumidor. Assim, é de fundamental importância avaliar a qualidade das polpas de frutas comercializadas verificando a sua adequação à legislação vigente. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de duas marcas de polpas de acerola congeladas (A e B) comercializadas em supermercados da cidade de Londrina-PR com relação a análises microbiológicas (bactérias e leveduras e coliformes totais e termotolerantes) e algumas análises físico-químicas importantes como acidez, pH e sólidos solúveis. Foram realizadas análises de cinco lotes diferentes de cerca de 5 Kg cada. Verificou-se que as duas marcas analisadas encontravam-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, nas análises realizadas, dentro dos parâmetros de qualidade e identidade, assim como não apresentaram contaminação, o que indica seu consumo como um alimento seguro.

**Palavras-chave:** Parâmetros Físico-químicos e Microbiológicos; Polpa de Acerola; Controle de Qualidade.

**Evaluation of quality parameters of frozen acerola pulp commercialized in Londrina-PR:** Acerola or west indian cherry (*Malpighia emarginata* DC) is a tropical fruit with high economic potential, and nutritional relevance due to its high vitamin C content. The continuous increase on fruits consumption, associated to the improvements on the quality control of foods indicated that the commercialization of frozen tropical fruits pulps should continue to increase, due to its convenience and nutritional appeal. Nevertheless, due to its composition, fruit pulps are a good substrate for the microbial growth, which can deteriorate the product, and cause harm to the human health. Therefore, it is extremely important to evaluate the quality of the commercialized fruit pulps, in order to verify their accordance to the legislation requirements. This work aimed to evaluate the quality of two brands of frozen acerola pulps (A and B) commercialized in the Londrina city, state of Paraná, Brazil. For this purpose, microbiology analysis (moulds and yeasts, total coliforms, and termotolerants counts), and physicochemical analysis (titratable acidity, pH, and total soluble solids) were performed. Analyses were done on five different samples of 5 Kg each. The two brands analyzed were in accordance to the Brazilian legislation requirements in relation to the parameters of quality and identity, and did not present microbiological contamination, which indicated safety in their consumption.

**Keywords:** Microbiology and Physical Chemical Parameters; Acerola Pulp; Quality Control.

### 1 Introdução

A acerola (*Malpighia emarginata* DC.) é uma fruta tropical com potencial econômico e nutricional

relevante devido ao seu elevado teor de vitamina C (ASSIS; LIMA; OLIVEIRA, 2001; MERCALI *et al.*, 2011). Esta fruta teve origem na América Central e foi introduzida no Brasil na década de 50, devido à sua boa adaptação ao solo e clima (ROSSO; MERCADANTE, 2005).

O aumento da produção e do consumo da acerola, aliados ao fato de se tratar de um fruto perecível,

\* E-mail: gisele.urbano@hotmail.com

implicou em alternativas para o seu processamento, visando tanto a conservação como a obtenção de produtos com maior valor agregado (GOMES; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2004), destacando-se a produção de polpas congeladas.

A industrialização da acerola para obtenção de polpas congeladas e concentradas é uma atividade rentável que permite que o fruto colhido perecível possa ser armazenado e reprocessado fora da época de colheita (MERCALI *et al.*, 2011). O contínuo crescimento no consumo de frutas, associados às contínuas melhorias que estão sendo introduzidas na qualidade dos alimentos, indicam que as polpas congeladas de frutas tropicais devem continuar ganhando mercado (AGOSTINI-COSTA; ABREU; ROSSETI, 2003). Devido à sua composição e características físico-químicas de acidez, pH, água em abundância, as polpas de frutas constituem-se em bons substratos para o desenvolvimento de micro-organismos, os quais além de deteriorar o produto, podem acarretar danos à saúde do consumidor. Assim, é de fundamental importância avaliar a qualidade das polpas de frutas comercializadas na região para verificar a sua adequação à legislação (SEBASTIANY; REGO; VITAL, 2009).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar algumas características físico-químicas e microbiológicas de duas diferentes marcas de polpas de acerola congeladas comumente comercializadas na cidade de Londrina-PR, a fim de verificar sua qualidade físico-química e microbiológica.

## 2 Material e Métodos

As amostras utilizadas neste trabalho foram provenientes de duas marcas, chamadas de A e B, de polpas de acerola congeladas provenientes de 5 lotes diferentes, coletados ao longo de 4 meses, cada um contendo cerca de 5 kg, disponíveis no comércio da cidade de Londrina- PR. As polpas foram mantidas congeladas em freezer comercial (-20 °C), de uso exclusivo do laboratório até o momento das análises, por no máximo 60 dias e homogeneizadas em mixer laboratorial para serem analisadas. Todas as análises, tanto físico-químicas quanto microbiológicas foram realizadas em triplicatas.

A caracterização microbiológica foi fundamentada na quantificação de bolores e leveduras (UFC/g). As amostras de polpa de acerola foram descongeladas a temperatura ambiente e homogeneizadas. Retirou-se 25 g das amostras que foram transferidas para um frasco contendo 250 mL de água peptonada a 0,1%. Depois, homogeneizada evitando-se a formação de espuma. Utilizou-se a diluição  $10^{-2}$  para plaqueamento. Pipetou-se 1 mL desta diluição e adicionou-se a cerca de 15 a 20 mL de meio ágar batata dextrose (BDA) acidificado na placa de Petri, identificada com o número, data, lote e marca da amostra.

Foram incubadas em estufa de cultura regulada entre 25 e 27 °C por um período de até quatro dias. Após o período de incubação, foram efetuadas as contagens das colônias desenvolvidas, com auxílio do contador de colônias. Os resultados foram expressos em UFC/g. As análises microbiológicas foram executadas segundo Silva *et al.* (2001), que utiliza a metodologia aceita internacionalmente e nas análises de Coliformes Totais e Termotolerantes retirou-se 25 g das amostras e transferiu-se para um frasco contendo 250 mL de água peptonada a 0,1%. Homogeneizou-se o conteúdo e utilizou-se as diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  para análise. Para coliformes totais foi utilizado caldo verde brilhante e para coliformes fecais caldo *E. coli*. A temperatura de incubação dos coliformes totais foi de 35°C e para coliformes fecais de 45°C por 24-48 horas. A metodologia utilizada foi a de número mais provável (NMP/mL), segundo Silva *et al.* (2001), seguindo as recomendações internacionais (Tabela 2).

Para análise de acidez titulável, utilizou-se o método de titulometria, onde foram pesados 1 g de amostra (polpa) em um béquer. Adicionou-se 50 mL de água destilada e três gotas de fenolftaleína. Foi feita a titulação com solução NaOH 0,1 N até viragem de cor (rosa), segundo o procedimento descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (2005). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico e para determinação do pH, o potenciômetro foi calibrado, utilizando as soluções tampões de pH 4,0 e 7,0. Logo após a calibração, imergiu-se o eletrodo digital no béquer contendo a polpa de acerola, e em seguida foi feita a leitura digital. O potenciômetro disponível no laboratório foi o modelo TEC-2, marca Tecnal. Para determinação dos sólidos solúveis, usou-se refratômetro de bancada, limpou-se toda superfície do prisma, usando água destilada e papel macio. Calibrou-se o refratômetro com água destilada, fazendo com que a linha da sombra coincidisse com 0% na escala, ajustou-se o parafuso localizado na sua parte superior, próxima ao prisma, seguindo as instruções do manual do equipamento. Mediu-se a temperatura das amostras deixando-as sempre em 20 °C e colocou duas ou três gotas da mesma na superfície do prisma, evitando a formação de bolhas. Fechou-se a tampa de acrílico, sendo que a amostra é interceptada pela sombra e o valor obtido será a quantidade de sólidos solúveis presentes na amostra. O resultado foi obtido por leitura direta do aparelho, de modelo RMT, marca Abbé®.

A análise de acidez titulável foi, portanto, realizada pelo método de titulometria, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (2005). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico. O valor de pH foi determinado com auxílio do potenciômetro de bancada, modelo TEC-2 e marca Tecnal®. E a determinação de sólidos solúveis foi expressa em °Brix, realizada com auxílio do refratômetro de bancada, modelo RMT e marca Abbé®.

### 3 Resultados e Discussão

De acordo com as análises realizadas, não foram detectados bolores e leveduras. Todas as amostras das polpas apresentam-se dentro dos padrões de identidade e qualidade (PIQ) (BRASIL, 2000) pré-estabelecido, conforme pode ser analisado na Tabela 1. Os resultados destas análises foram obtidos provavelmente devido a um processo de pasteurização com adequadas condições higiênico-sanitárias. Todas as análises foram criteriosamente realizadas, assim confirmam-se os padrões de identidade e qualidade destes produtos disponíveis no mercado. A análise de bolores e leveduras é um importante indicador da qualidade sanitária de polpas de frutas (SEBASTIANY; REGO; VITAL, 2009). De acordo com Franco e Landgraf (2003), as baixas contagens de bolores e leveduras normalmente são encontradas em decorrência dos efeitos conjugados da aplicação de tratamento térmico (pasteurização), uso do congelamento e aplicação de envase asséptico (LIMA *et al.*, 2012).

De acordo com as análises de coliformes realizadas não foram encontradas bactérias do grupo Coliformes, tanto dos coliformes totais quanto dos termotolerantes. Todas as amostras das polpas apresentaram-se dentro dos padrões pré-estabelecidos segundo o PIQ (BRASIL, 2000), conforme pode ser verificado na Tabela 1. Os resultados indicados nesta mesma tabela foram obtidos após a repetição (triplicatas) da análise pela metodologia tradicional de Número Mais Provável (NMP/mL), em cada marca de polpa congelada analisada. Pode-se afirmar que as análises do grupo dos coliformes representam os padrões higiênico-sanitários dos produtos, sendo exigidos em todos os grupos alimentícios. Confirma-se, portanto, que o processo de pasteurização foi eficiente na remoção de micro-organismos que eventualmente estariam presentes nos lotes de produtos analisados.

Santos, Coelho e Carreiro (2008), apresentaram os mesmos resultados para coliformes totais e termotolerantes, que o presente estudo, e valores para bolores e leveduras entre  $< 10$  e  $2,3 \times 10^4$  ao avaliar as características microbiológicas de 11 polpas de acerola do estado do Tocantins.

Feitosa *et al.* (1997), avaliaram o perfil microbiológico de polpas de acerolas congeladas dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, obtendo contagens de coliformes a totais e termotolerantes  $< 3\text{NMP/g}$  em todas as amostras analisadas; e contagens de bolores e leveduras variando entre  $< 10$  a  $8,9 \times 10^3$  UFC/g de polpa. Resultados semelhantes aos obtidos por Silva *et al.* (2012), que analisaram polpas de acerolas pasteurizadas e congeladas do estado do Ceará, obtendo contagens de coliformes totais e termotolerantes  $< 3\text{NMP/g}$  em todas as amostras analisadas; e contagem de bolores e leveduras de 10 UFC/g.

De acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) (BRASIL, 2000), as amostras devem apresentar um valor mínimo de 0,80% para acidez total titulável para as polpas de acerola. As polpas analisadas mostraram valores médios de 0,83 a 0,85%, dentro dos valores estipulados pela legislação. Segundo estudos de Oliveira *et al.* (1999), o valor médio de acidez em ácido cítrico das polpas de acerola foram de  $0,91 \pm 0,25$ , valores semelhantes aos encontrados neste trabalho.

De acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) (BRASIL, 2000), as amostras devem apresentar pH de no mínimo 2,80 para as polpas de acerola. Os resultados médios mostraram pH 3,05 para A e 3,25 para B, acima portanto, do exigido pela legislação. Estudos realizados por Oliveira *et al.* (1999), obtiveram um valor médio de  $3,25 \pm 0,04$ . Mercali *et al.* (2011), encontraram o valor de  $3,28 \pm 0,02$  e Caldas *et al.* (2010), relatou uma média de  $3,38 \pm 0,15$  para as polpas de acerolas. Portanto, estes valores estão concordantes com os valores encontrados neste trabalho.

Segundo os valores do padrão de identidade e qualidade (PIQ) (BRASIL, 2000), o valor de  $6,0^\circ$  Brix é o mínimo aceitável para polpas de acerola congeladas. Os valores encontrados neste estudo revelaram valores médios de 6,6 a  $7,2^\circ$  Brix, para as duas marcas estudadas, A e B. Estes valores foram semelhantes aos encontrados por outros pesquisadores, como: Oliveira *et al.* (1999) com o valor médio de  $6,23 \pm 1,29^\circ$  Brix e Mercali *et al.* (2011) com a média de  $7,80 \pm 0,01$ .

**Tabela 1 - Perfil microbiológico da qualidade das polpas de acerola comercializadas no município de Londrina-PR**

	PIQ (Mínimo) (BRASIL, 2000)	PIQ (Máximo) (BRASIL, 2000)	(BRASIL, 2001)	Marca A	Marca B
Bolores e leveduras (UFC/g)	-	$2 \times 10^3$	-	Nd	Nd
Coliformes totais (NMP/g)	-	-	-	Nd	Nd
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	-	1/g	$10^2$ UFC/g	Nd	Nd

NOTA: (Nd) Não detectado ou resultado negativo

**Tabela 2 - Análises físico-químicas das polpas congeladas de acerola comercializadas no município de Londrina-PR**

	PIQ (Mínimo)	PIQ (Máximo)	Marca A	Marca B
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	0,80	-	0,83	0,85
pH	2,80	-	3,05	3,25
Sólidos solúveis em $^\circ\text{Brix}$ , a $20^\circ\text{C}$	5,5	-	7,2	6,6

Portanto, dentro dos parâmetros analisados, nas duas marcas estudadas, e segundo as análises físico-químicas especificadas aqui, estas marcas encontram-se em conformidade com os limites aceitáveis de qualidade para as polpas de acerola congeladas. Estudos continuados, além de controle de qualidade rígido dentro das empresas processadoras auxiliam a comercialização de produtos aceitáveis e seguros, do ponto de vista microbiológico e físico-químico.

#### 4 Conclusão

As análises microbiológicas e físico-químicas realizadas neste trabalho revelam que 100% das amostras analisadas encontravam-se em conformidade com a legislação federal em vigor, sendo, portanto, consideradas produtos em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, dentro dos parâmetros avaliados neste estudo.

#### 5 Referências

- AGOSTINI-COSTA, T. S.; ABREU, L. N. A.; ROSSETI, A. G. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.25, n.1, p.56-58, 2003.
- ASSIS, S. A.; LIMA, D. C.; OLIVEIRA, O. M. M. F. Activity of pectinmethylesterase, pectin content and vitamin C in acerola fruit at various stages of fruit development. **Food Chemistry**, v.74, p.133-137, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº01, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000, Seção I, p.54-58.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 02/01/2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 2001.
- CALDAS, Z. T. C.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**, v.5, n.4, p.156-163, 2010.
- FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; MUNIZ, C. R.; OLIVEIRA, S. C. A. Perfil microbiológico de polpa de frutas produzidas e comercializadas no estado do Ceará e Rio Grande do Norte. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 15, n. 1, p. 65-74, 1997.
- FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p.384-389, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4 ed. Brasília, 2005.
- LIMA, R. M. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; RODRIGUES, C. S. Estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não pasteurizadas de cultivo orgânico. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p. 367-373, 2012.
- MERCALI, G. D.; SARKIS, J. R.; JAESCHKE, D. P.; TESSARO, I. C.; MARCZAK, L. D. F. Physical properties of acerola and blueberry pulps. **Journal of Food Engineering**, v.106, p.283-289, 2011.
- 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.
- ROSSO, V. V.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoid composition of two Brazilian genotypes of acerola (*Malpighia punicifolia* L.) from two harvest. **Food Research Internacional**, v.38, p. 1073-1077, 2005.
- SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.
- SEBASTIANY, E.; REGO, E. R.; VITAL, M. J. S. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.68, n.2, p. 224-231, 2009.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.
- SILVA, L. M. R.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA, P. H. M.; GONZAGA, M. L. C.; FIGUEIREDO, E. A. T. Estudo do comportamento reológico de polpas de caju (*Anacardium occidentale*, L.), acerola (*Malpighia emarginata*, D.C.) e manga (*Mangifera indica*, L.). **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.1, p.237-248, 2012.