

## **QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE RUSSAS – CE**

*Germana Conrado Souza*

Professora Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE/Campus Limoeiro do Norte. Limoeiro do Norte - CE. E-mail: germanaconrado@ifce.edu.br

*José Gerardo Carneiro*

Professor Especialista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE/Campus Limoeiro do Norte. Limoeiro do Norte - CE. E-mail: gerardo@ifce.edu.br

*Hyngrid Rannielle de Oliveira Gonsalves*

Professora Especialista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE/Campus Limoeiro do Norte. Limoeiro do Norte - CE. E-mail: hyngrid@ifce.edu.br

**RESUMO** - Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas/CE, verificando a adequação das mesmas aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's) vigentes na legislação brasileira. Foram realizadas análises microbiológicas de 12 amostras diferentes de polpa de fruta congelada de uma única marca comercial, com o objetivo de verificar a qualidade destas polpas, uma vez que, são consumidas *in natura*. As amostras foram submetidas às análises de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *E. coli* e pesquisa de *Salmonella* sp. Os resultados obtidos mostraram que as polpas analisadas encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente com relação a coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* sp, porém 50% das amostras apresentaram valores acima do permitido para bolores e leveduras, sugerindo uma falta de controle sanitário, evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, operações de limpeza, escolha de matérias-primas e condições de armazenamento não devem estar de acordo com as boas práticas de fabricação (BPF). No entanto, notou-se falta de uniformidade em relação aos parâmetros de qualidade, conforme determinado pela legislação nacional vigente.

**Palavras-chave:** coliformes; condições higiênicas; qualidade.

## **MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FROZEN PULP OF FRUIT PRODUCED IN THE CITY OF RUSSAS – CE**

**SUMMARY** – This study was carried out aiming to evaluate the quality of frozen pulp of fruits produced in the city of Russas / CE, checking its suitability to Standards of Identity and Quality (SIQ's) existing in Brazilian legislation. Microbiological analyzes were performed on 12 different samples of frozen pulp fruits of a single trademark, aiming to evaluate the qualities of these pulps, since that, they are consumed *in natura*. The samples were subjected to analysis of molds and yeasts, total and thermotolerant coliforms, research of *E. coli* e research of *Salmonella* sp. The obtained results showed that analyzed pulps were in accordance with the standards established by the actual legislation regarding to total and thermotolerant coliforms e *Salmonella* sp, but 50% of the samples showed values above the allowed for molds and yeasts, suggesting a lack of sanitary control, evidencing that the hygienic conditions during processing, cleaning operations, choose of raw materials and storage conditions should not be in accordance with good manufacturing practices (GMP). However, it was noted lack of uniformity in relation to quality parameters, as determined by national legislation in force.

**Keywords:** coliforms, hygienic conditions, quality.

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas in natura, porém, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. Além disso, estima-se que perdas pós-colheita variam de 15 a 50%. Diante deste cenário a produção de polpas de frutas congeladas se tornou um meio favorável

para o aproveitamento integral das frutas na época da safra evitando os problemas ligados à sazonalidade (BARRET e CHITARRA; CHITARRA, 1994).

Atualmente, o mercado de polpas de frutas no Brasil, tem apresentado expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis. Com isso, a produção de polpas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas

fora da época de produção dos frutos, evitando grandes perdas de produção (BRUNINI; DURIGAN e OLIVEIRA, 2002).

Por outro lado, este crescimento vem alertando várias instituições a respeito da qualidade das polpas de frutas comercializadas com alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações na qualidade de suas características químicas e bioquímicas em virtude provavelmente de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (TODAFRUTA, 2009).

A polpa de fruta têm grande importância como matéria prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces, geléias e néctares (HOFFMANN et al., 1997). Ao mesmo tempo também são comercializadas para outras indústrias que utilizam a polpa de fruta como parte da formulação de iogurtes, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis.

Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura, polpa é o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000).

Além disso, devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matérias terrosas, de parasitas e detritos de animais ou vegetais, não devendo conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, assim como observar as características microscópicas, como ausência de sujidades, parasitas e larvas.

A maior parte da microbiota presente nas frutas reside em sua parte externa, sendo o seu interior praticamente estéril, a menos que haja uma ruptura em alguma parte da casca. Em virtude das frutas e seus derivados serem em geral alimentos ácidos, restringe a microbiota deterioradora, especialmente os microrganismos patogênicos. A microbiota normalmente presente constitui-se em bolores, leveduras, bactérias lácticas e outros microrganismos ácido tolerantes como bactérias acéticas, *Zymomonas* e algumas espécies de *Bacillus* (SIQUEIRA; BORGES, 1997).

As análises microbiológicas para se verificar quais e quantos microrganismos estão presentes são fundamentais para se conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida. Essa análise é indispensável também para verificar se os padrões e especificações microbiológicas para alimentos, nacionais ou internacionais, estão sendo atendidos adequadamente (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

Para a polpa de fruta recém-processada, a legislação brasileira regulamentou os padrões de identidade e as características mínimas de qualidade para polpas de frutas destinadas ao consumo através de instrumentos legais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A Instrução Normativa N° 01 de 07 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece o limite máximo de  $5 \times 10^3$  UFC  $g^{-1}$  para contagem de bolores e leveduras em polpas de frutas in natura e  $2 \times 10^3$  UFC  $g^{-1}$  em polpas tratadas termicamente. A contagem de coliformes termotolerantes (de origem fecal) não deve exceder a 1,0 NMP  $g^{-1}$ . *Salmonella* deve estar ausente em 25 g de polpa (BRASIL, 2000).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Resolução RDC N° 12 de 02 de Janeiro de 2001, que estabelece padrões microbiológicos para polpas de frutas dispostas para comercialização, utiliza como parâmetro o valor máximo de  $10^2$  UFC  $g^{-1}$  para coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* em 25g, porém não estabelece padrões para bolores e leveduras.

A conservação de polpa de frutas é basicamente determinada por condições que preservem suas qualidades organolépticas (aroma, cor, sabor, consistência, etc), que previnam o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e a ocorrência de reações químicas e enzimáticas indesejáveis (UBOLDI, 1989).

A microbiota que contamina os produtos de frutas é normalmente proveniente das condições da matéria-prima e da lavagem às quais estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de diferentes polpas de frutas congeladas produzidas na cidade de Russas - CE, por meio da contagem de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *Salmonella sp.*

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das Amostras

Foram adquiridas de uma indústria de médio porte da cidade de Russas - CE, 12 polpas congeladas, em duplicata, das frutas: acerola, goiaba, manga, cajá, caju, mamão, melão, abacaxi, siriguela, umbu, maracujá e graviola. Todas da mesma marca comercial, mesmo lote e dentro do prazo de validade. As amostras foram transportadas ao laboratório para análise, sob refrigeração em caixa de isopor.

A avaliação microbiológica foi fundamentada na quantificação de bolores e leveduras, coliformes a 35°C (totais) e 45 °C (termotolerantes), pesquisa de *E. coli* e verificação da presença de *Salmonella sp.*

Antes de todas as análises, as amostras foram previamente descongeladas, homogeneizadas e deixadas equilibrar à temperatura ambiente (26°C).

### Análises Microbiológicas

#### • Preparo das Amostras

Pesou-se 10g de cada amostra, que, a seguir, foi transferida para um erlenmeyer contendo 90 mL de solução salina 0,85% com posterior homogeneização

(diluição 10-1). A partir desta diluição procedeu-se as demais diluições decimais seriadas até 10-3.

- Contagem de Bolores e Leveduras

Para contagem de bolores e leveduras, foi utilizado o método de plaqueamento direto em superfície das diluições 10-1, 10-2 e 10-3, em meio Ágar Batata Dextrose (BD) acidificado. Alíquotas de 0,1mL foram semeadas na superfície do Ágar BD e as placas foram incubadas a 22 °C por 3 a 5 dias. Os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de material (UFC g<sup>-1</sup>) conforme descrito por Silva, Junqueira e Silveira (2001).

- Determinação do Número Mais Provável (NMP g<sup>-1</sup>) de Coliformes a 35°C e a 45°C

Alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lactosado (CL), com tubo de Dühran invertido (teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35 °C por 24-48 horas. A partir dos tubos com leitura positiva (turbidez e formação de gás), foram realizados os testes confirmativos para coliformes a 35°C em caldo Bile Verde Brilhante (VB) a 35 °C por 24-48 horas e coliformes a 45°C em caldo *Escherichia coli* (EC) a 45 °C por 24 horas. Os valores de NMP g<sup>-1</sup> foram calculados de acordo com Silva, Junqueira e Silveira (2001).

- Determinação de *Escherichia coli*

Para confirmação da presença de *Escherichia coli*, uma alçada de tubos contendo caldo EC que apresentaram turbidez, com ou sem produção de gás no interior do tubo de Durhan, foi semeada em placas de Petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB). As placas foram incubadas a 35 °C por 24-48 horas conforme Silva, Junqueira e Silveira (2001).

- Pesquisa de *Salmonella sp*

Alíquotas de 25g de cada amostra de polpa foram inoculadas em frascos contendo 225 mL de caldo Lactosado e incubadas a 35°C, por 24 horas. Em seguida foram inoculadas em caldo Tetracionato e Selenito-cistina com incubação a 43°C, por 24 horas. O plaqueamento seletivo e diferencial foi feito nos meios Ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e Ágar Verde Brilhante (VB) a 35°C por 24 horas. As colônias suspeitas foram submetidas a testes sorológicos baseado em Silva, Junqueira; Silveira (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução RDC Nº 12/2001, estabelece padrões microbiológicos para polpas de frutas dispostas para comercialização apenas para coliformes termotolerantes e *Salmonella sp*. E a Instrução Normativa Nº 01/2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece o limite máximo de 5 x 10<sup>3</sup> UFC g<sup>-1</sup> para contagem de bolores e leveduras em

polpas de frutas in natura e 2 x 10<sup>3</sup> UFC g<sup>-1</sup> em polpas tratadas termicamente. A contagem de coliformes termotolerantes (de origem fecal) não deve exceder a 1,0 NMP.g<sup>-1</sup>. e *Salmonella sp*. deve estar ausente em 25 g de polpa, para polpas de frutas recém-processada.

Para Siqueira (1995), os coliformes diferenciam-se em coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, onde o índice de coliformes a 35°C é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanificação deficientes, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento e estocagem.

Já o índice de coliformes a 45°C (termotolerantes) é empregado como indicador de contaminação fecal, ou seja, condições higienico-sanitárias, pois presumi-se que a população deste grupo é constituída de uma proporção de *Escherichia coli*, que tem seu habitat exclusivo no trato intestinal do homem e de outros animais de sangue quente, sendo assim o mais importante indicador de contaminação fecal, ou melhor, a espécie que quando presente garante o contato do alimento com fezes.

Contudo, procedeu-se nesta pesquisa, além dos parâmetros preconizados pela legislação, à quantificação de coliformes a 35 °C, pesquisa de *Escherichia coli*, contagem de bolores e leveduras visando uma caracterização microbiológica complementar.

Rodrigues, Gomes e Conceição (2003) relata que a atual legislação brasileira não estabelece padrão de aceitabilidade para coliformes a 35°C em nenhum tipo de alimento. O autor propõe uma classificação dos resultados em satisfatórios e insatisfatórios para o indicador “coliformes a 35°C” tendo como base o padrão utilizado para coliformes termotolerantes estabelecidos na RDC No 12 /2001. Nas polpas analisadas o limite aceitável para esses indicadores se enquadra em 102. Nesse trabalho para definir o padrão para *Escherichia coli*, foi empregado o mesmo critério.

A Tabela 1 mostra os valores encontrados para as contagens de bolores e leveduras, coliformes a 35°C e 45°C, pesquisa de *E.coli* e pesquisa de *Salmonella sp*.

**Tabela 1** - Resultados das análises microbiológicas para bolores e leveduras, coliformes a 35°C, 45°C, *E. coli* e *Salmonella* sp em polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas – CE.

Polpas de frutas	Bolores e leveduras (UFC.g <sup>-1</sup> )**	Coliformes a 35°C (NMP.g <sup>-1</sup> )***	Coliformes a 45°C (NMP.g <sup>-1</sup> )	<i>E.coli</i> (P/A)*	<i>Salmonella</i> sp (25g) (P/A)*
Abacaxi	3,6 x 10 <sup>2</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Acerola	4,2 x 10 <sup>3</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Cajá	7,2 x 10 <sup>4</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Caju	2,6 x 10 <sup>4</sup>	75	43	Presença	Ausência
Goiaba	6,5 x 10 <sup>3</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Graviola	3,4 x 10 <sup>3</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Mamão	6,8 x 10 <sup>3</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Manga	5,0 x 10 <sup>1</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Maracujá	8,0 x 10 <sup>2</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Melão	1,3 x 10 <sup>2</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência
Siriguela	7,6 x 10 <sup>4</sup>	75	< 3	Ausência	Ausência
Umbu	5,6 x 10 <sup>4</sup>	< 3	< 3	Ausência	Ausência

\*P/A = Presença/Ausência; \*\*UFC.g<sup>-1</sup> = Unidades Formadoras de Colônia por g; \*\*\*NMP.g<sup>-1</sup> = Número Mais Provável por g.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes a 35°C demonstraram que apenas 2 polpas (16,7 %) apresentaram resultados positivos para coliformes a 35°C, sendo a polpa de caju e de siriguela. Dentre elas, a polpa de caju confirmou a presença de coliformes a 45°C e *E. coli*, estando dentro dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12/2001 que preconiza valor máximo de 102 NMP g<sup>-1</sup>. (BRASIL, 2001).

Os dados indicam falhas no processamento das polpas de caju e siriguela, pois de acordo com Siqueira (1995), o índice de coliformes a 35°C é utilizado para avaliar as condições higiênicas e o índice de coliformes a 45°C (termotolerantes) e *E. coli* é empregado como indicador de contaminação fecal. A falha pode ocorrer através de condições higiênico-sanitárias dos funcionários, equipamentos e utensílios ou por frutas mal lavadas ou por uso de água contaminada.

Todas as polpas (100%) apresentaram contaminação por bolores e leveduras, sendo que as contagens variaram de 1,3 x 10<sup>2</sup> até 7,6 x 10<sup>4</sup> UFC g<sup>-1</sup>. Tal fato pode ser parcialmente atribuído ao elevado teor de carboidratos normalmente presentes nas polpas de frutas, além do caráter ácido das polpas. Dentre as polpas que apresentaram contaminação por bolores e leveduras, 06 (50%) (cajá, caju, goiaba, mamão, siriguela, umbu) não se enquadraram nos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01/2000, do Ministério da Agricultura, a qual preconiza um máximo de 5 x 10<sup>3</sup> UFC g<sup>-1</sup>.

Segundo Franco e Landgraf (2003), baixas contagens de bolores e leveduras são consideradas normais (não significativas) em alimentos frescos e congelados. No entanto, contagens elevadas representam, além do aspecto deteriorante, que pode levar inclusive à rejeição do produto ou a um risco à saúde pública devido à possível produção de micotoxinas por algumas espécies de bolores.

Com relação à pesquisa de *Salmonella* sp, todas as amostras revelaram-se negativas em 25 g do produto, sendo classificadas como próprias para o consumo de acordo com a Instrução Normativa 01/2000 e os padrões da RDC 12/2001, sendo um indicador de que os funcionários possuem o hábito de higienizar as mãos antes

do manuseio das frutas e dos utensílios ou que os mesmos não tiveram contato com a bactéria.

## CONCLUSÃO

As polpas analisadas encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente com relação a coliformes totais e termotolerantes. Das amostras analisadas, 50% apresentaram valores acima do permitido para bolores e leveduras.

Esses resultados sugerem uma falta de controle sanitário, evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, operações de limpeza, escolha de matérias-primas e condições de armazenamento não devem estar de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. 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.

BARRET, R. L. de C.; CHITARRA, M<sup>a</sup> I. F.; CHITARRA, A. B. Choque a frio e atmosfera modificada no aumento da vida pós-colheita de tomates: 2- Coloração e textura. **Ciê. Tecnol. Alimen.**, Campinas, v.1, n.14, p. 14-26, 1994.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. Avaliação das alterações em polpa de manga ‘Tommy-Atkins’ congeladas. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal, v.24, n. 3, p. 651-653, dezembro, 2002.

- BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R.; OLIVEIRA, M. E. E. B.; MUNIZ, C. R.; BRINGEL, H. F.; ABREU, S. C. Qualidade microbiológica de polpas de frutas produzidas comercialmente nos Estados da Paraíba e Pernambuco. **Higiene Alimentar**, v. 12, n. 66/67, p. 111-115, nov/dez, 1999.
- FRANCO, B D G M. , LANDGRAF, M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo. Atheneu, 2003.
- GUERREIRO, M. G. Bacteriologia Especial: com interesse à saúde pública. Porto Alegre: Sulina, 1984.
- HOFFMANN, F. L. et al.. Microrganismos contaminantes de polpas de frutas. **Ciê. Tecnol. Aliment.**, 17(1):32-37. Jan/abr. 1997.
- JACKIX, M. H. **Doces, Geléias e frutas em calda**. L.M.C. Livraria. Campinas. Editora da UNICAMP. Ícone Editora LTDA. 1988.
- LEITE, C. C. et al. Avaliação Microbiológica de polpas congeladas de frutas produzidas no Estado da Bahia. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 78-79, p. 69-73, 2000.
- LIMA, J. R.; MARTINS, S. C. S.; SILVA, J. L. A. Avaliação de popas de frutas congeladas comercializadas no estado do Ceará através de indicadores microbiológicos. **Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p. 62-66, 2001.
- NASCIMENTO, A. R. et al. Perfil microbiológico de polpas de acerola (*Malpighia glabal*) e abacaxi (*Ananas comosus*), produzidas e comercializadas na ilha de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 62, p. 44-47, 1999.
- MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão ‘formosa’. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, n°4, p.01-09, (2010).
- RODRIGUES, K. L.; GOMES J. P.; CONCEIÇÃO R. C. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Nº 23. Set – Dez. 2003. Campinas. São Paulo.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia dos Alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Rio de Janeiro, p. 73-130. 1995.
- SIQUEIRA, R. S.; BORGES, M. F. **Microbiologia de frutas e produtos derivados**. In: TORREZAN, R. (Coord.). Curso de processamento de frutas. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1997. p. 2-13.
- TODAFRUTA (2009). **Produção de suco e polpa de maracujá**. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 16 mar. 2009.
- UBOLDI EIROA, M.N. **Microorganismos deteriorantes de suco de frutas e medidas de controle**. B. SBCTA, Campinas, v. 23, n. 3/4, p. 141-160, jul/dez. 1989.