

PESQUISA DA MICROBIOTA DO FRUTO MAMÃO PAPAIA (*Carica papaya*) COMERCIALIZADO NA FEIRA LIVRE EM FEIRA DE SANTANA

Danilo da Silva Sanos, ¹Cristina Maria Rodrigues da Silva²

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: dssantos1221@yahoo.com.br
2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: cri.cristina@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: mamão, coliformes, bolores.

Introdução

A fruticultura mundial é responsável pela produção de mais de 50,5 milhões de toneladas, sendo o Brasil o terceiro maior produtor de frutas, com uma produção acima de 38 milhões de toneladas, ficando atrás apenas da China e da Índia (FAO, 2006; BRANCO, 2007). Deste total, apenas 2,3% da colheita são exportados, o que corresponde a cerca de 82,8 mil toneladas (ANUÁRIO, 2006). Desse modo, a participação brasileira pode ser considerada apenas marginal no mercado internacional de frutas, e o saldo relativo da balança correspondente ainda é inexpressivo.

Segundo a FAO, o Brasil é o principal produtor mundial de mamão, com 24,0% do total mundial. A produção de 2006 representou um recorde nacional, com 1.897.639 t e um incremento de 20,6% em relação a 2005. A área colhida somou 36.650 ha; e o rendimento médio, 51 777 kg/ ha. A Bahia é líder, com uma produção de 914.679 t de mamão, 48,2% do total nacional. Em relação a 2005, a produção baiana cresceu 25,8%. No estado, estão 13 dos 20 municípios maiores produtores de mamão, porém a liderança nesse ranking cabe ao capixaba Pinheiros, com 438.000 t ou 23,1% do total nacional. Pinheiros tem o rendimento médio mais elevado do país: 120.000 kg/ há (IBGE, 2011). A produção brasileira de mamão está concentrada atualmente no sul da Bahia e no Espírito Santo. As exportações brasileiras de mamão estão se desenvolvendo cada vez mais, no primeiro semestre de 2006, foram exportadas 17,2 toneladas da fruta para a União Européia e mercado norte-americano. A polpa de mamão é muito apreciada em forma mista com laranja, tendo assim grande aceitação pelos consumidores.

Do ponto de vista de composição química, as frutas são potenciais fontes de substrato para o crescimento de bactérias, bolores e leveduras. Contudo, em função dos valores de pH usualmente verificado nas frutas, o crescimento de bactérias não é em geral favorecido. Este fator é suficiente para explicar a ausência de bactérias usualmente verificada nas primeiras etapas de deterioração nas frutas. Justifica também o aparecimento de bolores e leveduras que se ajustam a faixa de pH de crescimento dos agentes causadores de deterioração nas frutas (JAY, 1978). A microbiota que contamina os produtos de frutas é normalmente proveniente das condições da matéria-prima e da lavagem as quais estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral.

Os fungos são os principais causadores de doenças pós-colheita em frutas devido ao amplo número de espécies envolvidas e na diversidade e eficiência de penetração das mesmas no fruto (SNOWDON, 1990). A contaminação dos frutos por fungos origina-se principalmente nos campos e pomares, sendo alguns destes fungos *Neorsatorya fisheri*,

Byssochlamys fulva, *Byssochlamys nivea*, *Talaromyces flavus* e *Eupenicillium sp.*, segundo Salomão et.al. (2006). O mamão é considerado um fruto de vida pós-colheita muito curta, suscetível ao ataque de patógenos, dentre eles o fungo *Colletotrichum gloesporioides*, causador da antracnose, doença de elevado impacto econômico no Brasil (SILVA, 2008).

A análise microbiológica consiste na detecção e diferenciação de microrganismos (leveduras e bactérias) e sua quantificação por cultura em meio sólido (número de unidades formadoras de colônias de leveduras, de bactérias lácteas e de bactérias acéticas por ml) (BRASIL, 2001). O grupo de coliformes totais inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente. Porém, sua presença em alimentos é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, 1997).

O objetivo deste trabalho foi pesquisar os principais microrganismos contaminantes na polpas e cascas de mamão a fim de obter informações para subsidiar o estabelecimento de sistemas APPCC para as indústrias processadoras de polpa de frutas, garantindo, dessa forma a qualidade e segurança do produto.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido nos laboratórios de Qualidade de Alimentos e Análise Físico-química de Alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana. A amostra de mamão “papaia” foi adquirida na feira livre do bairro universitário, Feira VI e imediatamente transportada em recipiente adequado para os locais de análise.

1. Determinação do Número Mais Provável (NMP.g⁻¹) de Coliformes Totais e Termotolerantes

Transferiu-se assepticamente para sacos hermeticamente fechados e estéreis 25 g da amostra e 225 ml de água tamponada, sendo as amostras homogeneizadas em Stomacher. Em seguida, foram feitas as diluições posteriores (10⁻² e 10⁻³). Alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com tubo de Duhran invertidos (teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35 °C por 24-48 horas. A partir dos tubos com leitura positiva (turvação e formação de gás) foram realizados os testes confirmativos para coliformes totais em caldo Lactose Bile Verde Brillante (VB) a 35°C por 24-48 horas e coliformes termotolerantes em caldo *Escherichia coli* (EC) a 45,5°C por 24 horas. Os valores de NMP/g foram calculados de acordo com SILVA et al. (2001).

2. Determinação de Bolores e leveduras

Para contagem de bolores e leveduras, foi utilizado o método de plaqueamento direto em superfície das diluições 10⁻², 10⁻³ e 10⁻⁴ em meio Ágar Batata Dextrose (BD). Alíquotas de 100 µL foram semeadas na superfície do Ágar BD e as placas foram incubadas a 25 °C por 3 a 5 dias. Os resultados foram expressos em UFC.mL⁻¹ (APHA, 2001).

3. Determinação do pH

O pH foi determinado utilizando-se um pHmetro, onde após calibração com soluções tampão (pH 4,0 e 7,0) a 20°C foi realizada a leitura do pH da amostra.

4. Determinação dos Sólidos solúveis (Brix)

O valor de Brix foi determinado por meio de um do refratômetro de bancada, com correção de temperatura utilizando-se a tabela proposta pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são mostrados os resultados da pesquisa de Coliformes totais e termotolerantes e Bolores e Leveduras das amostras de mamão papaia “in natura”. Observamos que para coliformes totais foram encontrados valores entre <3 e 11 NMP/g e para coliformes termotolerantes <3 e 4 NMP/g. Os valores encontrados estão de acordo com os estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 2001). A falta de condições higiênico-sanitárias adequadas na colheita e pós colheita de frutas favorece a contaminação por estes microrganismos que podem estar no solo ou nas mãos dos manipuladores. Em alimentos processados, a presença de coliformes totais é considerada uma indicação significativa de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação abaixo dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

Tabela 1 – Resultados das Contagens do Número Mais Provável (NMP/g) de Coliformes totais e termotolerantes e contagem de bolores e leveduras em Unidade Formadora de Colônia (UFC/g) por grama de amostra.

Amostras	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Coliformes totais (NMP/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
M1	<3	1,1x10 ¹	8,0x10 ⁴
M2	<3	1,1x10 ¹	3,4x10 ³
M3	<3	1,1x10 ¹	2x10 ⁴
M4	<3	<3	3x10 ¹ (est)
M5	<3	<3	2,0x10 ¹ (est)

Em relação aos microrganismos deteriorantes, bolores e leveduras, presentes nas amostras do fruto mamão papaia *in natura*, pode-se deduzir que a presença de tais microorganismos, possivelmente deve-se a condições higiênico sanitárias insatisfatórias, o que pode comprometer a vida de prateleira do referente fruto. É interessante frisar, que o desenvolvimento de fungos pode provocar, aumento do pH dos frutos para valores favoráveis ao crescimento de bactérias patogênicas, podendo desencadear surtos de toxinfecção alimentar. Muitos bolores podem, também, produzir metabólitos tóxicos à medida que estão se desenvolvendo nos alimentos. Dessa forma, ressalta-se a grande necessidade e importância da adoção de boas práticas agrícolas e de fabricação durante o processamento de frutas.

O pH das amostras de mamão papaia analisadas situou-se numa média igual a 5,56. Microrganismos crescem melhor em pH próximo da neutralidade de 6,5 a 7,5 e, em pH entre 1,5 e 3,5 sua multiplicação é mínima. Verifica-se que o pH das amostras analisadas encontra-se próximo da faixa propícia para o desenvolvimento de microrganismos.

Na análise de Brix do mamão observou-se valor médio de 11,2. Ressalta-se que o teor de sólidos solúveis pode variar com a quantidade de chuva durante a safra, fatores climáticos, variedade, solo e estágio de maturação.

Através dos resultados encontrados nas análises microbiológicas foi possível comprovar que a ausência de higienização adequada constitui um risco potencial ao consumidor, principalmente porque os frutos comercializados na feira livre ficam expostos a todo tipo de contaminação. Portanto, é importante a utilização de práticas educativas para que haja o tratamento correto dos frutos pós-colheita e a utilização de Boas Práticas de Fabricação por parte das indústrias processadoras de alimentos.

Referências Bibliográficas

APHA, American Public Health Association. 2001. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4th ed.; Washington, 676p.

ANUÁRIO - Brasileiro da Fruticultura. 2006. Organizado por Romar Rudolfo Belíng. [et al.]. - Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. 136 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e cooperativismo. Instrução Normativa conjunta SARC/ANVISA/INMETRO Resolução RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Brasília, 2 jan. 2001. Disponível em: <http://www.vigilanciasanitaria.gov.br/anvisa.html>. Acesso em 12 de outubro de 2011 .

FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations FAOSTAT. Disponível em: <[http:// faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408](http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408)>. Acesso em: 09 de outubro de 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. v 1: Métodos Químicos e Físicos para análise de alimentos. São Paulo: IMESP, 3. ed.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia Estatística*. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=998. Acesso em 25 de fevereiro de 2011.

JAY, J. M. 1978. *Microbiologia moderna de los alimentos*. 2ªEd. [S.l.]: Editorial Acribia. p. 491.

SILVA, F. C. 2008. Efeito in vitro e in vivo dos óleos essenciais de condimentos sobre fungos que ocorreram em pós-colheita em frutos de morango e mamão. (Tese de Mestrado) Lavras: UFLA. 85p.

SILVA, Neusely da.; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, Neliane F. A. 1997. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela. 295 p.