

## CARACTERIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS TERMORESISTENTES NA POLPA DE MANGA PASTEURIZADA

Anna Carla Medeiros Santana<sup>1</sup>; Elisa Teshima<sup>2</sup>; Cristina Maria Rodrigues da Silva<sup>3</sup>; Márcia Ângela Nori<sup>3</sup>

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Engenheira de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

2. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [eteshima@uefs.br](mailto:eteshima@uefs.br)

3. Participantes do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Polpa de manga; Lactobacilos, Termoresistencia.

### INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro, a manga é cultivada em todos os estados, em particular nas áreas irrigadas da região semi-árida, que apresentam excelentes condições para o desenvolvimento da cultura e obtenção de elevada produtividade e qualidade de frutos. A produção e a conseqüente industrialização destas frutas vêm sendo um ponto forte na economia desta região, principalmente no estado da Bahia, que atualmente, ocupa o primeiro lugar de produção de manga no ranking nacional, totalizando 634 mil toneladas de frutos no ano (BAHIA, 2009).

A comercialização da manga no mercado interno brasileiro centraliza-se quase que exclusivamente em uma única variedade, a norte-americana “Tommy Atkins”, representando 79% da área plantada no Brasil. Tanto as cultivares Keitt e Tommy Atkins apresentam boas características de qualidade de polpa, no entanto as cultivares Itiúba, Tommy Atkins e Florigon sobressaem-se para indústria de sucos ou doces, principalmente pela porcentagem de polpa e relação brix/acidez (NUNES et al., 2001). De acordo com a diversidade botânica, as práticas de cultivo e estágio de maturação, a composição da manga e suas características físico-químicas variam e podem determinar os tipos de microrganismos que nela se desenvolverão.

A polpa de manga madura apresenta em média de 14 a 16% de sólidos solúveis, atividade de água de cerca de 0,982 a 0,990, o que é favorável a todos os microrganismos, inclusive às bactérias patogênicas e permite a germinação de esporos de *Bacillus* sp.. O pH da polpa de manga é cerca de 3,6 a 4,0, caracterizando o produto como ácido e, geralmente não estão sujeitos a alterações microbiológicas que envolvem riscos à saúde, com exceção da presença de micotoxinas, quando contaminados por fungos toxigênicos. Portanto, associam-se frutas e seus produtos muito mais a perdas por microrganismos deterioradores que a riscos à saúde pública (FARAONI, 2006).

Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar os microrganismos presente na polpa de manga cultivar Itiúba e Tommy Atkins após o processo de pasteurização, caracterizar esses microrganismos e determinar o tempo necessário para sua eliminação no tratamento térmico.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### 1. Coleta de amostras

A polpa de manga avaliada foi obtida de uma indústria processadora de frutas do estado da Bahia. Foram coletadas 10 amostras representativas de polpa de manga (mix de cultivar Itiúba e Tommy Atkins) pasteurizada a 90°C por 20 segundos, de um lote de produção. As amostras foram congeladas na indústria e transportadas sob refrigeração. Essas amostras foram mantidas congeladas a -18°C até o momento das análises.

#### 2. Avaliação microbiológica

As amostras de polpa de manga foram submetidas à determinação do Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes, Contagem Total de Mesófilos, de Psicrotóxicos, de

Bolores e Leveduras, de *Bacillus cereus* e de Bactérias Láticas para quantificar a microbiota termoresistente. Todas as análises foram realizadas de acordo com as metodologias indicadas no APHA (2001).

### 3. Isolamento de Bactérias Láticas

A partir dos resultados obtidos na avaliação microbiológica da polpa, verificou-se que a maior concentração de microrganismos termoresistentes foi o grupo de bactérias láticas e, portanto, essas culturas foram isoladas em Agar MRS modificado pela adição de 0,004% de púrpura de bromocresol e 0,5% de carbonato de cálcio. As colônias características foram isoladas, para verificação de coloração de Gram, teste de catalase e análise morfológica de acordo com HOLT et al (1994) e WILLIAMS et al (1989).

### 4. Determinação do valor D

Culturas puras e ativas das cepas de lactobacilos, com concentração média de  $10^8$  UFC/mL de caldo MRS, foi inoculada proporcionalmente em 200g de polpa de manga esterilizada para obter uma concentração de  $10^6$  UFC/g de polpa. Este inóculo foi homogeneizado durante 30 minutos em shaker. Em seguida, 10 mL da polpa inoculada e homogeneizada foram transferidas para cada um dos cinco tubos de ensaio de mesmo diâmetro. Os tubos então foram submetidos a tratamentos térmicos em banho-maria a 90°C por 0, 10, 20, 30 e 40s. Como controle, alguns tubos de ensaios contendo a polpa não inoculada, foi utilizado para obtenção do tempo necessário para atingir 90°C no ponto frio do tubo. As polpas submetidas ao tratamento térmico de 90°C por determinados tempos foram resfriadas imediatamente em banho de água gelada e então plaqueadas em Ágar MRS e incubadas a 35°C por 48h. Após esse período foram realizadas as contagens.

Para o estudo da termorresistência das bactérias, foi feita uma regressão linear com os dados obtidos na contagem nos variados tempos. A partir dessa regressão foi possível obter a equação da sobrevivência dos microrganismos. Sabendo que o valor do coeficiente angular encontrado na equação da curva de sobrevivência equivale à  $-1/D$ , pode-se obter o valor D correspondente a cada uma das culturas avaliadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as polpas de manga cultivar Itiúba e Tommy Atkins após pasteurização, atenderam os requisitos de qualidade microbiológica estabelecida pela legislação (BRASIL, 2000), uma vez que a contagem de bolores e leveduras em todas as amostras foi inferior a 3,30 Log UFC/g e os níveis de coliformes termotolerantes foram inferiores a 2,0 Log NMP/g (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade microbiológica da polpa de manga pasteurizada.

Microrganismos	Amostra						
	1	2	3	4	5	Média	Desvio
Mesófilos Totais (Log UFC/g)	<1	1	1,4	1,54	<1	1,19	0,26
Bolores e Leveduras (Log UFC/g)	<1	<1	<1	<1	<1	<1,00	0,00
<i>Bacillus cereus</i> (Log UFC/g)	0	0,3	-	0	0	0,08	0,13
Bactérias Láticas (Log UFC/g)	1,78	2,04	2,36	1,6	1,81	1,92	0,29
Psicrotróficos Totais (Log UFC/g)	-	-	-	-	-	-	0,00
Coliformes Totais (Log NMP/g)	<0,48	<0,48	0,6	<0,48	0,95	0,60	0,20
Coliformes Termotolerantes (Log NMP/g)	-	-	<0,48	-	<0,48	<0,48	0,26

As bactérias lácticas são microrganismos deteriorantes em polpa de frutas, uma vez que o ácido láctico produzido por estas bactérias alteram o sabor do produto e são responsáveis por perdas consideráveis na indústria de polpas. Pelos resultados obtidos, verifica-se que as bactérias lácticas, consideradas ácido resistentes, permanecem em níveis médios de 2 Log UFC/g na polpa de manga pasteurizada.

Foram isolados da polpa de manga 33 colônias características em Agar MRS modificado, dos quais 18,2% apresentaram coloração de Gram negativa, não fazendo parte do grupo de bactérias lácticas. A partir dos isolados Gram positivos e catalase negativos, 18,6% apresentaram morfologia de bacilos e 81,4% de cocos na forma de estreptococos. Avaliando a produção de ácido láctico por essas culturas, foi verificada a maior produção de ácido (~1 a 2% de ácido láctico) pelas culturas de lactobacilos, que foram utilizadas para avaliação de termoresistência a 90°C (Fig. 1), por ser a temperatura de pasteurização utilizada na indústria.

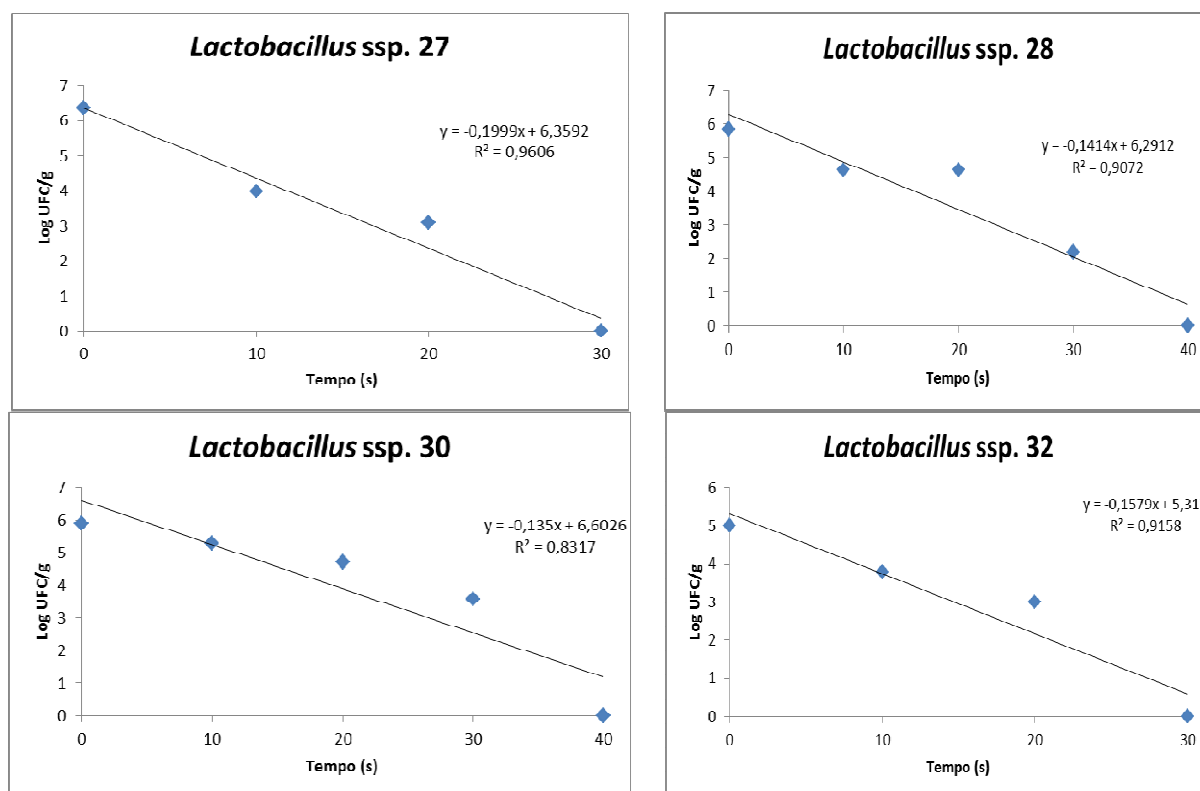


Figura 1. – Curva de morte térmica de cepas de *Lactobacillus* ssp. submetidos ao tratamento térmico de 90°C.

O valor D ou Tempo de Redução Decimal é o intervalo de tempo à temperatura constante de tratamento para uma redução de 90% da população microbiana, inicialmente presente no produto. O valor D é o inverso negativo do coeficiente angular da equação da reta calculada utilizando-se do método da regressão linear, através dos mínimos quadrados, aplicado à região linear da curva de sobrevivência (PENNA; MACHOSVILI, 1997).

Observando os dados do gráfico 1 e também pelo valor D obtido (Tabela 2) é possível perceber que as culturas de *Lactobacillus* ssp. 28 e 30 são mais termorresistentes que as culturas 27 e 32, necessitando assim de mais tempo para ser destruído.

Em estudos realizados por Breidt, Hayes e Fleming (2000) em pepinos, utilizando tratamentos de 80°C por até 2 minutos, foram encontrados diversos valores D para o *Lactobacillus plantarum*, entre eles o valor de 7,1 segundos que é próximo ao valor encontrado para as culturas de *Lactobacillus* ssp 28 e 30. Vale ressaltar que neste mesmo trabalho os autores também encontram valores D diferentes, como 3, 7, 1,9 e 0,92 segundos.

Os resultados encontrados por Bjorkroth e Korkeala (1997) para o valor D do *L. fructivorans* em tratamentos de 65°C e 72°C em ketchup foram, respectivamente, 72 e 24 segundos, devido a característica de alta concentração de sólidos solúveis e pH ácido do produto.

Tabela 2. Valores D a 90°C para cepas de *Lactobacillus ssp.* isoladas da polpa de manga.

Cultura	Valor D <sub>90</sub> (segundos)
<i>Lactobacillus</i> 27	5,00
<i>Lactobacillus</i> 28	7,07
<i>Lactobacillus</i> 30	7,41
<i>Lactobacillus</i> 32	6,33

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de 90°C por 40 segundos seria o binômio mais adequado de pasteurização da polpa de manga, com a capacidade de reduzir a níveis insignificantes as bactérias lácticas avaliadas. O tratamento de 90°C por 20 segundos, aplicado na indústria onde foram coletadas as amostras de polpa de manga, seria capaz de reduzir apenas as culturas que possuem o valor D mais baixo (culturas 27 e 32).

### REFERENCIAS

- BRASIL. Ministério da agricultura e do abastecimento. Instrução normativa nº 1 de 07 de Janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União. Brasília, 07 de Janeiro de 2000.
- BREIDT, F.; HAYES, J. S.; FLEMING, H. P. Reduction of microflora of whole pickling cucumbers by blanching. JFS: Food Microbiology and Safety, v. 65, n. 8, 2000.
- BJORKROTH, K. J.; KORKEALA, H. J. *Lactobacillus fructivorans* spoilage of tomato ketchup. Journal of Food Protection, v. 60, n. 5, 1997.
- PENNA, Thereza Christina Vessoni; MACHOSHVILI, Irene Alexeevna. Esterilização térmica. Conceitos Básicos da Cinética de Morte Microbiana. Revista Farmácia Bioquímica. Univ. São Paulo. pag 1-5, 1997.
- FARAONI, Aurélia Santos. Efeito do tratamento térmico, do congelamento e da embalagem sobre o armazenamento da polpa de manga orgânica (*Mangifera indica* L.) CV. Ubá – Viçosa: UFV, 2006.
- APHA, American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed.; Washington, 676p. 2001.
- NUNES, R.F.M., SAMPAIO, J.M.M., RODRIGUES, J.A. Comportamento da mangueira (*Mangifera indica* L.) sob irrigação na região do Vale do São Francisco. Circular Técnica Embrapa. n. 66, p. 1-8, 2001.
- BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária (SEAGRI). A Produção Agrícola da Bahia no Ranking Nacional de 2007. Salvador, 2009. [http://www.seagri.ba.gov.br/ranking\\_prod\\_agricola.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/ranking_prod_agricola.pdf).
- HOLT, J.G., KRIEG, N.R., SNEATH, P.H.A., STALEY, J.T., WILLIAMS, S.T., Eds., Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Baltimore: Williams and Wilkins, 1994.
- WILLIAMS, S.T., SHARPE, M., HOLT, J.A., Eds., Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Baltimore: Williams and Wilkins, 1989.