



## COMPORTAMENTO DE *SALMONELLA* ENTERITIDIS EM POLPA DE MANGA MANTIDA A DIFERENTES TEMPERATURAS E CONTAMINAÇÃO CRUZADA DURANTE O FATIAMENTO DESSA FRUTA

A.L.Penteado<sup>1</sup>, M.F.P.M.de Castro<sup>2</sup>, S.D. Oliveira<sup>1</sup>, E.A. Benato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Agroindústria de Alimentos/Microbiologia de Alimentos, Av. das Américas, 29501 – Guaratiba, CEP: 23020-470, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, analucia@ctaa.embrapa.br

<sup>2</sup> Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)/ Grupo de Engenharia e Pós-Colheita, Av. Brasil 2880, Jardim Brasil, CEP 13070-178, Campinas - S.P., CP 139, Brasil.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de *Salmonella* Enteritidis (SE) em polpa de manga mantida a 25°C, 10°C, 4°C e -20°C e avaliar a transferência do patógeno, de facas inoculadas com diferentes níveis de contaminação, para a manga em pedaços. Os dados da curva de crescimento a 25°C foram ajustados à função de Gompertz e os parâmetros de crescimento obtidos. O tempo de geração foi de 0,66h e a duração da fase lag de 19h a 25°C. Foi constatada sobrevivência de SE após 5 meses e 10 dias, a -20°C e 4°C, respectivamente. A 10°C não foi observado crescimento. A transferência desse microrganismo para a manga foi verificada quando se utilizou facas com 10<sup>5</sup> e 10<sup>3</sup> UFC/mL de SE. Concluiu-se que a contaminação cruzada depende do nível de contaminação dos utensílios utilizados. Boas práticas de manipulação são essenciais visto que, se o produto for previamente contaminado com SE, a bactéria pode sobreviver na polpa até em temperaturas de congelamento.

**Palavras-chave:** manga, *Salmonella*, comportamento, contaminação-cruzada, congelamento

### INTRODUÇÃO

A demanda por frutas minimamente processadas tem aumentado devido às suas características de frescor e conveniência. De um modo geral, esses produtos não sofrem qualquer processo para eliminação de patógenos antes do seu consumo. Uma extensa vida de prateleira poderia teoricamente fornecer tempo para esses microrganismos se multiplicarem sem afetar as qualidades sensoriais do produto e, dessa maneira poderia aumentar os riscos de doenças transmissíveis por alimentos .

A manga (*Mangifera indica* Linn.) é uma das mais importantes frutas tropicais, muito apreciada pelo seu sabor, aroma e cor característicos.



No entanto, como outras frutas que são consumidas “in natura”, a manga pode ser um veículo de bactérias patogênicas. Apesar da proteção oferecida pela casca da fruta, bactérias patogênicas podem ser internalizadas durante o tratamento hidrotérmico a que as mangas são submetidas para eliminação das moscas das frutas (Penteado et al, 2004). O potencial para contaminação também existe nas etapas de fatiamento, preparo do suco e polpas. Para avaliação dos riscos potenciais associados com bactérias patogênicas em frutas é importante conhecer o comportamento do microrganismo sob diferentes condições de estocagem. A possível transferência de *Salmonella* Enteritidis (SE) para manga devido ao uso de facas contaminadas pode ocorrer dependendo do nível de contaminação desse utensílio, mas essa hipótese ainda não foi demonstrada. Desse modo, esse estudo foi realizado para se verificar a habilidade de *Salmonella* Enteritidis para multiplicar ou sobreviver em polpa de manga mantida a  $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $4^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$  e  $25^{\circ}\text{C}$ , bem como, determinar a contaminação cruzada de SE para a manga ao se utilizar faca com diferentes níveis de inóculo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Sobrevivência e crescimento de SE em polpa de manga

Frutas maduras da variedade Palmer, sem danos mecânicos, foram obtidas de hortifrutigranjeiros na cidade do Rio de Janeiro - RJ.

Uma cepa de *Salmonella* Enteritidis (SE), proveniente da coleção de culturas do Laboratório de Higiene e Legislação, FEA-UNICAMP, foi utilizada nesse estudo. A cultura de *S. Enteritidis* foi mantida em tripton agar (TSA) a  $5^{\circ}\text{C}$ . Imediatamente antes de seu uso no experimento, o inóculo de SE foi transferido para TSA em três (3) intervalos consecutivos de 24h. Células foram coletadas do agar e transferidas para 5 mL de solução salina (0.85% NaCl) de modo a ajustar a suspensão para uma concentração de  $10^8$  UFC/mL de acordo com a escala MacFarland de turbidez utilizando o Densimat. A suspensão bacteriana foi diluída em série (1:10) em água peptonada 0.1% e alíquotas de 0,1mL de cada diluição foram distribuídas sobre o TSA, seguida de incubação a  $35^{\circ}\text{C}/24\text{h}$  para determinar a concentração de células viáveis. Foram utilizadas suspensões do microrganismo teste que originaram populações de aproximadamente  $10^2$  UFC/g.

Após ser lavada com água corrente e detergente líquido alcalino, a superfície externa das frutas foi esfregada com solução de álcool iodado (2%) (FDA, 1984), e deixada para secar no interior de uma capela de fluxo laminar. Porções da polpa (aproximadamente 50g) foram retiradas assepticamente e homogeneizadas em bolsas "stomacker" estéreis. Antes dos testes de inoculação, a polpa foi checada quanto à esterilidade e congelada.

As polpas (50g) inoculadas foram incubadas a quatro (4) diferentes temperaturas ( $-20^{\circ}\text{C}$ ,  $4^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$  e  $25^{\circ}\text{C}$ ) e tempos de incubação. Os dados para o modelamento do crescimento foram compilados em planilhas Excel (Microsoft, Redmond, WA). O programa Estatística foi utilizado para o ajuste dos dados observados à função de Gompertz. Os parâmetros cinéticos, tempo de geração (G) e duração da fase de latência ( $\lambda$ ) foram calculados a partir dos parâmetros gerados por Gompertz (Whiting, 1995).

## 2.2. Avaliação da contaminação cruzada

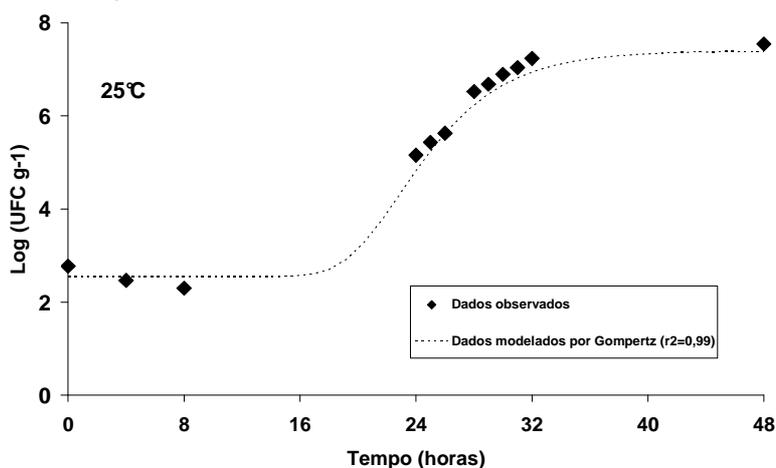
Frutas sem defeitos (rupturas na casca, áreas deterioradas) foram utilizadas no experimento. Mangas foram desinfetadas superficialmente com solução de álcool iodado (BAM-FDA) e deixadas para secar 20 minutos na cabine de fluxo laminar. As facas utilizadas no fatiamento da fruta, foram previamente inoculadas em ambos os lados por gotejamento de uma suspensão bacteriana contendo  $10^2$ ,  $10^4$  e  $10^5$  UFC/mL em água peptonada (0,1%), e deixadas para secar no interior de uma cabine de fluxo laminar. As porções fatiadas foram colocadas sobre os meios de cultura HE e XLD, com o lado fatiado voltado para a superfície do meio, sobre o qual foram suavemente movimentadas e posteriormente descartadas. A ocorrência de SE em cada fatia de manga, foi determinada após incubação das placas de HE e XLD, a  $35^\circ\text{C}/24\text{h}$ . As colônias bacterianas foram confirmadas por cultivo em TSI e LIA, e em seguida, bioquimicamente através do API 20E (Biomerieux). Três (3) repetições de cada ensaio foram realizadas. Após o fatiamento da manga, as facas foram lavadas em 100mL de água peptonada(0,1%), e 1 mL da água de lavagem foi distribuída sobre o TSA. As placas foram incubadas a  $35^\circ\text{C}$  por 24h seguida de contagem, e os resultados expressos em UFC/g.

Foram determinados pH, sólidos solúveis (Brix) e acidez titulável das polpas analisadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Sobrevivência e crescimento de S.E. em polpa de manga

Os resultados médios das análises físico-químicas das mangas foram: pH de 4,25, sólidos solúveis ( $\circ\text{Brix}$ ) de 10,9 e acidez titulável de 0,230g/100g de ácido cítrico. A Figura 1 mostra o crescimento de *Salmonella* Enteritidis em polpa de manga armazenada a  $25^\circ\text{C}$  por 48 horas.



**Figura 1.** Curva de crescimento de S.E. em polpa de manga armazenada a  $25^\circ\text{C}$



O tempo de geração foi de 0,66h e a duração da fase lag de 19h a 25°C. À temperatura de 10°C nenhum crescimento foi constatado.

Após 5 meses e 10 dias, a -20°C e -4°C, respectivamente, a sobrevivência de SE ainda foi constatada.

### 3.2. Avaliação da contaminação cruzada

Foi detectada SE em facas inoculadas com  $10^5$  e  $10^3$  UFC/ml com esse microrganismo, mas não com  $10^2$  UFC/mL. Lin et al. (1997), também encontraram relação entre a concentração do inóculo e a penetração de *Salmonella montevideo* em tomates cortados.

A presença do microrganismo não foi detectada na análise da água de lavagem das facas contaminadas com inóculo de SE.

## CONCLUSÃO

*Salmonella* Enteritidis pode crescer em temperaturas em que normalmente frutas fatiadas são armazenadas. A utilização incorreta de facas, higienizadas de forma inadequada e que por ventura estejam contaminadas com *Salmonella* spp, pode levar à penetração deste patógeno na fruta.

## REFERÊNCIAS

FDA, Bacteriological Analytical Manual – BAM. 8 ed. Gaithersburg, USA, 1995

LIN, C.M. WEI, C. I. Transfer of *Salmonella Montevideo* onto the Interior Surfaces of Tomatoes by Cutting. Journal of Food Protection, v. 60, n.7, p. 858-863, 1997.

PENTEADO, A.L.; SHAWN, E.; MILLER, A.J. Evidence of *Salmonella* Internalization into Fresh Mangos during simulated postharvest insect disinfestation procedures. Journal of Food Protection, v. 67, n.1, p. 181-184, 2004.

WHITING, R.C. Microbial Modelling in Foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, New York, v. 35, n. 6, p. 467-494, 1995.