

DETERMINAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE DIFERENTES PRODUTOS  
DE TOMATE

FERNANDO LEITE HOFFMANN\*  
CRISPIN HUMBERTO GARCIA-CRUZ\*  
TÂNIA MARIA VINTURIM\*

Foram realizadas análises microbiológicas de seis produtos elaborados a base de tomate (catchup, catchup picante, extrato de tomate simples concentrado, molho de tomate refogado peneirado, molho para pizza peneirado e purê de tomate) obtidos de uma indústria da região de São José do Rio Preto - SP. As análises efetuadas foram: enumeração de bactérias aeróbias mesófilas, enumeração de bolores e leveduras, determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais, pesquisa de Escherichia coli, pesquisa de Salmonella sp, enumeração de microrganismos ácido-produtores e determinação de microrganismos produtores de acidez plana ("flat-sour"). Tais determinações foram efetuadas tão logo os produtos chegaram ao laboratório (tempo 0 dias) e após a incubação de todos os produtos a 35°C por 10 dias (tempo 10 dias). Conforme os resultados concluiu-se que todos os produtos analisados ( $t = 0$  dias e  $t = 10$  dias) estavam de acordo com a legislação vigente e poderiam ser usados para consumo. Entretanto, foi constatada a presença de microrganismos não contemplados na legislação. Isto pode se tornar preocupante, já que pode ocorrer deterioração do produto.

1 INTRODUÇÃO

A demanda mundial por produtos de tomate é cada vez maior. Nos Estados Unidos, por exemplo, o consumo per capita ocupa o segundo lugar na lista dos produtos vegetais mais vendidos, perdendo apenas para o consumo de batatas (9). O consumidor americano, consome em média 23 libras por ano de produtos à base de tomate, com-

\* Universidade Estadual Paulista - Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - São José do Rio Preto - SP.

parado com as 58 libras por ano consumidas de todos os outros produtos vegetais processados (9). Este aumento no consumo, tal vez seja explicado pelo fato das plantações de tomate ocuparem as maiores áreas de cultura, uma vez que, sua industrialização requer investimento relativamente baixo e pouco cuidado, pois a penas é necessário que, o tempo entre a colheita e a distribuição seja mínimo para que não ocorra rápida deterioração dos frutos pela ação dos microrganismos (9).

No Brasil, mesmo não existindo estatísticas confiáveis, tem havido tendência de aumento no consumo de produtos industrializados à base de tomate. Este fato fez com que algumas indústrias lançassem novos produtos derivados de tomate no mercado consumidor. Com base nas considerações anteriores, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de determinar a qualidade microbiana de seis diferentes tipos de produtos de tomate elaborados e comercializados por uma indústria da região de São José do Rio Preto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção das amostras

Foram obtidas de uma indústria da região de São José do Rio Preto, um total de doze amostras de produtos de tomate, sendo duas amostras de cada produto. Ao chegarem ao laboratório, as amostras foram divididas em dois lotes de seis unidades cada um. O primeiro lote foi analisado de imediato (tempo 0 dias) sendo o segundo incubado a 35°C por um período de 10 dias (tempo 10 dias).

Na Tabela 1 são apresentadas algumas características das amostras estudadas.

### 2.2 Preparo das amostras

Exceto quando especificado, 10 g de amostra foram pesadas asepticamente em frasco previamente esterilizado e tarado. A amostra posteriormente foi transferida para frasco erlenmeyer contendo 90 ml de água destilada estéril e homogeneizada (diluição 10<sup>-1</sup>). A partir da diluição 10<sup>-1</sup> assim obtida, procedeu-se a diluição decimal seriada, até 10<sup>-3</sup>, utilizando-se água destilada estéril como diluente. As três diluições obtidas foram usadas em todas as análises microbiológicas, exceto quando especificado.

### 2.3 Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas

Foi usada a técnica de semeadura em profundidade, empregando-se ágar padrão para contagem, com incubação a 35°C durante 48 horas (4).

### 2.4 Enumeração de bolores e leveduras

A técnica empregada foi a de inoculação em profundidade, utilizando-se ágar batata dextrose acidificado com ácido tartárico a 10% (pH = 4,0). A incubação das placas foi feita a 25°C por cinco dias (4).

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS DE PRODUTOS DE TOMATE ESTUDADAS

AMOSTRA Nº	PRODUTO	COMPOSIÇÃO (RÓTULO EMBALAGEM)	t = 0 dias	pH	t = 10 dias	Nº TOTAL DE AMOS- TRAS ESTUDADAS
1	Catchup	tomate, vinagre, açúcar, sal e condimentos	4,0	3,8	2	
2	Catchup picante	tomate, vinagre, açúcar, sal, pimenta e condimentos	4,0	3,8	2	
3	Extrato de tomate	tomate, sal e açúcar	4,3	4,1	2	
4	Molho de tomate	tomate, suco de tomate, polpa de tomate, óleo refinado de amendoim, sal, cebola, salsa, alho e mangerona	4,3	4,2	2	
5	Molho para pizza	suco de tomate, tomate, sal, cebola, orégano, alho e salsa	4,3	4,2	2	
6	Purê de tomate	polpa de tomate e sal	4,3	4,2	2	

## 2.5 Determinação do número mais provável de coliformes totais

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se o caldo lauril sulfato triptose com incubação a 35°C durante 48 horas e, o teste confirmativo foi realizado conforme discriminado abaixo (1, 4).

## 2.6 Determinação do número mais provável de coliformes fecais

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o caldo EC com incubação a 44,5°C durante 24 horas. A determinação do número mais provável de coliformes totais e fecais foi realizada empregando-se a tabela de Hoskins (4).

## 2.7 Pesquisa de Escherichia coli

A partir dos tubos contendo caldo EC, utilizados na quantificação de coliformes fecais que apresentaram turvação, com ou sem gás no interior do tubo de Durhan, foram semeadas placas de Petri contendo ágar eosina azul de metíleno. Colônias suspeitas foram identificadas utilizando-se testes bioquímicos (1, 4).

## 2.8 Pesquisa de Salmonella sp

Foram homogeneizados 25 g do produto em 225 ml de caldo lactosado, paralelamente à outra porção de 25 g, que foi homogeneizada com 225 ml de água peptonada 1%. Os dois meios de cultura continham 0,5% de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Após incubação a 35°C durante 24 horas, 1 ml foi transferido para 10 ml de caldo tetratônico de Kauffmann e para 10 ml de caldo selenito cistina, que foram incubados a 35°C. Depois de 24 horas, 48 horas e 5 dias, foram realizadas inoculações em placas de Petri contendo ágar SS e ágar verde brilhante, sendo as colônias suspeitas submetidas a testes bioquímicos e sorológicos (4).

## 2.9 Enumeração de microrganismos ácido produtores

A técnica empregada foi a de semeadura em profundidade, empregando-se ágar dextrose triptona (com indicador púrpura de bromocresol) para contagem, com incubação a 32°C por 5 dias (1).

## 2.10 Determinação de microrganismos produtores de acidez plana ("flat-sour")

Foi usada a técnica de inoculação em profundidade, empregando-se ágar dextrose triptona (com indicador púrpura de bromocresol) para contagem, com incubação a 55°C durante 48 horas. A inoculação foi precedida de choque térmico em água fervente por 10 minutos (1).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas estão demonstrados nas Tabelas 2 e 3.

TABELA 2 - REPRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS DIFERENTES ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS NO  
TEMPO = 0 DIAS

AMOSTRA	BACTERIAS AERÓBIAS MESOFÍLICAS (UFC/g)	MICRORGANISMOS PRODUTORES DE ÁCIDO PLANA - 37°C (UFC/g)		MICRORGANISMOS PRODUTORES DE ÁCIDO PLANA - 55°C (UFC/g)		BOLORES E LEVEDURAS (UFC/g)	MICRORGANISMOS ÁCIDO PRODUTORES (UFC/g)				
		24 horas	48 horas	24 horas	48 horas			24 horas	48 horas	48 horas	5 dias
1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	25	30	30	< 1	< 1	< 1
3	< 1	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
4	10	40	5	10	< 1	< 1	< 1	< 1	10	25	45
5	10	10	5	5	< 1	< 1	< 1	< 1	5	20	20
6	25	25	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	5	< 1	< 1
											40

TABELA 3 - REPRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE AS DIFERENTES ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS NO TEMPO = 10 DIAS

ANÚSTRA	BACTERIAS AÉROBIAS MESOFÍLICAS (UFC/g)	MICROORGANISMOS PRODUTORES DE ACIDEZ PLANA - 37°C (UFC/g)	MICROORGANISMOS PRODUTORES DE ACIDEZ PLANA - 55°C (UFC/g)			BOLORES E LEVEDURAS (UFC/g)	MICROORGANISMOS ÁCIDO PRODUTORES (UFC/g)	
			24 horas	48 horas	24 horas			
1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	10
2	< 1	5	5	< 1	< 1	< 1	5	< 1
3	< 1	< 1	< 1	5	< 1	< 1	10	< 1
4	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
5	< 1	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
6	< 1	5	< 1	< 1	< 1	< 1	20	< 1

Quanto a contagem de bactérias aeróbias mesófilas em  $t = 0$  dias, na leitura preliminar de 24 horas, somente as amostras 4, 5 e 6 apresentaram unidades formadoras de colônias. Já na leitura de 48 horas apresentou contagem também a amostra nº 3. Observou-se também que de 24 para 48 horas ocorreu aumento das unidades formadoras de colônias na amostra nº 4.

Na contagem  $t = 10$  dias, nenhuma das amostras apresentou unidades formadoras de colônias na leitura de 24 horas, entretanto em 48 horas de incubação apresentaram contagem as amostras 2, 5 e 6. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por LEITÃO e ME-NEZES (1968) que, já naquela época identificaram algumas bactérias mesófilas do gênero Bacillus e mesmo a presença destas, não constituiu motivo suficiente para a rejeição do produto (6, 7, 8).

Quanto a contagem de bolores e leveduras ( $t = 0$  dias) na leitura preliminar de 24 horas, apresentaram unidades formadoras de colônias as amostras nºs. 2 e 6. Em 48 horas a amostra nº 2 aumentou a contagem e a nº 6 continuou apresentando o mesmo número de UFC. Em 5 dias de incubação as amostras 2 e 6 continuaram apresentando os mesmos resultados de 48 horas e a amostra nº 5 também apresentou contagem.

Na contagem ( $t = 10$  dias) nenhuma das amostras apresentou unidades formadoras de colônias na leitura de 24 horas; em 48 horas somente a amostra nº 1 apresentou contagem. No período de 5 dias apresentaram contagem as amostras 1, 2, 3 e 6, sendo que a amostra nº 1 aumentou a contagem de 48 horas para 5 dias de incubação. A determinação de bolores e leveduras tem se tornado rotina durante as análises microbiológicas dos produtos de tomate (3, 5, 11, 12). A presença destes microrganismos deveria ser evitada, pois, as leveduras, quando em grande número, fazem com que as latas estufem podendo se tornar mais frágeis e romper. O produto a apresenta-se fermentado e com cheiro característico (9). Já os bolores não alteram de forma aparente o recipiente, apresentando-se como crescimento superficial e provocando odor de mofo no produto (1).

Todas as seis amostras analisadas não apresentaram coliformes totais, coliformes fecais, E. coli e Salmonella, em nenhum dos tempos analisados ( $t = 0$  e  $t = 10$  dias), assim como em nenhum período de incubação.

Quanto a contagem de microrganismos ácido produtores ( $t = 0$  dias) apresentaram unidades formadoras de colônias as amostras 4 e 5; em 48 horas continuaram apresentando contagem as mesmas amostras porém com aumento de UFC para a amostra 4. Em 5 dias de incubação apresentaram contagens as amostras 4, 5 e 6, sendo que a amostra 4 aumentou as UFC e a amostra 5 manteve o mesmo resultado de 48 horas.

No  $t = 10$  dias, nas primeiras 24 horas de incubação nenhuma das amostras apresentou contagem. Em 48 horas, apresentaram contagem as amostras 1, 2 e 5 e em 5 dias de incubação apresentaram contagem as amostras 1, 2, 3, 4 e 5, sendo que as amostras 1, 2 e 5 tiveram maiores UFC que em 48 horas.

A presença de bactérias produtoras de ácido pode ser explicada, com base nos resultados publicados por YOKOYA et al (1967) que observaram que o tomate colhido no Brasil tinha cinqüenta vezes mais bactérias produtoras de acidez e cem vezes menos bactérias produtoras de deterioração "flat sour" que o tomate de Michigan e da Califórnia, nos EUA (13).

Quanto a contagem de microrganismos produtores de acidez plana pode-se verificar que as seis amostras analisadas ( $t = 0$  dias e  $t = 10$  dias) e nos períodos de incubação correspondentes a temperatura de 55°C não apresentaram nenhuma UFC. Entretanto, com incubação a 37°C ( $t = 0$  dias) na leitura preliminar de 24 horas apresentaram contagens as amostras 4 e 5. Em 48 horas de incubação continuaram apresentando UFC as amostras 4 e 5, todavia com aumento nas UFC para a amostra 4.

Na contagem de  $t = 10$  dias, apresentou UFC somente a amostra nº 2, quando considerada a incubação preliminar de 24 horas. Em 48 horas de incubação apresentaram contagem as amostras nº 2 e 3, mantendo a amostra 2 o mesmo resultado que em 24 horas de incubação.

#### 4 CONCLUSÃO

Após análise dos resultados obtidos e confrontados com a legislação em vigor, pode-se concluir que todos os produtos estavam de acordo com a mesma e poderiam ser utilizados para o consumo. Entretanto, a presença de microrganismos não contemplados pela legislação é uma preocupação real, que deveria ser considerada para se ter produtos de melhor qualidade, uma vez que a deterioração destes pode ocorrer pelos microrganismos que sobrevivam ao processo de enlatamento ou mesmo sejam introduzidos por vedação incorreta.

#### Abstract

Microbiological analysis of six tomato products (catchup, spicy catchup, simple concentrated tomato paste, stewed strained tomato sauce, strained pizza sauce and pureed tomatoes) found at an industry in the area of São José do Rio Preto, State of São Paulo. The analyses carried out were: enumeration of mesophil aerobic bacteria, enumeration of mold and yeast, determination of the most probable number of coliforms, determination of the most probable number of fecal coliforms, research of *Escherichia Coli*, research of *Salmonella sp*, enumeration of acid-producing microorganisms and determination of microorganisms producing flat-sour. Such determination were carried out as soon as the products arrived the laboratory (time = 0 days) and after incubation of all the products at 35°C for 10 days (time = 10days). After the analysis of the obtained results, it may be concluded that all analyzed products ( $t = 0$  days and  $t = 10$  days) were in accordance to present legislation and could be consumed. However, it was proven the presence of unknown microorganisms in legislation. This can be worrisome, since the deterioration of the product may occur.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Métodos recomendados para o exame microbiológico de alimentos. Trad. Miguel Falcone. São Paulo : Polígono, 1972. p. 45-64.
- 02 BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 01 de 28 de janeiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 25 fev. 1987.
- 03 GOULART, R., CARVALHO, J.P. de P. Presença de filamentos micelianos de fungos em produtos derivados do tomate, vendidos nos supermercados de Florianópolis, SC. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 3, n. 2, p. 169-180, jul./dez. 1983.
- 04 INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganisms in foods: their significance and methods of enumeration. Toronto : University of Toronto, 1978.
- 05 INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microbial ecology of foods. New York : Academic Press, 1980. v. 2.
- 06 LEITÃO, M.F.F., MENEZES, T.J.B. Estudo comparativo do extrato de tomate enlatado. Coletânea do ITAL, v. 2, p. 87-102, 1967/68.
- 07 LEITÃO, M.F.F., UBOLDI EIROA, M.N., DELAZARI, I. Contaminação de matérias-primas e alimentos semi-processados de origem vegetal por espóros de bactérias. I. Bacillus sp mesófilos, B.coagulans e B. stearothermophilus. Boletim do ITAL, Campinas, v. 20, n. 1, p. 39-54, jan./mar.1983.
- 08 \_\_\_\_\_. Contaminação de matérias-primas e alimentos semi-processados de origem vegetal por espóros de bactérias. II. Clostridium sp mesófilos e acidúricos, C. thermosaccharolyticum e Desulfotomaculum nigrificans. Boletim do ITAL, Campinas, v. 20, n. 2, p. 115-129, abr./jun.1983.
- 09 MINAMI, K., FONSECA, H. Tomate: produção, pré-processamento e transformação agro-industrial. S.1. : ESALQ, 1984. (Série Agroindustrial).
- 10 SÃO PAULO. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Diário Oficial, São Paulo, 21 out.1978.
- 11 SILVA, S.D. da, LEITÃO, M.F.F., SHIROSE, I., DELAZARI, I., CAMPOS, R.B. de. Avaliação físico-química e microbiológica dos concentrados de tomate comerciais. Boletim do ITAL, Campinas, v. 41, p. 68-88, mar.1975.

- 12 UBOLDI EIROA, M.N. O controle de qualidade microbiológica dos alimentos. Boletim do ITAL, Campinas, v. 49, p. 1-32, 1977.
- 13 YOKOYA, F., MEKARO, Y., GORGATTI NETTO, A. Análise microbiológica em diversas fases do processamento de tomate pelado no Brasil. Revista Brasileira de Tecnologia, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 187-191, dez.1971.