

ESTUDO COMPARATIVO DE QUALIDADE ENTRE QUATRO MARCAS DE PURÊS DE TOMATE, ATRAVÉS DA CONTAGEM DE FILAMENTOS MICELIANOS PELO MÉTODO DE HOWARD *

Claydes de Quadros ZAMBONI **
Judirce Arruda PACHECO **
Helena Ide ALVES **
Nazareth SPITERI **
Therezinha RORIZ **

RIALAG/494

ZAMBONI, C.Q.; PACHECO J.A.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RORIZ, T. —
Estudo comparativo de qualidade entre quatro marcas de purês de tomate, através da contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

RESUMO: Foram estudadas 64 amostras de purês de tomate à venda no comércio de São Paulo, capital, pertencentes a quatro marcas diferentes, com vistas à contagem de filamentos micelianos, pelo método de Howard. Os resultados obtidos, aplicados estatisticamente, demonstram que algumas indústrias estão obedecendo ao limite de 40% de campos positivos com filamentos de fungos, enquanto outras estão afastadas dessa exigência, empregando matéria-prima deteriorada. Foi enfatizada a necessidade de se exigir que as indústrias alimentícias mantenham um departamento de controle de qualidade.

DESCRITORES: tomate, purê; fungos em purê de tomate; fungos, contagem de micélios pelo método de Howard.

INTRODUÇÃO

A contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard tem sido utilizada nos últimos anos a fim de detectar a qualidade de estoques de alimentos. Nos produtos de tomate, como o extrato e o purê, um resultado negativo do exame microbiológico não significa que a matéria-prima empregada estivesse em boas condições de conservação, uma vez que o processamento torna inviáveis os microrganismos que poderiam estar presentes. Além disso, a trituração a que são submetidos os frutos mascara as verdadeiras condições higiênicas desses vegetais.

Um dos meios utilizados para verificar se foram empregados frutos sãos no processamento de produtos que se apresentam no esta-

do pastoso ou líquido é através da contagem de micélios de fungos na análise microscópica 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16.

A legislação dos Estados Unidos da América do Norte e a de muitos outros países toleram, nos produtos de tomate, no máximo 40% de campos positivos com filamentos de cogumelos².

No Brasil, até 1978, estava em vigor o Decreto do Estado de São Paulo, n.º 52.504, de 28 de julho de 1970, que aprovava as “Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas”, e que tolerava um limite de 50% na contagem de filamentos de cogumelos, visando somente o extrato de tomate¹⁰. Em março de 1978, quando estava sendo concluído o presente trabalho, foi adotada a Resolução

* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Da Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz.

Normativa n.º 12/78 da antiga Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, do Ministério da Saúde, que aprovou Normas Técnicas Especiais para Alimentos¹, a fim de serem observadas em todo o Território Nacional, em que o limite tolerado para filamentos micelianos foi diminuído para 40% de campos positivos, de acordo com os padrões internacionais², e estendia a referida exigência também aos purês de tomate¹⁵.

Em 20 de outubro de 1978 foi publicado o Decreto do Estado de São Paulo, n.º 12.486, que adotava as mesmas normas preconizadas pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos⁹.

Já havíamos notado, em nossa pesquisa, que os extratos de tomate estavam dentro dos limites impostos pela legislação, mas os purês de tomate fugiam a esses limites, visto não terem sido ainda incluídos em uma norma pertinente.

O objetivo deste trabalho foi, portanto, estudar as condições higiênicas dos purês de tomate das diversas marcas existentes no comércio de São Paulo, Capital, comparando-os entre si e tendo em vista os padrões internacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 64 amostras de purês de tomate de quatro marcas existentes no comércio de São Paulo, capital, a que denominaremos marcas A, B, C e D.

As amostras foram colhidas pela Divisão de Alimentação Pública da Secretaria de Estado da Saúde, SP, nos moldes de colheita para análise fiscal de rotina, isto é, ao acaso, nos diversos supermercados e mercearias, sendo visado, portanto, o produto que é oferecido normalmente à população.

O método de Howard foi aplicado de acordo com as especificações de "Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists"³.

Nas determinações de sólidos solúveis nos purês de tomate, verificou-se que, em média, havia uma concentração ao redor de 9% de sólidos de tomate, sendo portanto desnecessária a diluição a fim de se obter a concentração de 8,3% de sólidos ou densidade 1,035 exigidas pelo método de Howard¹².

As amostras foram bem homogeneizadas, colocando-se o purê de tomate diretamente na câmara de Howard e usando-se uma gota do corante azul de algodão (lactofenol 100 ml e azul de metila 0,1 g), segundo método de RIVAS¹².

Quando necessária, foi feita uma diluição para se obter a concentração de 8,3% de sólidos, usando o corante como diluente¹⁰.

RESULTADOS

O resultado experimental está relacionado na tabela 1. Utilizando estes resultados, fo-

TABELA 1

Porcentagem de campos positivos com filamentos de fungos em amostras de quatro marcas de purê de tomate

Marca A		Marca B		Marca C		Marca D	
Amostra n.º	Campos positivos %						
1	34	1	18	1	12	1	42
2	14	2	24	2	18	2	52
3	12	3	34	3	22	3	60
4	38	4	34	4	48	4	54
5	48	5	24	5	14	5	46
6	68	6	12	6	66	6	22
7	68	7	14	7	60	7	18
8	54	8	34	8	46	8	18
9	42	9	24	9	50	9	22
10	62	10	22	10	36	10	12
11	56	11	36	11	28	11	14
12	56	12	18	12	26	12	22
13	60	13	40	13	42	13	18
14	62	14	24	—	—	14	18
15	60	15	22	—	—	15	22
16	42	16	14	—	—	16	12
17	50	17	22	—	—	—	—
—	—	18	24	—	—	—	—

ram comparadas estatisticamente entre si e com padrões internacionais as quatro marcas de purê de tomate.

Comparação das quatro marcas entre si

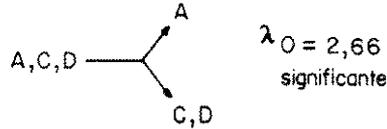
a) Aplicando-se o teste de Bartlett nas quatro marcas de purê de tomate, obteve-se $X^2_{obs.} = 9,85$, o que levou a se rejeitar a hipótese de igualdade das variâncias (tabela 2).

b) Observando-se que a marca responsável pela rejeição do teste no item a é a marca B, cuja variância é pequena em relação às demais marcas, deixou-se esta de lado. Aplicando-se o mesmo teste, agora para verificar a hipótese de igualdade de variância das demais marcas (A, C e D), obteve-se $X^2_{obs.} = 1,880$, o que levou a não se rejeitar a hipótese de igualdade das três variâncias.

c) Análise de variância: testou-se a igualdade das médias dessas três marcas e obteve-se o quadro de análise de variância (tabela 3). Portanto, rejeitou-se a hipótese:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \text{ ao nível } \alpha = 0,05.$$

d) Como houve rejeição em c, usou-se a análise por conglomerados, para se verificar qual a melhor partição, e obteve-se:



Conclui-se que não existe diferença significativa entre as marcas C e D, havendo contudo diferença entre esse grupo (C e D) e a marca A.

Um estudo das quatro marcas isoladamente leva-nos aos seguintes intervalos de confiança de 95% para as médias:

$$I.C._A: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_A}} \rightarrow I.C._A: [40,33; 56,84]$$

$$I.C._B: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_B}} \rightarrow I.C._B: [20,40; 28,48]$$

$$I.C._{C+D}: \bar{y} \pm t \cdot \frac{S_R}{\sqrt{n_C+n_D}} \rightarrow I.C._{C+D}: [25,40; 38,02]$$

Observação: de acordo com d, reunimos as unidades das marcas C e D como um todo.

TABELA 2

Análise de variância de amostras de quatro marcas de purê de tomate

	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D
Média (\bar{x})	48,59	24,44	36,00	28,25
Variância (s^2)	478,88	66,14	308,00	269,80
Tam. amostra (n_i)	17	18	13	16

TABELA 3

Análise de variância de amostras de três marcas de purê de tomate

f. v.	g. l.	S. Q.	Q. M.	F
Entre grupos	2	1732,793	866,397	$F_{obs.} = 3,694$
Resíduo	43	10472,32	243,54	—
Total	45	12250,118		

Comparação das 4 marcas com padrões internacionais

Vamos agora comparar os resultados obtidos com os padrões internacionais (limite máximo de micélios de fungos, 40%). Para o estudo abaixo (tabela 4), indicaremos por:

Aceitável: a unidade cuja porcentagem de campos positivos com micélios de fungos é no máximo 40%.

Inaceitável: a unidade cuja porcentagem de campos positivos com micélios de fungos está acima de 40%.

Classificando-se as unidades das quatro marcas em aceitáveis e inaceitáveis, temos:

TABELA 4

Comparação das amostras de quatro marcas de purê de tomate analisado com padrões internacionais

Unidades	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D	Total
Aceitáveis	4 (23,53%)	18 (100%)	7 (53,85%)	11 (68,88%)	40 (62,5%)
Inaceitáveis	13 (76,47%)	0	6 (46,15%)	5 (31,13%)	24 (37,5%)
Total	17	18	13	16	64

Testando-se ao nível $\alpha = 0,05$ a hipótese que afirma que a porcentagem de unidades aceitáveis é a mesma para as quatro marcas, obteve-se $X^2 = 19,160$ o que leva à rejeição da hipótese H_0 , concluindo-se que pelo menos uma das marcas é diferente.

Uma análise descritiva do quadro acima nos mostra o seguinte: a marca B é a principal responsável pela rejeição da hipótese testada acima, pois 100% de suas unidades são consideradas aceitáveis. É a única que está dentro do padrão.

As marcas C e D não apresentam grande diferença uma da outra em termos de porcentagem.

Observa-se ainda que a marca A é a pior, pois 75% de suas unidades amostrais são consideradas inaceitáveis.

DISCUSSÃO

Em vista dos resultados obtidos, verifica-se que as quatro marcas têm qualidade diferente.

As marcas C e D não são diferentes entre si, mas a marca A é diferente de ambas, sendo a marca A de pior qualidade.

Quanto à marca B, de princípio foi isolada por ser sua variância bem menor que as restantes, havendo uma concentração de valores em volta da média, sendo assim pouco prováveis valores muito altos; isto nos leva a admitir a superioridade de B em relação às demais.

Comparando-se com o padrão, observou-se para a marca A uma porcentagem muito alta de unidades inaceitáveis, o mesmo acontecendo

para C e D e para B, uma porcentagem bem baixa em relação às anteriores. A marca B, portanto, é superior às anteriores.

Reunindo-se as quatro amostras em uma só, ou seja, considerando as 64 unidades, encontraram-se 24 unidades inaceitáveis, o que corresponde a 37,5% da amostra total com porcentagem de campos positivos com micélio de fungos acima de 40%.

CONCLUSÕES

Analisando, pelo método de Howard, 64 amostras de purês de tomate do comércio de São Paulo, Capital, chegamos às conclusões:

1. Algumas indústrias estão obedecendo ao limite de 40% de campos positivos com filamentos de cogumelos tolerado pela legislação, enquanto outras estão afastadas dessa exigência, utilizando matéria-prima deteriorada.
2. A observação de amostras de quatro marcas nos mostra a existência ou não, nas indústrias correspondentes, de um departamento de controle de qualidade.
3. Há necessidade de se exigir que as indústrias mantenham um departamento de controle de qualidade, a fim de que possam oferecer produtos de maior confiabilidade.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Divisão de Alimentação Pública da Coordenadoria de Saúde da Comunidade, pelo envio das amostras, e à Seção de Óleos, Gorduras, Conservas e Condições do Instituto Adolfo Lutz, pela determinação dos sólidos de tomate nos purês.

ZAMBONI, C. Q.; PACHECO, J. A.; ALVES, H. I.; SPITERI, N. & RORIZ, T. — Estudo comparativo de qualidade entre quatro marcas de purês de tomate, através da contagem de filamentos micelianos pelo método de Howard. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

Agradecemos, também, ao Prof. Dr. Wilton de Oliveira Bussab e à Prof.^a Dr.^a Reny Reis Gatás, do Setor de Estatística Aplicada da

Faculdade de Matemática e Estatística da USP, onde foi realizada a análise estatística de nosso trabalho.

RIALAG/494

ZAMBONI, C.Q.; PACHECO, J.A.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RORIZ, T — Quality control in four commercial brands of tomato puree using Howard's micelia count method. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(1):23-27, 1980.

ABSTRACT: Howard's mold count were made in 64 commercial samples of tomato puree from four manufacturers. Statistical analysis of the results showed that some of the products examined were obeying the maximal allowance of 40% mold positive fields established by the international requirements. Other samples contained rotten fruits and thus gave higher counts. The need of the food industry maintaining a quality control department is stressed.

DESCRIPTORS: tomato puree, mold count; mold (*fungus*) in tomato puree. Howard's mycelia count method.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFRED, J.B.; EVANS, A.F. & HUSBANDS, V. — Aspects of the Howard moulds count. *J. Ass. publ. Anal.*, 9:47-52, 1971.
2. ALMANAC of the canning, freezing, preserving industries. Westminster, Ma., Judge & Sons, 1978.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis*. 12th ed. Washington, D.C., A.O.A.C., 1975. p. 883 (Tecn. 44.092).
4. BRASIL. Leis, Decretos, etc. — Resolução n.º 12/78. *Diário Oficial*, Brasília, 24 jul. 1978. Seção 1, pt. 1, p. 11506. Resolução aprovada pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos no mês de março de 1978.
5. EISENBERG, W.V.; PARRAN, JR., H.M.; SCHULZE, A.E. & DOUGLAS, R.G. — Effect of comminution on mold counts of tomato products. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 52:749-52, 1969.
6. FUNGI associated with food decomposition. *FDA by-lines*, 5(3):117-35, 1974.
7. PADRON G., J. & MENEZES JUNIOR, J.B.F. — Contribuição ao estudo e à aplicação do método de Howard nas contagens de cogumelos dos produtos de tomate. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 8:99-136, 1948.
8. RIVAS, J.G. apud SOUTO, A.B.².
9. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n.º 12.486, de 20 de outubro de 1978. *Diário Oficial*, São Paulo, 21 out. 1978. p. 16. (NTA 32). Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas.
10. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n.º 52.504, de 27 de julho de 1970. *Diário Oficial*, São Paulo, 1.º ago. 1970. p. 11. (NTA 30). Aprova normas técnicas especiais, relativas a alimentos e bebidas.
11. SCHULZE, A.E.; EISENBERG, W.V.; DOUGLAS, R.G. & PARRAN, JR., H.M. — Effect of dilution on mold counts of tomato catsup. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 52:746-8, 1969.
12. SOUTO, A.B. — Investigações sobre produtos de tomate. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 2:100-79, 1942.
13. TOWNSEND, C.T. — *A laboratory manual for the canning industry*. 2nd ed. Washington, D.C., Nac. Canners Ass., 1956. p. 14.21.
14. SPIEGEL, M.R. — *Estatística*. Trad. de Pedro Cosentino. Rio de Janeiro, McGraw-Hill, [1971]. Original inglês. p. 310-361.
15. WILDMAN, J.D. — A statistical study of some sampling relations with special reference to quantitative microscopy. *J. Ass. off. agric. Chem.*, 14:563-70, 1931.
16. WILDMAN, J.W. — Dilution method for mold count of catsup. *J. Ass. off. agric. chem.*, 50:509-13, 1967.

Recebido para publicação em 19 de novembro de 1979.

