

NÍVEIS DE CONSERVADORES INTENCIONAIS EM SUCOS NATURAIS DE FRUTAS COMERCIALIZADOS NO BRASIL*

Helena Yuco YABIKU**
Mickiko Y. TAKAHASHI**
Maristela S. MARTINS**
Ronaldo HEREDIA**
Odair ZENEBO**

RIALA6/629

YABIKU, H. Y.; TAKAHASHI, M. Y.; MARTINS, M. S.; HEREDIA, R. & ZENEBO, O. — Níveis de conservadores intencionais em sucos naturais de frutas comercializados no Brasil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47(1/2): 65-75, 1987.

RESUMO: Quatrocentos e setenta e três amostras de sucos naturais de frutas do tipo integral, correspondentes a dezenove diferentes sabores de vinte e oito marcas comercializadas no Brasil, foram analisadas para a determinação dos níveis de dióxido de enxofre e de ácido benzóico. Os teores de dióxido de enxofre variaram desde valores abaixo de 10mg/kg (limite de detecção do método analítico empregado) até 1.439 mg/kg. Cinquenta e um por cento das amostras analisadas encontravam-se em desacordo com as disposições legais em vigor por apresentarem teores de dióxido de enxofre superiores ao limite máximo tolerado pela legislação brasileira, que é de 200 mg/kg. Com respeito ao conservador, ácido benzóico, somente seis amostras apresentaram teores ligeiramente superiores ao limite permitido, de 1.000 mg/kg.

DESCRITORES: dióxido de enxofre, ácido benzóico, em sucos naturais de frutas, determinação; sucos naturais de frutas, determinação de dióxido de enxofre e ácido benzóico em.

INTRODUÇÃO

O dióxido de enxofre e os sais minerais que podem produzi-lo, tais como, metabisulfito e bisulfito de sódio ou potássio, conhecidos vulgarmente como agentes sulfitantes, representam a mais versátil classe de conservadores para alimentos.

O uso destes tipos de aditivos remonta há muito tempo, quando o dióxido de enxofre era empregado pelos antigos romanos para desinfecção de recipientes para conter vinho, devido a sua eficácia contra a proliferação de microrganismos. Atualmente, sabe-se que a sua ação contra bactérias é mais eficaz do que contra leveduras e bolores, porém, quando associado ao ácido benzóico ou seus sais, a sua amplitude de atuação é aumentada, encontrando emprego ideal para a conservação de sucos de frutas⁴.

Em frutas desidratadas, além da ação contra os microrganismos, o dióxido de enxofre tem a propriedade de retardar ou inibir possíveis alterações de aroma e coloração, mantendo suas características naturais e tornando o produto comercialmente atrativo.

O mecanismo proposto para esclarecer as propriedades referentes à ação estabilizadora do dióxido de enxofre ainda não está bem elucidado, porém, parece estar relacionado à estrutura enzimática da célula⁷.

O emprego desta classe de aditivos está regulamentado, na legislação brasileira, pelas resoluções 7/76 e 14/76, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde^{5,6} em vários tipos de alimentos.

* Realizado na Seção de Aditivos e Pesticidas Residuais do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, S.P. Apresentado no 3º Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, Florianópolis, 1987.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

Na avaliação toxicológica estabelecida pela "Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives" (JECFA), a ingestão diária aceitável (IDA) de sulfito de sódio (calculada em dióxido de enxofre), para o homem, é de 0,7 mg/kg de peso corpóreo⁸.

O ácido benzóico e seu sal de sódio são reconhecidos como inócuos quando utilizados em pequenas quantidades, na função de conservadores para alimentos, porém a ingestão de concentrações elevadas poderá ocasionar efeito adverso ao organismo, tal como sensação de queimadura das mucosas bucais¹. Sua ingestão diária aceitável está fixada em 5 mg/kg de peso corpóreo⁸.

Além de não serem tecnologicamente adequadas, quantidades elevadas destes conservadores poderão ocasionar problemas toxicológicos, principalmente o dióxido de enxofre, que tem IDA baixa, ao qual é atribuída a propriedade de ser iniciador de reações alérgicas em pequena população asmática³.

Fundamentado em denúncias surgidas de que os sucos naturais de frutas do tipo integral, dispo-

níveis no comércio, apresentariam teores elevados de dióxido de enxofre acima dos valores permitidos pela legislação brasileira que é de 200 mg/kg, tornou-se imperativo o levantamento dos níveis dos conservadores utilizados nestes produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 473 amostras de sucos naturais de frutas, de 19 sabores diferentes de 28 marcas distintas, disponíveis no mercado nacional, no período de outubro de 1986 a março de 1987. As amostras foram colhidas no comércio varejista por vários órgãos oficiais de fiscalização de diversos Estados do Brasil, e as diferentes marcas foram codificadas por letras maiúsculas do alfabeto.

Determinação de dióxido e enxofre

Foi utilizado o método de Monier Williams², com algumas modificações referentes ao ácido, à concentração do indicador e ao sistema de destilação usado, e esquematizado na figura 1.

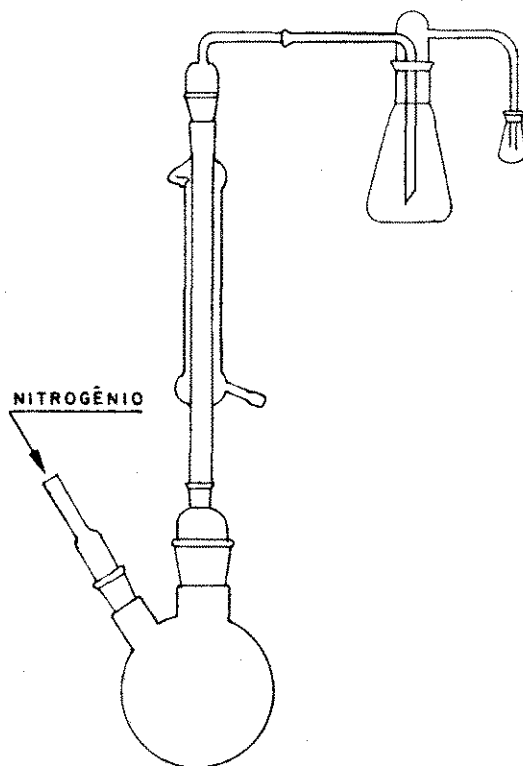


FIGURA 1 — Sistemas de destilação para determinação de dióxido de enxofre.

Reagentes

- Água oxigenada a 3%
- Ácido fosfórico 1:1
- Hidróxido de sódio 0,05 N
- Indicador azul de bromofenol a 0,4%

Procedimento

Pesar cerca de 30 g da amostra e transferir quantitativamente para o balão de reação do sistema. Adicionar 350 ml de água e 20 ml de ácido fosfórico 1:1. Transferir respectivamente 30 e 10 ml de água oxigenada a 3% para o frasco A e para o frasco B. Ligar o torpedo de nitrogênio e fazer passar corrente de nitrogênio à razão de 10 bolhas por minuto no frasco B. Aquecer o balão de reação de modo a manter a ebulição durante 30 minutos e não alterar o fluxo do gás que está sendo borbulhado. Transferir a solução do frasco B para o frasco A, lavando com 10 ml de água. Adicionar 3 gotas do indicador e titular com a solução de hidróxido de sódio 0,05 N. Titular um branco de 20 ml de água oxigenada nas mesmas condições.

Cálculo

$$\frac{(A - B) \times f \times 0,16}{P} = \text{dióxido de enxofre, por cento}$$

- A = nº de ml de solução de hidróxido de sódio 0,05 N gasto na titulação da amostra
- B = nº de ml de solução de hidróxido de sódio 0,05 N gasto na prova em branco
- P = nº de gramas da amostra
- f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,05 N

Determinação de ácido benzóico⁹

Reagentes

- Éter etílico
- Éter de petróleo
- Sulfato de sódio anidro
- Ácido clorídrico 1:1
- Solução estoque de benzoato de sódio
Dissolver 0,5900g de benzoato de sódio em água e diluir até 1000ml.
- Soluções-padrão de benzoato de sódio
Tomar 4,0; 8,0; 12,0; 16,0 e 20,0 ml da solução estoque e diluir até 100 ml com água.

Procedimento

Pesar aproximadamente 1,5 g da amostra em um frasco Erlenmeyer de 100 ml com rolha esmerilhada e acidificar com 0,5 ml de ácido clorídrico. Adicionar 40 ml de éter etílico, 40 ml de éter

de petróleo e cerca de 5 g de sulfato de sódio anidro. Agitar. Filtrar para um balão volumétrico de 100 ml e lavar o Erlenmeyer e o filtro três vezes com éter etílico. Diluir até o volume com éter etílico. Preparar um branco tratando 1 ml de água nas mesmas condições. Ler em espectrofotômetro a 225 nm. Para obedecer à lei de Lambert-Beer, a concentração do ácido benzóico deve estar acima de 1 mg por 100 ml.

Curva-padrão: construir a curva padrão com as soluções-padrão e proceder como para a amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios correspondentes aos teores de dióxido de enxofre obtidos em todos os tipos de sucos analisados estão expressos nas figuras de 2 a 9.

Em todos os sucos de maçã, pêssego e morango analisados não foi detectado dióxido de enxofre. "Não detectado" significa que, se houver, o nível de dióxido de enxofre está abaixo de 10 mg/kg, que é o limite da sensibilidade do método utilizado.

Do total de 473 amostras analisadas, mais da metade (51%) apresentaram níveis de dióxido de enxofre acima do limite máximo permitido pela legislação vigente no Brasil, que é de 200 mg/kg.

As porcentagens de amostras condenadas, isto é, acima daquele limite para cada tipo de sabor, assim como os valores mínimo e máximo de dióxido de enxofre encontrados foram condensados na tabela 1. Estas variaram desde 100% no suco de graviola, 97% no suco de caju, e até 0% em vários tipos de sucos, como tomate, pêssego, limão etc.

Apesar de o dióxido de enxofre ter sido encontrado em todas as amostras de suco de graviola, os maiores teores foram apresentados no suco de caju, atingindo o máximo de 1.439 mg/kg. Este valor está sete vezes acima do permitido pela legislação. Se considerarmos a ingestão deste suco, devidamente diluído, por uma criança pesando 40 kg que, numa época de muito calor, poderia beber até 4 copos de suco em um dia, esta estaria ingerindo aproximadamente 80 mg/kg de dióxido de enxofre, valor muito acima do recomendado, que é de 28 mg/kg, tendo em vista que a ingestão diária aceitável é de 0,7 mg/kg de peso corpóreo por dia. Isto é crítico, pois a ingestão de grandes quantidades do agente sulfitante poderia acarretar efeitos adversos ao organismo, como náusea, diarreia, distúrbios gastrintestinais e manifestações cutâneas e, em se tratando de pessoas com

problemas asmáticos, sensíveis a esta substância, provocaria crise alérgica.

Todos os sucos analisados (exceção feita aos sucos especificamente mencionados) contêm mistura de substâncias conservadoras, dióxido de enxofre e ácido benzóico. A tabela 2 apresenta os valores de ácido benzóico encontrados nos mesmos.

Nos sucos de limão, tomate e pêsego não foi detectado ácido benzóico em nenhuma das amostras. A sensibilidade do método é de 100 mg/kg. Das 473 amostras analisadas, apenas seis apresentaram teores ligeiramente acima do permitido pela legislação vigente, que é de 1.000 mg/kg. Os valores variaram desde o mínimo de não detecção até o máximo de 1.439 mg/kg no suco de caju.

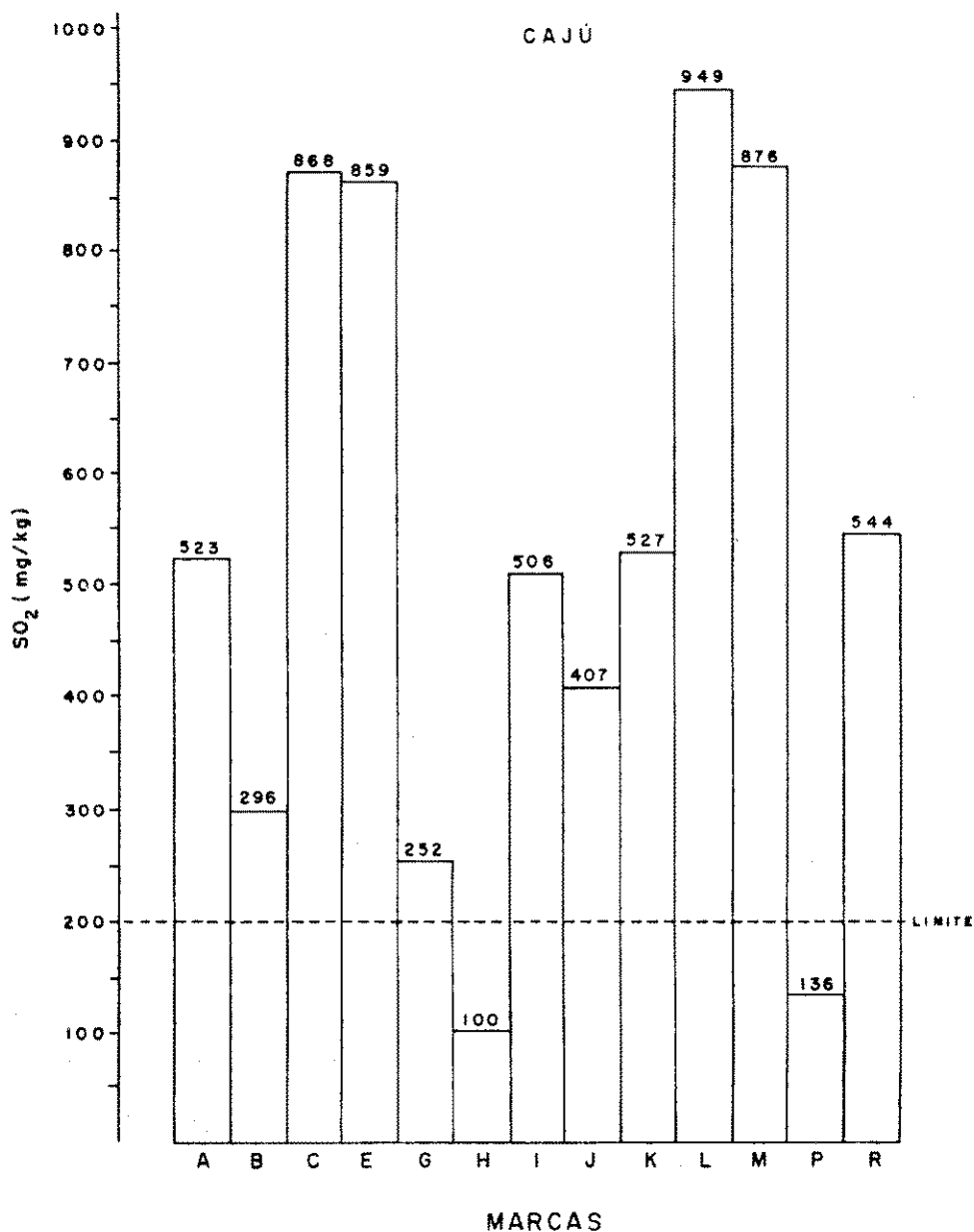


FIGURA 2 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de caju de diferentes marcas.

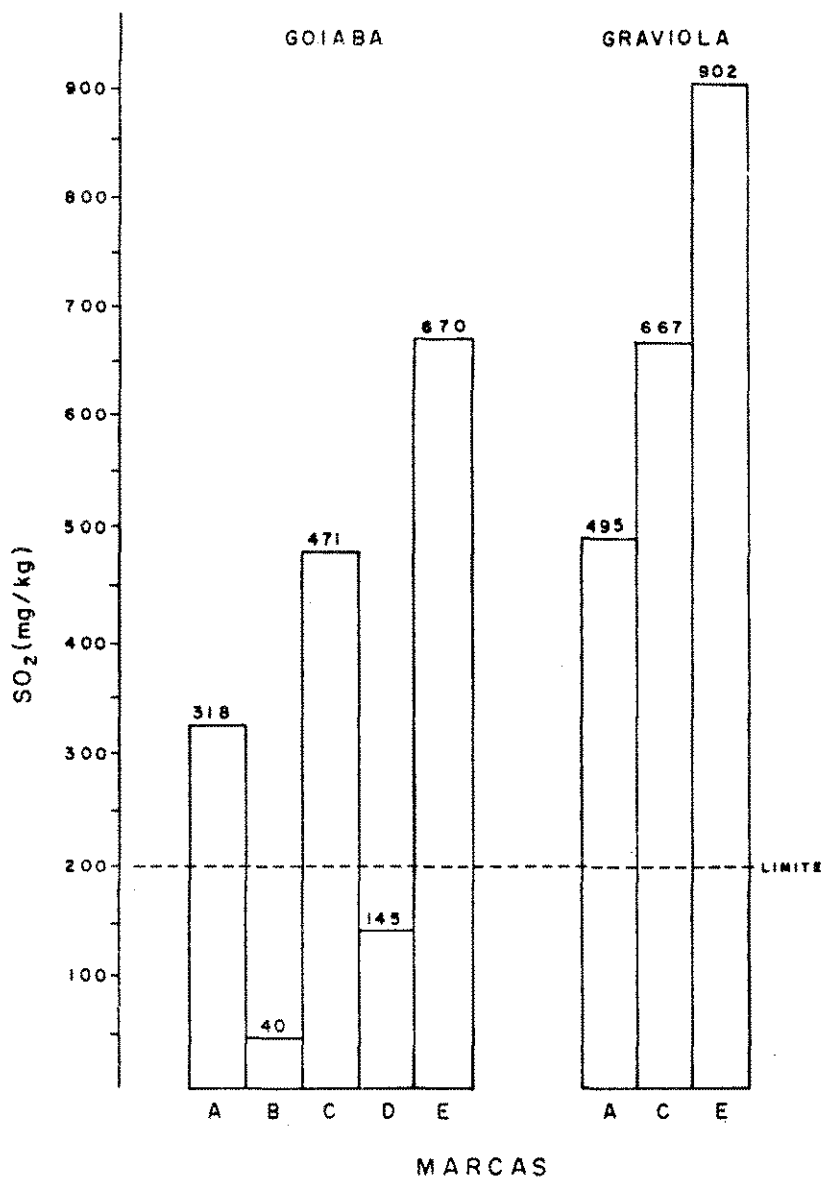


FIGURA 3 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de goiaba e graviola de diferentes marcas.

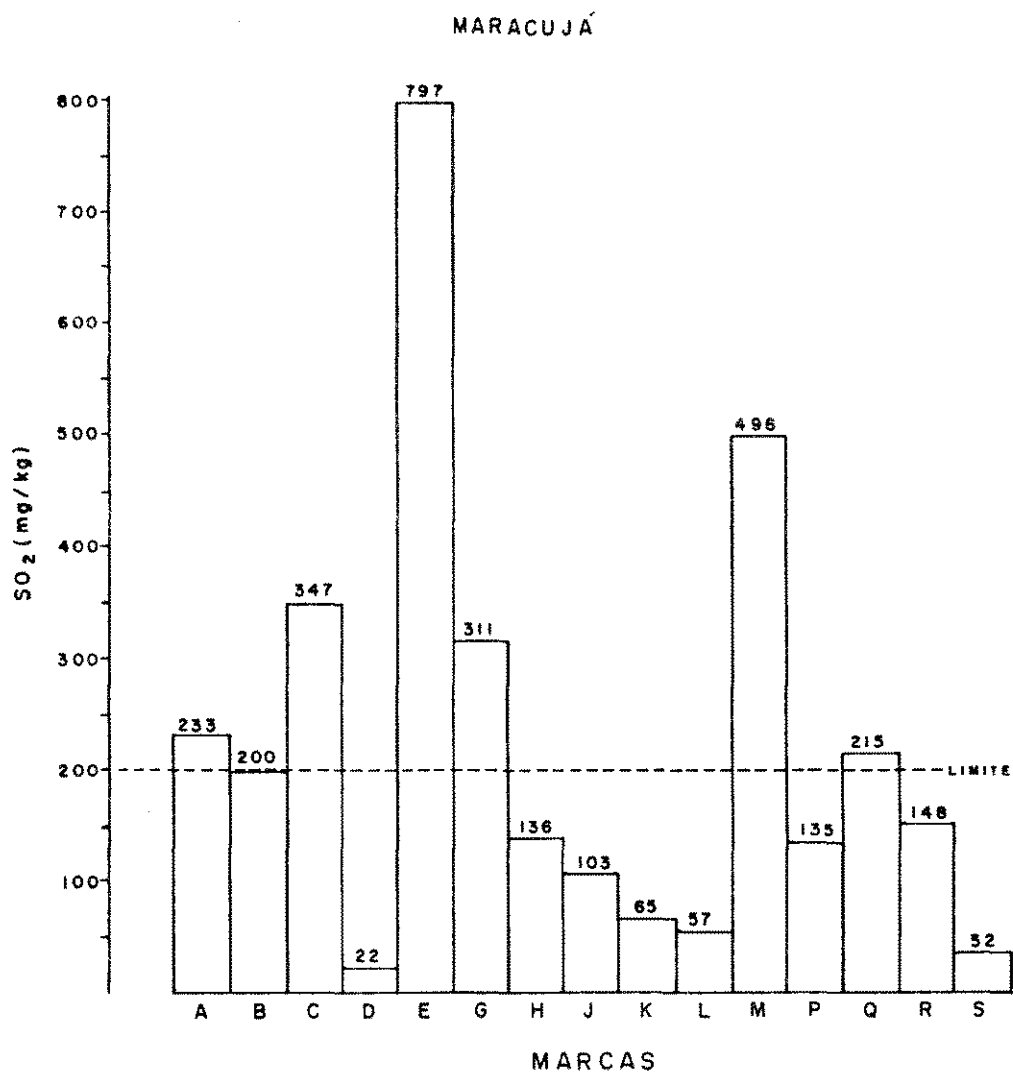


FIGURA 4 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de maracujá de diferentes marcas.

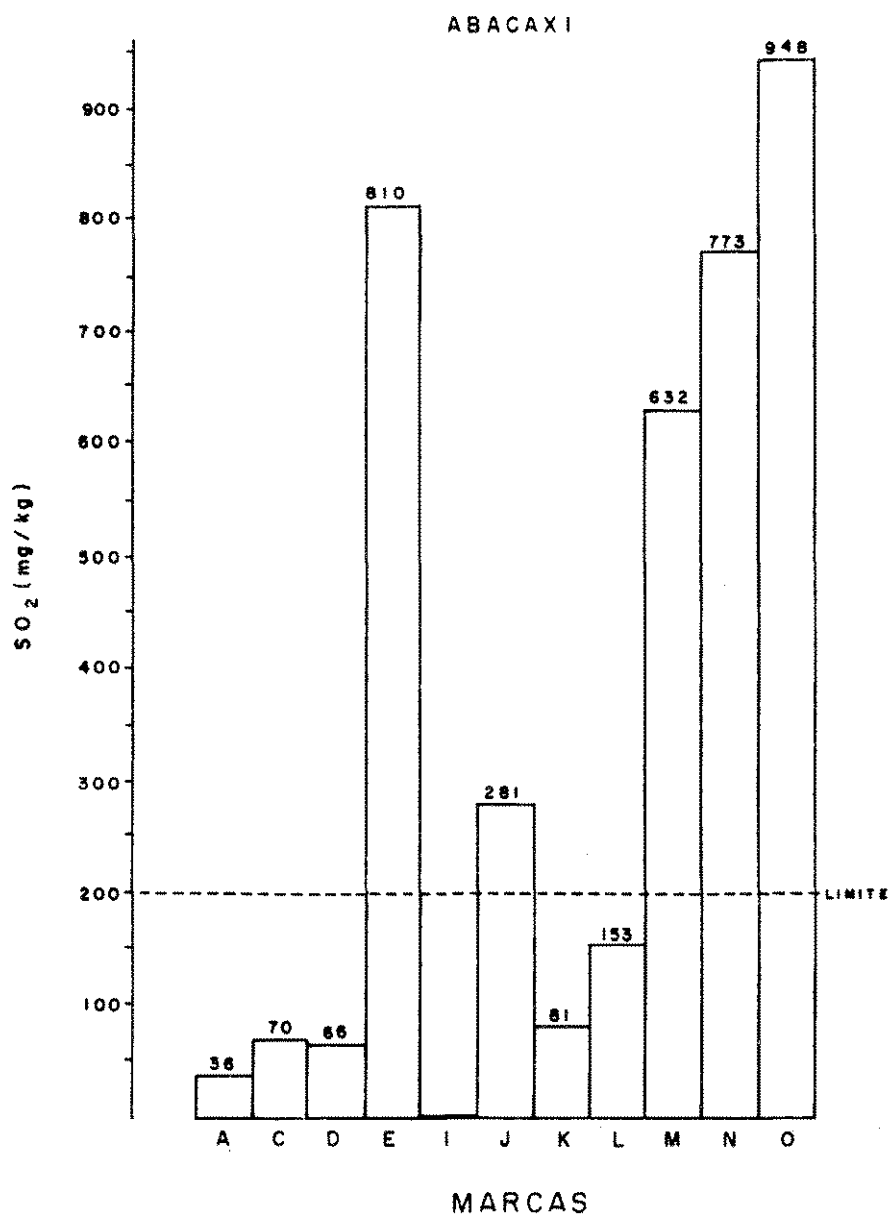


FIGURA 5 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de abacaxi de diferentes marcas.

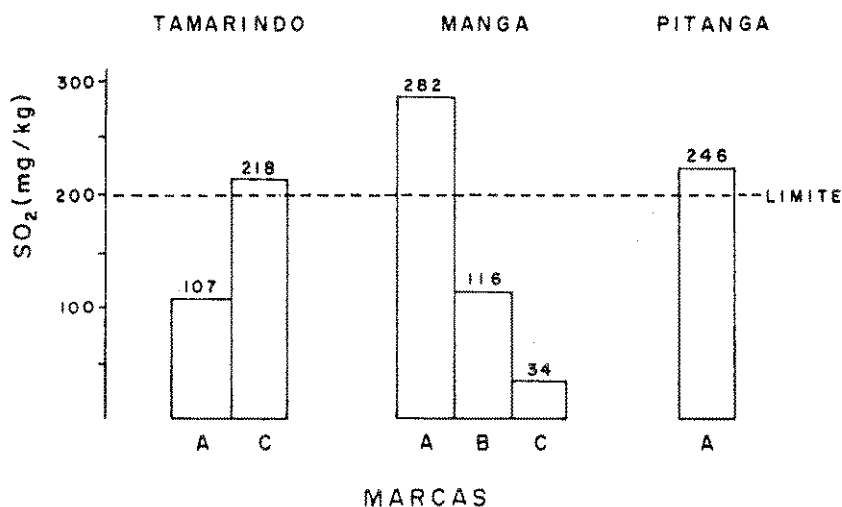


FIGURA 6 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de tamarindo, manga e pitanga de diferentes marcas.

TABELA 1

Níveis de dióxido de enxofre em sucos naturais de frutas de diversas marcas nacionais

Tipos de sucos	Nº de amostras analisadas	Valor mínimo	Valor máximo	Amostras condenadas %
		mg/kg	mg/kg	
Graviola	11	425	1099	100
Caju	128	78	1439	97
Goiaba	28	27	670	68
Maracujá	89	11	890	63
Manga	18	79	447	56
Pitanga	13	154	732	39
Abacaxi	55	ND*	1128	18
Uva	58	ND	325	9
Tamarindo	14	47	303	7
Frutas	14	ND	100	0
Tomate	8	ND	71	0
Maçã	6	ND	ND	0
Laranja	6	ND	111	0
Tangerina	5	38	114	0
Pêssego	5	ND	ND	0
Limão	4	ND	40	0
Mamão	4	ND	133	0
Banana	4	ND	91	0
Morango	3	ND	ND	0

* ND = Não detectado. Sensibilidade do método = 10 mg/kg.

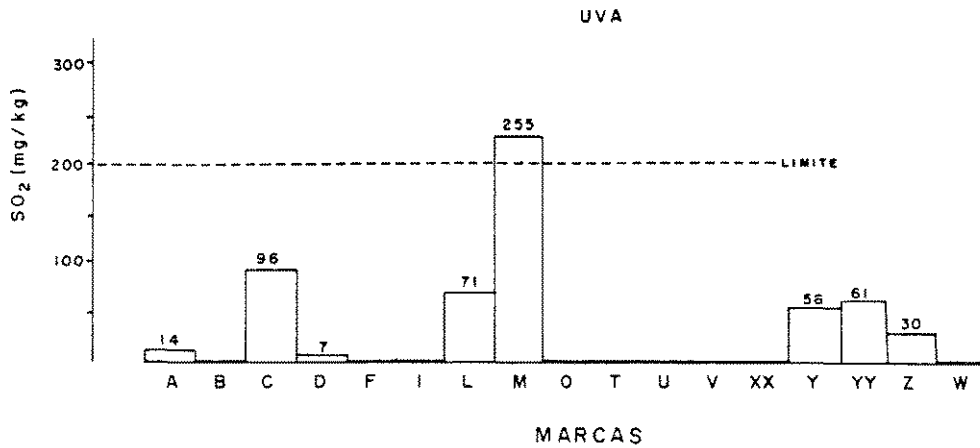


FIGURA 7 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de uva de diferentes marcas.

TABELA 2

Níveis de ácido benzóico em sucos naturais de frutas de diversas marcas nacionais

Tipos de sucos	Nº de amostras analisadas	Valor médio	Valor mínimo	Valor máximo
		mg/kg	mg/kg	
Graviola	11	755	200	1200
Caju	128	598	100	1300
Goiaba	28	452	ND*	800
Maracujá	89	569	ND	1100
Manga	18	364	ND	1000
Pitanga	13	654	400	900
Abacaxi	55	272	ND	1000
Uva	58	99	ND	900
Tamarindo	14	271	100	400
Frutas	14	350	100	700
Tomate	8	ND	ND	ND
Maçã	6	ND	ND	ND
Laranja	6	216	100	300
Tangerina	5	220	100	300
Pêssego	5	ND	ND	ND
Limão	4	ND	ND	ND
Mamão	4	41	ND	200
Banana	4	200	ND	800
Morango	3	167	ND	300

* ND = Não detectado. Sensibilidade do método é 100 mg/kg.

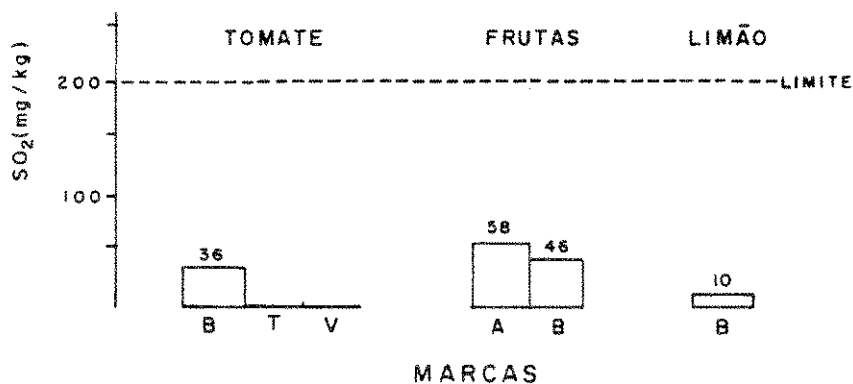


FIGURA 8 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de tomate, frutas (dois ou mais sabores) e limão de diferentes marcas.

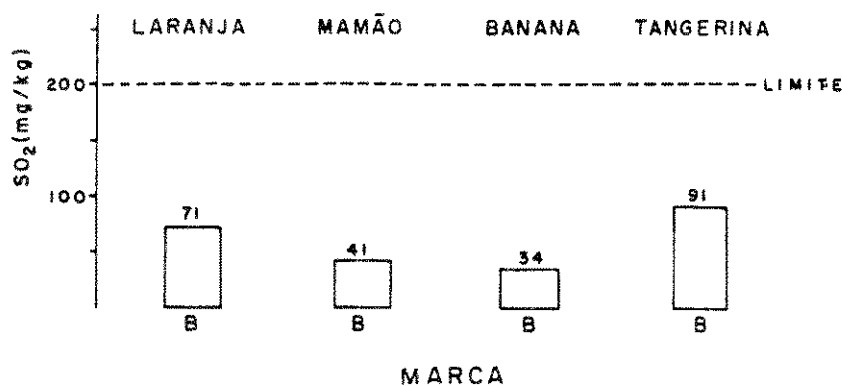


FIGURA 9 — Valores médios de dióxido de enxofre em sucos de laranja, mamão, banana e tangerina.

CONCLUSÃO

O presente levantamento revelou que uma grande percentagem de sucos naturais, do tipo integral, se apresentou com altos teores do conservador dióxido de enxofre, muito acima do máximo permitido pela legislação brasileira vigente.

Constatada a realidade do problema, os dados da pesquisa servirão como alerta para uma ação fiscalizadora mais intensa, e melhoria no controle de qualidade destes alimentos, assegurando a saúde do consumidor.

YABIKU, H.Y.; TAKAHASHI, M.Y.; MARTINS, M.S.; HEREDIA, R. & ZENEON, O. — Levels of preservative substances intentionally added to natural fruit juices sold in Brazil. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47(1/2):65-75, 1987.

ABSTRACT: The sulphur dioxide and benzoic acid content was determined in 473 samples of commercial natural fruit juices on sale in Brazil. The samples included 19 different fruit flavors furnished by 28 manufacturers. The sulphur dioxide levels varied from less than 10 mg/kg (sensitivity limit of the analytical method employed) up to 1,439 mg/kg. The maximum level tolerated by Brazilian laws (200 mg/kg) was violated by 51% of the samples tested. Only 6 samples showed a level of benzoic acid which was slightly above the tolerated level (1,000 mg/kg).

DESCRIPTORS: fruit juices, natural, determination of sulphur dioxide and benzoic acid in; sulphur dioxide, benzoic acid in natural fruit juices, determination.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES, A.J. & CANHOS, V.P. — *Aditivos em alimentos*. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, Coordenação da Indústria e Comércio, s.d. p. 141-143.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 12th ed. Washington, A.O.A.C., 1980. p. 339-40.
3. BEHRE, L.M. — Sulfite food additives: to ban or not to ban? *Dairy Food Sanitat.*, 6:386-90, 1986.
4. BORGSTROM, G. — *Principles of food science*. New York, MacMillan, 1968, v.1, p.299.
5. BRASIL, leis, decretos, etc. — Resolução normativa n° 07/76 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 17 set. 1976. Seção I, pt.1, p.12299.
6. BRASIL, leis, decretos, etc. — Resolução normativa n° 14/76 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 14 jul. 1976. Seção I, pt.1, p.9438.
7. GAVA, A.J. — Emprego de conservadores em alimentos. *Bol. Soc. bras. Ciênc. Tecnol. Alim.*, 18:190-1, 1984.
8. JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES — Geneva, 1983. *Evaluation of certain food additives and contaminants*. 27th Report. Geneva, WHO, 1983. p.20-1. (Technical Report Series 696).
9. SÃO PAULO — Instituto Adolfo Lutz — *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. v.1: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3^a ed. São Paulo, 1985. p.92.

Recebido para publicação em 30 de julho de 1987.

