

## AVALIAÇÃO DE SULFITOS EM PRODUTOS DE FRUTAS E CAMARÃO

### RESUMO

Sulfitos são utilizados como aditivos alimentares e atuam principalmente nas funções conservador e antioxidante. A presença de sulfitos em alimentos tem sido relacionada a reações adversas em indivíduos sensíveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), segundo a legislação brasileira, pelo Método Monier-Williams otimizado, em 12 amostras de sucos e néctares de frutas; 12 amostras de camarões frescos e cozidos congelados e 18 amostras de uvas passas e contribuir para a disponibilização de dados de consumo deste aditivo. Todas as amostras de uvas passas [ $< 7$  a  $1369$  mg/kg], sucos e néctares [ $< 7$  a  $14$  mg/kg] apresentaram resultados de SO<sub>2</sub> abaixo do limite máximo permitido pela legislação. Dez amostras de uvas passas (56%) estavam insatisfatórias por não declararem a presença do aditivo na lista de ingredientes do rótulo. Os teores de SO<sub>2</sub> em camarões congelados variaram de  $< 7$  a  $329$  mg/kg estando em desacordo com a legislação, duas amostras por apresentarem SO<sub>2</sub> acima do limite, e três por não declarem a presença do aditivo no rótulo. Os dados evidenciam a necessidade da continuidade do monitoramento, maior fiscalização e conscientização dos fabricantes quanto ao uso e disponibilização da informação ao consumidor.

### INTRODUÇÃO

Os sulfitos ou agentes sulfitantes se referem ao gás dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e diversos sais de sulfitos inorgânicos, que liberam SO<sub>2</sub> nas condições de uso. São amplamente utilizados como aditivos em grande variedade de alimentos devido ao baixo custo e eficácia tecnológica. Possuem diversas funcionalidades atuando principalmente como conservadores e antioxidantes (1).

Neste trabalho foram avaliados os teores de sulfitos em: sucos e néctares de frutas, uvas passas claras e escuras e camarões frescos e cozidos congelados. O uso de aditivos alimentares em produtos de frutas é regulamentado pela Resolução ANVISA RDC nº 8/2013, que estabelece o limite máximo residual expresso em SO<sub>2</sub> de  $0,005$  g/100 g (g/100 mL) ou 50 mg/kg (mg/L) na função antioxidante para sucos e néctares e de  $0,15$  g/100g (1.500 mg/kg) para uvas passas na função conservador (2).

A Resolução ANVISA RDC nº 329/2019 estabelece para crustáceos frescos, resfriados ou congelados (camarão descascado) o limite residual máximo expresso como SO<sub>2</sub> de  $0,01$  g/100g (100 mg/kg) e para camarão cozido (cocção no vapor, fervura, etc) o limite de  $0,015$  g/100g (150 mg/kg) na função conservador (3).

Em sucos e néctares os sulfitos agem inibindo o escurecimento enzimático, que é catalisado pela enzima polifenoloxidase, muito encontrada em frutas e vegetais, liberada durante o manuseio pós-colheita e na industrialização (1). Em camarões ocorre uma reação similar, onde a oxidação enzimática da tirosina leva à formação de manchas pretas (melanose). A reação é catalisada pela tirosinase, um tipo de polifenoloxidase. A formação de manchas pretas em camarões pode ser controlada pela adição de sulfitos (1). Nas frutas secas, como as uvas passas, os sulfitos inibem o crescimento de fungos, o ataque de insetos, mantém a cor natural da fruta, impedindo alterações que poderiam ser causadas por enzimas ou produtos químicos, evitando a oxidação da cor, especialmente nas frutas de cor clara, durante a produção e estocagem (4).

O “Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives” (JECFA) definiu uma ingestão diária aceitável (IDA) de grupo para sulfitos de  $0-0,7$  mg/kg de peso corpóreo, expresso como SO<sub>2</sub>. Consumidores sensíveis e especialmente os asmáticos podem

apresentar urticária e prurido, náusea, dificuldade respiratória, choque anafilático, dor de cabeça, irritação gástrica, entre outros sintomas (1, 5).

## OBJETIVO

Devido ao potencial risco no consumo dos sulfitos para a saúde pública, o presente trabalho objetivou avaliar, segundo a legislação brasileira, o teor residual de dióxido de enxofre em amostras de camarão congelado, uva passa, suco e néctar de frutas comercializados no estado de São Paulo, e contribuir na disponibilização de dados de consumo de SO<sub>2</sub>, para posterior avaliação da exposição por ingestão destes alimentos.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

No período de novembro de 2021 a junho de 2022 foram analisadas 12 amostras de sucos, bebidas e néctares de frutas (de 8 diferentes marcas), 12 amostras de camarões (7 marcas) e 18 amostras de uvas passas claras e escuras (15 marcas), enviadas pelos Centros de Vigilâncias Sanitárias do Estado de São Paulo, visando atender ao Programa Nacional de Monitoramento de Aditivos e Contaminantes em Alimentos (Promac) e ao Programa Nacional de Monitoramento de Alimentos (Pronamas), no ensaio físico-químico para determinação do teor de dióxido de enxofre.

A determinação analítica de SO<sub>2</sub> total seguiu o método oficial de destilação Monier-Williams otimizado, tendo-se como referência o descrito por NAGATO et al.(2013) (6). Foram analisados 50 g de cada amostra, em duplicata. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 1 (sucos, bebidas e néctares), 2 (camarões), 3 e 4 (uvas passas).

Tabela 1: Teor de dióxido de enxofre e declaração do aditivo no rótulo das marcas comerciais de sucos, bebidas e néctares de frutas

N	Produto	Marca	Embalagem	Teor de SO <sub>2</sub> (mg/kg)*	Teor de SO <sub>2</sub> (g/100g)*	Valor de referência para SO <sub>2</sub> (g/100g)**	Declaração de sulfito na lista de ingredientes do rótulo***
1	Néctar misto de uva e maçã	A	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
2	Néctar de uva - 50% suco	B	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
3	Bebida de fruta adoçada - sabor morango	C	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
4	Néctar misto de goiaba e maçã	A	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
5	Néctar misto de pêssego e maçã	D	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
6	Suco de uva	E	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
7	Bebida de maracujá adoçada	D	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
8	Néctar misto de manga e maçã	F	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
9	Suco de maçã integral	G	frasco plástico 900 mL	14	0,0014	0,005	Metabissulfito de potássio
10	Néctar de jabuticaba	A	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado
11	Néctar de caju	D	tetrapack 1 L	<7	<0,0007	0,005	Metabissulfito de sódio (INS223)
12	Suco de laranja integral	H	frasco plástico 1 L	<7	<0,0007	0,005	Não declarado

\*Limite de quantificação do método (LQ) = 0,0007 g/100g (7 mg/Kg)

\*\*Referência para teor de dióxido de enxofre: Resolução ANVISA RDC nº 8/2013  
Valor de referência: limite máximo na função antioxidante 0,005 g/100g (como SO<sub>2</sub> residual) sozinhos ou em combinação

\*\*\*Referência para declaração de aditivos alimentares na lista de ingredientes da rotulagem: Resolução ANVISA RDC nº 259/2002 (Item 6.2.4)

Todas as amostras de sucos, bebidas e néctares de frutas (Tabela 1) apresentaram teor de SO<sub>2</sub> abaixo do limite máximo tolerado de 0,005 g/100 g. Do total de 12 amostras, somente uma (suco de maçã integral) revelou presença de SO<sub>2</sub> (0,0014 g/100g), e 11 apresentaram resultados abaixo do limite de quantificação do método (0,0007 g/100g). A declaração do aditivo sulfitante constou na lista de ingredientes da rotulagem para duas amostras. Estes dados indicam que sucos e néctares parecem não ser mais uma preocupação quanto aos níveis de SO<sub>2</sub> residual como foi no passado apresentado por Yabiku et al. (1987) (7), onde 51% dos sucos naturais de frutas estavam com níveis acima do limite da legislação vigente (200 mg/kg). Porém, este monitoramento deve ser continuado e estendido para outros sabores para uma melhor avaliação.

Foram analisadas 12 amostras de camarões congelados (Tabela 2) sendo 10 amostras frescas congeladas e 2 cozidas congeladas. O teor médio de SO<sub>2</sub> obtido foi 110 mg/kg, com variação de < 7 a 329 mg/kg. Duas amostras de camarões frescos congelados (N4 e N7) apresentaram teor de SO<sub>2</sub> acima do limite máximo estabelecido de 0,01 g/100g (100 mg/kg). As amostras cozidas (N2 e N9) apresentaram teores de SO<sub>2</sub> abaixo do limite máximo de 0,015 g/100g (150 mg/kg).

Tabela 2: Teor de dióxido de enxofre e declaração do aditivo no rótulo das marcas comerciais de camarões

N	Produto	Marca	Teor de SO <sub>2</sub> (mg/kg)	Teor de SO <sub>2</sub> (g/100g)	Valor de referência para SO <sub>2</sub> (g/100g)**	Declaração de sulfito na lista de ingredientes do rótulo***
1	Camarão 7 barbas descascado congelado	A	84	0,0084	0,01	Não declarado
2	Camarão cinza descascado cozido congelado	B	<7*	<0,0007*	0,015	Metabissulfito de sódio (INS 223)
3	Camarão descascado congelado misturas de espécies	C	55	0,0055	0,01	Metabissulfito de sódio
4	Camarão 7B sem cabeça	D	329	0,0329	0,01	Metabissulfito de sódio
5	Camarão 7 barbas descascado congelado	E	100	0,0100	0,01	Metabissulfito de sódio
6	Camarão 7 barbas descascado congelado	F	90	0,0090	0,01	Metabissulfito de sódio (INS 223)
7	Camarão 7 barbas descascado congelado	A	246	0,0246	0,01	Não declarado
8	Camarão congelado	A	57	0,0057	0,01	Não declarado
9	Camarão descascado e cozido congelado (sem cauda)	G	12	0,0012	0,015	Metabissulfito de sódio (INS 223)
10	Camarão sete barbas descascado congelado	F	86	0,0086	0,01	Metabissulfito de sódio
11	Camarão sete barbas descascado congelado	G	100	0,0100	0,01	A granel, sem rótulo
12	Camarão sete barbas descascado congelado	G	50	0,0050	0,01	Metabissulfito de sódio (INS 223)
	Média		110	0,0110		
	Mediana		86	0,0086		
	DP		93	0,0093		
	CV (%)		85	85		

\*Limite de quantificação do método (LQ) = 0,0007 g/100g (7 mg/kg)

\*\*Referência para teor de dióxido de enxofre: Resolução ANVISA RDC n° 329/2020

Valor de referência para camarão descascado fresco: limite máximo na função conservador 0,01 g/100g (como SO<sub>2</sub> residual)

Valor de referência para camarão pronto para consumo, cozido: limite máximo 0,015 g/100g (como SO<sub>2</sub> residual)

\*\*\*Referência para declaração de aditivos alimentares na lista de ingredientes da rotulagem: Resolução ANVISA RDC n° 259/2002 (Item 6.2.4)

Três amostras de camarões frescos congelados (N1, N7 e N8) não declararam presença de sulfito na lista de ingredientes, conforme estabelece o Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados - Resolução RDC ANVISA nº 259/2002 (8). Portanto, do total de 10 amostras de camarões frescos congelados, 4 (40%) foram consideradas insatisfatórias sendo 1 (N4) pelo teor do aditivo acima do tolerado; 2 (N1 e N8) pela não declaração do aditivo na lista de ingredientes e 1 (N7) pelo teor abusivo de SO<sub>2</sub> e não declaração do aditivo no rótulo. A não declaração de sulfitos no rótulo é um grave problema de saúde pública, pois o consumidor, principalmente os mais sensíveis e os asmáticos, podem ter reações adversas como a exacerbação da asma, reações anafiláticas, hipotensão e sensibilidade de contato (1).

As uvas passas claras (Tabela 3), apresentaram teores de SO<sub>2</sub> superiores aos encontrados para as uvas passas escuras (Tabela 4). Para a uva passa clara, o teor de SO<sub>2</sub> variou de 300 a 1.369 mg/kg (média 654 mg/kg), estando abaixo do limite máximo permitido pela legislação (0,15 g/100g; 1.500 mg/kg), no entanto do total de 7 amostras, 6 (86%) foram consideradas insatisfatórias por não declararem a presença do conservador no rótulo.

Tabela 3: Teor de dióxido de enxofre e declaração do aditivo no rótulo das amostras comerciais de uvas passas claras

N	Produto	Marca	Teor de SO <sub>2</sub> (mg/kg)*	Teor de SO <sub>2</sub> (g/100g)*	Valor de referência para SO <sub>2</sub> (g/100g)**	Declaração de sulfito na lista de ingredientes do rótulo***
1	Uva passa branca sem semente	A	505	0,0505	0,15	dióxido de enxofre
2	Uva passa branca sem semente	B	300	0,0300	0,15	Não declarado
3	Uva passa clara	C	939	0,0939	0,15	Não declarado
4	Uva passa clara sem semente	D	1369	0,1369	0,15	Não declarado
5	Uva passa branca sem semente	E	332	0,0332	0,15	Não declarado
6	Uva passa clara sem semente	F	713	0,0713	0,15	Não declarado
7	Uva passa clara	C	419	0,0419	0,15	Não declarado
	Média		654	0,0654		
	Mediana		505	0,0505		
	DP		388	0,0388		
	CV (%)		59	59		
*Limite de quantificação do método (LQ) = 0,0007 g/100g (7 mg/kg)						
**Referência para teor de dióxido de enxofre: Resolução ANVISA RDC nº 8/2013 Valor de referência: limite máximo na função conservador 0,15g / 100g (como SO <sub>2</sub> residual) sozinhos ou em combinação						
***Referência para declaração de aditivos alimentares na lista de ingredientes da rotulagem: Resolução ANVISA RDC nº 259/2002 (Item 6.2.4)						

De acordo com a Tabela 4, todas as amostras de uvas passas escuras estavam satisfatórias em relação ao teor de SO<sub>2</sub> e em nenhuma delas foi declarada a presença do conservador na lista de ingredientes do rótulo, contudo nas amostras N1, N2, N3 e N5 (36%) foram detectados a presença de sulfito em teor acima do limite de quantificação do método (7 mg/Kg expresso em SO<sub>2</sub>), portanto insatisfatórias quanto a rotulagem.

Tabela 4: Teor de SO<sub>2</sub> e declaração no rótulo das amostras de uvas passas escuras

N	Produto	Marca	Teor de SO <sub>2</sub> (mg/kg)*	Teor de SO <sub>2</sub> (g/100g)*	Valor de referência para SO <sub>2</sub> (g/100g)**	Declaração de sulfito na lista de ingredientes do rótulo***
1	Uva passa escura sem semente	G	20	0,0020	0,15	Não declarado
2	Uva passa escura sem semente	H	17	0,0017	0,15	Não declarado
3	Uva passa escura sem semente	I	21	0,0021	0,15	Não declarado
4	Uva passa escura sem semente	A	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
5	Uva passa escura sem semente	J	16	0,0016	0,15	Não declarado
6	Uva passa escura sem semente	K	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
7	Uva passa preta sem semente	L	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
8	Uva passa preta sem semente	M	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
9	Uva passa escura sem semente	G	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
10	Uva passa preta sem semente	N	<7	<0,0007	0,15	Não declarado
11	Uva passa escura sem semente	O	<7	<0,0007	0,15	Não declarado

\*Limite de quantificação do método (LQ) = 0,0007 g/100g (7 mg/kg)

\*\*Referência para teor de dióxido de enxofre: Resolução ANVISA RDC nº 8/2013  
Valor de referência: limite máximo na função conservador 0,15g / 100g (como SO<sub>2</sub> residual) sozinhos ou em combinação

\*\*\*Referência para declaração de aditivos alimentares na lista de ingredientes da rotulagem: Resolução ANVISA RDC nº 259/2002 (Item 6.2.4)

## CONCLUSÃO

Os dados apresentados evidenciam a necessidade da continuidade do monitoramento dos teores de dióxido de enxofre residual nos alimentos, maior atuação da fiscalização, conscientização dos fabricantes sobre a importância do controle deste aditivo, correta rotulagem dos produtos, assegurando assim a qualidade sanitária dos produtos comercializados, reduzindo o potencial risco à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. TAYLOR, S. L.; HIGLEY, N.A.; BUSH, R.K. Sulfites in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity. **Advances in Food Research**, v. 30, p. 1-76, 1986.
2. ANVISA. Resolução RDC nº 8, de 8 de março de 2013. Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **DOU** 8 mar 2013.
3. ANVISA. Resolução RDC nº 329, de 19 de dezembro de 2019. Estabelece os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em pescado e produtos de pescado. **DOU** 26 dez 2019.
4. SHOAEI, F.; HESHMATI, A.; KHORSHIDI, M. The risk assessment of sulphite intake through dried fruit consumption in Hamadan, Iran. **Journal of Food Quality & Hazards Control**, 6, p. 121-127, 2019.
5. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Toxicological evaluation of certain food additives with a review of general principles and of specifications. Seventeenth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). **WHO Technical Report Series**, Nº 539. Geneva; 1974.
6. NAGATO, L. A. F.; TAKEMOTO, E.; DELLA TORRE, J. C. M.; LICHTIG, J. Verificação do método Monier-Williams otimizado na determinação de dióxido de enxofre em sucos de frutas, água de coco e cogumelos em conserva. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.72, n. 1, p. 28-40, 2013.
7. YABIKU, H. Y.; TAKAHASHI, M. Y.; MARTINS, M. S.; HEREDIA, R.; ZENEBON, O. Níveis de conservadores intencionais em sucos naturais de frutas comercializados no Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.47, n. 1/2, p. 65-75, 1987.
8. ANVISA. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **DOU** 23 set 2002.