

NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO À CONTAMINAÇÃO QUÍMICA PELO CONSUMO DE ADITIVOS SULFITANTES EM SUCOS INDUSTRIALIZADOS E REFRIGERANTES

Auxiliadora Beatriz Rodrigues da Silveira¹

Everlane Ferreira Moura²

RESUMO

Aditivos químicos sulfitantes são utilizados como inibidores da deterioração de alimentos e de bebidas. No entanto, níveis que ultrapassem o índice de Ingestão Diária Aceitável, IDA podem causar inúmeros efeitos adversos ao organismo. O presente trabalho analisou os níveis de sulfitos em amostras de sucos industrializados e de refrigerantes, comparando-os com os Limites Máximos (LM) permitidos pela legislação, e relacionando os dados com os IDA. O método usado foi o Iodométrico indireto. Os resultados mostraram valores em ppm de sulfitos próximos ao LM, porém, sem uma padronização, visto que, o suco de pêssego apresentou a metade do valor LM, enquanto que, o de maçã, foi sete vezes menor. Os percentuais de ingestão diária (%ID), para os sucos e refrigerantes ficaram abaixo do percentual máximo de ingestão diária aceitável (%IDA)/pessoa, considerando um indivíduo de 60 Kg. Embora os valores tenham sido menores que o IDA, foi observado que esses valores podem atingir, facilmente, o %IDA, dependendo da frequência de consumo.

Palavras-chave: Sulfitos. Reações adversas. Bebidas. Ingestão Diária Aceitável.

LEVELS OF EXPOSURE TO CHEMICAL CONTAMINATION BY SULPHITE ADDITIVES CONSUMPTION IN JUICE PROCESSED AND SOFT DRINKS

ABSTRACT

Chemical sulphite additives are used as inhibitors deterioration of foods and drinks. However, levels that exceed the Daily Intake Acceptable rate, DIA may cause numerous adverse effects to the body. The present work analyzed sulfites levels in industrialized juice samples and sodas, comparing them with the Maximum Limit (ML) permitted by law, and linking the data with the DIA rate. The method used was the Indirect Iodometric. The results showed ppm values reaching the Maximum Limit, however, without standardization, whereas peach juice showed half value of ML, while the apple juice was seven times lower. The percentage of daily intake (% DI) of juices and soft drinks were below the percentage of Maximum Acceptable Daily Intake (% MADI) / person, considering one 60 kg subject. Although the values have been lower than the DIA, was observed that these values may reach easily the DIA%, depending on the consumption frequency.

Keywords: Sulphites. Adverse reactions. Drinks. Daily Intake Acceptable.

¹ Acadêmica do Curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: beatriz_rodrigues@hotmail.com

² Professor Orientador do Curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: Everlane@unirn.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A alimentação brasileira vem passando por transições nas últimas décadas. A substituição dos alimentos *in natura* por alimentos processados e ultraprocessados, está cada vez mais presente no cotidiano dos brasileiros.

De acordo com Polônio e Peres (2009), essas mudanças têm gerado questionamentos quanto à segurança do uso de alguns aditivos alimentares, como por exemplo, os sulfitos, o qual é aplicado pela indústria de alimentos com o intuito de aumentar o tempo de vida de prateleira desses produtos.

Segundo Popolim e Penteado (2005), tais indagações surgem principalmente quando se consideram os seguintes aspectos: se a dosagem de aditivos utilizada pelas indústrias está de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), dessa forma não contribuindo para que o consumo de determinados alimentos faça com que o indivíduo exceda a Ingestão Diária Aceitável (IDA) dos mesmos.

No Brasil, a aplicação de aditivos alimentares está regularizada desde 1965, por intermédio do Decreto nº. 55.871. A Resolução do Conselho Nacional de Saúde, CNS/MS nº.04/88 revisa as tabelas anexas a esse Decreto. Com isso, foram realizadas várias remodelações na legislação brasileira, como permissão para ampliação de uso e introdução de aditivos.

Os agentes sulfitantes são classificados como aditivos alimentares e atuam na inibição da deterioração provocada por bactérias, fungos e leveduras em alimentos ácidos, e na inibição de reações de escurecimento enzimático e não enzimático durante processamento e estocagem. Adicionalmente, os sulfitos são utilizados como agentes antioxidantes e redutores em várias aplicações tecnológicas (TAYLOR et al., 1986; LECLERCQ et al., 2000).

Devido às suas inúmeras funções, os sulfitos são largamente empregados na tecnologia de alimentos. No entanto, apesar da sua eficácia, têm-se identificado inúmeros efeitos adversos à saúde humana relacionada à sua ingestão (MACHADO; TOLEDO, 2006).

Problemas como anafilaxia, urticária, broncoespasmos em indivíduos asmáticos, têm-se encontrado na literatura. Além disso, problemas como angioedema, hipotensão, náuseas, irritação gástrica local, pela formação de ácido sulforoso, dores de cabeça, distúrbio do comportamento e hiperatividade em crianças, erupções cutâneas, diarreia e crise asmática, também têm sido relatados. Vale salientar que a maioria das reações de intolerância ocorre na forma de ataques asmáticos e urticária (MACHADO; TOLEDO; VICENTE, 2006; COELHO, 2008; FAVERO; RIBEIRO; AQUINO, 2011).

Reações alérgicas devido ao uso de sulfitos em alimentos são comprovadas e vêm sendo reportados por vários autores (HARDISSON et al., 2002). A quantidade de sulfito necessária para desencadear tais sensibilidades é variável e em alguns indivíduos ocorrem devido a redução da atividade enzimática da sulfito oxidase (SOD), uma enzima responsável pela conversão de sulfito a sulfato, este último inócuo e de fácil excreção pelo organismo.

Segundo Coelho (2008) e Wong (1989), uma pequena parcela de uma população que apresentaram reduzida atividade da SOD, foi diagnosticada com sérios distúrbios neurológicos. E de acordo com Waring e Klovrsz (2000), crianças com autismo parecem ter o metabolismo dos sulfitos alterado, possuindo deficiência de SOD e provisão de sulfato anormal.

Há uma grande variedade de alimentos no mercado contendo agentes sulfitantes. (MACHADO; TOLEDO, 2006). No Brasil, vários alimentos podem ser sulfitados, dentre estes estão os sucos e as bebidas não alcoólicas gaseificadas, os quais devem seguir as recomendações de limites máximos permitidos (LMP) pela legislação brasileira para sucos e refrigerantes 0,02 e 0,004 (expresso em SO_2 residual), respectivamente (BRASIL, 1997).

A Pesquisa de Orçamento Familiares (2008-2009) sobre a “Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil” realizada em parceria com o Ministério da Saúde (MS), mostrou que dentre os principais alimentos de maior consumo médio per capita (g/dia) da região Nordeste, os sucos industrializados e os refrigerantes encontram-se no *ranking* dos dez alimentos mais consumidos (IBGE, 2011).

Com isso, a ingestão desses agentes químicos tem sido motivo de preocupação em âmbito internacional, visto que, são inúmeros os alimentos contendo agentes sulfitantes e os dados nacionais sobre sulfitos em alimentos são escassos (MACHADO; TOLEDO, 2006; POPOLIM; PENTEADO, 2005; BRAGAGNOLO; SILVA; TANIWAKI, 2001; AZEVEDO et al., 1999; TAVARES et al., 1987; YABIKU et al., 1987) distintivamente de outros países, que fazem vigilância por discernir sua relevância como um dos elementos envolvidos em alergias principalmente do trato respiratório, mais notoriamente em asmáticos (LECLERCQ et al., 2000; VERGER et al., 1998; TAYLOR; BUSH, 1987).

Nesse sentido, o presente estudo foi elaborado a fim de avaliar os níveis de exposição da população à contaminação química por agentes sulfitantes presentes em sucos industrializados e refrigerantes, através de métodos químicos específicos.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa analítica do tipo quantitativa. A pesquisa analítica é um tipo de pesquisa quantitativa que envolve uma avaliação mais aprofundada das informações coletadas em um determinado estudo (MARKONI; LAKATOS, 2001).

Segundo Richardson (1989), a abordagem quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas.

2.2 Seleção e obtenção das amostras das bebidas

A primeira etapa refere-se à seleção das amostras de bebidas passíveis de contaminação por sulfitos. Foram escolhidos sucos industrializados e refrigerantes, com base na análise de dados da literatura científica sobre limites máximos (LM) dos aditivos sulfitantes permitidos em alimentos, de acordo com a legislação brasileira vigente, apresentados no Quadro 1.

Essa análise foi cruzada com os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009, sobre a frequência de consumo de alimentos *per capita* na região nordeste. Visto que, a ingestão de agentes sulfitantes, por meio do consumo alimentar, pode causar efeitos adversos a saúde (MACHADO et al., 2006). Tanto os dados de frequência de consumo, quanto os LM de sulfitos contidos em alimentos, serviram de base para avaliar o real perigo a respeito da frequência de consumo de sucos e de refrigerantes.

A segunda etapa trata da coleta das amostras (sucos industrializados e refrigerantes), realizada em supermercados/hipermercados, da cidade do Natal Rio Grande do Norte, em junho de 2016.

As amostras foram selecionadas pelas marcas comerciais mais comumente consumidas dos sucos de frutas industrializados (4 sabores – maçã, laranja, pêssego e uva) e refrigerantes (4 sabores – cola, uva, guaraná e laranja). Cada amostra (caixas e latas) foi retirada da própria prateleira na qual se encontrava em exposição. O contato das amostras com o ar foi reduzido tanto quanto o possível, a fim de evitar a oxidação dos sulfitos pelo oxigênio.

Quadro 1 - Limites máximos de sulfitos que podem ser adicionados em alimentos, de acordo com a legislação brasileira vigente

Alimentos	Limite máximo (g/100g; g/100 mL) expresso em SO₂ residual)
Açúcar refinado	0,002
Batata cozida descascada (somente metabissulfito de sódio)	0,01
Batatas fritas congeladas	0,01
Bebidas alcoólicas fermentadas	0,01
Bebidas alcoólicas mistas	0,01
Bebidas não alcoólicas a base de soja	0,004
Bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas (subcategorias prontas para o consumo e preparados líquidos)	0,004
Camarões e lagostas (exclusivamente na matéria-prima após a captura)	0,003 (no produto cozido) 0,01 (no produto cru)
Cervejas (somente ditonito)	0,006
Coco ralado	0,02
Cogumelos	0,005
Cooler	0,035
Filtrado doce	0,035
Frutas dessecadas	0,01
Frutose	0,002
Geléias artificiais	0,02
Jeropiga	0,01
Legumes e verduras desidratadas	0,02
Leite de coco esterilizado	0,01
Leite de coco pasteurizado	0,03
Licores de frutas	0,01
Mistela composta	0,025
Néctares de frutas	0,02
Passas de frutas	0,15
Picles	0,01
Polpas de vegetais (incluindo cogumelos, fungos, legumes, hortaliças, raízes e tubérculos, castanhas e algas marinhas)	0,03
Purê de vegetais (incluindo cogumelos, fungos, legumes, hortaliças, raízes e tubérculos, castanhas e algas marinhas)	0,06
Raiz-forte (polpa de rábano ou wasabi) (somente metabissulfito de sódio)	0,05 no p.s.c.
Sangria	0,035
Saquê	0,035
Sidras	0,035
Suco de caju	0,0333 no p.s.c.
Suco de caju com alto teor de polpa (diluição 1:9)	0,30
Sucos de frutas	0,02
Vinagres	0,02
Vinhos	0,035
Vinhos compostos	0,025
Vinhos de frutas	0,035
Xarope de glicose (exceto metabissulfito de cálcio)	0,004

No p.s.c. = no produto a ser consumido.

Fonte: Adaptado de Machado, Toledo e Vicente (2006) e ABIA (2001).

2.3 Locais de produção e análise laboratorial

A produção dos reagentes foi feita no laboratório de Bioquímica do Centro Universitário do Rio Grande do Norte. As análises das amostras foram realizadas no laboratório de Bromatologia do UNI-RN.

2.4 Análise de sulfitos nas amostras

A determinação de sulfitos nas amostras foi realizada pelo método Iodométrico indireto (JEFFERY et al., 1992). A aparelhagem foi montada segundo a Figura 1. Dentro de uma manta pré-aquecida, colocou-se um balão de destilação de 250 ml, contendo 20 mL da amostra da bebida, 2 ml de Metanol-PA e 10 ml de H_2SO_4 a 16%. O balão de destilação foi acoplado a um condensador de refluxo, o qual manteve o tubo da extremidade inferior submerso em uma solução contida em um erlenmeyer de 250 mL.

A solução do erlenmeyer continha 15 ml de solução padrão de iodo a 0,1N, 5 ml de H_2SO_4 a 16% e 125 ml água destilada. A parte superior do erlenmeyer foi vedada com papel filme para evitar o contato com o oxigênio do ar. A solução foi imersa em banho de gelo para evitar perdas do gás obtido na destilação. O sulfito na forma de SO_2 , obtido durante a destilação, reagiu com o iodo presente no erlenmeyer. O excesso de iodo foi titulado, imediatamente, com tiosulfato de sódio a 0,0625N. A titulação foi realizada com a solução ainda resfriada em banho de gelo.

De acordo com a técnica, a solução requer uma solução de amido como indicador. O mesmo é adicionado somente quando se está próximo ao ponto final, quando a solução adquire uma tonalidade amarelo-clara. O ponto final da titulação indireta é visualizado quando a solução de coloração azul do amido se torna transparente.

A análise estatística dos dados foi tabulada no programa Microsoft Excel. O cálculo da titulação é feito pela equação abaixo, onde V_T (volume total de iodo, 15 mL); V_R (volume de iodo que reagiu com o sulfito) e $V_{excesso}$ (volume de iodo em excesso no erlenmeyer):

$$V_{\text{titulante}} \times 0,0625 \text{ N} = (V_T - V_R) \times 0,1$$

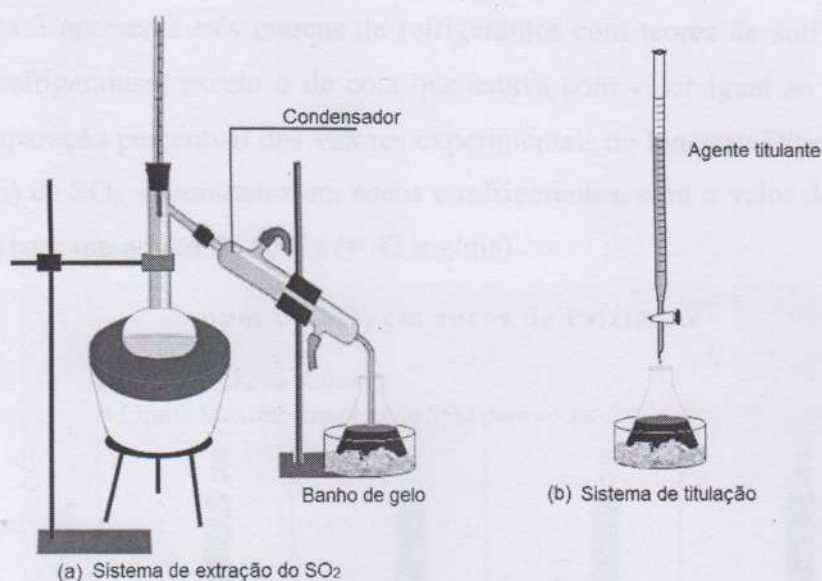


Figura 01 - Sistema de extração do sulfito e (b) titulação iodométrica indireta.

Fonte: Próprio autor (2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos dados obtidos pela Pesquisa de Orçamento Familiar (2008- 2009), foi possível observar o frequente consumo de sucos industrializados e refrigerantes, estando estes entre os dez alimentos mais consumidos na região nordeste.

As Figuras 2 e 3 mostram os resultados experimentais das análises, do presente estudo, em sucos industrializados (caixas de 200 mL) e em refrigerantes (latas de 250 mL), exceto o refrigerante de uva, cuja lata foi de 350 mL. Os gráficos das Figuras 2 e 3 apresentam uma comparação dos valores em ppm de SO_2 nos sucos e refrigerantes com os respectivos Limites Máximos (LM) permitidos de sulfitos pela Legislação.

Na Figura 2, os teores de sulfitos encontrados para todos os sucos foram inferiores ao Limite Máximo permitido em sucos ($\text{LM} = 200\text{ppm}$), no entanto, não se verifica uma padronização de valores para os sucos, pois o suco de pêssago, por exemplo, apresenta a metade do valor LM, enquanto o de maçã é quase sete vezes menor. No entanto, ambos estão dentro dos limites aceitáveis. Essa variação pode ser devido à especificidade de cada bebida em relação ao seu potencial de deterioração, visto que de acordo com Leclercq et al., (2000), a acidez de cada bebida é fator determinante para dosagem de sulfitos. Vale ressaltar também que foram analisados diferentes tipos de marcas, o que pode ter sido motivo da variante de quantidade de sulfitos nas amostras.

Na Figura 3 apresenta três marcas de refrigerantes com teores de sulfitos próximos ao valor LM para refrigerantes, exceto o de cola que estava com valor igual ao LM. A Figura 4 mostra uma comparação percentual dos valores experimentais de Ingestão Diária (ID) de partes por milhão (ppm) de SO_2 , encontrados em sucos e refrigerantes, com o valor de Ingestão Diária Aceitável (IDA) para um adulto de 60 Kg (= 42 mg/dia).

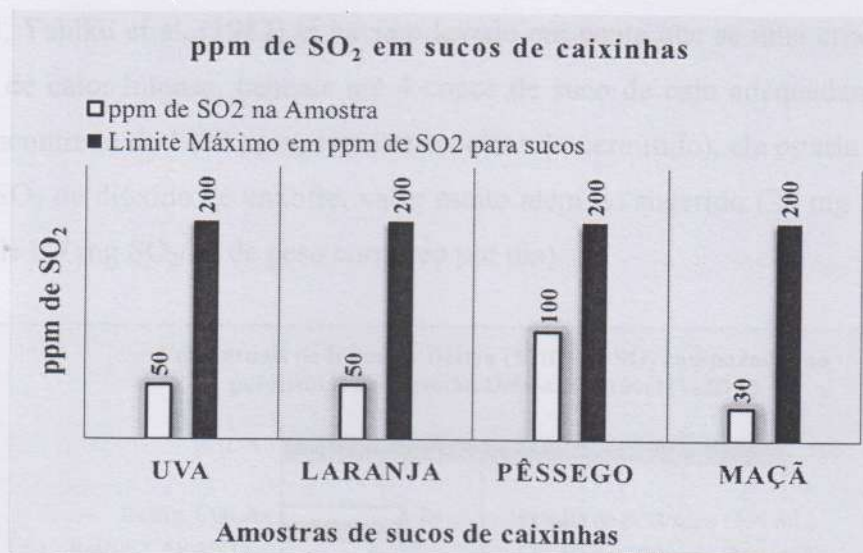


Figura 02 - Níveis de sulfitos (em ppm de SO_2) encontrados nas amostras de sucos de frutas industrializados comparados ao Limite Máximo permitido.

Fonte: Dados da própria pesquisa (2016).

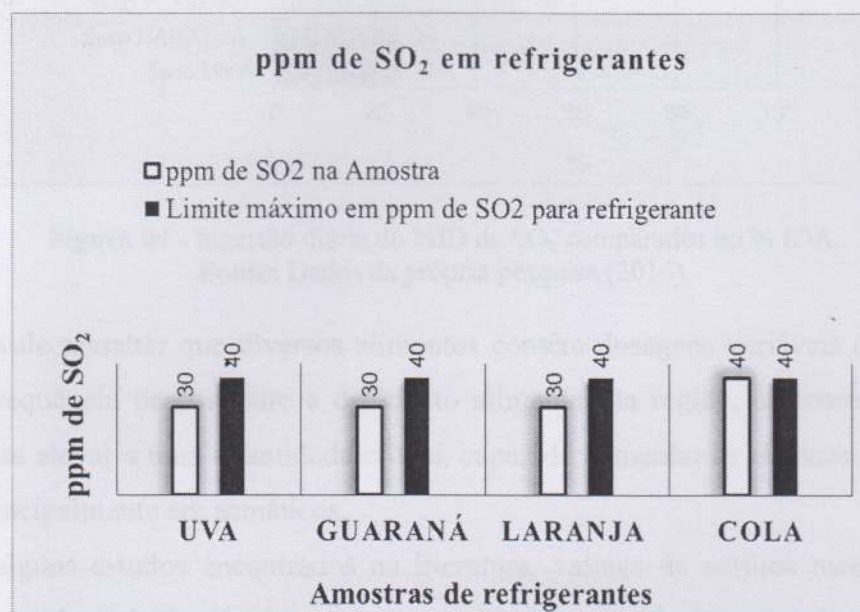


Figura 03 - Níveis de sulfitos (em ppm de SO_2) encontrados nas amostras de refrigerantes comparados ao Limite Máximo permitido.

Fonte: Dados da própria pesquisa (2016).

Os resultados da Figura 4 mostram que os percentuais de ingestão diária (%ID), para os sucos e refrigerantes ficaram abaixo do percentual máximo de ingestão diária aceitável (%IDA)/pessoa, considerando um indivíduo de 60 Kg. Embora os valores tenham sido menores que o IDA, observa-se que esses valores podem atingir, facilmente, o %IDA com uma simples mudança de hábito alimentar, ou seja, a pessoa passar a ingerir mais de uma unidade por dia.

No Brasil, Yabiku et al. (1987) já haviam levado em conta que se uma criança, pesando 40 kg em época de calor intenso, bebesse até 4 copos de suco de caju adequadamente diluído (nível máximo encontrado de 1439 ppm, sete vezes acima do permitido), ela estaria consumindo, cerca de 80 mg SO₂ de dióxido de enxofre, valor muito além do sugerido (28 mg SO₂, levando em conta a IDA de 0,7 mg SO₂/kg de peso corpóreo por dia).

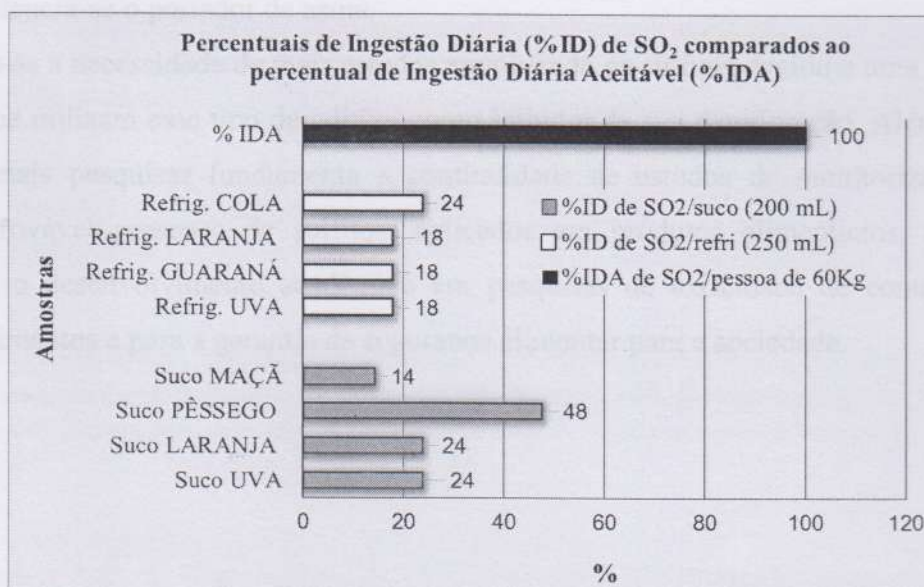


Figura 04 - Ingestão diária do %ID de SO₂ comparados ao % IDA.

Fonte: Dados da própria pesquisa (2016).

Contudo, vale ressaltar que diversos alimentos contêm dosagens variáveis de sulfitos, e dependendo da frequência de consumo e do hábito alimentar da região, os teores de sulfitos ingeridos podem-se elevar a uma quantidade crítica, capaz de aumentar as chances de ocasionar danos à saúde, principalmente em asmáticos.

Segundo alguns estudos encontrados na literatura, valores de sulfitos menores que os permitidos por nossa Legislação já podem causar problemas a saúde humana. A magnitude da reação depende do tipo de alimento, da sua acidez, da quantidade de dióxido de enxofre e da sensibilidade do indivíduo (LECLERCQ et al., 2000; SIMON, 2000).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar que nenhuma das amostras apresentaram sulfitos além dos Limites Máximos permitidos pela Legislação brasileira para sucos (200 ppm) e bebidas gaseificadas não alcoólica (40 ppm), ambos expressos em SO₂ residual. Evidencia-se, nesse sentido, que as empresas estão cumprindo com as exigências das Boas Práticas de Fabricação para quantidades de sulfitos, o que é uma potencialidade para a segurança alimentar.

No entanto, o hábito alimentar de um indivíduo é um fator determinante para indicar o nível de contaminação por sulfitos, tendo em vista a variedade de alimentos que contém esse tipo aditivo. Com isso, uma dieta na qual há ingestão diária desses alimentos, poderá ocasionar efeitos nocivos à saúde humana, principalmente em indivíduos com problemas respiratórios, dentre eles, evidencia-se o portador de asma.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos envolvendo os sulfitos devido a uma variedade de alimentos que utilizam esse tipo de aditivo como inibidor da sua deterioração. Além disso, a existência de mais pesquisas fundamenta a continuidade de estudos de monitorização para identificar a provável presença de sulfitos, aplicados em produtos alimentícios, a fim de contribuir para o desenvolvimento acadêmico em pesquisas de toxicidade de contaminantes químicos em alimentos e para a garantia da segurança alimentar para a sociedade.

Resolução, Resolução CNS/MS nº 04, de 28 de setembro de 1995. Recolha as tabelas anexas do Decreto 53.871/65. Disponível em: http://www.cns.gov.br/legis/resol/04_cns.pdf. Acesso em: 10 mai 2016.

BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificações e usos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de outubro de 1997.

FAVERO, D. M.; RIBEIRO, C. D. D.; ALMEIDA, A. B. Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis efeitos. *Revista de Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2011.

HARDISSON, A.; RUBIO, A.; TERIAS, I.; POTRARIU, M.; REQUENA, J. L. Content of sulphite in frozen prawns and shrimps. *Food Control*, Cambridge, v. 13, n. 3, p. 275-279, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2008-2009. Pesquisas de Opiniões Familiares - Análise de Consumo. Brasília: IBGE, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicoesdevida/pof/2008-2009_analise_consumo/. Acesso em: 25 mai 2016.

REFERÊNCIAS

- ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. **Compêndio da Legislação Brasileira de Alimentos**, seção 3.31, 2001.
- AZEVEDO, C.M.N; ARAKI, K.; TOMA, H.E ANGNES, L. Determination of sulfúur dioxide in wines by gas-diffusion flow injection analysis utilizing modified electrodes with electrostatically assembled films of tetraruthenated porphyrin. **Anal. Chim. Acta**, Orlando, v. 38, n. 7, p.175-180. 1999.
- BRAGAGNOLO, N; et al. Avaliação dos teores de dióxido de enxofre e da qualidade microbiológica de cogumelos em conservas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 60, n. 2, p. 103-107. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Decreto nº. 55.871, de 26 de março de 1965. **Modifica o Decreto nº. 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº. 691, de 13 de março de 1962.** Disponível em: <http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=22>. Acesso em: 10 mai. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. Resoluções. Resolução CNS/MS n.04, de 24 de novembro de 1988. **Revisa as tabelas anexas ao Decreto 55.871/65.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/04_cns.pdf. Acesso em: 10 mai. 2016.
- BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego.** Diário Oficial da União; Brasília, DF, 28 de outubro de 1997.
- FAVERO, D. M; RIBEIRO, C.D.G; AQUINO, A.D. Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis malefícios à população. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.1, n.18, p.11-20. 2011.
- HARDISSON, A.; RUBIO, C.; FRÍAS, I.; RODRÍGUEZ, I.; REGUERA, J.I. Content of sulphite in frozen prawns and shrimps. **Food Control**, Oxfordshire, v. 13, n. 5, p.275-279. 2002.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2008-2009: Pesquisa de Orçamentos Familiares – Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/. Acesso em: 25 mai 2016.

JEFFERY, G. H.; BASSETT, J.; MENDHAM, J.; DENNEY, R. C. **Análise Química Quantitativa - Vogel**, 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 1992.

LIMA-COELHO, S.F. **Effect of different concentrations of food preservatives on the growth of heat-resistant and pathogenic bacteria in vitro**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

LECLERCQ, C.; MOLINARO, M.G.; PICCINELLI, R.; BALDINI, M.; ARCELLA, D.; STACCHINI, P. Dietary intake exposure to sulphites in Italy – analytical determination of sulphite-containing foods and their combination into standard meals for adults and children. **Food Addit. Contam.**, Basingstoke, v.17, n.12, p.979-989. 2000.

MACHADO, R. M. D.; TOLEDO, M. C. F. Sulfitos em Alimentos. **Brazilian Journal of Food Technol**, v. 9, n. 4, p. 265-275. 2006.

MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

POLÔNIO, M.L.T; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cad. Saúde Pública**, v. 8, n. 25, p. 1653-1666. 2009.

POPOLIM, W. D.; PENTEADO, M. V. C. Estimate of dietary exposure to sulphites using Brazilian students as a sample population. **Food Additives and Contaminants**, v. 22, n. 11, p. 1106-1112, 2005.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SIMON, R.A. Additive-induced urticaria: experience with monosodium glutamate (MSG). **J. Nutr.**, Bethesda, v. 130, suppl.1, p.1063-1066. 2000.

TAYLOR, S. L; et al. Sulfitos in foods: uses, analytical methods, residues, fate, exposure, assessment, metabolism, toxicity, and hypersensitivity. **Adv Res Food**, v. 30, p. 1-76. 1986.

TAYLOR, S.L.; BUSH, R.K. Sulfitos as food ingredients. **Food Technol**, v. 39, n. 11, p.532-536. 1987.

VERGER, P; et al. Estimation of the distribution of the maximum theoretical intake for ten additives in France. **Food Additives and Contaminants**, v. 15, n. 7, p. 759-766. 1998.

WARING, R.H.; KLOVRZA, J. Sulphur metabolism in autism. **J. Nutr. Environ. Med.**, v.10, p. 25-32. 2000.

WONG, D.W. **Química de los alimentos:** Mecanismos y teoría. Zaragoza: Editora Acribia, 1989.

YABIKU, H.Y.; TAKAHASHI, M.Y.; MARTINS, M.S.; HEREDIA, R.; ZENEBON, O. Níveis de conservadores intencionais em sucos naturais de fruta comercializados no Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 47, n. 1/2, p. 65-75. 1987.