

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE NUTRIÇÃO

ÍKSON RAUAN DOS SANTOS

ANÁLISE DE SULFITOS EM ÁGUA DE COCO E SUCOS CONCENTRADOS

NATAL/RN
2018

ÍKSON RAUAN DOS SANTOS

ANÁLISE DE SULFITOS EM ÁGUA DE COCO E SUCOS CONCENTRADOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como pré requisito para conclusão do curso de bacharelado em Nutrição do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI RN).

Orientadora: Dra Everlane Ferreira Moura

NATAL/RN
2018

ANÁLISE DE SULFITOS EM ÁGUA DE COCO E SUCOS CONCENTRADOS

Ikson Rauan dos Santos¹

Everlane Ferreira Moura²

RESUMO

O consumo de alimentos industrializados vem crescendo em caráter mundial nas últimas décadas. Os agentes sulfitantes destacam-se como aditivos químicos conservadores. A adição dessas substâncias nesses alimentos seguem critérios estabelecidos pela legislação brasileira. O objetivo do trabalho foi analisar a quantidade de sulfitos em água de coco e sucos concentrados. Foi utilizado o método iodométrico indireto. A quantidade de sulfito encontrada para cada amostra estava dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação, atingindo 77,5% do Limite Máximo Tolerado (LM) para a água de coco de caixinha. Quando comparado a IDA 0,7 mg de sulfito consumido/quilograma corpóreo/dia – considerando uma pessoa de 60 kg, obtendo-se 37% da IDA para água de coco em caixinha, 32% para água de coco em copo, 29% para o suco concentrado de caju e 5% da IDA para o suco de uva. Apesar dos níveis estarem dentro do estabelecido pela legislação, é crucial o controle e fiscalização desses produtos.

Palavras-chave: Alimentos industrializados, sulfitos, bebidas.

ABSTRACT

The consumption of industrialized foods has been growing worldwide in the last decades. Sulphite agents stand out as conservative chemical additives. The company is being constituted by a Brazilian law. The objective of the study was to analyze the amount of sulfites in coconut water and concentrated juices. The indirect iodometric method was used. The amount of water used is 77.5% of the Tolerated Maximum Limit (LM) for canister coconut water. When compared to IDA 0.7 mg consumed sulphite / body kilogram / day - having a 60 kg dose, obtaining 37% of the ADI for coconut water in a box, 32% for coconut water in a glass, 29% for the concentrated juice of cashew and 5% of the IDA for the grape juice. Although the levels are within the established by the legislation, the control and the control of the products is crucial.

¹ Discente do Curso de Graduação em Nutrição no Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN). Contato: Iksonnutricionista@gmail.com.

² Doutora e docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN). Contato: evermoura@hotmail.com.

Keywords: Industrialized foods, sulfites, beverages.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças no consumo alimentar e seus efeitos nas populações e países são uns dos temas mais importantes da atualidade tendo em vista as mudanças significativas provocadas por diversos fatores, tais como, migração, urbanização, globalização e tecnologia (DE SOUZA, 2017).

A falta de tempo para preparo de refeições tradicionais contribui para o acesso e consumo de alimentos processados e ultraprocessados, em razão da praticidade e durabilidade desses produtos, entre esses produtos as bebidas não alcoólicas industrializadas, como exemplo, a água de coco e suco concentrados de frutas (MORATOYA et al., 2013).

Tais alimentos processados passam por adição de substâncias químicas pela indústria alimentícia com a finalidade de manter as características organolépticas e aumentar a durabilidade desses produtos (AISSA, 2010).

Segundo a portaria nº 540 da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), 27 de outubro de 1997, aditivo alimentar é qualquer substância acrescentada durante ou após o processamento do alimento que possui como finalidade aumentar a durabilidade desses produtos, interferindo nas características organolépticas e não na composição nutricional. O uso dessas substâncias nos alimentos é uma prática comum na indústria alimentícia, com diversas finalidades, entre elas conservadora (BRASIL, 1997; FAVERO; RIBEIRO; AQUINO, 2011).

Os sulfitos ou agentes sulfitantes são substâncias bastante utilizados em sucos, bebidas entre outros alimentos, impedindo o crescimento de microrganismo indesejável, tais como, fungos, bactérias e leveduras evitando a deterioração nos produtos durante o seu processamento ou armazenamento (NAGATO. et al., 2013).

Entre os agentes sulfitantes mais utilizados pela indústria de alimentos e bebidas são Sulfito de Sódio (HSO_3), Metabissulfito de Sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) e Potássio ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$), que liberam Dióxido de Enxofre (SO_2) nas condições de uso (FAZIO; WARNER, 1990).

Esses adicionais atuam como conservadores eficazes, bastante utilizado em

alimentos e bebidas, evitando o escurecimento enzimático e não enzimático e ainda impedindo o crescimento de microrganismos indesejáveis, como leveduras, fungos e bactérias, que causam deterioração de alimentos durante o seu processamento e armazenamento (NAGATO et al., 2013).

Segundo a Resolução nº 04/88, do Conselho Nacional de Saúde, a quantidade máxima de sódio de sulfitos expressos em SO₂ em sucos de frutas e em água de coco de 0,02g/100 mL (200mg/L ou 200ppm) (BRASIL, 1988).

A resolução RDC nº 12/02 da ANVISA/MS estabeleceu o limite de 0,30g/100mL (3000 mg/L) para o suco de caju com alto teor de polpa e o limite de 0,033g/100mL (330 mg/L) para o suco de caju diluído (BRASIL, 2002).

O uso de sulfitos também deve ser limitado a alimentos e condições específicas ao menor nível para alcançar o efeito desejado em concentrações, tais que, sua Ingestão Diária (ID) não supere os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) recomendado. Assim, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) na última avaliação, em 1988, estabeleceu a IDA de 0,7 mg/kg de peso corpóreo/dia, para ingestão de sulfito expressos como SO₂ (WHO, 2010; POLÔNIO; PERES, 2009).

Apesar da ampla utilização na tecnologia de alimentos, a ingestão de alimentos com sulfitos tem sido associada a reações adversas em humanos (MACHADO et al., 2007).

Assim, este estudo, justifica-se pela ausência de pesquisas sobre contaminantes químicos presentes em água de coco e suco concentrados, no intuito de conscientizar e alertar a população para escolhas alimentares mais saudáveis. Portanto, o objetivo do trabalho foi analisar os teores de sulfitos em água de coco e sucos concentrados.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

A referente pesquisa caracteriza-se por ser analítica do tipo qualitativa e quantitativa.

2.2 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

Primeiramente selecionou-se bebidas passíveis de contaminações por agentes sulfitantes, considerando que no rótulo havia a descrição de algum tipo de sulfito em sua composição. Em seguida a coleta de água de coco e sucos concentrados foi realizada em uma rede de supermercados na cidade do Natal, Rio Grande do Norte no período de março de 2018. Foi escolhida a água de coco em copo (290 mL) e caixinha (200 mL), e suco concentrados (300 mL) dos sabores, uva (diluição 1:2) e caju (diluição 1:5) sendo a mesma marca para os sucos e marcas distintas para água de coco. Em relação a marca considerou-se o produto com prazo de validade maior.

Cada amostra foi retirada da prateleira onde estavam em exposição, considerando o prazo de validade com maior data das amostras e o lote mais recente do produto, logo foram armazenadas em local apropriado para cada uma até o dia da análise. As análises foram feitas em triplicata.

2.3 ANÁLISE LABORATORIAL

2.3.1 Produção dos reagentes

A produção dos reagentes foi realizada no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte, no mês de março do ano de 2018, sobre supervisão da técnica de laboratório.

2.3.2 Método iodométrico indireto

O método usado para determinar os níveis de sulfitos em alimentos é o analítico quantitativo de iodometria indireta, o qual faz uso de uma solução padrão de Iodo (I_2) preparada mediante dissolução do I_2 em Iodeto de Potássio (KI). A solução padrão contém uma baixa concentração de I_2 , e a espécie predominante é o íon tri-iodeto, I_3^- . O KI tem a dupla função de permitir a obtenção de uma solução com a concentração apropriada do I_2 , ao mesmo tempo, diminuir a pressão de vapor de I_2 da solução (OHLWEILER, 1980).

A obtenção dos níveis de sulfitos, expressos em SO₂ livre e total, desta pesquisa segue os procedimentos indicados por Rizzon, Meneguzzo e Manfroi (2003), descritos a seguir.

2.3.3 Determinação de dióxido de enxofre livre

Segundo Lück e Jager (1997 apud MACHADO e TOLEDO, 2006), sulfito livre é definido como a fração de sulfitos que não se liga a outros compostos do alimento, constituindo uma mistura de SO₂, íons bissulfito e íons sulfito em um equilíbrio químico dinâmico. Essa fração é convertida rapidamente em dióxido de enxofre molecular quando o alimento sulfitado é acidificado. O Dióxido de Enxofre livre, ou SO₂ livre, encontra-se na forma de Dióxido de Enxofre, ácido sulfuroso e sulfito. Após uma acidificação energética, o SO₂ é oxidado diretamente pelo I₂ até alcançar coloração azul, utilizando o amido como indicador. O SO₂ livre é obtido em g/100 mL. Para a análise de SO₂ livre, colocam-se 50 mL da amostra, diluída, se necessário, em um erlenmeyer de 250 mL, adicionam-se 3 mL da solução de ácido sulfúrico 60%, e mais 2 mL da solução de amido. Titula-se com a solução de I₂ até o aparecimento da cor azul persistente. O volume gasto de solução titulante é usado no seguinte cálculo:

$$\text{SO}_2 \text{ Livre (g/100 mL)} = V_i \times N \times 32 \times 100 / V_a$$

Onde: **V_i** é o volume da solução de iodo (em Litros) gasto na titulação; **N** é a normalidade da solução de iodo; **V_a** é o Volume da amostra; e **32** é o equivalente-grama do SO₂ que é oxidado pelo equivalente-grama do iodo.

2.3.4 Determinação dióxido de enxofre total

O Dióxido de Enxofre total, ou SO₂ total, corresponde à soma do Dióxido de Enxofre livre e Dióxido de Enxofre combinado, ou SO₂ combinado. Neste caso, o SO₂ combinado da amostra é liberado em meio alcalino e depois em meio ácido. Posteriormente é oxidado pelo iodo até que a solução mude para a coloração azul. O amido é usado como indicador. O SO₂ total da amostra é obtido em g/100 mL. Para análise de SO₂ total, colocam 25 mL de solução de NaOH-1 N e 50 mL da

amostra em num erlenmeyer de 250 mL, tampa-se o erlenmeyer e deixa a solução em repouso por 15 minutos. Adicionam-se 2 mL da solução de amido e 5 mL da solução de ácido sulfúrico 30%. A mistura é titulada com a solução de I₂ até o aparecimento da cor azul persistente. O volume gasto de solução titulante é usado no seguinte cálculo: $SO_2 \text{ Total (g/100 mL)} = V_i \times N \times 32 \times 100/V_a$

Onde: **V_i** é o volume da solução de iodo (em litros) gasto na titulação; **N** é a normalidade da solução de iodo; **V_a** é o Volume da amostra; e **32** é o equivalente-grama do SO₂ que é oxidado pelo equivalente-grama do iodo.

2.4 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS EXPERIMENTAIS

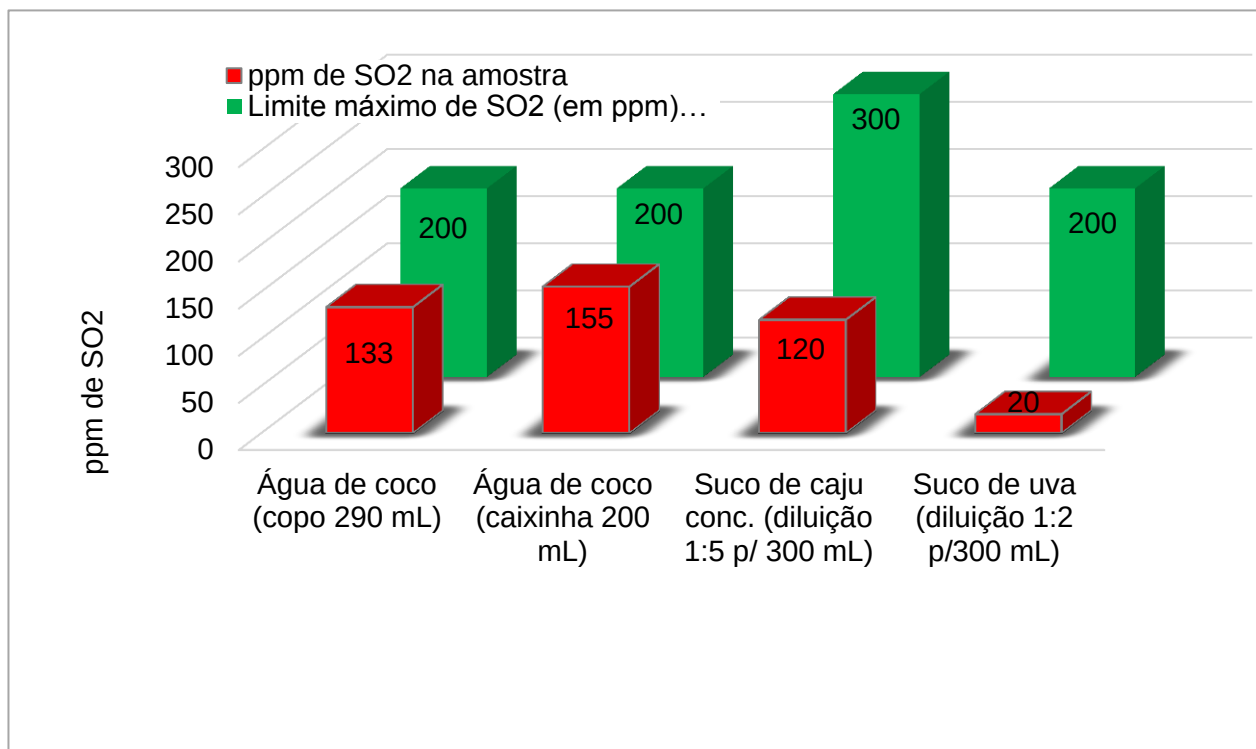
Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel 2006. Comparou-se os Limites Máximos de sulfitos, usados como conservantes nos alimentos, de acordo com a quantidade estabelecida pela legislação, tais como, LM de tolerância de dióxido de enxofre e seus sais em alimentos com a função de conservante (MACHADO; TOLEDO, 2006).

Esses dados também foram cruzados com a informação sobre valor de IDA igual a 0,7 mg/kg peso corpóreo/dia de sulfitos. Considerando a IDA para um adulto de 60 kg, tem-se o IDA igual a 42 mg/dia/pessoa, a fim de comparar o nível de toxicidade do contaminante quando ingerido alguma dessas bebidas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após analisar os dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF), observou-se a prevalência do consumo de sucos no Brasil e especificamente na região nordeste, estando nesta última, entre os cinco alimentos com maior prevalência de consumo e maior média per capita/dia. A categoria bebidas não alcoólicas constatou-se o mais alto valor tanto em prevalência de consumo como em média per capita dia, na região nordeste ocupando a primeira posição entre as grandes regiões brasileiras (IBGE, 2011).

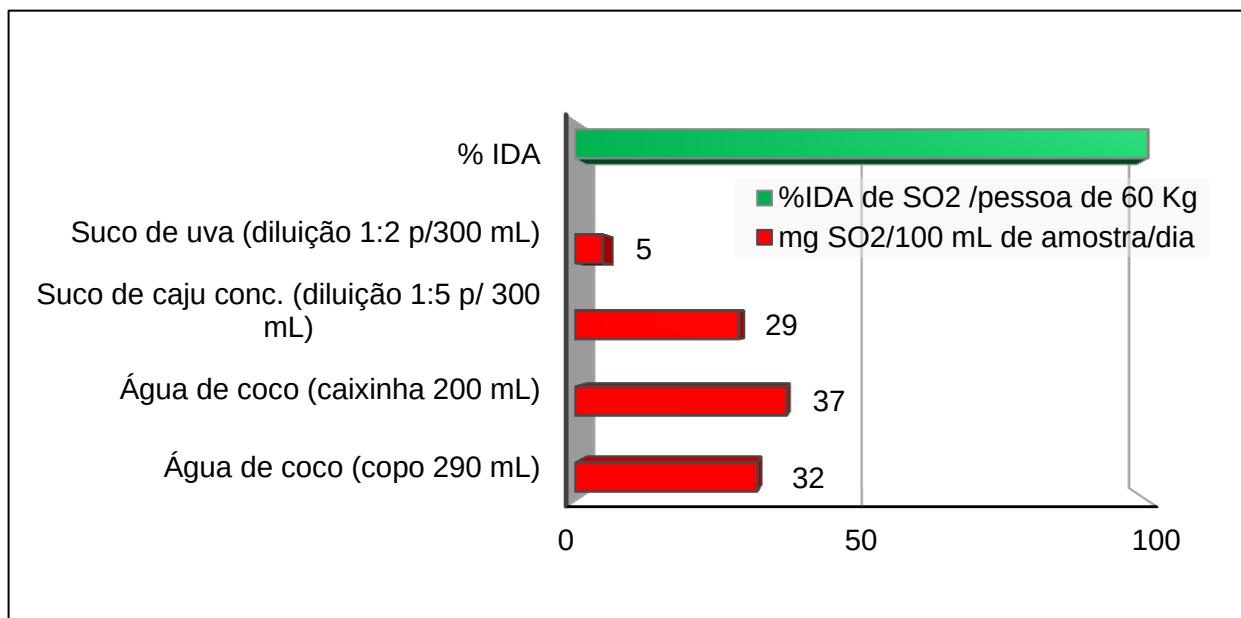
Figura 1: Níveis de sulfitos em ppm de SO₂ encontrado em água de coco e sucos concentrados comparado LM na Cidade do Natal RN/2018.



Fonte: Própria do autor

A figura 1 indica o valor de sulfito em ppm encontrado em cada análise comparando LM estabelecido pela legislação brasileira. Dentre as amostras de água de coco houve uma pequena variação de SO₂, chegando a mais de 50% do LM (133 ppm para água de coco em copo e 155 ppm a de caixinha), estabelecido pela legislação, em destaque a água de coco em caixinha com valor próximo ao limite (155 ppm), entretanto dentro do LM definido. Em relação às amostras de sucos concentrados investigados, apesar de ter variado a quantidade conforme o sabor, todos encontraram-se com níveis de SO₂ dentro do LM determinado pela legislação (120 ppm para o suco de caju e 20 ppm o suco de uva).

Figura 2: Ingestão diária de SO₂ comparado ao percentual % da IDA de um indivíduo de 60 kg, considerando o consumo da unidade de uma das amostras analisadas na Cidade do Natal/RN 2018..



Fonte: Própria do autor

A figura acima compara o consumo de cada unidade do produto investigado considerando os níveis de sulfitos, com um indivíduo de 60kg ao percentual da IDA (Figura 2).

É visto que há variações de acordo com cada bebida e que nenhuma amostra excedeu a IDA, o maior percentual das amostras de sucos foi o de caju chegando a 29% da IDA e da água de coco em caixinha e em copo houve um percentual proximal de 37% e 32% da IDA, respectivamente. Provavelmente considerando o consumo de uma unidade de uma das amostras ao dia o indivíduo de 60kg não sentiria os efeitos adversos, visto não ter ultrapassado IDA (Figura 2).

Segundo Machado (2006) as informações a respeito de ingestão de agentes sulfitantes pela população são poucas. A maior parte tem referido a determinação desses aditivos para maior controle e fiscalização.

Conforme Popolim (2004) que analisou a estimativa de ingestão de sulfitos em escolares através da análise qualitativa da dieta, foi visto que nenhum dos estudantes ultrapassaram a IDA de 0,70 mg SO₂/kg pc/dia, sem diferença estaticamente significativa entre as escolas particulares e públicas, e ainda constatou que o consumo de mais de 50% do IDA, ou seja, 0,35 mg SO₂/kg , até o limite 0,52 mg SO₂/kg pc/dia representaram 4,5% da amostra pesquisada, podendo estar associado ao consumo de sucos industrializados e similares acima de 500 mL/dia, e na particular por associar ao seu consumo bebidas alcoólicas como cerveja e vinho.

Um estudo de Machado et al (2007), investigaram 75 amostras de vinhos, 15 bebidas alcoólicas e 39 amostras de sucos de frutas. Foi visto que em todas as amostras de vinhos e outras bebidas analisadas, os níveis de sulfitos expressos

como SO_2 ficaram aquém do limite máximo de uso estabelecido pela legislação brasileira e em relação às unidades de sucos de frutas também apresentaram limite abaixo do máximo permitido. O estudo concluiu que, apesar de não ultrapassarem o limite máximo estabelecido a IDA desses aditivos pode ser excedida por indivíduos que ingerem grandes quantidades desses produtos diariamente.

Em outra análise mais recente, Nagato et al (2013) verificou sucos de frutas, água de coco e cogumelo em conserva. Das amostras de sucos os teores médios de SO_2 variaram conforme cada produto, as amostras de água de coco também houve uma pequena variação, todavia estavam no limite estabelecido pela legislação brasileira. Os resultados das seis amostras de cogumelos em conserva tiveram variação e três das amostras apresentaram teores médios de SO_2 superiores aos limites estabelecidos pela legislação.

Vale salientar que as doses de sulfitos expressos em SO_2 são variáveis de acordo com cada produto como já mencionado (figura 1). Apesar dos sulfitos não apresentarem risco para maioria da população, uma pequena parte desta poderá sofrer reações adversas causadas por essas substâncias químicas. Assim, quando a quantidade de sulfitos for superior a 10 ppm deverá estar declarada de forma legível no rótulo do produto, e dependendo da sensibilidade do ser humano valores inferiores poderá provocar reações adversas (FAVERO; RIBEIRO; AQUINO, 2011).

As reações aos conservantes, corantes e aditivos alimentares são raras, mas não devem ser menosprezadas, os sulfitos são usados como conservantes em alimentos (frutas desidratadas, vinhos, sucos industrializados, água de coco) e alguns medicamentos, estudos mostram a relação desses aditivos com crises de asma, como exemplo, o $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ causando reações de urticária e piora do quadro em indivíduos asmáticos (DA SILVA PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

. Oliphant et al (2012) investigou a prevalência de reações ao HSO_3 em uma população de pacientes e investigou a relação com $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ao longo de um período de quatro meses em 183 pacientes, para teste de remendo com sulfito de sódio 1% de animal doméstico, além do $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 1% animal de estimação. Reações alérgicas positivas ocorreram ao $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ em 5,5% dos pacientes testados e ao HSO_3 em 3,8% dos pacientes testados, 67% dos pacientes com reação positiva ao $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ao

foram positivos ao HSO_3 . Apenas um paciente (0,6%) com uma reação negativa ao $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ mostrou uma reação positiva ao HSO_3 .

Dadas as amplas variações nos sintomas, na gravidade das reações e na sensibilidade dos indivíduos para diferentes formas de sulfito, é improvável que um único mecanismo possa explicar todas as reações aos aditivos de sulfito (VALLY, MISSO, 2012).

Vários mecanismos que poderiam explicar as reações asmáticas aos sulfitos foram postulados, embora o modo de exposição seja um fator de confusão. Soluções de bisulfito nebulizadas, soluções de metabissulfito acidificadas, metabissulfito encapsulado e alimentos ou bebidas contendo sulfito podem ou não provocar reações no mesmo indivíduo e os tipos de reações e concentrações de sulfito que provocam reações podem variar amplamente com diferentes formas de exposição (GUNNISON; JACOBSEN; SCHWARTZ, 1987; LESTER, 1995).

Os pacientes asmáticos são mais sensíveis as reações aos sulfitos resultando em uma série de sintomas, podendo incluir, dermatite, urticária, hipotensão, dor abdominal, diarreia e reações anafiláticas e asmáticas potencialmente letais. Dependendo da sensibilidade do indivíduo, reações adversas podem ser induzidas pela ingestão de 2 a 250 mg, por esta razão, os alimentos que possuem sulfitos em sua composição devem obrigatoriamente indicar a presença do mesmo em seu rótulo (MACHADO; TOLEDO; VICENTE, 2006; MORILLA; ALVES; AGUIAR, 2016).

4 CONCLUSÃO

Apesar de alguns produtos com adição de sulfitos estarem de acordo com a legislação brasileira, é crucial o controle e fiscalização desses produtos, visto que, dependendo da concentração de ppm expresso em SO_2 , do hábito alimentar, quantidade ingerida e especificidade de cada indivíduo, quando ingeridos, poderão causar uma série de efeitos adversos ao organismo, ocasionando vários riscos à saúde humana. Sendo assim, como já destacado por vários autores, se faz necessário a declaração no rótulo quando o alimento apresentar em sua composição algum tipo de sulfito.

REFERÊNCIAS

- AISSA, Alexandre Ferro. **Avaliação da atividade antimutagênica do beta-caroteno microencapsulado em células de ratos tratados com o antitumoral doxorrubicina empregando os ensaios de micronúcleo e cometa**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540 – SVS/MS de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad>. Acesso em 10 de março de 2018.
- Brasil. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 10 de janeiro de 2002. Aprova a Extensão de uso do aditivo INS 220, dióxido de enxofre na função de conservador para suco de caju. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 jan. 2002. Seção 1, nº 9. p.51.
- Brasil. Ministério da Saúde. CNS. Resolução nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a aditivos intencionais, bem como os anexos I, II, III e VII, todos do Decreto nº 55.871, de 26/03/1965. **Diário Oficial** [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 19 dez 1988. p. 24.716-23.
- DA SILVA PEREIRA, Ana Carolina; MOURA, Suelane Medeiros; CONSTANT, Patrícia Beltrão Lessa. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 29, n. 2, p. 189-200, 2008.
- DE SOUZA, Elton Bicalho. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. **Cadernos UniFOA**, v. 5, n. 13, p. 49-53, 2017.
- FAVERO, Diego Matos; RIBEIRO, Cilene da Silva Gomes; DE AQUINO, Arislete Dantas. Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis malefícios à população. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 1, p. 11-20, 2011.
- FAZIO, T.; WARNER, C. R. A review of sulphites in foods: analytical methodology and reported findings. **Food Additives & Contaminants**, v. 7, n. 4, p. 433-454, 1990.
- GUNNISON, Albert F.; JACOBSEN, Donald W.; SCHWARTZ, Howard J. Sulfite hypersensitivity. A critical review. **CRC critical reviews in toxicology**, v. 17, n. 3, p. 185-214, 1987.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2008-2009 – Pesquisa de Orçamentos Familiares – Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil.
- JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. MEETING; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Evaluation of Certain Food Additives: Seventy-first Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives**. World Health Organization, 2010.
- MACHADO, Rita Margarete Donato et al. Determinação dos níveis de sulfitos em vinhos e em sucos de frutas e estimativa de sua ingestão. 2007.
- MACHADO, Rita MD; TOLEDO, Maria CF; VICENTE, E. Sulfitos em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 4, p. 265-275, 2006.
- MORATOYA, Elsie Estela et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. **Revista de Política agrícola**, v. 22, n. 1, p. 72-84, 2013.
- MORILLA, Cecília HG; ALVES, Lucilio RA; AGUIAR, Claudio L. PROCESSO DE CLARIFICAÇÃO DE CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR SULFITAÇÃO: BARREIRAS COMERCIAIS E IMPACTOS ECONÔMICOS. **A Economia em Revista-AERE**, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2016

NAGATO, Letícia Araújo Farah et al. Verificação do método Monter Williams otimizado na determinação de dióxido de enxofre em sucos de frutas, água de coco e cogumelo em conserva. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 72, n. 1, p. 28-40, 2013.

OHLWEILER, Otto Alcides. **Química Analítica Quantitativa**. Vol. 2, 2a Ed. 1980.

OLIPHANT, Thomas; MITRA, Angana; WILKINSON, Mark. Contact allergy to sodium sulfite and its relationship to sodium metabisulfite. **Contact Dermatitis**, v. 66, n. 3, p. 128-130, 2012.

POLÔNIO, Maria Lúcia Teixeira; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira Food additive intake and health effects: public health challenges in Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 25, n. 8, p. 1653-1666, 2009.

POPOLIM, Welliton Donizeti. **Estimativa da ingestão de sulfitos por escolares pela análise qualitativa da dieta**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. **Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto**. Serie Documentos, 38. Embrapa. Bento Gonçalves, RS. 2003.

SCHUMANN, Simone Pinheiro Alves; POLÔNIO, Maria Lucia Teixeira; GONÇALVES, E. C. B. A. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. **Ciênc Tecnol Aliment**, v. 28, n. 3, p. 534-9, 2008.

VALLY, Hassan; MISSO, Neil LA. Adverse reactions to the sulphite additives. **Gastroenterology and hepatology from bed to bench**, v. 5, n. 1, p. 16, 2012.