

## ARTIGO TÉCNICO

## A SULFITAÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS DESIDRATADAS E OS RISCOS À SAÚDE

Bruno José Bahiense Corbacho<sup>1</sup>, Ricardo Schmitz Ongaratto<sup>2</sup>

Instituto Federal do Rio de Janeiro<sup>1</sup> e Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>2</sup>

Email: nutribruno@gmail.com



### ★ DESTAQUE

*A sulfitação preserva frutas desidratadas, mas resíduos elevados de sulfitos podem ultrapassar limites seguros, oferecendo riscos à saúde e exigindo controle rigoroso e rotulagem clara.*

### 1. INTRODUÇÃO

A sulfitação consiste em um pré-tratamento utilizado na indústria de alimentos antes da desidratação de frutas e hortaliças com o objetivo de reduzir a taxa de escurecimento e prevenir a perda de qualidade durante o processamento e armazenamento (Deng *et al.*, 2017). Esse processo pode ocorrer por meio da fumigação com gás de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) ou pela imersão do alimento em soluções de sais de sulfito, como o metabissulfito de sódio ou de potássio, que atuam como potentes agentes antioxidantes e antimicrobianos (Abidi *et al.*, 2023). Sua principal função é inibir tanto o escurecimento enzimático, ao inativar enzimas como a polifenoloxidase, quanto o escurecimento não enzimático (reação de Maillard), o que preserva a cor clara e atrativa de produtos como damascos, uvas-passas, maçãs, batatas e cenouras (Deng *et al.*, 2017). Entretanto, como os sulfitos podem causar reações adversas em indivíduos sensíveis ou asmáticos, seu uso é

rigorosamente controlado por legislações que limitam os níveis residuais para frutas secas e exigem a declaração obrigatória de sua presença nos rótulos (Hajri *et al*, 2023).

A desidratação é uma técnica antiga de preservação de frutas e hortaliças utilizada para estender a vida útil desses produtos altamente perecíveis, reduzindo o conteúdo de água a níveis que impeçam o crescimento de microrganismos e inativam reações deteriorantes (Rustamova *et al*, 2024). Economicamente, o processo é vantajoso por reduzir o peso e o volume dos alimentos, o que minimiza custos de embalagem, armazenamento e transporte (Deng *et al*, 2017). Contudo, a secagem pode afetar negativamente a cor, o sabor e o valor nutricional, resultando frequentemente na perda de compostos antioxidantes termossensíveis, como a vitamina C, flavonoides e carotenoides (Abidi *et al*, 2023).

## 2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

Os limites legais de resíduo de SO<sub>2</sub> variam significativamente de acordo com a categoria do alimento, a função tecnológica do aditivo e a legislação de cada país ou bloco econômico. De maneira geral, o limite mais elevado permitido para o uso de sulfitos em alimentos é frequentemente encontrado em frutas secas, chegando a 2000 ppm em diversas jurisdições (Hajri *et al*, 2023). Na China a legislação é mais restritiva, limitando o resíduo a 200 ppm para vegetais secos e 100 ppm para frutas secas. Nos Estados Unidos a *Food and Drug Administration* (FDA) exige que qualquer alimento com mais de 10 ppm de agentes sulfitantes declare essa presença obrigatoriamente no rótulo, devido aos riscos para indivíduos asmáticos (Deng *et al*, 2017). O comitê JECFA (FAO/WHO) estabeleceu que a ingestão segura para o ser humano é de até 0,7 mg de SO<sub>2</sub> por quilo de peso corporal ao dia (Hajri *et al*, 2023).

No Quadro 1 podemos observar algumas técnicas utilizadas na sulfitação de vegetais e hortaliças como tratamento que antecede o processo de desidratação.

**Quadro 1.** Técnicas de sulfitação, agentes sulfitantes e técnicas de desidratação em frutas e hortaliças.

Matéria-Prima	Agente Sulfitante	Técnica de Sulfitação	Técnica de Desidratação
Batata	Sais de sulfito	Imersão em solução 1% por 1 min	Ar quente ou liofilização (freeze-drying)
Cenoura	Metabissulfito de sódio	Imersão em solução 0,1% por 1 hora	Secagem por ar quente

Comentado [A1]: Quadro

Comentado [A2]: Quadro

<b>Damasco</b>	Metabissulfito de potássio	Imersão em solução (2% a 8%) por 30 a 60 min	Secagem solar em túnel ou ao ar livre
<b>Maçã</b>	Metabissulfito de sódio	Imersão em solução a 2% por 5 minutos	Secagem por convecção
<b>Uva-passa</b>	Dióxido de Enxofre	Fumigação a 2000 ppm por até 24 horas	Secagem ao ar quente ou solar

Fonte: Adaptado de Deng *et al.*, 2017

A capacidade de absorção de SO<sub>2</sub> depende menos do método em si e mais das condições aplicadas, como concentração, tempo de exposição e pH (Deng *et al.*, 2017). Na fumigação a queima de enxofre elementar em câmaras fechadas, onde o gás penetra nos tecidos da fruta (Rustamova *et al.*, 2024), dificulta a quantificação do teor de SO<sub>2</sub> absorvido devido as características organolépticas das frutas. De outra forma, a imersão em soluções de metabissulfito de sódio ou potássio é descrita como o método mais prático para controlar a absorção, sendo a extensão do escurecimento reduzida conforme se aumenta o tempo de imersão e a concentração da solução (Deng *et al.*, 2017).

Por melhores que sejam os resultados apresentados, quanto aos critérios cor, conservação e segurança dos alimentos com a utilização de sulfitos, os riscos inerentes à saúde do consumidor alertam para um potencial risco que pode gerar reações anafiláticas com prognósticos fatais (Rustamova *et al.*, 2024). A ingestão de sulfitos e a exposição ao SO<sub>2</sub> apresentam riscos significativos, o SO<sub>2</sub> é um gás tóxico para os seres humanos (Staufer; Tat, 2026). Em indivíduos sensíveis, o consumo de alimentos contendo resíduos desses aditivos pode desencadear reações adversas graves, como dificuldade respiratória, choque anafilático, dor de cabeça, náuseas, irritação gástrica, urticária e a indução de crises asmáticas (Martins, 2025; Staufer; Tat, 2026). A exposição aguda por inalação pode resultar em irritação das vias aéreas, laringoespasma, edema pulmonar e, em casos severos, morte ou danos pulmonares irreversíveis, como a bronquiolite obliterante (Staufer; Tat, 2026).

As técnicas de dessulfitação são processos essenciais em frutas e hortaliças desidratadas para reduzirem os riscos causados pela presença dos sulfitos (Rustamova *et al.*, 2024). As principais técnicas de dessulfitação incluem aquecimento e fervura, o SO<sub>2</sub> evapora rapidamente quando aquecido ao ponto de ebulição. Esta técnica pode reduzir o teor de sulfitos em cerca de 40% em frutas como damascos secos e passas (Hajri *et al.*, 2023). A lavagem e enxague também são considerados eficientes. É necessário um enxágue minucioso para evitar que os resíduos lixiviem de volta para o tecido da fruta (Rustamova *et al.*, 2024).

As reações causadas pela sulfitação de alimentos despertam preocupações mundiais quanto aos riscos à saúde do consumidor. É necessário que alternativas de substituição dos agentes

sulfitantes, que já são estudadas na literatura, sejam implantadas para a substituição total desse aditivo. Deng *et al.* (2017) destacam uma tendência robusta de substituição da sulfitação por alternativas químicas, como ácidos orgânicos, ou tecnologias físicas avançadas, incluindo branqueamento por micro-ondas, ultrassom e alta pressão hidrostática, visando manter a qualidade sensorial sem comprometer a segurança do consumidor.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma crescente preocupação em saúde pública relacionada à segurança do consumo de alimentos sulfitados. Concentrações elevadas de resíduos de sulfitos em frutas desidratadas, por vezes superiores ao limite legal, podem levar à rápida superação da ingestão diária aceitável estabelecida pela FAO/OMS. Nesse contexto, é fundamental que tais informações sejam comunicadas de forma clara ao consumidor. A rotulagem, além de indicar obrigatoriamente a presença de agentes sulfitantes, deve enfatizar o potencial risco alergênico associado ao seu consumo. A dessulfitação através da lavagem, aquecimento e fervura das frutas e hortaliças desidratadas, são métodos que ajudam a reduzir em até 40% os resíduos dos sulfitos e reduzir os riscos causados à saúde do consumidor. Diferentes estudos estão investigando tecnologias alternativas ao uso de dióxido de enxofre e seus sais no pré-tratamento, porém, até o momento nenhuma abordagem demonstrou eficácia equiparada ou superior à desse agente.

### REFERÊNCIAS

- ABIDI, W. *et al.* Sodium metabisulfite dipping, hot water blanching and sulfur fumigation impact on the nutritional quality of dried apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars. **North African Journal of Food and Nutrition**, [s. l.], v. 7, n. 15, p. 59-68, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51745/najfnr.7.15.59-68>. Acesso em: 30 abr. 2026.
- DENG, L-Z. *et al.* Chemical and physical pretreatments of fruits and vegetables: Effects on drying characteristics and quality attributes – a comprehensive review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1409192>. Acesso em: 30 abr. 2026.
- HAJRI, Z. *et al.* Dietary exposure assessment to sulfites (SO<sub>2</sub>) in the Moroccan adult population. **Food Research**, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 1-10, dez. 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(6\).625](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(6).625). Acesso em: 30 abr. 2026.
- RUSTAMOVA, R. *et al.* Study on sulfitation of fruits and berries: Methods of sulfitation and desulfitation. **E3S Web of Conferences**, [s. l.], v. 497, p. 03020, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449703020>. Acesso em: 30 abr. 2026.
- STAUFFER, C. B.; TAT, J. Toxic Effects of Sulfur Dioxide: A Review. **Toxics**, Basel, Switzerland: MDPI, v. 14, n. 1, p. 100, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxics14010100>. Acesso em: 30 abr. 2026.