



Controle de qualidade de alimentos: Teor de Iodato em Sal de Cozinha por espectrofotometria UV

Alicia Ricori Canciani¹ | alicia.r03@aluno.ifsc.edu.br
Maria Vitória dos Santos Claumann² | maria.sc2006@aluno.ifsc.edu.br
Vitória Regina Pisa Bazzanella³ | vitoria.b20@aluno.ifsc.edu.br
Marcel Piovezan⁴ | marcel.piovezan@ifsc.edu.br

RESUMO

Atualmente, a iodação de sais de cozinha apresenta-se como uma medida ímpar na prevenção de problemas de saúde relacionados à deficiência de iodo. Desse modo, métodos analíticos devem ser empregados para o monitoramento do teor de iodação de sais. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo determinar o teor de iodato em amostras comerciais por meio da espectrofotometria UV, bem como comparar os resultados obtidos em diferentes meios de preparo da amostra. Essa abordagem permite avaliar a precisão do método e verificar se os teores de iodato encontrados nos sais estão em conformidade com os limites estabelecidos pela ANVISA (2022).

Palavras-chave: Espectroscopia; Iodação; Quantificação.

1. INTRODUÇÃO

A deficiência de iodo é reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um dos principais problemas de saúde pública em escala global. Diante disso, a iodação do sal de cozinha tornou-se uma medida preventiva essencial e amplamente adotada. Entre os compostos utilizados, o iodato de potássio (KIO_3) destaca-se por sua maior estabilidade e menor suscetibilidade à oxidação e volatilização, quando comparado ao iodeto de potássio (KI) (DE ANDRADE, 2001).

Para garantir a eficácia dessa fortificação, métodos analíticos confiáveis são necessários para o monitoramento do teor de iodato (IO_3^-) presente no sal comercializado. O estudo de Freitas *et al.* (2011) apresentou uma metodologia espectrofotométrica baseada na redução do iodato por hidroxilamina em meio ácido, formando o complexo triiodeto (I_3^-), cuja quantificação pode ser realizada por espectrofotometria UV-Vis.

O presente trabalho tem como objetivo determinar o teor de iodato em amostras comerciais por meio da espectrofotometria UV, bem como comparar os resultados obtidos em diferentes meios de preparo da amostra (água e solução tampão pH = 2). Essa abordagem permite avaliar a precisão do método e verificar se os teores de iodato encontrados estão em conformidade com os limites estabelecidos pela ANVISA (2022).



2. METODOLOGIA

O método foi baseado na proposta de Freitas *et al.* (2011) com adaptações. Inicialmente preparou-se a solução tampão Britton e Robinson (B-R). adicionando 0,309 g de Ácido Bórico em um balão volumétrico; Em outro balão volumétrico, adicionou-se 0,3 ml de Ácido Fosfórico e água deionizada até a marca do menisco; Em um terceiro balão, adicionou-se 0,3 ml de ácido acético. Em seguida as três soluções foram transferidas para um erlenmeyer de 200 ml, e homogeneizadas. Por fim, o pH foi ajustado para 2,0 com a solução de NaOH 1,0 mol L⁻¹. Preparou-se também 50 ml de soluções estoque de: 1) KIO₃ (0,001 mol L⁻¹) pela pesagem de 10,7 mg do sal; 2) Hidroxilamina clorada (0,003 mol L⁻¹) pela pesagem de 10,4 mg, completando o volume de cada balão com solução tampão B-R. Com todas as soluções prontas iniciou-se o preparo da curva de calibração externa. Ela foi feita utilizando 6 tubos de ensaio. Adicionou-se os volumes das soluções, apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1 — Preparo da curva de calibração externa.

Tubo	Solução Tampão (ml)	Solução KIO ₃ (ml)	Solução Hidrox. (ml)	Volume total por tubo (ml)
0 (Branco)	5,0	0	0	5,0
1	4,0	0,5	0,5	5,0
2	3,0	1,0	1,0	5,0
3	2,0	1,5	1,5	5,0
4	1,0	2,0	2,0	5,0
5	0	2,5	2,5	5,0

Fonte: Autores

As amostras de sal comercial de duas marcas denominadas (D) e (Z). foram preparadas pela pesagem de aproximadamente 32,0 g de amostra e dissolvidas em um balão volumétrico de 100,0 ml, água deionizada. A análise das amostras foi efetuada em duas condições: em água (H) e em solução tampão pH =2 (T). Para tanto, foram transferidos para tubo de ensaio 2,0 ml da solução da amostra de sal; 2,0 ml de Hidroxilamina; e 1,0 ml de água destilada ou 1 ml de solução tampão. Este procedimento foi realizado em triplicata para cada amostra e condição. Tanto a curva como as soluções da amostra foram analisadas em cubeta de quartzo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do preparo da curva de calibração, com o auxílio de um Espectrofotômetro UV-VIS pode-se realizar a determinação do lambda máximo ($\lambda_{\text{máx}}$),

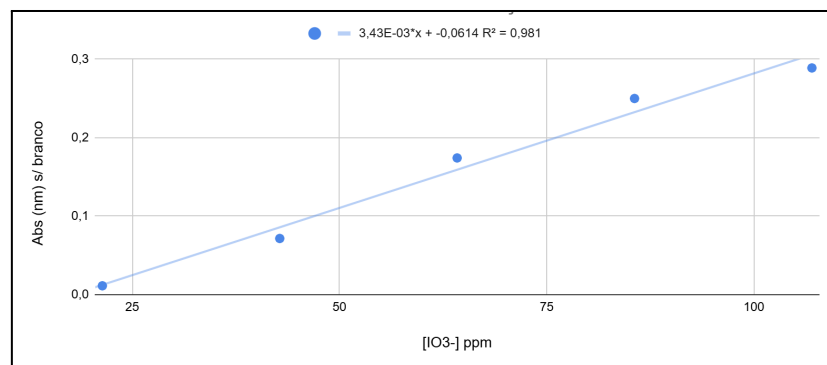


utilizado para a quantificação da amostra. Freitas *et al.* (2011) sugerem, em , que seja selecionado 288 ou 352 nm, dando preferência para o primeiro, pois a equação da reta determinada obteve um coeficiente de correlação linear melhor ($R^2 = 0,9995$). No entanto, no presente estudo, encontrou-se os $\lambda_{\text{máx}}$ como sendo: 265, 350, e 450 nm.

Diante disso, para a escolha do λ a ser utilizado na quantificação considerou-se, primeiramente, que o comprimento de 265 ultrapassava o valor de absorbância equivalente a 2, sendo assim, não se pode prever com certeza as interações entre as moléculas que estão acontecendo neste comprimento de onda e, assim, a relação entre a absorbância e a concentração, descrita pela Lei de Lambert-Beer, não se torna precisa. Além disso, considerou-se a sensibilidade apresentada por cada pico e a sugestão do artigo. Desse modo, escolheu-se o comprimento de onda de 350 nm para a quantificação na faixa do ultravioleta do espectro.

Para a obtenção da curva de calibração utilizou-se a relação linear entre os valores de concentração e absorbância de cada ponto da curva (Figura 1). A partir disto, pode-se obter a faixa linear dinâmica de 21,4 até 107 ppm, a equação da reta como sendo $A_{(350\text{nm})} = 0,00343 \cdot [\text{IO}_3^-] - 0,0614$ e o coeficiente de correlação linear equivalente a $R^2 = 0,981$, que está de acordo com as normas do INMETRO, ($R^2 \geq 0,90$) (INMETRO, 2003).

Figura 1: Curva de Calibração



Fonte: Autores

Procedeu-se à quantificação do iodato nas amostras de sal comercial (D e Z), considerando os preparos realizados tanto com água (H) quanto com solução tampão (T). A Tabela 2 apresenta os valores de IO_3^- obtidos para cada amostra.

Tabela 2 — Teores de (IO_3^-) encontrados nas amostras de sal analisadas.

Amostra	Descrição	Teor de IO_3^- (mg/kg)	limite ANVISA
DH	Sal D preparado com água	$33,23 \pm 0,20$	15 - 45 mg/kg
DT	Sal D preparado com tampão	$33,45 \pm 0,36$	
ZH	Sal Z preparado com água	$34,35 \pm 0,94$	



ZT	Sal Z preparado com tampão	34,13 ± 0,23
----	----------------------------	--------------

Fonte: Autores

Os resultados mostram que os teores de iodato variaram entre 33 e 34 mg kg⁻¹, valores que se encontram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução – RDC nº 604, de 10 de fevereiro de 2022 (ANVISA), que determina concentrações entre 15 e 45 mg de iodo por quilograma de produto. Sobre os preparos das reações da amostra com água (H) e com solução tampão Britton-Robinson (T) não parecem mostrar variação expressiva nos valores obtidos, indicando que ambos os meios podem ser empregados de forma satisfatória para a determinação do iodato.

Contudo, observou-se que os valores obtidos neste estudo foram ligeiramente inferiores aos reportados por Freitas *et al.* (2011), que encontraram concentrações entre 40 e 45 mg/kg em sais comerciais. Essa diferença pode estar relacionada a fatores de armazenamento, que provocam perdas graduais de iodato na amostra analisada ao longo do tempo, ou ainda a alterações nas exigências legais sobre o teor de iodo em sal ocorridas nos últimos anos.

4. CONCLUSÃO

A metodologia adotada para a quantificação de iodato no sal se mostrou eficaz para os fins pretendidos. Em relação à técnica observou-se que a melhor escolha de comprimento de onda para a quantificação foi o de 350 nm. Ressalta-se que os teores de iodato encontrados estão em consonância com as normas estabelecidas pela ANVISA na RESOLUÇÃO DA – RDC Nº 604, DE 10 DE fevereiro DE 2022.

REFERÊNCIAS

ANVISA. RESOLUÇÃO – RDC Nº 604, DE 10 DE FEVEREIRO DE 2022. 2022

FREITAS, Gutto Raffyson Silva de et al. Análise de iodato em sais de cozinha. *Eclética Química*, v. 36, p. 93-109, 2011.

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO); Orientações sobre Validação de Métodos de Ensaio Químicos, DOQ-CGCRE-008, 2003.

DE ANDRADE, João Carlos. Determinações iodométricas. *Revista Chemkeys*, n. 2, p. 1-6, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Iodine deficiency. Disponível em: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/iodine-deficiency>. Acesso em: 10 out. 2025