



Desenvolvimento de aplicações da termografia no infravermelho para avaliação rápida e simples do conteúdo de sódio em alimentos

Autora: Marianne Baptista Bondan
Orientadora: Prof^a. Dr^a Bruna Tischer

INTRODUÇÃO

A quantificação do teor de sódio em alimentos é muito importante, entretanto os métodos oficiais para sua determinação envolvem diversas etapas de preparo de amostra, equipamentos caros e reagentes químicos perigosos. Como alternativa, surge a entalpietria no infravermelho (TIE), a qual se baseia na determinação da temperatura superficial, que pode ser utilizada como ferramenta para a determinação de calor liberado por certas reações químicas.

Neste trabalho, foi feita a otimização da TIE para a determinação de sódio em alimentos, através do monitoramento do calor gerado na reação de precipitação do sódio com alumínio na presença de flúor e potássio em excesso.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi determinar a viabilidade e otimização da técnica TIE para quantificação dos teores de sódio em amostras de requeijão.

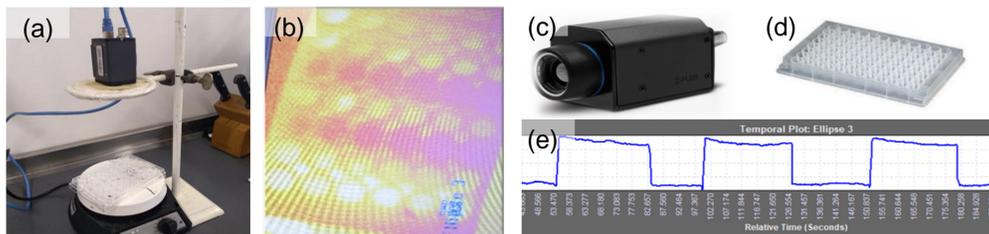
MATERIAIS E MÉTODOS

Análise de sódio através da TIE

A determinação de sódio pela TIE se deu através da adição de amostra acidificada em meio contendo fluoreto de amônio e sobre esta solução foi adicionada a solução em excesso de nitrato de alumínio e potássio.



Foram construídas curvas de calibração com soluções padrão de NaCl. A variação da temperatura superficial da solução foi monitorada através de uma câmera termográfica no infravermelho (FLIR A35) antes e após a injeção da solução em excesso. A quantificação de sódio foi feita através da relação entre o calor gerado na reação de precipitação com o teor de sódio referência da curva padrão.



(a) Aparato montado para análise (b) Imagem infravermelha obtida com a câmera (c) Câmera termográfica FLIR A35 (d) Placa de ELISA (e) Entalpograma obtido com a variação de temperatura em triplicata.

Otimização da técnica

Foram avaliados os seguintes parâmetros:

Distância entre sensor e placa

- 15 cm
- 20 cm

Velocidade de agitação

- 1125 rpm
- 1875 rpm

Massa de amostra

- 1 g : 0,083 g/cavidade
- 3 g : 0,214 g/cavidade

Capacidade da placa

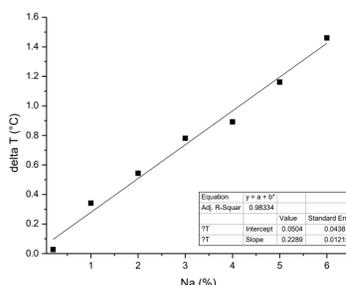
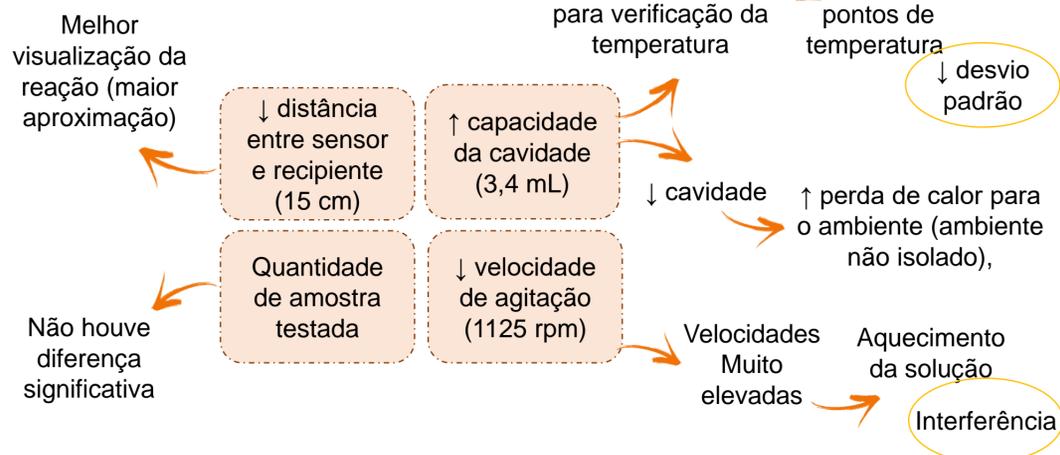
- 24 poços - 3,4 mL
- 48 poços - 1,5 mL
- 96 poços - 0,3 mL

Análise de sódio pelo método convencional

A quantificação de sódio das amostras foi realizada pelo método convencional a partir da análise por Espectroscopia de Emissão Atômica com chama, para fins de comparação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Otimização da técnica



Coeficientes de determinação → entre 0,968 e 0,987. Limites de detecção e quantificação de 0,092% e 0,112%, respectivamente.

Determinação de sódio das amostras

As amostras de requeijão analisadas não mostraram diferença significativa ($p \leq 0.05$) em relação ao método convencional.

Tabela 1: Resultados (média ± desvio padrão) para duas amostras de requeijão utilizando a TIE e método convencional

AMOSTRAj	TIE (%)	CONV (%)
A	0,349 ± 0,118	0,401 ± 0,002
B	0,418 ± 0,102	0,430 ± 0,005

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos pela TIE foram satisfatórios e não diferiram significativamente da metodologia convencional. A nova técnica é uma boa alternativa por exigir menor volume de reagentes, padrões e amostras e proporciona maior frequência analítica seguindo os princípios da química verde.

Na continuidade do estudo a técnica será aplicada para diferentes tipos de alimentos, serão feitos testes com amostras líquidas e pastosas e serão feitos melhoramentos em relação ao isolamento do aparato de reação para redução dos desvios obtidos, e por fim será feita a validação do método.

REFERÊNCIAS

BARIN, J. S. et al. Infrared Thermal Imaging: A Tool for Simple, Simultaneous and High Throughput Enthalpimetric Analysis. Analytical Chemistry, 2015/11/12 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1021/acs.analchem.5b02753>>.

TISCHER, B. et al. Rapid and simultaneous determination of acidity and salt content of pickled vegetable brine by using thermal infrared enthalpimetry. Journal of Food Composition and Analysis, 63, 34-37, 2017.

TISCHER, B. et al. Rapid microplate, green method for high-throughput evaluation of vinegar acidity using thermal infrared enthalpimetry. Food Chemistry, v. 215, p. 17-21, 2017.