



DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO PARA O MONITORAMENTO DE SÓDIO EM ALIMENTOS PROCESSADOS.

YASMIN RIBEIRO BLOEDORN¹; ANA CLAUDIA BEDUHN LUCKOW²;
SABRINA HÄRTER SCHERDIEN²; ; DAÍSA BONEMANN²;
ANDERSON SCHWINGEL RIBEIRO²; ADRIANE MEDEIROS NUNES³

¹*Universidade Federal de Pelotas – yasminbloedorn@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – anaclaudialuckow@yahoo.com.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – sabrinascherdien@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – daisa_bonemann@yahoo.com.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – andersonsch@hotmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – adriane.mn@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos prontos ou semiprontos vem crescendo nos últimos anos, onde alimentos de fácil e rápido preparo, que apresentem um sabor agradável e preço acessível são os mais procurados. Nesse contexto, as sopas instantâneas são uma excelente alternativa, que para além de refeições de rápida confecção têm um longo período de armazenamento o que se torna um atrativo à sua compra (BÔA, 2017; KREJCOVÁ, 2007). Em regra, as sopas instantâneas apresentam em sua constituição potenciadores de sabor, como o glutamato monossódico e elevadas percentagens de cloreto de sódio. A quantidade de Na adicionado aos alimentos processados reflete diretamente na percepção do sabor salgado e na intensidade de outros sabores (BAPTISTA, 2017).

Além disso, a literatura aponta uma associação entre o consumo excessivo de Na e o desenvolvimento de doenças crônicas, desde a hipertensão arterial e doenças cardiovasculares até o câncer de estômago, doenças renais, osteoporose, entre outros (NILSON et al., 2012).

Para a quantificação de Na nas amostras através do uso de técnicas instrumentais de análise, é necessário estudos de preparo da amostra, dentre esses, os métodos de decomposição ácida em sistema fechado são uma excelente alternativa, pois permitem ultrapassar a temperatura de ebulição dos ácidos utilizando como, por exemplo, ácido nítrico, além de ser possível a adição de peróxido de hidrogênio, o que aumenta a eficiência de decomposição das amostras (BIZZI, 2010; KRUG, 2008; MIRANDA 2014).

Diante deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a concentração de Na nas amostras de sopas instantâneas, tendo em vista que devido à sua grande versatilidade, são utilizadas quantidades excessivas deste elemento em sua fabricação, já que além de proporcionar sabor ao alimento, contribuem para estender a vida de prateleira dos produtos processados.

2. METODOLOGIA

Para a quantificação e monitoramento de Na em alimentos processados, foram adquiridas oito amostras de sopas instantâneas no comércio de Pelotas/RS, as quais foram cominuídas em um mixer e homogeneizadas. Após a



etapa de otimização das condições de trabalho, usando como referência o trabalho desenvolvido por Miranda et al. (2014) para a decomposição ácida das amostra, fixou-se a quantidade 200 mg de amostra e tempo de decomposição em 3 h à 150 °C, sendo a condição adequada para a etapa de preparo das amostras.

Para a etapa de preparo das amostras, pesou-se diretamente as amostras nos tubos reacionais de borosilicato, seguido da adição de 1 mL de HNO_3 e 1 mL de H_2O_2 , os tubos foram fechados e deixados em repouso por 10 min. Em seguida, os tubos foram colocados no bloco digestor, sem aquecimento e então a temperatura foi aumentada gradativamente até 150 °C. O bloco digestor foi disposto em uma capela com um dispositivo projetado para entrada de ar frio sob a parte superior dos frascos reacionais, propiciando a regeneração/condensação do HNO_3 , resultando na diminuição da pressão interna dos tubos.

As soluções resultantes, após o resfriamento, foram transferidas para tubos de polipropileno (PP) e avolumadas a 20 mL com água desionizada. Todas as medidas foram realizadas em triplicata.

Foi utilizado um espectrômetro de absorção atômica com chama (F AAS) modelo AAnalyst 200 da Perkin Elmer (Shelton, EUA), que teve sua determinação realizada no modo de emissão atômica do equipamento (F AES). Como gás oxidante para a chama foi utilizado ar comprimido e como gás combustível acetileno (Linde, Brasil) com vazão de 2,5 L min^{-1} e altura do atomizador de 0,5 cm. As condições operacionais utilizadas para a determinação foi o comprimento de onda de 589,00 nm e fenda espectral de 1,8 nm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de mérito obtido na determinação de Na por F AES em amostras de sopas instantâneas a partir da metodologia de decomposição ácida estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de mérito para a determinação de Na por F AES.

Analito	a ($\text{L } \mu\text{g}^{-1}$)	R^2	LD_m (mg kg^{-1})	LQ_m (mg kg^{-1})
Na	7610	0,995	0,00087	0,00287

a: coeficiente de correlação angular; R^2 : coeficiente correlação linear ao quadrado; LD_m : limite de detecção do método; LQ_m : limite de quantificação do método.

Com base nos resultados, observa-se que a curva de calibração do analito apresenta bom coeficiente de correlação linear $\text{R}^2 > 0,995$, os limites de detecção e quantificação também apresentam resultados satisfatórios para o objetivo do trabalho. Para analisar a exatidão dos resultados obtidos, foram utilizados dois Materiais de Referência Certificado, o NIST Fórmula Infantil 1849 e o NIST Farelo de Arroz 1586^a, e os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados das concentrações obtidas para Na nos materiais de referência certificados por F AES (n=3).



NIST Fórmula Infantil 1846		
Valor certificado (mg kg ⁻¹)	Valor encontrado (mg kg ⁻¹)	Recuperação (%)
2310 ± 0,8	2595 ± 56	112
NIST Farelo de Arroz 1568^a		
6,74 ± 0,19	6,8 ± 0,2	101

A partir deste estudo, foi possível verificar que as recuperações de Na se encontram de 101 a 112%, observou-se que os resultados não obtiveram diferenças significativas entre os valores encontrados e os valores certificados, com base no teste t a 95% de confiança, comprovando assim, a exatidão do método proposto. Portanto, foi determinada a concentração de Na em oito amostras de sopas instantâneas pela técnica de F AES, e os valores obtidos juntamente com os valores contidos no rótulo de cada amostra estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Concentrações obtidas para Na nas amostras de sopas instantâneas por F AES e os valores expressos no rótulo do produto.

Amostra	Concentração x ± sd, mg kg ⁻¹ (RSD, %)	Concentração no rótulo (mg kg ⁻¹)
A	83605 ± 745 (0,9)	48750
B	82652 ± 424 (0,5)	41086
C	51524 ± 1458 (2,8)	27708
D	120716 ± 8598 (7,1)	45470
E	84594 ± 7544 (8,9)	51793
F	52560 ± 3177 (6,0)	51461
G	27382 ± 2250 (8,2)	31059
H	36654 ± 3283 (9,0)	27778

Concentração expressa em x: (mg kg⁻¹); sd: desvio padrão (mg kg⁻¹); RSD: desvio padrão relativo (%); concentração no rótulo (mg kg⁻¹).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda uma ingestão diária de no máximo 2 g de sódio por pessoa (equivalente a 2000 mg/dia de sódio) (NILSON et al., 2012). Com esse estudo obteve-se informações das concentrações de Na nas devidas amostras de sopas instantâneas analisadas. De acordo com a Tabela 3, observa-se que as amostras C, F, G e H ficam dentro do limite diário permitido. Já o restante das amostras A, B, D e E ultrapassaram o limite de ingestão diária. Tendo em vista o conteúdo de uma porção de sopa instantânea, de 30g.

Além disso, os valores obtidos nas análises foram comparados aos valores recorrentes nos rótulos dos produtos, e como resultado, tem-se que todas as amostras ultrapassaram os valores especificados nos rótulos, com exceção da amostra F que ficou condizente com o valor observado no rótulo, e a amostra G que teve sua concentração abaixo do valor apresentado pelo rótulo.

4. CONCLUSÕES



Através deste estudo, observamos que as sopas instantâneas apresentam em sua composição concentrações elevadas de Na, em alguns casos, ultrapassando o limite de ingestão diária. Com isso, o consumo destes alimentos em excesso pode afetar a saúde humana, com o desenvolvimento de doenças. Assim, o monitoramento de Na em alimentos processados é de extrema importância, pois notou-se que a maioria das amostras analisadas ficaram acima do valor indicado no rótulo.

O método analítico de preparo de amostras que foi proposto para a decomposição ácida das amostras de sopas instantâneas mostrou-se preciso e exato, com resultados satisfatórios para o objetivo do trabalho. Além disso, é um método simples, com boa reproduzibilidade e de baixo custo devido ao pequeno volume de ácido utilizado na etapa de decomposição. Com isso, o método desenvolvido contribui de forma significativa para informar a concentração de sódio nas sopas instantâneas, podendo ser utilizado em análises de rotina.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, E. Macroalgas: Uma abordagem para reduzir o teor de sal nas sopas instantâneas. Tese (Mestrado em Gestão de Qualidade e Segurança Alimentar) – Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Instituto Politécnico de Leiria, 2017.

BIZZI, C. A.; FLORES, E. M. M.; PICOLOTO, R. S.; BARIN, J. S.; NÓBREGA, J. A. Microwave-assisted digestion in closed vessels: effect of pressurization with oxygen on digestion process with diluted nitric acid. **Analytical Methods**. v. 2. p. 734-738, 2010.

BÔA, V. R. F. Avaliação de produtos industrializados quanto ao uso de aditivos alimentares. 2017. Monografia (Especialista em Gestão de Produção de Refeições Saudáveis) – Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

KREJCOVÁ, A.; CERNOHORSKY, T.; MEIXNER, D. Elemental Analysis of instant soups and seasoning mixtures by OCP-OES. **Food Chemistry**. v. 105, p. 242-247, 2007.

KRUG, F. J.; Métodos de preparo de amostras. Piracicaba: 1^aed., 2008.

MIRANDA, K.; PEREIRA, E. R. F.; NETO, J. A. G. A. New closed-vessel conductively heated digestion system: foresting plant analysis by inductively coupled plasma optical emission spectrometry. **The Royal Society of Chemistry**. v. 29. p. 825-831, 2014.

NILSON, E. A. F.; JAIME, P. C.; RESENDE, D. O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Rev Panam Salud Pública**. 34(4): 287-92, 2012.