



Análise Multielementar de Suplementos Alimentares Utilizando RaiosX

T. Zanin¹ e C. B. Zamboni¹

¹zaninthes@gmail.com,

¹czamboni@ipen.br, IPEN/CNEN-SP, Brasil

1. Introdução

Os suplementos alimentares são produtos que fornecem vitaminas, minerais, proteínas e outras substâncias com o intuito de complementar uma alimentação deficitária, para o bom funcionamento do organismo. Portanto, só devem ser utilizados por indivíduos que apresentem carência de algum nutriente ou por atletas de alto rendimento e com indicação realizada por nutricionistas ou profissional habilitado. Entretanto, com a popularização de corpos musculosos associados à ideia de saúde, indivíduos que não apresentem nenhuma carência nutricional têm utilizado suplementos, sem a devida orientação médica/nutricional, o que pode levar a problemas de saúde, como problemas nos rins e fígado [1].

No Brasil, segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Suplementos Nutricionais e Alimentos para Fins Especiais (Brasnutri) [2], entre 2010 e 2016 o faturamento do mercado de suplementação passou de R\$ 600 milhões para R\$ 1,5 bilhão, tornando o Brasil o segundo maior mercado de suplementos alimentares do mundo, depois dos Estados Unidos. Em 2019 uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres (ABIAD) constatou mudanças no comportamento do consumidor durante a pandemia, pelo menos uma pessoa consumiu algum suplemento alimentar em 59% dos domicílios do país, levando a um aumento de 10% em relação a dados avaliados em 2015 [3].

Recentemente, um ponto importante que associa melhorias nesse mercado no Brasil pode ser atribuído a publicação da RDC ANVISA n° 243/2018 [4], que define os requisitos sanitários dos suplementos alimentares e caracteriza-se como um marco regulatório no país. Até então, não havia uma definição legal para esses produtos. Apesar do conjunto de normas estabelecido pela ANVISA, é provável que essas mudanças não sejam imediatamente adotadas, pois foi concedido prazo de cinco anos para que as empresas possam se adequar ao cumprimento integral das normas. Além disso, o número de novos produtos ou reformulação das marcas já existentes é constante. A realização de pesquisas científicas que investiguem a composição elementar desses suplementos é de relevância no âmbito nutricional para o consumidor, bem como para o profissional para correta prescrição, pois a legislação nacional ainda não obriga o fabricante a declarar o teor dos minerais, com exceção do sódio.

2. Metodologia

Preparo das Amostras:

As amostras (total de 16) foram adquiridas no comércio local da cidade de São Paulo. As amostras (preparadas em triplicata) foram peneiradas, homogeneizadas e compactadas em forma de forma de

pastilhas (~50 mg) e acondicionadas em suporte circular com base de filme fino (6 μm) (Fig. 1).



Figura 1: Amostras em pastilha.

Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia:

A técnica de Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia (FRXDE) [5] é baseada na excitação de uma amostra por raios X provenientes de um tubo de RX: a interação do feixe com a amostra faz com que o material seja excitado e no processo de desexcitação, os raios X característicos do material (em análise) são emitidos. As medidas de FRXDE foram realizadas utilizando um espectrômetro constituído por um tubo de Raios X, utilizando alvos de Ag e Au, e detector de Silício Drift (25 mm 2 x 500 μm) com janela de Berílio (12,5 μm) (Fig. 2). As condições otimizadas de medidas foram estabelecidas por: 5 μA , 30 keV e 300 s. Os espectros foram obtidos usando softwares dedicados, fornecidos pelo fabricante [6].



Figura 2: Espectrômetro de FRX

3. Resultados e Discussão

Na Tabela I são apresentados os resultados das concentrações nas amostras de suplementos alimentares (SAn) para os elementos P, S, Cl, K, Ca e Fe, utilizando alvos de prata (Ag) e ouro (Au). Os resultados são expressos pelo valor médio (VM) e pelo desvio padrão (DP).

Tabela I: Concentração dos elementos medidos em suplementos alimentares por FRXDE

Amostras (SAn)	Elementos (Alvo) VM±1DP						
	g/kg	P (Ag)	S (Ag)	Cl (Au)	K (Au)	Ca (Au)	Fe (Au)
SA1	ND	0,13 ± 0,02	0,6 ± 0,1	0,15 ± 0,09	0,11 ± 0,09	ND	ND
SA2	5,80 ± 0,06	10,65 ± 1,66	3,02 ± 0,08	9,97 ± 0,02	6,92 ± 0,02	ND	ND
SA3	ND	0,13 ± 0,02	0,19 ± 0,17	ND	0,13 ± 0,08	ND	ND
SA4	17,34 ± 0,06	3,74 ± 0,58	0,5 ± 0,1	ND	21,77 ± 0,02	11,6 ± 0,2	10,2 ± 0,2
SA5	4,23 ± 0,06	4,23 ± 0,66	2,54 ± 0,08	11,06 ± 0,02	9,09 ± 0,02	ND	ND
SA6	ND	0,21 ± 0,03	0,19 ± 0,17	ND	0,05 ± 0,02	ND	ND
SA7	1,51 ± 0,07	0,54 ± 0,08	0,4 ± 0,1	10,48 ± 0,02	8,11 ± 0,02	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2
SA8	ND	0,42 ± 0,07	0,6 ± 0,1	0,14 ± 0,07	118,72 ± 0,02	ND	ND
SA9	ND	0,26 ± 0,04	0,2 ± 0,1	ND	0,14 ± 0,06	ND	ND
SA10	ND	2,08 ± 0,32	1,08 ± 0,09	ND	1,30 ± 0,02	ND	ND
SA11	0,36 ± 0,15	0,52 ± 0,08	1,08 ± 0,09	4,21 ± 0,02	6,57 ± 0,02	1,6 ± 0,2	1,0 ± 0,2
SA12	ND	0,49 ± 0,08	0,7 ± 0,1	0,16 ± 0,07	0,52 ± 0,03	ND	ND
SA13	14,32 ± 0,05	26,57 ± 4,14	ND	2,86 ± 0,02	0,84 ± 0,02	ND	ND
SA14	0,33 ± 0,22	0,34 ± 0,05	0,4 ± 0,1	0,29 ± 0,05	0,76 ± 0,03	ND	ND
SA15	15,45 ± 0,06	7,50 ± 1,17	ND	0,92 ± 0,03	1,94 ± 0,02	ND	ND
SA16	ND	4,51 ± 0,70	0,83 ± 0,09	1,17 ± 0,03	0,69 ± 0,03	0,3 ± 0,2	0,3 ± 0,2

ND: Não Determinado

n: número que identifica cada amostra (n= 1, 2, ... 16)

A avaliação de Fe foi realizada utilizando ambos os alvos e os resultados estão em bom acordo, enfatizando o adequado desempenho do espectrômetro de FRX para os dois alvos (Ag e Au). Observou-se que os suplementos são compostos, em média, por 6 minerais diferentes (P, S, Cl, K, Ca e Fe) e os resultados das concentrações desses elementos foram comparados com os dados fornecidos pelo fabricante (quando disponibilizado). Para a maioria dos suplementos, os valores não são compatíveis. Esses resultados enfatizam a necessidade de políticas públicas que promovam campanhas de esclarecimento relacionadas ao consumo de suplementos alimentares, bem como implantação de medidas regulatórias, e devida fiscalização. Ainda, considerando o número significativo de novos suplementos disponibilizados no mercado, essas análises são de contínua relevância para reduzir o risco de consumo de suplementos de forma inadequada (pelo excesso ou falta de nutrientes).

4. Conclusões

Esses dados são de relevância no contexto nutricional para o consumidor, tal qual para o profissional, possibilitando uma prescrição dietética correta, além de enfatizar a necessidade de mudanças urgentes pelos órgãos regulatórios, pela implementação de políticas públicas que coíbam essas discrepâncias na rotulagem (composição produto) que podem ser danosas a saúde.

Agradecimentos

Apoio financeiro pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq).

Referências Bibliográficas

- [1] Ana C., Omero M., “Riscos e benefícios no uso de suplementos nutricionais na atividade física,” *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, pp. 1–15 (2020).
- [2] João R., “Mercado de suplementos vai além do ‘marombeiro’,” *Valor Econômico*, São Paulo, <https://valor.globo.com/empresas/coluna/mercado-de-suplementos-vai-alem-do-marombeiro.ghtml> (2017).
- [3] “Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres (ABIAD),” <https://abiad.org.br/pesquisa-de-mercado-suplementos-alimentares/> (2020).
- [4] “Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa,” <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudos/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/suplementos-alimentares.pdf> (2022).
- [5] Philip J. Potts, *et al.*, “Atomic spectrometry update. X-ray fluorescence spectrometry,” *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, vol. 1, pp. 1397–1419 (2004).
- [6] “DPPMCA Display & Acquisition Software,” <https://www.amptek.com/software/dp5-digital-pulse-processor-software/dppmca-display-acquisition-software> (2019).