

**DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO MÉDIO DE Ca, Mg, Fe, Cu e Zn EM BEBIDAS REFRIGERANTES, PELA ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA (\*).**

**DETERMINATION OF THE MEAN CONCENTRATION OF Ca, Mg, Fe, Cu AND Zn IN SOFT DRINKS THROUGH ATOMIC ABSORPTION SPECTROSCOPY**

Cyro M. Schmitz(1)  
Nelcindo N. Terra(1)  
Adalberto C. Meller(1)  
Nilton Marinho(2)  
Isac Patrício da Silva(2)

**RESUMO**

Foi determinado pela espectrofotometria de absorção atômica o conteúdo médio de cálcio, magnésio, ferro, cobre e zinco em quatorze refrigerantes, comercializados na cidade de Santa Maria (RS).

O conteúdo médio dos minerais nos quatorze refrigerantes analisados foi determinado estatisticamente.

**SUMMARY**

Atomic absorption spectroscopy is used to determine the concentration of calcium, copper, iron, magnesium and zinc in fourteen refreshment beverages. The beverages are sold in Santa Maria (RS).

The medial content of minerals is determined in fourteen refreshment by statistical analysis.

**INTRODUÇÃO**

Consideram-se refrigerantes os produtos obtidos pela dissolução de açúcares ou xaropes em água potável, contendo anidrido carbônico industrialmente puro. Consequentemente, o teor de minerais nesse tipo de bebida, está na dependência da água utilizada na diluição dos xaropes ou açúcares quando do processo de fabricação, ou do tipo de equipamento usado para esse fim, embora nesta última hipótese seja bem menor a possibilidade de agregação de minerais.

De acordo com a legislação, os refrigerantes poderão ser adicionados de sucos de frutas, extratos ou destilados de vegetais, bem como de aditivos químicos, substâncias estas, que podem contribuir também para aumentar o teor de minerais.

A falta de informação sobre a composição química das bebidas refrigerantes, nos levou a determinar pela espectrofotometria de absorção atômica os teores de cálcio, magnésio, ferro, cobre e zinco.

Resolvemos também determinar para os quatorze refrigerantes, o teor médio dos minerais estudados, e para tanto utilizamos a análise estatística.

---

(\*) Trabalho subvencionado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

(1) Docentes do Departamento de Tecnologia Alimentar do Centro de Ciências Rurais da UFSM.

(2) Docentes do Departamento de Matemática do Centro de Estudos Básicos da UFSM.

## MATERIAL E MÉTODOS

### MATERIAL

As amostras em número de seis para cada refrigerante, foram adquiridas no comércio de Santa Maria (RS).

### MÉTODO

Foi seguida a técnica preconizada no Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry (1). O aparelho usado foi um Espectrofotometro de Absorção Atômica Perkin-Elmer, modelo 303.

As amostras e a solução standard, foram filtradas em papel whatman n.º 41, para a retirada total do anidrido carbônico. Em alguns casos foram efetuadas duas filtrações.

A técnica estatística aplicada encontra-se em WILKS (5) e as tabelas utilizadas são OWEN (3).

O teste aplicado tem o seguinte esquema:

**Hipótese nula:** A média da população  $\mu$  (mi) tem um valor especificado.  $\mu_0$  (mi) e diferente de  $\mu_0$  (mi zero).

**Hipótese alternativa:** A média da população é diferente do valor especificado.  $\mu$  (mi) é diferente de  $\mu_0$  (mu zer).

**Nível de significância:**  $\alpha = 5\%$

**Região crítica:**  $|t| > t'$  sendo  $t'$  o valor tabelado da distribuição de Student.

**Distribuição da amostragem:** A distribuição de Student, foi aplicada com cinco graus de liberdade.

Para a redução dos dados e cálculos foi utilizado o computador IBM 1130 do Núcleo de Processamento de Dados (NPD) da Universidade Federal de Santa Maria.

### RESULTADOS

Os resultados concentram-se na Tabela 1, na qual encontram-se também as médias das amostras, as médias populacionais, os valores de  $t$  calculados e os valores de  $t'$  tabelados.

### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Com referência ao teor de cobre, encontramos o trabalho de DE JORGE (2) que analisando seis refrigerantes, apresenta teores de cobre que oscilam entre 0,095  $\mu\text{g/ml}$  a 0,537  $\mu\text{g/ml}$ , resultados que diferem em muito da nossa média que é 0,86  $\mu\text{g/ml}$ . Acreditamos que esta diferença esteja em função do método utilizado, uma vez que a espectrofotometria de absorção atômica não foi a usada e sim o método colorimétrico do dietil-ditiocarbamato, apregoado por SANDELL (4).

Analisamos a Tabela 1, constatamos que não podemos rejeitar a hipótese nula, ao nível de 5%, pois todos os valores calculados em módulo, são menores que o tabelado, o que nos leva a concluir que o conteúdo médio dos refrigerantes analisados é o seguinte: Cálcio 20,00  $\mu\text{g/ml}$ , Magnésio 4,00  $\mu\text{g/ml}$ , Ferro 1,00  $\mu\text{g/ml}$ , Cobre 0,5  $\mu\text{g/ml}$  e nulo para o Zinco.

## BIBLOGRAFIA CITADA

- 1 — ANALYTICAL METHODS FOR ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY — Perkin-Elmer Corp., Norwalk, Connecticut, Sept., 1968.
- 2 — DE JORGE, F.B. — Alguns aspectos do Metabolismo do Cobre. Tese de Livre Docência na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP., 47 p., 1965.
- 3 — OWEN, D.B. — Handbook of statistical tables, Addisons Wesley. Pub. Comp. Inc. Massachuset, 1962.
- 4 — SANDELL, E.B. — Colorimetric determination of traces of metals, 3.<sup>a</sup> ed., Interscience Publishers Inc., New York, p. 461, 1965.
- 5 — WILKS, S.S. — Mathematical statistics, John Wiley and Sons Inc., New York, 1962.

TABELA 1 — CONTEÚDO MÉDIO DOS MINERAIS EM ug/ml

REFRIGERANTE	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
A	21,13	2,23	1,76	0,86	0,31
B	27,75	5,68	1,57	1,08	0,14
C	20,40	5,01	1,50	0,75	0,11
D	29,57	6,17	1,65	0,73	0,44
E	25,51	6,01	1,53	0,80	0,28
F	35,32	4,50	2,31	0,75	0,18
G	20,55	2,93	1,83	0,72	0,13
H	8,57	2,12	1,73	0,77	0,12
I	20,90	4,37	1,90	0,97	0,66
J	23,47	2,79	2,11	0,88	0,24
L	13,29	3,09	1,55	1,26	0,46
M	20,29	1,68	2,06	0,87	0,17
N	27,92	4,18	1,58	0,79	0,39
Médias Amostras	22,66	3,90	1,77	0,86	0,27
Média População	20,00	4,00	1,00	0,50	0,00
Valores de t					
Calculados	1,94	-0,16	2,01	1,34	1,83
Valores de t					
Tabelados	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18