

- DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO MÉDIO DA Ca, Cu, Fe, Mg e Zn NA ÁGUA UTILIZADA NO CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS DA UFSM (*)
- AVERAGE CONTENT OF Ca, Cu, Fe, Mg and Zn IN THE WATER USED AT THE CENTER OF RURAL SCIENCES OF THE UFSM.

Cyro Melo Schmitz (**)

Nelcindo N. Terra (**)

Adalberto C. Meller (**)

Nilton Marinho (***)

RESUMO

Foi determinado pela espectrofotometria de absorção atômica o conteúdo médio de cálcio, cobre, ferro, magnésio e zinco em água potável e mineral consumidas no Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Os padrões de qualidade para a água mineral foram determinados estatisticamente.

SUMMARY

Atomic absorption spectroscopy is used to determine the concentration of calcium, copper, iron, magnesium and zinc in potable water and mineral water. Both are usually drunk at the Center of Rural Sciences at Federal University of Santa Maria (UFSM).

The average content of minerals is determined by statistical analysis.

INTRODUÇÃO

A quantificação dos minerais das águas para abastecimento (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 20) e mesmo das águas residuais das indústrias, (9, 16) tem merecido em nossos dias a melhor das atenções por parte daqueles que estão direta ou indiretamente ligados à Ciência dos alimentos. O conhecimento dos minerais da água fora o aspecto nutricional e medicamentoso é de singular importância para a Tecnologia Alimentar. Como sabe-se os minerais por ocasião do processamento de alimentos influem decisivamente na textura dos mesmos.

(*) — Trabalho subvencionado pelo Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

(**) — Docentes do Departamento de Tecnologia Alimentar do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria.

(***) — Docente do Departamento de Matemática do Centro de Estudos Básicos da Universidade Federal de Santa Maria.

No presente estudo determinou-se o conteúdo médio de minerais tanto na água potável que será utilizada nas plantas pilôtos como na água mineral utilizada como bebida. A primeira é obtida de poço artesiano enquanto que a segunda engarrafada em diferentes cidades é aqui comercializada.

Através do estudo estatístico fixou-se os padrões dos conteúdos médios de minerais para a água mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL — As amostras de água potável, em número de cinco, foram coletadas em torneira ligada através de canalização galvanizada ao reservatório central. Este reservatório central é abastecido por poço artesiano pouco profundo.

As amostras de água mineral, também em número de cinco, foram adquiridas em um dos bares do Campus da Universidade Federal de Santa Maria.

Cada amostra foi dividida em cinco alíquotas que após conveniente filtração (papel Whatman n.º 42) foram quantificadas.

MÉTODOS — As dosagens foram efetuadas no Espectrofotometro de Absorção Atômica Perkin Elmer, Modelo 303, observando-se a técnica preconizada pelo Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. (15)

A técnica estatística aplicada na análise baseou-se nas indicações de WILKS (21) e as tabelas utilizadas de OWEN (14). O fundamento foi de que dispondo de um conjunto de observações $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ de um mesmo tipo de bebida, dando como resultado um conteúdo médio de determinado mineral — \bar{X} , pode-se fixar um valor especificado X^0 , como o valor mais provável para o conteúdo desse mineral, neste tipo de bebida.

RESULTADOS

Os resultados sob forma tabular encontram-se nas tabelas 1 e 2. Nessas tabelas constam as determinações das variáveis X_i , as médias das amostras e as médias populacionais, além dos valores calculados e tabelados da Distribuição "t" de Student.

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

TABELA 1

Conteúdo médio dos minerais (ug/ml) na água potável

AMOSTRA	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
1	4,33	0,21	1,00	0,51	0,31
2	4,30	0,21	1,00	0,55	0,30
3	4,35	0,21	1,10	0,49	0,31
4	4,39	0,21	0,97	0,51	0,30
5	4,30	0,21	1,12	0,51	0,30
MÉDIAS AMOSTRAS	4,33	0,21	1,03	0,51	0,30
MÉDIAS POPULAÇÃO	4,00	0,20	1,00	0,50	0,30
VALORES DE t					
CALCULADOS	0,32	0,04	0,07	0,03	0,01
VALORES DE t					
TABELADOS	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78

TABELA 2

Conteúdo médio dos minerais (ug/ml) na água mineral

AMOSTRA	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
1	0,05	0,93	0,61	0,11	2,78
2	0,06	1,00	0,59	0,12	5,00
3	0,05	1,00	0,63	0,10	0,00
4	0,05	0,97	0,61	0,10	0,00
5	0,05	1,00	0,61	0,11	0,00
MÉDIAS AMOSTRAS	0,05	0,93	0,61	0,11	2,78
MÉDIAS POPULAÇÃO	1,17	1,20	1,21	1,11	1,17
VALORES DE t					
CALCULADOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VALORES DE t					
TABELADOS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Pela análise da tabela 1, verificou-se que o conteúdo médio dos minerais analisados na água potável foi:

Cálcio 4,33 ug/ml, Magnésio 0,21 ug/ml, Ferro 1,03 ug/ml, Cobre 0,51 ug/ml e Zinco 0,30 ug/ml.

Na Tabela 2 encontrou-se para a água mineral os valores médios a seguir: Cálcio 0,05 ug/ml, Magnésio 0,93 ug/ml, Ferro 0,61 ug/ml, Cobre 0,11 ug/ml e Zinco 2,78 ug/ml.

Num confronto entre as duas tabelas constatou-se que a água potável superou a água mineral quanto aos conteúdos de Cálcio, Ferro e Cobre.

Toda a vez que se falou em água para a indústria mereceu atenção especial a dureza da mesma, bem como a corrosão interna das canalizações. A dureza quando fora do ideal (12) poderá não somente determinar o aparecimento de incrustações nas tubulações e equipamentos como também determinar o endurecimento da textura de vegetais face a formação do pectinato de cálcio por ocasião do branqueamento.

A dureza da água potável aqui estudada pareceu estar muito abaixo da taxa normal (12) que é de 60 mg a 100 mg de Carbonato de Cálcio por litro d'água, ou 24 ug/ml a 40 ug/ml de Cálcio.

Na tabela 1 pode-se constatar que o teor de Cálcio na água potável foi de 4,33 ug/ml.

A corrosão interna das canalizações de água, resulta da passagem de correntes elétricas entra as áreas anódicas e catódicas da superfície do metal da canalização de água. Em tal processo destrutivo toma parte saliente os ions ferro, apesar de desconhecer-se qual o seu máximo que é menos corrosivo (1).

O teor de ferro e cobre da água potável mostrou-se menor do que o encontrado em bebidas refrigerantes (18).

Através da análise estatística, ao nível de significância de 5%, pode-se dizer que o padrão médio (padrão de qualidade) dos elementos analisados na água mineral foi:

Cálcio 1,17 ug/ml, Magnésio 1,20 ug/ml, Ferro 1,21 ug/ml, Cobre 1,11 ug/ml e Zinco 1,17 ug/ml.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION — *Water quality and treatment*. 2.^a ed., Lancaster, Lancaster Press. Inc., 1951, p: 314-320.
- 2 — BROOKS, R. R.; PRESLEY, B. J. & KAPLAN, I. R. — Determination of copper in saline waters by atomic absorption spectrophotometry combined with APDC-MIBK extraction. *Anal. Chim. Acta* 38: 321, 1967.
- 3 — ——— APDC-MIBK extraction system for the determination of trace elements in saline waters by atomic absorption spectrophotometry. *Talanta* 44: 809, 1967.
- 4 — BUTLER, L.R.P. & BRINK, D. — The determination of magnesium, calcium, potassium, sodium, copper and iron in water samples by atomic absorption spectroscopy. *S. African Ind. Chem.* 17: 152, 1963.
- 5 — FERNANDEZ, F. J. & MANNING, D. C. — Atomic absorption analyses of metal pollutants in water using a heated graphite atomizer. *Atomic Absorption Newsletter* 10: 65, 1971.
- 6 — FISHMAN, M.J. & DOWNS, S. C. — Methods for analysis of selected metals in water by atomic absorption. Geological Survey watersupply Paper 1540 — C.U.S.G. Printing office, Washington, 1966.
- 7 — ——— Determination of aluminum in water. *Atomic Absorption Newsletter* 11 (2): 46-47, 1972.
- 8 — FREY, S. V. — The determination of copper, iron, calcium, sodium and potassium in beer by atomic absorption spectrophotometry. *Atomic Absorption Newsletter* 3: 127, 1964.
- 9 — HEY, A. E. & JENKINS, S.H. — Determination of non ionic detergents in waste water samples. *Water Res.* 3: 887, 1969.
- 10 — KUWATA, K.; HISATOMI, K. & HASEGAWA, T. — The rapid determination of trace amounts of cadmium and copper in river and sea water by atomic absorption spectroscopy. *Atomic Absorption Newsletter*, 10: 111, 1971.
- 11 — MAGREE, R.J. & RAHMAN, A.K.M. — Determination of copper in sea water by atomic absorption spectroscopy. *Talanta* 12: 409, 1965.
- 12 — MONTES, A.L. — *Bromatologia*. Tomo II, Buenos Aires, Editorial Universitária de Buenos Aires, 1969, p: 519.
- 13 — ORREN, M.J. — Determination of copper, zinc, iron, manganese, potassium, lithium and rubidium in sea water by atomic absorption spectrophotometry. *J.S. Afr. Chem. Inst.* 24: 96, 1971.
- 14 — OWEN, D.B. — Handbook of statistical tables. Massachussets, Addison Wesley Pub. Comp. Inc., 1962.
- 15 — PERKIN ELMER CORP., Connecticut — *Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry*. March, 1973.
- 16 — PHYASKINA, D.P.; KOROVINA, V.I. & MALYKH, V.D. — Atomic Absorption analysis of waste waters. *Zavod. Lab.* 37: 933C, 1971.
- 17 — SACHDEV, S.L.; ROBINSON, J.W. & WEST, P.W. — Determination of manganese, iron, cobalt, and nickel in air and water by atomic absorption spectroscopy. *Anal. Chim. Acta*, 38: 499, 1967.
- 18 — SCHMITZ, C.M.; TERRA, N.N.; MELLER, A.C.; MARINHO, N. & SILVA, I.P. da — Determinação do conteúdo médio de Ca, Mg, Fe, Cu e Zn em bebidas refrigerantes, pela espectrofotometria de absorção atômica. *Rev. Centro de Ciências Rurais*, 3 (1-4): 71-74, 1973.
- 19 — SEGAR, D.A. — The determination of trace metals in saline waters and biological tissues using the heated graphite atomizer. AIAA paper n° 71 — 1051, 1971.
- 20 — WEST, F.K.; WEST, P.W. & RAMAKRISNA, T.W. — Stabilization and determination of traces of silver in waters. *Environ. Sci. Technol.* 1: 711, 1967.
- 21 — WILKS, S.S. — *Mathematical statistics*. New York, John Willey and Sons. Inc. 1962.