

ção de sulfato ferroso e titulação do excesso de nitrato de prata com sulfocianeto de potássio. O método de E. Elvove também dá bons resultados. A substância é tratada com potassa cáustica e zinco em pó, o iodo precipitado com nitrato de prata e o excesso de nitrato titulado com sulfocianeto.

Lisboa, Setembro de 1929.

Determinação da radioactividade das Águas de Monção

CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS

PELO

Prof. Doutor António Pereira Forjaz

Catedrático de Química da Universidade de Lisboa
e Membro da Academia das Ciências

Convidados por S. Ex.^a o sr. dr. António Pinho, dignissimo presidente da Comissão Administrativa do Município de Monção, fomos no dia 22 de Outubro de 1929 a essa reputada estância de águas minero-medicinais com o fim de estudar-mos a radioactividade das duas nascentes, Nossa Senhora da Saúde e Santa Maria dos Anjos, cujas águas constituem, na frase do célebre dr. Manuel Bento de Sousa, « *verdadeira preciosidade* ».

Pareceu-nos que as outras nascentes que observámos também seriam dignas de um estudo detalhado; são elas as de S. Bento e de S. Iázaro. Tivemos ocasião de colher aí uma vegetação abundante; reconhecemos tratar-se de *charas* (possivelmente a *Chara vulgaris*), e principalmente do *Potamogeton fluitans*, Roth, planta de água doce ou salobra, com algumas folhas submersas e as superiores flutuantes.

Como sempre fazemos, levámos connosco aparelhos para realizar-mos determinações *in loco*, as quais são depois completadas com trabalhos laboratoriais; naturalmente pelo elevado grau higrométrico

o *Electroscópio Schmidt*, na ocasião em que estivemos em Monção, só com dificuldade se carregava, apresentando uma fuga muito pronunciada.

A água que trouxemos para Lisboa foi colhida na 4.^a-feira, 23 de Outubro e estudada no Laboratório de Química da Faculdade de Ciências de Lisboa no Sábado 26.

Empregámos os métodos conhecidos de agitação e de ebulição, tendo-nos servido principalmente do magnífico *Electrómetro de Wulff*, com fios de quartzo, o qual apresentava uma fuga praticamente nula.

A água fôra colhida precisamente nas mesmas condições em que o faz quem usa destas águas, às 3 horas e 20 minutos e foi estudada no electrómetro aproximadamente à mesma hora, três dias depois, como se disse.

Empregando 320 cc. de água registámos com a água da nascente de Santa Maria dos Anjos a dispersão de $\frac{70-14,8}{3} = 18,4$ divisões do micrómetro ocular, por minuto.

Utilizámos então, como termo de comparação, um *soluto padrão de rádio*, próprio para determinações semelhantes e vindo da Alemanha.

Êste soluto contém em 320 cc.

$$4,00 \times 10^{-9} \text{ grs/Ra}$$

o que equivale a 4 milimicrócuries; o soluto padrão deu no electrómetro Wulff a dispersão de

$$\frac{62-21}{2} = 20,5.$$

Temos, pois, que

$$\frac{18,4}{20,5} = \frac{x}{4} \quad , x = \frac{73,6}{20,5} = 3,6.$$

Por litro será

$$3,6 \times \frac{1000}{320} = \frac{360}{32} = 11,25.$$

A constante de Kolowrat é, no nosso caso, 0,58233; reduzindo, pois, esta determinação ao instante da emergência acha-se

$$\frac{11,25}{0,58233} = 19,32 \text{ milimicrocúries por litro}$$

o que permite classificar a água da Nascente de Santa Maria dos Anjos como muito radioactiva.

Ferreira da Silva designa-a como hiposalina *bicarbonatada sódica, litinada e nitrogenada*, levemente *sulfidricada* (*As águas minero-medicinaes de Monção, memória e estudo quimico* por A. J. Ferreira da Silva, Porto, 1898, p. 52). Esta nossa determinação permite agora indicar que *mesmo entre as bicarbonatadas sódicas, pela sua radioactividade, as águas de Monção devem ocupar um dos primeiros lugares: Vidágo n.º 1* tem apenas 12,77 milimicrocuries; *Vidágo n.º 2*, 3,59!

A água da nascente de Nossa Senhora da Saúde foi colhida e estudada em condições semelhantes. Tomámos 320 cc. Achámos a dispersão

$$\frac{70 - 43,9}{6} = 2,68 \text{ divisões, por minuto.}$$

Temos, pois,

$$\frac{2,68}{20,5} = \frac{x}{4} \quad x = 0,523.$$

Por litro, vem

$$0,523 \times \frac{1000}{320} = \frac{523}{320} = 1,63.$$

Reduzindo este valôr ao momento da emergência, aproveitando a constante de Kolowrat, já indicada, vem

$$\frac{1,63}{0,58233} = 2,79 \text{ milimicrocúries por litro.}$$

Numa cabine de banhos, achámos, sensivelmente, o mesmo número.

O valor indicado, embora não muito elevado, é contudo apreciável e superior ao de outras nascentes congêneres e reputadas: Moledo, — Lameiras 28 — tem 2,05 milimicrocuries, por litro; Moledo — Lameiras 30 — tem 2,20; Moledo — Rio, Piscinas, 2,34.

*
* *
*

Achámos de interesse científico, embora tal não nos fôsse pedido, completar o nosso trabalho com a *determinação das constantes físico-químicas destas águas*. Para o estudo da refrangibilidade usámos um Refractómetro Zeiss, de imersão; para avaliarmos a resistividade fizemos uso duma ponte de rôlo de Kohlrausch; na fixação da acidez actual (índice hidrogenionico de Sörensen, P_H) empregámos o método dos nitrofenóis, com *tests* de Michaelis (como a água de Monção esteve alguns dias em contacto com o vidro ordinário dos recipientes é possível que os valores indicados para o P_H sejam ligeiramente diferentes daqueles que lhes corresponde na emergência). Resumimos num quadro os valores achados:

Constantes físico-químicas das Águas de Monção

NOMES DAS NASCENTES:	SANTA MARIA DOS ANJOS	NOSSA SENHORA DA SAÚDE
Temperaturas:	39°	48°
Densidades:	1,00078 (Ferreira da Silva)	1,0005
Índices de refração, a 18°:	$n_D = 1,33375$	$n_D = 1,33370$
Índices crioscópicos (Δ):	$\Delta = 00,031$	$\Delta = 00,023$
Resistividades (1 cmc.), a 18° (ρ):	$\rho = 1283,4$ ohms	$\rho = 1418$ ohms
Conductibilidades específicas, a 18°:	$77,9 \times 10^{-5}$ mhos	$70,5 \times 10^{-5}$ mhos
Índices hidrogeniônicos de Sörensen (P_H):	$P_H = 7,4$	$P_H = 7,6$
Radioactividade (devida ao radon):	19,32 milimicrocúries, por litro, na emergência	2,79 milimicrocúries, por litro, na emergência