

Hidrologia portuguesa

PELO

Dr. António Pereira Forjaz

I

A nossa rede hidromineral, vista em conjunto

A nossa rede hidromineral é extremamente densa e variada em relação ao território da Nação, a mais densa e variada da Europa e talvez do mundo. O primeiro e único trabalho de conjunto, oficialmente elaborado, deve-se ao professor da Escola Politécnica, hoje Faculdade de Ciências de Lisboa, Agostinho Vicente Lourenço. Com mais dois colaboradores, o ilustre químico português apresentou nessa memória ⁽¹⁾ (1867) o resultado das análises feitas em 50 nascentes portuguesas.

Lançando os olhos para o nosso *mapa hidrológico* verificaremos que é sobretudo ao norte que essa rede se adensa. As nossas principais nascentes eram aproveitadas pelos romanos e árabes como o demonstra numerosos achados arqueológicos.

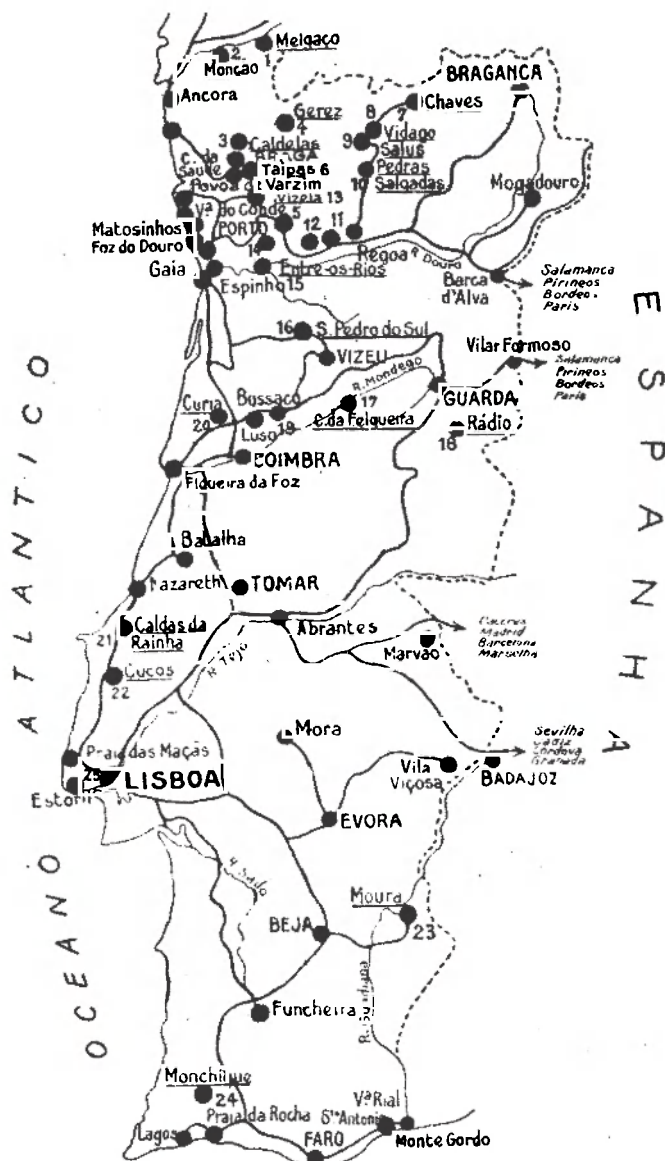
As primeiras análises

A primeira análise química, embora rudimentar, que se fez em Portugal é devida a Domingos Vandeli (1778). Foi realizada na água das Caldas da Rainha, efectuando o ilustre italiano os seus ensaios na Universidade de Coimbra, onde então preleccionava, transferido para lá do Colégio dos Nobres. Mas o fundador da hidro-análise nacional foi o professor de química da Politécnica, Júlio Máximo de Oliveira Pimentel, Visconde de Vila Maior.

Localização das nascentes — Mapa hidromineral

No mapa junto, encontram-se assinaladas as 25 principais nascentes portuguesas continentais, não devendo esquecer-se as nascentes do Portugal Insular, principalmente as de S. Miguel (Furnas, Lombadas).

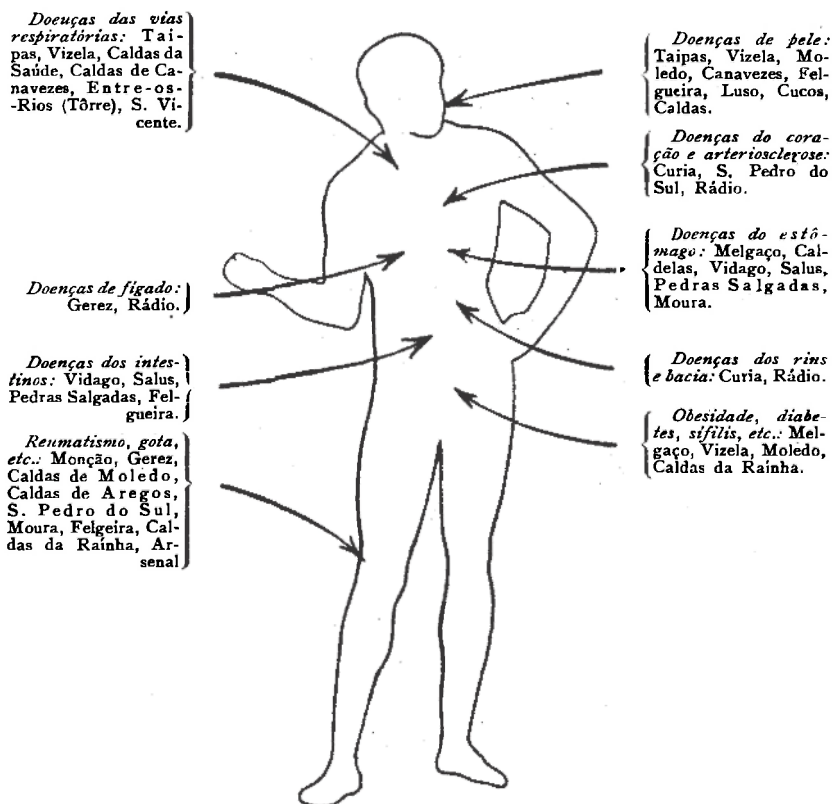
⁽¹⁾ Trabalhos preparatórios acerca das águas minerais do Reino, pela comissão composta dos srs. Tomáz de Carvalho, Agostinho Vicente Lourenço e J. B. Schiápa de Azevedo. Lisboa.



- 1 — Melgaço; 2 — Monção; 3 — Caldelas; 4 — Gerez; 5 — Canavezes; 6 — Taipas; 7 — Chaves; 8 — Vidago; 9 — Salus; 10 — Pedras Salgadas; 11 — Moledo; 12 — Aregos; 13 — Vizela; 14 — S. Vicente; 15 — Entre-os-Rios; 16 — S. Pedro do Sul; 17 — Felgueira; 18 — Rádium; 19 — Luso; 20 — Curia; 21 — Caldas; 22 — Cucus; 23 — Moura; 24 — Monchique; 25 — Arsenal (Lisboa).

Crenoterapia

O *policrenatismo* da rica e densa hidrologia nacional permite uma diferenciação terapêutica profunda das nossas nascentes entre si. A especificidade de cada unidade hidromineralógica é, tanto quanto possível, determinável e sê-lo há cada vez mais pelo progresso que se está realizando na técnica físico-química.



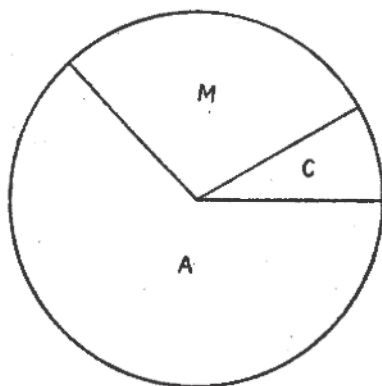
Para cada doença a sua cura de águas

Efectivamente a consideração da actividade e da fugacidade dos iões; das constantes dieléctricas; da acidez actual, P_H ; dos iões, *iões espectroquímicos*, que formam o cortejo da mineralização

secundária, verdadeiros catalizadores no metabolismo orgânico; dos núcleos radioactivos de constituição; dos gases raros, etc., etc., tende a fazer da hidroquímica um dos mais importantes ramos da farmacologia moderna

Geoquímica

O maior número das nascentes portuguesas de água mineral encontram-se nos chamados *terrenos antigos*, ou seja, no conjunto das rochas eruptivas do norte do país e das formações paleozóicas que aquelas atravessavam. A proporção das nascentes cenozóicas, mesozóicas e paleozóicas, é, aproximadamente, representada pelos números 1, 4 e 10:



C — Nascentes nos terrenos cenozóicos
M — » » » mesozóicos
A — » » » antigos

Brotam muitas das nossas águas minerais em diaclases graníticas (Pedras, Salus, Vidago, Gerez, Caldelas, Alardo, Entre-os-Rios, Vizela, etc.), sendo estas, geralmente, águas *profundas, juvenis*; outras ocorrem em terrenos sedimentares constituindo no cretácico, no jurássico e no triásico lençóis freáticos (Caldas da Rainha, Curia, Cucos, Santa Marta, etc.). Há nascentes no manto basáltico de Lisboa (São Marçal, em Oeiras) e até nos terrenos de aluvião (Arsenal, Monte Real, em Leiria, Amieira).

Radio-actividade e sulfuração

Baseando-se principalmente nos estudos feitos em Luchon, no *império do enxôfre*, o conhecido hidrólogo francês Lepape emite a hipótese de que a radio-actividade das nascentes varia na razão in-

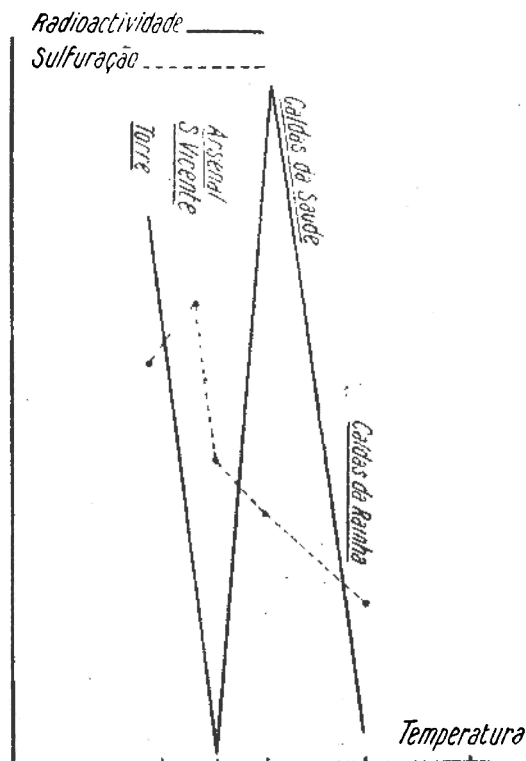
Quadro físico-químico das 50 principais nascentes portuguesas

NASCENTES	Radon (millicuries por litro)	Rádium de constituição (gr. por l.)	Resistividade (1 cm. ² 18°, ohms)	Índice refracção (18°)	Temperatura	Resíduo seco (gr. por l.)	Características iónicas
Aia do	15,56	—	20647	1,3333	14°	0,026	(CO ³ H)' (Cl)' (SO ³)''
Alcáache	10,57	—	2461	1,3332	49°0,8	0,320	(SH)' (Na)
Alcubões	0,51	—	282	1,3337	14°	3,069	(Cl)' (CO ³ H)''
Alcubaça	2,93	—	282,7	1,3338	25°	—	(C)' (CO ³ H)''
Alpedrinha	5,14	—	3121	1,3335	13°0,2	0,236	(SH)' (Na)
Alveira	—	—	—	—	—	0,792	(C)' (CO ³ H)'
Arsenal	0,22	—	31,7	1,3378	18°0,6	26,158	(S)'' (Cl)' (Na)
Celhas da Rainha	0,66	—	251,5	1,3345	33°0,3	2,901	S'' (C)' (Ca)''
Celhas da Saúde	13,4	—	1300	1,3337	26°0,5	0,573	(SH)' (Na)
Caldas Santas	—	—	4762	1,3333	22°	0,203	(CO ³ H)'' (F)' (SO ³)''
Caldelas	15,7	—	8713	1,3334	30°0,9	0,091	(CO ³ H)'' (C)' (SO ³)''
Casais	1,36	—	—	—	—	—	(F) ³ ''
Castelo de Vide	0,66	—	—	1,3339	—	1,421	(C)' (CO ³ H)'
Charniz	—	—	341	1,3340	—	2,225	(Cl)' (SO ³)''
Corredoura (Cambres)	7,78	2,6 × 10 ⁻⁸	13007	1,3334	15°	0,031	(CO ³ H)'' (Cl)' (SH) ³ ''
Cacos	10,42	—	—	—	39°	3,180	(Cl)' (CO ³ H)'
Curia (Pr. Al.)	2,35	—	520	1,3337	19°	2,194	(SO ³)'' (S)'
Dopões	—	—	—	—	—	0,647	(CO ³ H)'
Entre-os-Rios (Tôrre)	10,85	—	1782	1,3333	15°	0,439	(SH)' (Na)
Estoril	10,05	—	143	1,3339	32°0,4	5,022	(Cl)' (CO ³ H)'
Faial	13,28	—	40275	1,3333	14°	0,039	(CO ³ H)'' (SH) ³ ''

<i>Falgueira</i>	27,44	—	—
<i>Furnas (Cald. as Gr. do)</i>	—	—	403
<i>Gerez (Bica)</i>	14,96	—	27322
<i>Grichões.</i>	16,27	—	3541
<i>Lombadas</i>	—	—	—
<i>Luso .</i>	22,3	—	—
<i>Marco de Canavezes (L. 28)</i>	1,76	—	2976
<i>Moledo .</i>	2,05	—	3469
<i>Monchique (S. João)</i>	0,86	—	—
<i>Monfortinho</i>	5,87	—	—
<i>Monte Jesus</i>	3,08	—	—
<i>Monte Real.</i>	2,56	—	403
<i>Moura</i>	0,25	—	—
<i>Pedras Salgadas</i>	14,05	—	363
<i>Pedrogãos</i>	1,24	—	—
<i>Pôça .</i>	8,36	—	—
<i>Rádio (Chão da Pena)</i>	69,48	$1,2 \times 10^{-8}$	37136
<i>Salir .</i>	0,88	—	—
<i>Salus .</i>	22,17	—	485
<i>Santa Marta.</i>	8,19	—	196
<i>São Marçal .</i>	6,75	—	2112
<i>São Martinho do Porto .</i>	0,8	—	—
<i>São Pedro do Sul .</i>	—	—	—
<i>São Vicente.</i>	3,43	—	1636
<i>Serra do Bouro.</i>	8,07	—	306
<i>Surraipas</i>	0,66	—	7600
<i>Verride .</i>	2,42	—	1938
<i>Vidago (I)</i>	12,77	—	191
<i>Vila Verde .</i>	2,94	—	—
<i>Vizela (Médico)</i>	—	—	2692

—	—	30°	0,332	(CO ³ H)' (SiO ³)''
0,145	1,3336	98° 1	2,013	(SH)' (CO ³)''
0,008	1,3333	42° 7	0,276	(CO ³ H)'' (F)'
0,030	1,3333	—	0,042	(CO ³ H)'' (F)'
—	—	—	0,225	(CO ³ H)' (SiO ³)''
0,002	1,3333	27° 2	0,042	(CO ³ H)' (Cl)' (SiO ³)''
0,030	1,3332	35° 3	0,300	(SH)' (Na)·
0,020	1,3333	37°	0,250	(SH)' (Na)·
—	—	31° 6	—	(SH)' (CO ³ H)' (Na)·
0,035	1,3333	20°	0,332	(SH)' (Na)·
0,015	1,3333	17° 6	0,474	(CO ³ H)'
0,040	1,3336	19° 2	2,520	(SO ⁴)'' (SH)'
—	—	20° 5	0,520	(Cl)' (Mg)''
0,220	1,3348	14°	2,330	(CO ³ H)'
—	—	17° 5	0,416	(CO ³ H)'
0,202	—	27°	3,865	(CO ³ H)' (Cl)'
0,010	1,3333	18°	0,055	(CO ³ H)' (SiO ³)''
0,105	—	20° 4	1,887	(CO ³ H)' (Cl)'
0,156	1,3345	15° 4	3,228	(CO ³ H)'
0,200	1,3334	17° 2	3,644	(Cl)' (NO ³)'
0,030	1,3334	18°	0,364	(CO ³ H)'
—	—	—	—	(Cl)' (CO ³ H)'
—	—	69°	0,329	(SH)' (Cl)' (Na)·
0,025	1,3336	18°	0,456	(SH)' (Na)·
0,095	1,3340	—	3,516	(SO ⁴)'' (Mg)''
0,010	1,3332	18°	0,124	(CO ³ H)' (SiO ³)''
0,025	1,3333	14° 8	0,430	(CO ³ H)'
0,330	1,3343	16° 5	4,592	(CO ³ H)' (Na)·
0,020	1,3329	14° 8	0,336	(CO ³ H)'
0,050	1,3335	31° 4	0,340	(SH)' (Na)·

versa da respectiva sulfuração. Considerando as variações destas duas características hidroquímicas nalgumas das mais importantes nascentes portuguesas, Entre-os-Rios (Tôrre), S. Vicente, Arsenal, Caldas da Saúde e Caldas da Rainha, traduzimos no gráfico seguinte os resultados a que se chega:



Da inspecção dêste gráfico resulta que entre a Tòrre e S. Vicente o princípio de Lepape se confirma (ambas as nascentes são no granito). Considerando S. Vicente e o Arsenal (esta nascente nas aluviões do Tejo) nota-se um *abaixamento paralelo* nas duas curvas características.

Dum modo geral, para nascentes *nas mesmas condições geológicas*, e, particularmente, *no mesmo perímetro*, o princípio de Lepape aplica-se; *em caso contrário, não*.