

AS TERMAS DE SANGEMIL — PARÂMETROS AMBIENTAIS

THE SANGEMIL SPA — ENVIRONMENTAL ASPECTS

Manuel de Jesus Ferreira Morais

Engenheiro Geólogo, Assistente do DCT (Univ. Coimbra), Membro da APRH n.º 986

RESUMO — O grau de risco de contaminação das águas termais de Sangemil está, em certa medida, ajustado às interferências sobre as condições de escoamento natural do sistema hidrotermal, produzidas quando da exploração do recurso.

A principal ameaça ao recurso hidrotermal provém da possibilidade de ocorrência de mistura (em condições de piezometria propícias), com águas frias subsuperficiais que circulam activamente em domínios limítrofes à área de descarga.

Por outro lado, as águas frias são o veículo preferencial para potenciais agentes poluidores (orgânicos e químicos), o que ampliaria a sua acção contaminadora.

A circulação por famílias de fracturas determina a variação espacial das propriedades hidráulicas dos sistemas aquíferos, pelo que se impõe a delimitação de zonas de protecção justapostas às direcções preferenciais de fluxo.

A protecção qualitativa (salubridade e manutenção dos parâmetros físico-químicos) obedecerá a normas de qualidade estabelecidas com referência às exigências duma procura de utilização medicinal.

ABSTRACT — Contamination risk of Sangemil thermal spring is, to some extent, controlled by the interference produced upon the natural flow of the hydrothermal system during the resource exploitation.

The main threat to the hydrothermal resource proceeds from the possibility of mixing the mineral water with subsuperficial cold waters which circulate in the domain of the discharge area. Furthermore, cold waters are the preferential vehicle for chemical and organic polluting agents, which increases its potential for contamination.

The spatial variation of the hydraulic characteristics in the fractured aquifer points to the necessary delimitation of the protection areas according to the prevailing flow direction.

The quality protection, by monitoring the physical, chemical and microbiological parameters must be submitted to rules that should be fixed according to medical uses.

1 — INTRODUÇÃO

1.1 — Caracterização climatológica e geomorfológica

A região de Sangemil (concelho de Tondela, distrito de Viseu), caracteriza-se climaticamente por um Inverno e Verão moderados, com uma temperatura média anual do ar de 13°C e uma precipitação média de 1305.3 mm.

Trata-se de uma região montanhosa com a geomorfologia a ser dominada pelo encaixe de direcção geral NE-SW do rio Dão e dos seus principais afluentes (figura 1).

É junto à margem direita do rio Dão, mas a um nível inferior (0.5 a 1 m) ao das águas do rio mesmo em período de estiagem, que brotam águas hipertermais (49.5°C) em emergências semidifusas.

1.2 — Controlo geológico — estrutural

As exurgências estão condicionadas à intersecção de duas falhas com direcções N 40°-50° E e N 25° W, nos granitos porfíroides de grão grosseiro, biotíticos, tardi-Hercínicos (figura 1).

A estrutura principal é a falha «termal» de Sangemil (cuja expressão regional é a falha do Dão), sendo a ressurgência facilitada pela falha N 25° W.

1.3 — Composição química e isotópica

Trata-se do ponto de vista químico de uma água sulfúrea, bicarbonatada sódica, de reacção alcalina, elevado poder redutor e fortemente radioactiva pelo Ra e Rn (figura 2).

O controlo geológico-tectónico e as propriedades físico-químicas adquiridas pela água termal testemunham a favor

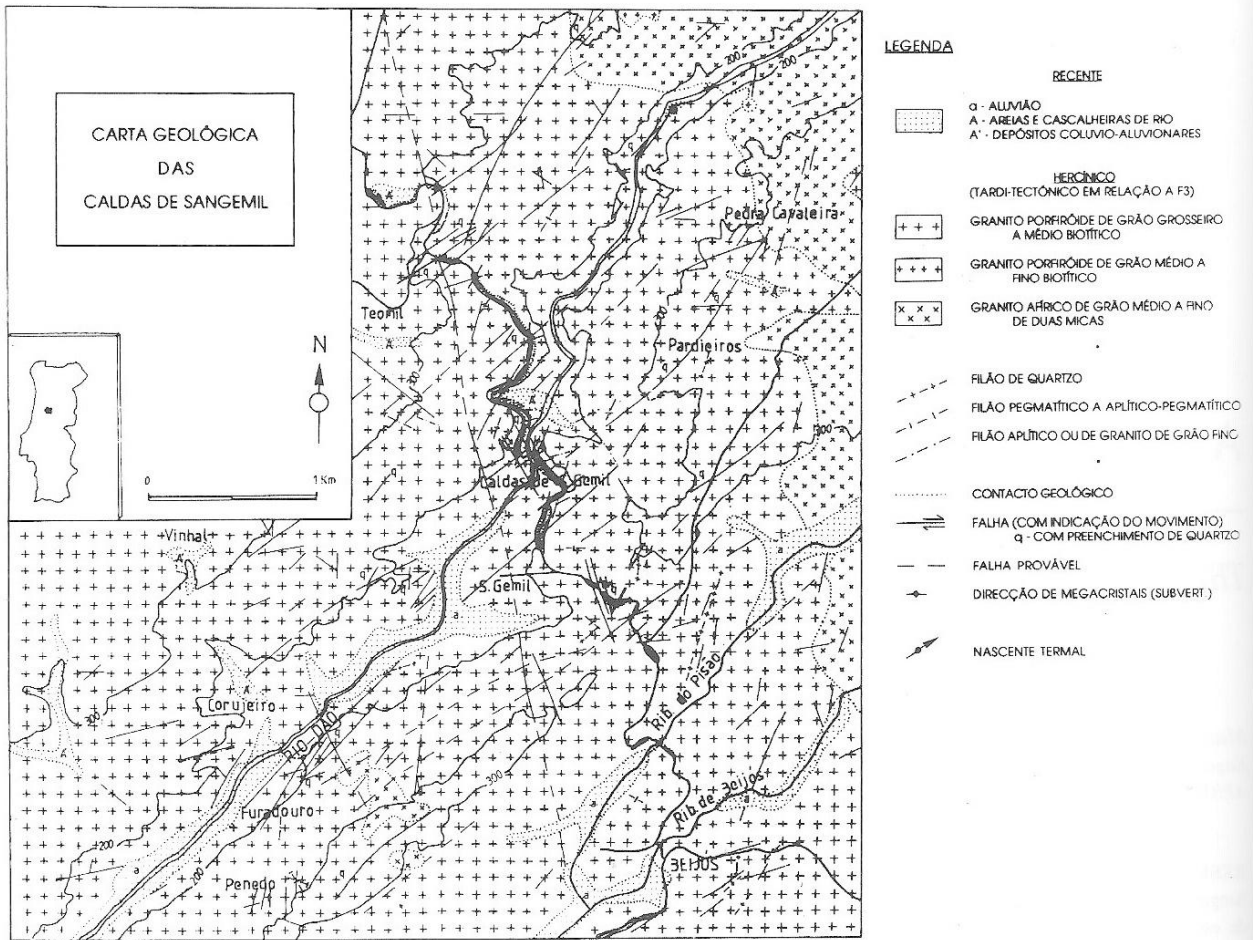


Figura 1 — Carta geológica das Caldas de Sangemil

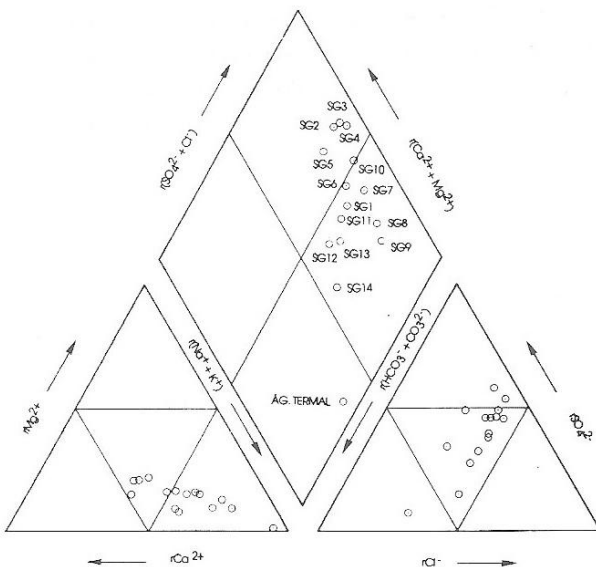


Figura 2 — Diagrama de Piper para a água termal e águas frias da região de um tempo de residência suficientemente grande no reservatório para permitir a realização de reacções entre a água e a rocha, que atingiram equilíbrio, dependente da temperatura em profundidade.

A geotermometria química aponta para esta água valores de temperatura de equilíbrio no reservatório da ordem dos $110^\circ \pm 10^\circ C$. Estes valores são parcialmente suportados pelos geotermómetros termodinâmicos.

A composição isotópica da água termal ($\delta^{18}O = -5.86\text{‰}$; $\delta D = -34.4\text{‰}$ em relação à VSMOW e Tritio = 0.3 U.T.), confirma a sua origem meteórica, sugere uma área de recarga não muito afastada das actuais emergências e sublinha a inexistência de mistura com águas frias sub-superficiais, durante o seu trajecto ascensional para a superfície. Considera-se ainda que, neste percurso desde o reservatório, as águas arrefecem por condução, sem ocorrência de variações de composição química significativas.

2 — VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO

2.1 — Definição de zonas de protecção

A estrutura hidrotermal de Sangemil pode considerar-se como compreendendo: a área de alimentação que permitirá a recarga por infiltração de água meteórica; uma área de transição — acumulação e a área de descarga pela qual se processa a drenagem natural do sistema.

Trata-se segundo alguns autores de um sistema onde é possível distinguir duas zonas a proteger do impacto ambiental: zona de protecção primária, que abrangerá a área de descarga (corresponderá às zonas imediata e intermédia, na terminologia utilizada pela legislação portuguesa sobre perímetros de protecção às captações), e zona de protecção secundária abrangendo as áreas de alimentação/transição-acumulação, que em maciços cristalinos são aproximadamente idênticas ou estão em sobreposição (zona alargada).

Devido a circulação profunda e tempo de residência elevado, possibilitando grande eficácia aos mecanismos hidroquímicos e hidrobiológicos de autodepuração, a água termal não está imediatamente exposta à poluição eventualmente existente nas áreas de alimentação/transição — acumulação.

Maior atenção requer a defesa da área de descarga e consequente definição de uma zona de protecção primária.

2.2 — Zona de protecção primária

O enquadramento geomorfológico e as condições tectónicas na área de emergência atestam bem a vulnerabilidade da água termal à poluição.

As famílias de fracturas abertas, comunicantes entre si, que ocorrem na área de descarga, propiciam uma propagação rápida de eventuais poluições. A provável ligação hidráulica destas fracturas com a zona de fluxo superior da água termal, poderá originar ramos ascendentes que se traduzirão em emergências ocultas, localizadas relativamente perto da superfície.

A água termal de uma destas ramificações, em mistura com águas frias de circulação subsuperficial, poderá estar na origem da água proveniente de um furo com cerca de 30 m de profundidade, situado a 100 m para NNW das emergências. Do conjunto de águas frias locais inventariadas, aquela é a que mais se aproxima em termos de composição química da água termal (tem a designação SG14 no diagrama da figura 2), possuindo uma temperatura variando entre os 18° C e 23° C, que levaria a classificá-la como ligeiramente termal.

Será toda a área de descarga (superficial ou subsuperficial) que deverá constituir o alvo de protecção da zona primária. A sua delimitação precisa só será possível com estudos hidrogeológicos mais pormenorizados.

2.3 — Focos de poluição

2.3.1 — Poluição antropogénica

As fontes potenciais de poluição antropogénica existentes na região (figura 3), podem ser classificadas em função da sua origem em:

- Poluição de origem urbana, que resulta de rejeitos de águas de uso doméstico, geralmente relacionada com ausência de rede de esgotos. Estão em fase de conclusão os trabalhos de saneamento básico nas Termas de Sangemil, prevendo-se a ligação futura da rede de esgotos

a uma estação de tratamento de águas residuais 600 m a jusante da povoação.

- Focos de poluição de origem agrícola, devidos à utilização de adubos químicos e pesticidas, em áreas de cultivo mais ou menos extensas, nas encostas do vale do rio Dão e em linhas de água afluentes. O efeito poluidor deste foco é evidenciado pelos elevados teores em cloretos e sulfatos de algumas águas frias da região.
- Constituem exemplos de focos de contaminação pontuais, algumas unidades de exploração agro-pecuária e estação de abastecimento de combustíveis.

2.3.2 — Poluição natural

São focos potenciais de poluição natural a intensa circulação de águas superficiais junto da nascente termal, isolada das águas do rio Dão por um tanque reservatório. Este isolamento não é de todo eficaz e a situação agrava-se, quando em anos de regime hidrológico normal a água do rio Dão sobe para níveis de cheia, ficando a «captação» imersa por largos períodos de tempo.

Constitui, designadamente, o agente de poluição que há mais tempo e ciclicamente tem investido sobre as exurgências, pois já em 1810 Francisco Tavares numa descrição destas águas referia que «com as enchentes do rio, as nascentes refluem e vão rebentar na raiz do monte e mesmo em alguma altura, donde vazando a enchente torna à sua antiga origem». O monte a que faz alusão situa-se na margem esquerda do rio defronte às actuais emergências.

Reportando-nos a observações efectuadas entre Outubro de 1989 e Abril de 1990, o caudal das emergências quase duplicou no decurso do referido período (de 80 para cerca de 160 l/min.), o que fica a dever-se ao aumento da carga hidráulica do rio correspondente à subida do nível das águas e ao aumento da pressão hidrostática nas fracturas, que de alguma maneira, confinam a circulação ascendente da água na «falha termal».

A exploração de areias de natureza granítica 4 km a montante das termas, tem impacte sobre a qualidade da água do rio Dão, que apresenta frequentemente um aspecto turvo em consequência do aumento da carga sólida transportada, devido à lavagem das areias. Com o aumento do caudal de escoamento dá-se o assoreamento de alguns sectores do rio, nomeadamente na área onde estão instalados os dispositivos de captação da água termal (tanque reservatório e dois furos).

2.4 — Medidas para a zona de protecção primária

Com vista à protecção do recurso hidrotermal na área de descarga deverão tomar-se, entre outras, as seguintes medidas:

- Encerrar, com garantias de estanquidade, os sistemas particulares de drenagem de águas e

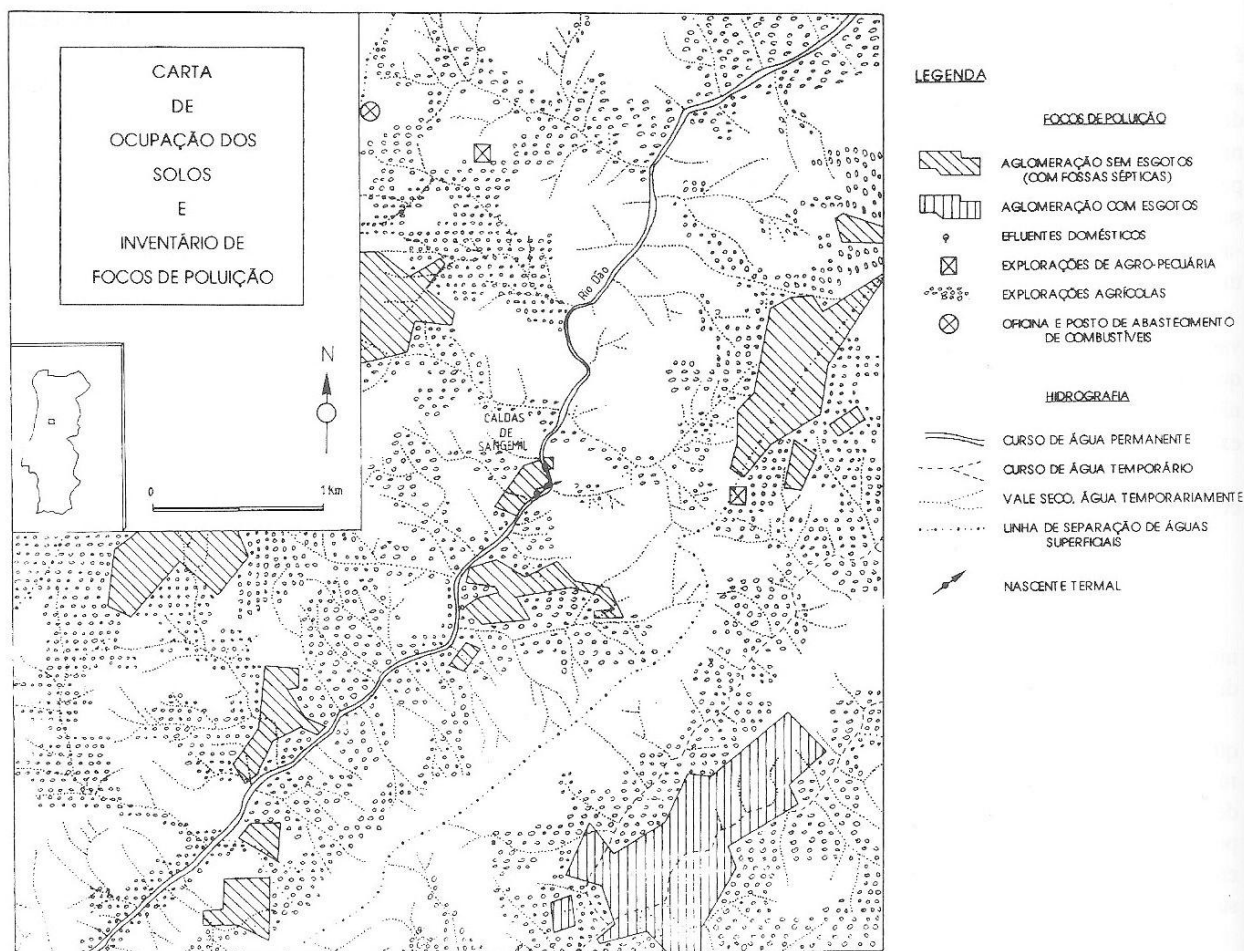


Figura 3 — Carta de ocupação dos solos / Inventário de focos de poluição

resíduos sólidos domésticos (fossas sépticas).

- Reconverter as zonas de cultivo dentro do perímetro de protecção, por forma a reduzir os riscos de contaminação induzida pelo uso de fertilizantes e pesticidas.
- Controlar o desenvolvimento urbano.
- Impedir a acumulação de resíduos sólidos e líquidos junto das nascentes e ao pastoreio nos terrenos adjacentes.

A completa eficácia de algumas destas medidas passa necessariamente pelo regime de exploração do recurso. O esvaziamento das fracturas resultantes da extracção de água, e consequente geração de gradientes hidráulicos, são factores que contribuem para o afluxo dos agentes contaminantes em direcção à captação, que em situações de equilíbrio estático dificilmente ocorreriam.

Torna-se necessário um estudo que conduza ao estabelecimento de um regime de exploração óptimo, com valores de rebaixamento que não iniciem situações de risco e simultaneamente capaz de suprir as necessidades da afluência de aqúistas ao estabelecimento hidroterápico, sem impactes

quantitativos com carácter negativo sobre as reservas dinâmicas (protecção quantitativa).

2.5 — Perímetros para a zona de protecção primária

A demarcação sustentada de perímetros de protecção carece ainda de informação sobre:

- Capacidade de adsorção da zona não saturada (zona de aeração do solo).
- Características hidrogeológicas da zona saturada onde se poderão encontrar dois tipos de aquíferos: um superficial cujo modelo se aproxima dos aquíferos livres em meios porosos e que correspondem a depósitos recentes, principalmente coluviões, ocupando parcialmente o fundo dos vales, e à camada de alteração arenosa-argilosa consequência da degradação dos granitos subjacentes; e outro, correspondente à zona de fissuração da parte descomprimida do maço granítico, em que a circulação da água se faz por fracturas quando não preenchidas.

A água contida nestes aquíferos constitui o principal meio de transporte dos agentes contaminantes e representa mesmo sem qualquer carga poluente um foco potencial de contaminação da água termal, pelo que é de interesse primordial o conhecimento da sua relação hidráulica com o sistema de descarga natural e em regime de exploração do recurso hidrotermal.

2.5.1 — Zona de protecção imediata

Apontamos como devendo possuir um perímetro que corresponda a um tempo de trânsito de um dia para os eventuais agentes poluentes. Sendo o alvo prioritário a protecção da captação, atribui-se-lhe muitas vezes, por força da tradição, a forma de um círculo centrado na captação, o que é questionável. Aquele tempo de trânsito deverá ser transformado numa área que descreva um polígono coerente com amostragens de permeabilidade.

Dentro desta área deverá ser rigorosamente proibida — controlada qualquer actividade com carácter poluente, devendo proceder-se a um controlo regular das características da água termal.

2.5.2 — Zona de protecção intermédia

Na definição desta zona poderá considerar-se um tempo de trânsito de 50 dias, tempo de vida médio para a maior parte dos microrganismos patogénicos, convertível numa área que se estenda segundo a direcção das estruturas dominantes (NNW-SSE e NE-SE), uma vez conhecida a permeabilidade média do sistema de fracturas.

As actividades potencialmente nocivas presentes nesta zona deverão ser objecto de medidas de segurança rígidas e de controlo quanto a futuros desenvolvimentos.

Recomenda-se também o controle de qualidade das águas frias nesta área, o que permitirá a detecção atempada de contaminação, particularmente de origem química, em furos de observação realizados para o efeito ou recorrendo às captações já existentes.

O estado actual de conhecimentos sobre as emergências permite apontar o furo com água levemente termal, atrás referido, como ponto privilegiado para tais observações.

2.6 — Conclusão

O impacte negativo das diferentes actividades do homem representa fonte de perigo para as emergências termais.

Os perímetros de protecção para sistemas hidrotermais em áreas de rochas cristalinas fracturadas, deverão atender às características hidráulicas da direcção ou direcções de fluxo predominante, caudal de exploração do recurso, piezometria e configuração do rebaixamento.

Uma atribuição realista de extensão superficial às áreas de protecção atenua o conflito de interesses sociais e económicos, e permite maior eficácia na acção de fiscalização sobre as actividades com carácter poluente.

O facto de a maioria das emergências de águas termais se localizarem em áreas rurais de fraco desenvolvimento e se encontrarem de alguma maneira «naturalmente» protegidas até pelas características intrínsecas à própria natureza do fluido, tem evitado situações de degradação do recurso.

Contudo, o acréscimo sensível que se tem verificado nos últimos anos, na procura deste recurso para fins médicos e dos espaços envolventes para actividades de turismo e lazer, exige, agora e sempre, uma adequação das medidas de protecção à satisfação de novas exigências, conservando a qualidade e perenidade do recurso.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Professor Doutor Martim Portugal Ferreira a sugestão do tema, bem como a leitura e revisão crítica do texto.

Ao Centro de Geociências da Universidade de Coimbra e Instituto de Investigação da Água, as facilidades materiais concedidas para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Garagunis C.; P. Kollias (1985). Protection of an aquifer of the oligomineral water of Loutraki. In «Geothermics: Thermal — Mineral Waters and Hydrogeology»; Ed. E. Romijn; R. Laugier; E. Groba *et al.*; p. 219-234. Atenas.

Franko, O.; B. Vylita (1987). Guideline for protection of mineral and thermal waters. I.A.H. Commission on Mineral and Thermal Waters. Internal Communications, Enclosure 4; 18 p.

Morais, M. J. F. (1990). Termas de Sangemil — Um estudo hidrogeológico. Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra, no âmbito das «Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica», para progressão na carreira docente universitária. 214 p.; Coimbra.