

artigos breves\_ n. 1

## Avaliação da qualidade de águas subterrâneas: estudo de alguns parâmetros físico-químicos

Catarina Mansilha, Helena Rebelo

helena.rebelo@insa.min-saude.pt

Departamento de Saúde Ambiental, INSA.

### Introdução

Atendendo à conjuntura económica do país e ao atual panorama tarifário, tem vindo a aumentar o consumo de água subterrânea por parte das populações que recorrem, cada vez com maior frequência, a furos, poços, minas e nascentes para uso doméstico. Esta tendência tem sido verificada nos Laboratórios de análise de águas do INSA, havendo registo de um aumento significativo do número de pedidos de análise de águas subterrâneas de captações particulares destinadas ao consumo humano.

A qualidade da água para consumo humano segue o disposto no decreto-lei n.º 306/2007 de 27 de agosto que tem por objetivo garantir a salubridade da água caracterizada pela ausência de microrganismos patogénicos ou substâncias químicas em concentrações que constituam um perigo potencial para a saúde humana. No respeitante à água subterrânea, o decreto-lei n.º 208/2008 de 28 de outubro estabelece o regime de proteção destas águas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a diretiva n.º 2006/118/CE <sup>(1)</sup> do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro. Refere este decreto que, tendo em conta a necessidade de obter níveis de proteção adequados, dever-se-ão cumprir os critérios já fixados para nitratos e pesticidas, exigindo-se aos Estados-Membros o estabelecimento de normas de qualidade para uma lista de poluentes / indicadores constante do anexo II da diretiva, bem como para um conjunto de outros parâmetros considerados pertinentes para o não cumprimento dos objetivos da Diretiva-Quadro da Água <sup>(2)</sup>.

Alguns países estabeleceram já limiares, tendo fundamentalmente por base padrões de água potável.

Este trabalho objetivou uma avaliação global da qualidade das águas subterrâneas no que respeita a alguns poluentes/indicadores e sua adequação para fins domésticos.

### Metodologia

Trabalho resultante de um estudo estatístico, longitudinal, realizado a partir de um total de 1518 amostras de água subterrânea provenientes de furos e poços particulares, nascentes e minas, localizadas em 17 distritos do país e analisadas nos Laboratórios de Química e Toxicologia do INSA, no Porto e em Lisboa, durante os anos de 2010 a 2012, para avaliação da qualidade da água para consumo humano no respeitante aos parâmetros pH, nitratos, sulfatos, cloretos, azoto amoniacal e condutividade elétrica.

### Resultados

21,1% das amostras analisadas apresentaram pelo menos um resultado acima do valor paramétrico (VP) de acordo com o decreto-lei n.º 306/2007.

Em 51,7% das amostras o pH estava abaixo do limite mínimo estabelecido. Contudo, este resultado traduz apenas a natureza geológica dos aquíferos de origem, pelo que este incumprimento não compromete a qualidade da água para consumo humano, tendo os limites fixados apenas como objetivo a prevenção de fenómenos de corrosão de tubagens e acessórios na rede de distribuição.

Relativamente aos compostos azotados, 15,6% das amostras analisadas revelaram teores de nitrato acima do VP (50mg/L), enquanto o ião amónio aparece alterado em 2,4 % destas amostras (VP = 0,5 mg/L). A presença de nitratos em elevadas concentrações nas águas subterrâneas representa habitualmente contaminação por fertilizantes minerais ou orgânicos utilizados na agricultura. O ião amónio é habitualmente indicador de uma deficiente qualidade higiénica e inaptidão para consumo humano. Algumas amostras revelaram também uma mineralização desadequada para consumo humano traduzida por elevados valores de condutividade elétrica, cloretos e sulfatos, indicadores de intrusão salina decorrente de processos naturais ou atividades antropogénicas (Tabela 1).

Tabela 1: Avaliação geral dos resultados obtidos - valores médios, amplitudes e percentagem de resultados acima do VP dos poluentes / indicadores analisados.

	N	Média	Amplitude	VP	>VP (%)
Nitratos (mg/L)	1518	24	0.50 - 314	50	15.6
Amónio (mg/L)	1387	0.11	0.02 - 13	0.5	2.4
Cloretos (mg/L)	1432	68	0.5 - 2797	250	3.7
Sulfatos (mg/L)	1422	46	0.5 - 1773	250	2.7
Condutividade (µS/cm)	1394	519	9 - 7800	2500	1.0
pH	1390	6.5	3.8 - 10.8	> ou = 6,5 e < ou = 9	51.7

→ continua

artigos breves\_ n. 1

Na análise por distrito, ressalta uma grande variabilidade de resultados para a generalidade dos parâmetros, o que evidencia a grande diversidade, do ponto de vista geológico, das massas de água de origem (*Gráfico 1*). Por outro lado, as médias calculadas para todos os parâmetros em estudo, em todos os distritos, foram inferiores aos respetivos VP, constituindo exceção os cloretos no distrito de Leiria.

Em 12 dos 17 distritos foram registadas amostras com um ou mais parâmetros acima do VP (*Gráfico 2*). Os distritos do Porto, Aveiro, Santarém, Lisboa, Portalegre, Évora e Beja detêm os valores de nitratos mais elevados. A falta de infraestrutura sanitária, com disposição superficial de esgotos, aliada a práticas agrícolas e à alta vulnerabilidade natural de alguns aquíferos, constituem-se fatores que justificam o comprometimento das águas subterrâneas utilizadas para consumo humano.

Gráfico 1: Valores médios obtidos para cada parâmetro por distrito.

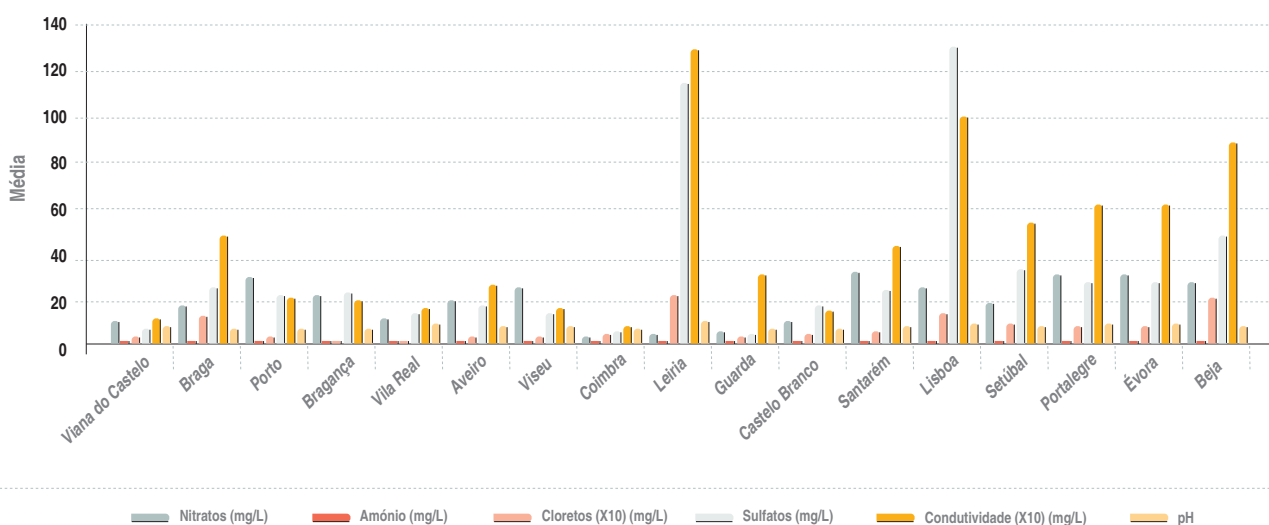
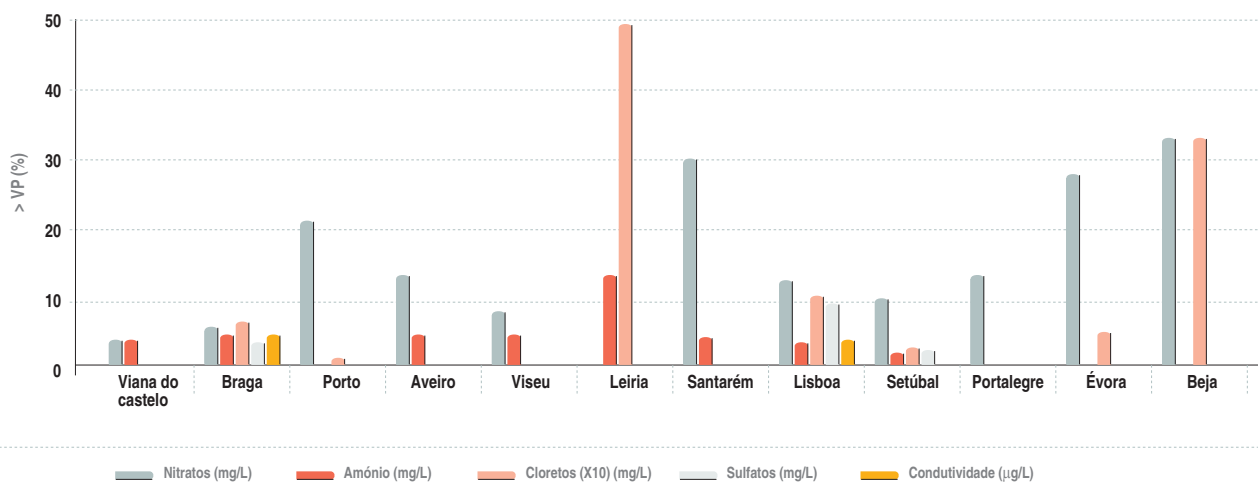


Gráfico 2: Distribuição percentual de resultados acima do VP por distrito.



artigos breves\_ n. 1

**Conclusões**

O trabalho permitiu identificar aquíferos poluídos, contendo água imprópria para consumo humano, situação que coloca riscos de saúde pública.

\_Tendo em conta a necessidade de obtenção de níveis de proteção da água subterrânea, conforme definido no DL 208/2008, considera-se necessário encetar medidas de proteção / recuperação das massas de água e estabelecer normas de qualidade e limiares para parâmetros ainda não regulamentados, como sejam os constantes no anexo II do referido DL, atendendo a que foram encontrados, para todos os parâmetros analisados, valores acima dos atualmente permitidos para consumo humano numa gama de resultados percentuais de 1%, para a condutividade, a 15,6% para os nitratos.

\_Os resultados levam-nos a discordar das conclusões apresentadas no Relatório da Comissão Europeia respeitante ao estabelecimento de limiares para as águas subterrâneas de 2010 (3). No total, 26 Estados-Membros comunicaram o estabelecimento de limiares, tendo este número variado, em cada país, entre zero (Portugal) e 62 (Reino Unido). Quase todos os poluentes mencionados no anexo II da Diretiva das Águas Subterrâneas foram objeto de limiares, já que as 10 substâncias em causa representam risco num número bastante elevado de Estados-Membros. Neste mesmo Relatório, Portugal refere ausência de risco para justificar o não estabelecimento de limiares.

**Referências bibliográficas:**

- (1) Diretiva n.º 2006/118/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de Dezembro de 2006 relativa à proteção das águas subterrâneas contra a poluição e a deterioração.
- (2) Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2000.
- (3) European Commission. Commission Staff Working Document. Bruxelas, 5.3.2010 SEC(2010) 166 final.