

UTILIZAÇÃO DE UM SIG NO ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA DO QUATERNÁRIO DE AVEIRO

Gabriela CABANO; Maria Teresa CONDESSO DE MELO; Manuel Augusto MARQUES DA SILVA

Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal,
+351-234-370200, gcabano@geo.ua.pt, tmelo@geo.ua.pt, msilva@geo.ua.pt

Luís GALIZA

Laboratório de SIG, UNAVE, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal,
+351-234-370200, galiza@mail.ua.pt

RESUMO

O sistema multiaquífero Quaternário da região de Aveiro foi alvo, em 2001, de um estudo hidrogeoquímico detalhado à escala regional com o objectivo de determinar a composição geoquímica das suas águas subterrâneas, definir os teores de base dos constituintes químicos mais importantes e identificar os principais processos responsáveis pela sua evolução espaço-temporal. Este estudo insere-se no âmbito do projecto “*Natural Baseline Quality of European Groundwaters: A Basis for Aquifer Management*” financiado pelo 5.º Programa Quadro da União Europeia.

Devido ao elevado número de variáveis que um estudo deste tipo envolve, foi decidido utilizar um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permitisse o processamento e análise dos diversos dados georeferenciados – clima, topografia, solos e seu uso, litologia, recursos de água de superfície, zonas de recarga e descarga, propriedades hidráulicas dos níveis aquíferos, profundidade do nível freático, e a sua integração/ cruzamento com os resultados químicos e isotópicos obtidos durante o presente estudo. Desta forma cria-se uma moderna ferramenta para a implementação de sistemas de apoio a decisões sobre a gestão deste sistema multiaquífero, como, por exemplo, a definição de zonas vulneráveis ou de perímetros de protecção.

Este sistema multiaquífero ocupa uma área de, aproximadamente, 650 km² e é formado por três unidades aquíferas: o aquífero superficial, freático, constituído por depósitos recentes de aluviões e areias de duna, de idade Holocénica; subjacente a esta unidade, existe um aquífero semi-confinado, conhecido por Base do Quaternário, formado por uma sequência granodécrescente de cascalheiras e areias, coberta por um aquitardo de lodos orgânicos que a separam da unidade anterior; e, uma terceira unidade, também hidraulicamente livre, formada por depósitos de praias antigas e terraços fluviais do Plio-Plistocénico. Estes aquíferos recebem recarga directa e/ou diferida por infiltração das águas de chuva e regadio, e descarregam no mar e na Ria, ou na rede hidrográfica ou, ainda, em outros níveis aquíferos subjacentes.

Quer as unidades freáticas quer a semi-confinada, devido à drenância que pode existir entre elas, apresentam elevada vulnerabilidade a fenómenos diversos de contaminação, como intrusão salina, contaminação industrial e agrícola, evidenciando em algumas zonas sinais claros de degradação da qualidade das suas águas.

Neste contexto, e no âmbito do Decreto-Lei nº 235/97 de 3 de Setembro, que visa proteger as águas contra a poluição difusa causada por nitratos de origem agrícola, uma parte restrita deste sistema multiaquífero foi designada, através da Portaria nº 1037/97 de 1 de Outubro, como uma das três zonas vulneráveis aos nitratos em Portugal.

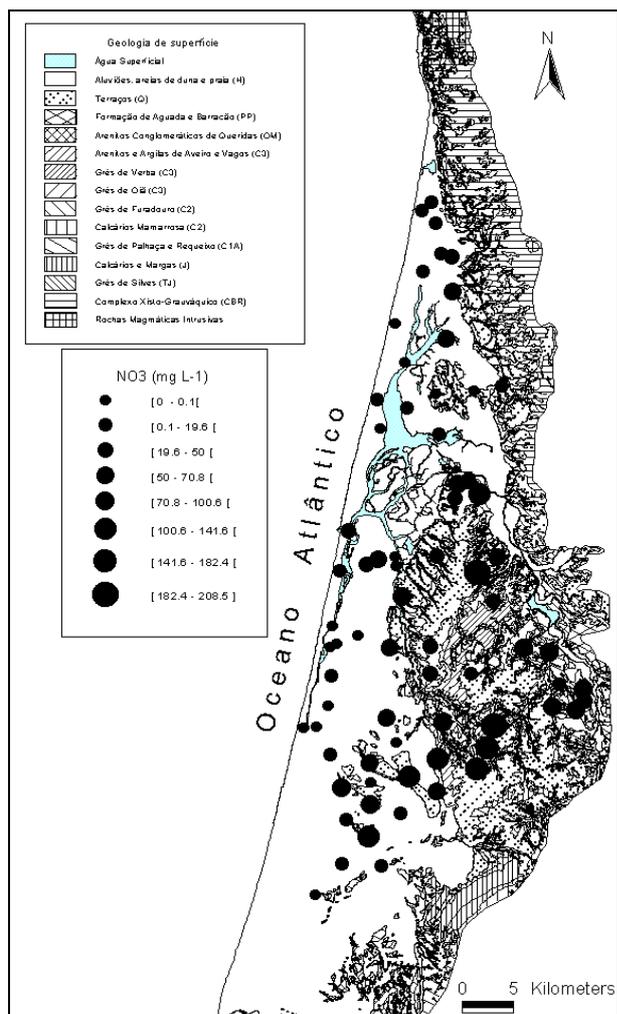


Fig. 1 Geologia de superfície e concentrações de NO₃ no aquífero Quaternário de Aveiro em Set.2001.

A elaboração do SIG exigiu a organização de um banco de dados para o sistema multiaquífero, inexistente até à data. Para esse efeito inventariaram-se cerca de 1500 pontos de água (poços, furos e pontas filtrantes - sondas) e organizou-se toda a informação a eles associada (colunas litológicas, ensaios de caudal, evolução de níveis hidrostáticos, caudais de exploração, uso da água, etc) numa base de dados em Access[®] 2000 especificamente desenhada para o efeito.

Procedeu-se à digitalização da geologia de superfície para toda a área de estudo e elaborou-se um modelo digital do terreno e das diversas camadas do aquífero mediante a utilização do software ArcView. Criaram-se mapas síntese dos tipos de solo e respectiva ocupação, identificando-se os principais focos potenciais de contaminação.

A estes mapas sobrepuseram-se os cursos de água superficiais e os pontos de água inventariados, com particular destaque para os 74 pontos com análises químicas (pH, Eh, CE, constituintes principais, secundários e vestigiários, DOC), e isotópicas realizadas durante as duas campanhas de campo que tiveram lugar em Janeiro e Setembro de 2001 (Fig. 1).

Do cruzamento da diversa informação disponível, resultou a caracterização da qualidade da água subterrânea do Quaternário de Aveiro. São em geral águas com condutividades eléctricas médias, da ordem dos 500 $\mu\text{S cm}^{-1}$, de fácies predominante HCO₃-Ca-Na nas zonais mais afastadas da costa, evoluindo para uma fácies predominantemente Cl-Na na zona litoral, o que evidencia fenómenos de intercâmbio catiónico. Na unidade aquífera superficial predominam águas com potenciais redox oxidantes (Eh>150 mV) e valores médios de oxigénio dissolvido da ordem de 2-3 mg L⁻¹, algo baixos em função dos potenciais redox, mas que poderão ser justificados pelos elevados teores em carbono orgânico dissolvido (DOC). A unidade aquífera semi-confinada apresenta potenciais redox inferiores a 100 mV indicadores de meios redutores, o que associado à mineralogia do aquífero dá origem a valores de ferro em solução superiores a 4 mg L⁻¹ em determinadas zonas, o que limita claramente a sua utilização. Nestas zonas o As tem valores superiores a 5 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Os valores de nitratos de ambas as campanhas estão em 75% dos pontos amostrados acima do limite de detecção e 36% revelaram valores acima do VMA, sendo naturalmente mais elevados no aquífero superficial e estando em geral associados a zonas essencialmente agrícolas. Apenas as zonas de dunas junto à costa, com cobertura florestal, apresentam valores inferiores ao limite de detecção.

Palavras chave: Quaternário de Aveiro, Hidrogeoquímica, Contaminação, Vulnerabilidade, SIG.