

CAPÍTULO 5

PRODUTOS

5. PRODUTOS

Como resultado da presente investigação foi criado um conjunto de materiais pedagógicos, dos quais faz parte um percurso pedagógico/interpretativo às zonas das descargas naturais mais importantes deste sistema – as nascentes do aquífero Querença-Silves.

Face aos objectivos propostos inicialmente o conjunto de materiais foi elaborado a fim de esclarecer a população menos informada sobre os aspectos mais relevantes do funcionamento dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve e mais concretamente dos que estão associados, directa ou indirectamente ao sistema aquífero Querença-Silves. Para além disso os materiais produzidos contemplam também um público-alvo que, embora tenha alguns conhecimentos de cariz hidrogeológico, queira aprofundá-los relativamente à área em estudo.

Dos materiais produzidos consta um roteiro interpretativo sob a forma de dois guias de campo, um para o visitante e outro para o monitor/professor. Pretende-se que o guia seja uma ferramenta útil na realização de saídas de campo, quer para o visitante quer para o monitor/professor que deverá adequar a sua utilização ao público-alvo. O guia do monitor oferece um conjunto de informações e sugestões de actividades que poderá realizar no campo.

Os guias encontram-se divididos em duas partes: a primeira parte pretende fazer um enquadramento da área a visitar e/ou uma revisão de conceitos relacionados com a geologia e a hidrologia; a segunda parte apresenta um conjunto de informações acerca do aquífero Querença-Silves, bem como informações e sugestões relacionadas com os locais a visitar. No final apresenta, ainda um glossário de termos e conceitos relevantes.

Foi elaborado, ainda um conjunto de folhetos informativos acerca do aquífero Querença-Silves e das suas nascentes mais importantes.

Os produtos elaborados encontram-se nos anexos I (Guia do Visitante), II (Guia do Monitor/Professor) e III (Folhetos Informativos).

CAPÍTULO 6
CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

O SAQS encontra-se em terrenos do Jurássico inferior e médio e constitui o maior e mais importante aquífero do Algarve, considerando-se actualmente que ocupa uma área de cerca 317 km². As formações carbonatadas permitem defini-lo como um sistema aquífero cársico, livre a confinado.

Dada a natureza destas litologias a principal fonte de recarga é a infiltração directa da água da chuva. As formas cársicas denunciam zonas preferenciais de recarga do sistema. A infiltração é muito maior onde existem lapiás e menor nas grandes depressões cársicas preenchidas por depósitos de *terra rossa*.

A geologia e a tectónica produziram o isolamento de alguns sectores do aquífero que são drenados por nascentes importantes (onde a água subterrânea emerge naturalmente alimentando as ribeiras), a saber: Fonte Benémola, Fonte Filipe, Fonte de Salir, Fontes de Alte, Fonte de Paderne e Fontes de Estômbar. O aquífero desenvolve-se a norte da flexura do Algibre até ao contacto com as formações do Triásico ou por vezes, sobre os xistos e grauvaques do Carbónico. O limite sul compreende a falha do Algibre que coloca em contacto as formações do Jurássico inferior e médio com as margas e calcários margosos do Jurássico superior, menos permeáveis.

Os diversos modelos matemáticos utilizados para simular o escoamento subterrâneo apontam para uma direcção de fluxo predominante de E para W, mas com algumas variações dentro dos diferentes sectores do aquífero, sendo o funcionamento hidráulico do sector ocidental mais fácil de interpretar.

As descargas principais do aquífero situam-se no limite oeste do mesmo, nas nascentes de Estômbar, onde o sistema se encontra em conexão hidráulica com o rio Arade.

O conhecimento que se tem actualmente deste sistema resultou dos vários estudos realizados, principalmente a partir da década de 80 do século passado, que visavam a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve, com vista à gestão e preservação dos mesmos. No entanto, as primeiras cartas geológicas de Portugal produzidas no final do século XIX permitiam já distinguir de uma forma bem clara a geometria deste sistema, demonstrando a sua importância à escala regional.

Face ao desenvolvimento do turismo no Algarve (principalmente a partir dos anos 60 do século passado), o desenvolvimento urbano e agrícola e as crescentes exigências de água para uso doméstico, agrícola e industrial tornaram-se uma preocupação.

Na segunda metade do século XX, o abastecimento público no Algarve era sustentado inteiramente pelas águas subterrâneas.

Nos finais do século XX, iniciou-se a substituição destes sistemas de abastecimento público urbano de água pelo sistema de abastecimento público baseado na exploração das barragens. A seca que afectou a região Algarvia em 2004 e 2005 obrigou a que fosse retomada a exploração do aquífero Querença-Silves numa situação considerada de emergência, tendo sido reactivados e construídos novos furos. Esta situação veio demonstrar uma baixa contribuição do conhecimento científico que se possui actualmente, na correcta gestão da água da região.

Por outro lado, verifica-se um desconhecimento da população em geral acerca das questões relacionadas com os recursos hídricos, em geral e subterrâneos, em particular, sendo estes últimos de difícil interpretação para este tipo de público, face à “invisibilidade” dos fenómenos subterrâneos.

No entanto, apesar do pouco conhecimento da população em geral sobre o SAQS e da igualmente, baixa contribuição do conhecimento que se possui actualmente

sobre esta unidade, o SAQS acabou por ganhar uma visibilidade acrescida no período de seca de 2004/2005.

Face ao exposto, para além da vertente científica desta dissertação foi desenvolvida uma vertente pedagógica em que foram produzidos materiais didácticos com o objectivo de divulgar, valorizar e proteger o património hidrogeológico do Barrocal Algarvio. Foram assim, identificados os locais de interesse hidrogeológico relacionados com o aquífero Querença-Silves para a construção de um roteiro interpretativo dos locais a visitar, nomeadamente, os sítios das suas descargas naturais (nascentes), a fim de tornar a água subterrânea “visível” ao público menos informado, bem como esclarecer o público mais interessado nestas questões. Estes locais são propícios à discussão sobre o funcionamento do SAQS, nomeadamente acerca das suas litologias, condições de fronteira, relações aquífero-água superfície (ribeiras), condições de recarga. Os materiais produzidos (guia e folhetos) reúnem as principais informações sobre a hidrogeologia deste sistema, com texto devidamente ilustrado e com uma linguagem acessível, para serem utilizados em saídas de campo e /ou futuras acções de divulgação científica.

A intencionalidade da produção destes materiais reveste-se de importância na informação dos cidadãos e consciencialização da importância deste aquífero na região algarvia.

Pensa-se contribuir também, através do aumento do conhecimento científico, para uma mudança de atitudes relativas ao uso e correcta gestão da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, B.; Pires, M. M.; Frias, A.; Bisca R.; Silva, M. G. (2000a). Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. 1ª Fase. Volume I, Síntese. Doc. Electr.
- Almeida, B.; Pires, M. M.; Frias, A.; Bisca R.; Silva, M. G. (2000b). Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. 1ª Fase. Volume III. Capítulo 1. Doc. Electr.
- Almeida, C. A. (1985). Hidrogeologia do Algarve Central. Diss. para obt. do grau de Doutor em Geologia, na especialidade de Hidrogeologia. Departamento de Geologia da Fac. Cienc. Univ. Lisb. Lisboa, 1985. 333p.
- Almeida, C. (1992). Aspectos da Exploração e Protecção de Recursos Hídricos em Regiões Calcárias. Indústria da Água, Revista da Epal, nº 6. pp 51-53.
- Almeida, C.; Mendonça, J.L.; Jesus, M.R.; Gomes, A.J. (2000c). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Relatório. INAG, Instituto da Água. Lisboa. Doc. Electr. CD-ROM.
- Almeida, C.; Oliveira, M. M. (1990). Caracterização Hidráulica de Aquíferos Fracturados. Livro de Homenagem a Carlos Romariz. Lisboa. pp 30-64.
- Andrade, G. (1989) Contribuição para o Estudo da Unidade Hidrogeológica Tôr-Silves. Diss. para Obt. do Grau de Mestre em Geologia Económica e Aplicada. Departamento de Geologia da FCUL, Lisboa, 1989. 179pp.
- Campinas, M.; Lucas, H.; Rosa, M.J. (2002) – O Tratamento Conjunto de Águas Subterrâneas e Superficiais é Vantajoso para a ETA de Alcantarilha? Actas 6º Cong. Água. APRH. Porto. 2 pp e documento electrónico em CD-ROM 10pp.

- CCDR Algarve – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (2002-2005) in [<http://www.ccdr-alg.pt>] (acedido a 5 de Janeiro 2007).
- Costa, F. Esteves (1983). Hidrogeologia do Lias/Dogger a oriente do Rio Arade. Seminário sobre hidrogeologia de rochas compactas fissuradas. Assoc. Port. Rec. Hídricos APRH. 19pp.
- Costa, F. E.; Brites J. A.; Pedrosa, M. Y.; Silva, A. V. (1985). Notícia Explicativa, Carta Hidrogeológica da Orla Algarvia, escala 1/100 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa. 95pp.
- Crispim, J.A. (1982). Morfologia Cársica do Algarve. Monografia de Licenciatura. Faculdade de Ciências, universidade de Lisboa. Lisboa. 172pp.
- Dias, R. P. (2001). Neotectónica da Região do Algarve. Diss. para obt. do grau de Doutor em Geologia, na especialidade de Geodinâmica Interna. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 369pp.
- Ford, D. C.; Williams, P. W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman Inc. London. 601pp.
- Freeze, A.; Cherry, J. (1979). Groundwater. Prentice-Hall. New Jersey U.S.A. 604 pp.
- Kiraly, L. (1975). Rapport sur l'état actuel des connaissances dans le domaine des caractères physiques des roches karstiques in Burger, A.; Dubertret, L. (ed). Hydrogeology of Karstic Terrains. International Association of Hydrogeologists. Paris. pp 53-67.
- Kiraly, L. (2003). Karstification and Groundwater Flow. Speleogenesis and Evolution of Karst aquifers 1 (3) in [<http://www.speleogenesis.info>] (acedido a 7 de Junho de 2007). 26pp.

- Lopes, A. (1995) Contribuição da Geomatématica para o Estudo da Dinâmica Espaço-Temporal do Sistema Aquífero Lias-Dogger do Algarve Central. Diss. para obt. do grau de Mestre em Mineralurgia e Plan. Mineiro. Inst. Sup. Tec. 113pp.
- Lopes, A.; Rodrigues, R.; Orlando, M. (2005). O Aproveitamento Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Sistema Aquífero Querença-Silves na Seca de 2004/2005. INAG, Instituto da Água. Direcção de Serviços de Recursos Hídricos. Relatório Técnico. Lisboa. 28pp.
- Lopes, F. (2006a). A Geologia e a Génese do relevo da Rocha da Pena (Algarve, Portugal) e o seu enquadramento educativo. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve. Faro. 114 pp.
- Lopes, F. (2006b). Rocha da Pena (Loulé, Algarve): Ao Encontro da Geodiversidade. *In* [<http://rochadapena.no.sapo.pt>] (acedido a 7 de Junho 2007).
- Lopes, F.; Fernandes, P. (2006). A Rocha da Pena (Algarve) – Aspectos geológicos e geomorfológicos, Guia de Campo do I Encontro de Professores de Geociências do Alentejo e Algarve. Universidade do Algarve. Faro. CD-ROM. 18 pp.
- Lopes, F.; Monteiro, A. (2004). Modelado Cársico no Concelho de Loulé. *In*: [<http://sapiens.no.sapo.pt/>] (acedido a 7 Junho 2007).
- Manuppella G. (1988). Litoestratigrafia e Tectónica da Bacia Algarvia. *Geonovas*. Lisboa. Vol. 10, pp 67-71.
- Manuppella, G. (Coord.) (1992a). Carta Geológica da Região do Algarve, escala 1/100.000. Folha Ocidental. Serv. Geol. Portugal. Lisboa.
- Manuppella, G. (Coord.) (1992b). Carta Geológica da Região do Algarve, escala 1/100.000. Folha Oriental. Serv. Geol. Portugal. Lisboa.
- Manuppella, G. & Dias, R. (1992). Tectónica das Bacias Sedimentares Mesozoicas, *in* Oliveira, J. T. (Coord.). Notícia Explicativa da Folha 8. Carta

- Geológica de Portugal, escala 1/200 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa. pp. 77-80.
- Manuppella, G; Ramalho, M.; Telles Antunes, M.; PAIS, J. (1987). Notícia Explicativa da Folha 53-A (Faro). Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa. 52 pp.
- Mendonça, J. L.; Almeida, C. (2003) A Exploração de Recursos Hídricos Subterrâneos – O Exemplo do Sistema Aquífero Querença-Silves. Rev. Assoc. Port. Rec. Hídricos (APRH). Vol. 24, nº3. Lisboa. pp 53-62.
- Monteiro, J.P. (2003). Impacto da Actividade do Golfe nos Recursos Hídricos do Algarve. Cenários de Desenvolvimento. "Estudo sobre o Golfe no Algarve". Publ. Universidade do Algarve. 43pp.
- Monteiro, J.P. (2004). O Golfe e os Recursos da Região. Desenvolvimento do Golfe e Recursos Hídricos. Capítulo do livro: O Golfe no Algarve. O presente e o Futuro. Martins, M.V. e Correia, A.H. (coord). Notiforma. ISBN 972-9341-37-0. pp 89-103.
- Monteiro, J.P. (2006). Guia de Campo - Nascentes do Sistema Aquífero Querença-Silves. Notas para uma Visita Guiada. 5º Congresso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água. Documento electrónico em CD-Rom. 12pp.
- Monteiro, J.P.; Costa, M.S. (2004) Dams, Groundwater Modelling and Water Management at the Regional Scale in a Coastal Mediterranean Area (The Southern Portugal Region–Algarve). Larhyss Journal. ISSN 1112-3680, nº3. pp 157-169.
- Monteiro, J.P.; Martins, R.R.; Nunes, P.; Diogo, A. (2003a). Evolução Do Uso de Águas Subterrâneas nas Redes Urbanas de Abastecimento Público Entre Albufeira e Quarteira (Algarve Central). in Ribeiro L. & Peixinho de Cristo F. (eds.) As Águas

- Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ. pp83-93.
- Monteiro, J.P.; Martins, R.R.; Santos, I.J. (2002a). Implementação de Ferramentas de pré e pós Processamento para um Modelo em Elemento finitos Usando um SIG. Actas do 6º Congresso da Água. Tema: Planeamento e Gestão dos Recursos Hídricos APRH. Porto. pp 315-316 e documento electrónico em CD-ROM. 10pp.
- Monteiro, J. P.; Matos Silva, J.; Guerreiro, P.; Martins, J.; Reis, E. (2007a) Modelação de Relações entre Águas Superficiais e Subterrâneas nos Aquíferos Do Algarve Central. Actas do Seminário sobre Águas Subterrâneas. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos (APRH). Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). Documento electrónico em CD-Rom. 8pp
- Monteiro, J. P.; Nunes, L.; Vieira, J.; Martins, R.R.; Stigter, T.; Santos, J.; Reis, E. (2003b). Síntese Bidimensional dos Modelos Conceptuais de Funcionamento Hidráulico de Seis Sistemas Aquíferos do Algarve (Baseada em Modelos Numéricos de Escoamento Regional). in Ribeiro L. & Peixinho de Cristo F. (eds.). As Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ., Lisboa. pp159-169.
- Monteiro, J.P.; Ribeiro, L. (2006). Modelação Matemática de Cenários de Exploração do Sistema Aquífero Querença-Silves. Relatório Técnico. Instituto da Água (INAG). Inédito. 26pp.
- Monteiro, J.P.; Ribeiro, L.; Martins, J.M. (2007b). Modelação Matemática do Sistema Aquífero Querença-Silves. Relatório Final. Validação e Análise de Cenários. Instituto Superior Técnico e Universidade do Algarve. Inédito. 45pp.
- Monteiro, J. P.; Santos, J.; Martins, R.R. (2002b). Avaliação dos Impactes Associados a Alterações no Regime de Exploração de Sistemas Aquíferos do Algarve Central

- Usando Modelos Numéricos. Univ. Sevilha. In actas do III Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação da Água. Resumo pp717-724 e documento electrónico em CD-Rom. 10pp.
- Monteiro, J.P.; Vieira, J.; Nunes, L.; Younes, F. (2006) - Inverse Calibration of a Regional Flow Model for the Querença-Silves Aquifer System (Algarve-Portugal). Integrated Water Resources Management and Challenges of the Sustainable Development. International Association of Hydrogeologists. IAH. Marrakech. 6pp.
- Neves, T. (2004). Geologia: Uma Abordagem ao Geodinamismo Externo e Interno do nosso Planeta. in [<http://geodinamica.no.sapo.pt>] (acedido a 7 de Junho 2007).
- Nunes, G.; Monteiro, J.P.; Martins, J. (2006) Quantificação do Consumo de Água Subterrânea na Agricultura por Métodos Indirectos – Detecção Remota. IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica (ESIG). 15 - 17 de Novembro, Tagus Park, Oeiras. Doc. Electrónico em CD-ROM. 15pp.
- Oliveira, J. T. (Coordenador) (1984). Notícia Explicativa da Folha 7. Carta Geológica de Portugal. Escala 1/200 000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa. 77 pp.
- Orlando, M. (2001). Modelação Numérica do Escoamento no Sistema Aquífero Querença – Silves (M5). INAG, Instituto da Água. Direcção de Serviços de Recursos Hídricos. Divisão de Recursos Subterrâneos. Relatório Técnico. Lisboa. 17pp.
- Paradela, P.L. (1959). Origens das Águas do Abastecimento do Alentejo e Algarve. Ministério das Obras Públicas. Direcção Geral dos Serviços de Urbanização. Centro de Estudos de Urbanismo. 21pp.
- Rebelo J. A. (1999). As Cartas Geológicas ao Serviço do desenvolvimento. IGM, Instituto Geológico e Mineiro. Publicação Integrada nas Comemorações dos 150 anos da Criação da I Comissão Geológica. 60pp.

- Ribeiro L., Lopes A.R. (1999) Spatial-Temporal Piezometric Patterns Characterisation of Karstic Groundwater Systems by Factorial Kriging with Quality Weighting. Proc. of XXVIII IAHR Congress. Hydraulic Engineering for Sustainable Water Resources Management at the Turn of the Millennium, ed. CDROM. 12pp. Graz. Austria.
- Serafino, J.F.C. (1985) Contribuição da Água Subterrânea numa Política de Gestão dos Recursos Hídricos. Geonovas. Assoc. Port. Geól. Nº 8/9. pp127-142.
- SNIRH - Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (1995-2007). *in* [<http://snirh.pt>] (acedido a 11 de Junho 2007).
- Terrinha, P. (1998), Structural Geology and Tectonic Evolution of the Algarve Basin, South Portugal, Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy at the University of London, 430 pp.
- Trac, N.Q. (coord.) (1981). Evaluation des Ressources en Eaux des Systèmes Aquifères de L'Algarve – Rel. PNUD. ONU, DGRAH. Portugal. 112pp
- Vieira, J.; Monteiro, J.P. (2003). Atribuição de Propriedades a Redes Não Estruturadas de Elementos Finitos Triangulares (Aplicação ao Cálculo da Recarga de Sistemas Aquíferos do Algarve). *in* Ribeiro L. & Peixinho de Cristo F. (eds.) As Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Assoc. Intern. Hidrog. APRH publ. pp183-192.
- Wanielist M.; Kerster, R.; Eaglin, R. (1997) – Hydrology – Water Quantity and Quality Control. John Wiley and Sons. Second Edition.