

CONSÓRCIO

GEOMETRAL - Técnicas de Medição e Informática, SA
D.712 – Laboratório de Arquitectura, Lda
GECIP – Gabinete de Engenharia Civil e Informática de Projecto, Lda
UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**PLANO DE ORDENAMENTO DA ALBUFEIRA
DE VALE DE GAIO**

Fase 1 - Estudos Base

ANEXO 4

Recursos Geológicos e Hidrogeológicos

*Ruben Martins
A. Chambel G. Pedro*

UE, Jan 1999

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO _____	3
2 – CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA _____	3
3 - RECURSOS MINERAIS _____	7
4 - RECURSOS HIDROGEOLÓGICOS _____	9
BIBLIOGRAFIA _____	11

1 – INTRODUÇÃO

Com vista ao Plano de Ordenamento da Albufeira do Vale do Gaio, foram efectuados estudos, visando um levantamento dos recursos geológicos da zona envolvente à albufeira, bem como as suas potencialidades como fonte de matérias primas para possíveis aplicações industriais.

Inicia-se este trabalho com uma caracterização geológica da área incluída dentro da bacia hidrográfica da Albufeira do Vale do Gaio, seguindo-se algumas considerações respeitantes ao possível aproveitamento de rochas, minerais metálicos e não metálicos, bem como o levantamento das unidades extractivas existentes e a sua importância no contexto regional. Por fim, no ponto 4, referem-se os recursos hidrogeológicos.

2 – CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A Albufeira do Vale do Gaio está situada no limite de duas unidades geotectónicas do país: a Bacia do Sado e o Maciço Ibérico. Embora a região tenha pouco relevo, existe um pequeno degrau entre estas duas unidades, que está relacionado com a movimentação da falha da Vidigueira durante o Cenozóico (degrau do Torrão).

São evidentes no traçado das linhas de água, nos limites geológicos e no relevo as influências tectónicas que denunciam um dispositivo em fossas e patamares tectónicos.

No substrato hercínico evidenciam-se dois domínios com características paleogeográficas, metamórficas e tectónicas distintas que constituem as zonas da Ossa-Morena e Sul Portuguesa.

Passemos então a descrever sumariamente o tipo de formações rochosas predominantes na bacia que drena directamente para a albufeira.

A montante desta albufeira, predominam essencialmente os dioritos e quartzitos com algumas intrusões de pórfiros em filões surgindo pontualmente alguns afloramentos de granitos biotíticos de grão médio. A NE desta massa entra-se no domínio dos riólitos, dacitos e riodacitos que ocupam grande extensão entre Torrão e Alcáçovas.

Em áreas mais próximas da albufeira, pode-se encontrar um Soco Hercínico que surge especialmente na margem sul, sendo constituído por filitos, arenitos finos com quartzo de exsudação, alguns afloramentos de granito biotítico de grão médio e gabros. Estes tipos litológicos encontram-se em grande parte ocultos pela Cobertura Cenozóica da Bacia do Sado, caracterizada por conglomerados e areias arcósicas.

Dioritos e Quartzodioritos

Na zona correspondente à bacia que drena directamente para a albufeira em estudo, estes tipos litológicos afloram em duas grandes manchas: a sul de Alcáçovas com um alinhamento NW-SE, passando pela albufeira de S. Brissos e a outra grande massa situa-se na zona do Torrão e contacta com a Albufeira do Vale do Gaio a montante.

A norte do Torrão, junto à estrada, existe uma pedreira abandonada onde predominam rochas de natureza diorítica, diorito-quártzica e gabrodiorítica, possuindo grande variabilidade textural, ricas em piroxenas, em grande parte transformada em horneblenda ou biotite. Verifica-se uma caulínização e saussuritização dos feldspatos, conferindo a estas rochas um aspecto pouco coerente.

Gabros

Ocorrem desde a margem sul da albufeira, relativamente próximo do paredão, até à intercepção da estrada que vai do Torrão para Ferreira do Alentejo. Esta massa é cortada a meio pela formação da Marateca, constituída por areias arcósicas, correspondendo à linha de cumeda da bacia hidrográfica da albufeira, e que faz fronteira entre esta e a ribeira das Soberanas.

Trata-se de rochas de granularidade média a grosseira que, quando mais alteradas, evidenciam no campo certa orientação materializada pelos minerais máficos como olivina, piroxena e raramente horneblenda. São também caracterizadas por possuírem plagioclase, quartzo e biotite.

Granito Biotítico de Grão Médio

Com pequeníssima expressão em termos quantitativos, existem algumas massas graníticas que se dispõem ao longo de um alinhamento NW-SE e que cortam os dioritos a norte do Torrão e junto à margem Sul da Albufeira do Vale do Gaio, bordejando os gabros que ali se encontram.

São rochas ácidas, cinzento-claras, com textura porfirítica, passando a rochas com textura gráfica, constituídas por quartzo, plagioclase e rara moscovite. Aparecem também rochas esbranquiçadas a rosadas, com quartzo, feldspato alcalino, plagioclase, biotite e moscovite. Do ponto de vista textural há a passagem de texturas granofíricas a granulares.

Conjunto Terrígeno – Toca da Moura

Estas formações encontram-se localizadas essencialmente ao longo do degrau do Torrão, a nordeste desta povoação.

Desta sequência predominam os metabasaltos e tufos básicos, alterados, tufos ácidos e brechas vulcânicas. Às rochas básicas associam-se, além de sedimentos siltíticos e quartzováquicos, aglomerados e tufos ácidos de composição riolítica.

A nordeste do Torrão, perto da Atalaia, observa-se junto da falha que deu origem ao degrau, a presença de jaspes com mineralizações de ferro que foram objecto de exploração provavelmente na Idade dos Metais.

As brechas vulcânicas são frequentes no conjunto vulcânico, e associadas aos riólitos. O cimento destas brechas nem sempre é da mesma natureza, predominando no entanto as brechas de cimento riolítico.

Ainda integrados nesta sequência, aparecem calcários cristalinos disposto em lentículas ao longo deste acidente. São em geral calcários muito finos, cinzentos escuros. No Monte da Caeirinha, a sudoeste de São Cristóvão, estes calcários já foram explorados para cal.

Por fim, os chertes estão associados às brechas riolíticas, aos riólitos, aos metabasaltos e aos andesitos. Às vezes, os chertes apresentam mineralizações de cobre como sucede, por exemplo, na mina da Caeirinha (São Cristóvão).

Riólitos, Dacitos e Riodacitos

São as rochas melhor representadas na região, constituindo grandes escoadas lávicas que envolvem quase todos os tipos litológicos nela presentes.

Os filões riodacíticos, possuem uma orientação NNW–ESE, caracterizados por tons acastanhados, avermelhados e cinzentos mais ou menos escuros, possuindo ainda fenocristais de feldspato, com predominância para as plagioclases.

As brechas riolíticas, são de natureza muito consistente, de cor uniforme e avermelhada, sendo ainda actualmente explorada como pedra ornamental.

Filitos, Arenitos Finos com Quartzo de Exsudação

Estas rochas afloram em boas condições na área da Albufeira do Vale do Gaio, em particular junto ao paredão, na margem sul. Os filitos escuros luzentes, alternam com bancadas areníticas e quartzo de exsudação.

Formação do Vale do Guizo - Conglomerados, Areias, Arcoses, Pelitos e Calcários

Estas formações ocupam vasta área na zona circundante da Albufeira do Vale do Gaio, pertencendo aos terrenos cenozóicos e com coberturas variáveis desde 90 metros a NW do Torrão, até 30 metros junto à albufeira.

Na base, encontram-se depósitos grosseiros com cimento carbonatado, que assentam no Paleozóico; seguem-se assentadas de cores mais ou menos avermelhadas ou rosadas, níveis conglomeráticos – areias arcósicas, argilosas, bem como pelitos. Na parte superior do conjunto surgem calcários brancos.

A sedimentação tende a organizar-se melhor da base para o topo, correspondendo de início a deposições em parte torrenciais, numa bacia em vias de diferenciação, com rede hidrográfica incipiente, para no topo estar mais relacionada com um regime fluvial.

Formação da Marateca – Areias Arcólicas, Conglomerados e Pelitos

Esta formação, também está bem representada na área circundante à Albufeira do Vale do Gaio. Predominam areias mais ou menos grosseiras, às vezes bastante feldspáticas e argilas montmoriloníticas. Correspondem-lhes fácies fluviais – leitos de cursos de água com material grosseiro e planícies de inundação com preponderância de pelitos. Por vezes os sedimentos arenosos sofreram modificações traduzidas em intensa ferruginização.

A origem dos materiais constituintes desta formação está no Maciço Hespérico, sobretudo em rochas granitóides da Zona de Ossa Morena.

Areias de Duna

Têm pouca expressão na área circunscrita pela bacia hidrográfica da Albufeira do Vale do Gaio, mas apresentam manchas assinaláveis a jusante e a sul desta albufeira. Apresentam uma espessura relativamente pequena, não excedendo os dois metros. Estas areias, eventualmente terão ocupado uma área superior à actual, tendo sido movimentadas por trabalhos agrícolas.

Aluviões

Os aluviões estão essencialmente representados nas linhas de água que desaguam na margem sul da Albufeira do Vale do Gaio, estando bem desenvolvidos (por vezes por trabalhos importantes de terraplanagem para áreas de arrozal) a jusante desta albufeira.

Os terrenos de aluvião são fundamentalmente constituídos por areias mais ou menos finas, associadas a siltes, pelitos e matéria orgânica, conferindo a estes boa qualidade do ponto de vista agrícola.

3 - RECURSOS MINERAIS

No que diz respeito aos recursos minerais metálicos, não há vestígios nas zonas mais próximas da albufeira. Porém, são vários os indícios de mineralizações de cobre em filões de quartzo com direcção N-S, instalados sobretudo nos riólitos, e mais raramente nos dioritos. Nalguns casos os referidos filões apresentam também minérios de ferro, provavelmente relacionados com a alteração dos sulfuretos metálicos. Os filões de quartzo observam-se principalmente a sul de Alcáçovas, em área abrangida pela bacia hidrográfica da Albufeira do Vale do Gaio.

Perto do Vale de Nogueira, na estrada de Torrão – Alcáçovas há quartzo com mineralizações de cobre que foram objecto de estudo.

Nalguns locais, em riólitos, aparecem filões e veios de barite.

Sem interesse económico assinala-se a especularite (mineral de ferro) frequente ao longo de fracturas nos riólitos.

Na região de Alcáçovas existem ocorrências de sulfuretos, que foram objecto de trabalhos de prospecção mineira pelo Serviço de Fomento Mineiro, que incluiu a execução de oito sondagens profundas.

Os estudos levados a cabo por Massano (1987) e Relvas (1987) apontam para um potencial metalogenético da área principalmente para metais preciosos (prata e ouro), pelo que as implicações económicas seriam consideráveis.

No que diz respeito a jazigos de rochas ornamentais, existe uma pedreira de pedra ornamental na estrada que liga o Torrão a Alcáçovas, explorada pela firma Granitos de Maceira, e comercializada com o nome de Rubrato pela Empresa Transformadora de Granitos L.^{da} (Singranova). Neste momento é a única unidade extractiva em actividade na zona, se bem que já esteja fora da área abrangida pela bacia hidrográfica da albufeira em estudo. A pedra explorada é uma brecha ígnea de natureza riolítica, que vem mencionada no catálogo de rochas ornamentais, como pórfiro ácido, com referência RI-PA 330. Os afloramentos observáveis na zona revelam uma rocha relativamente pouco alterada, com uma fracturação não muito densa, verificando-se um espaçamento entre fracturas, em regra geral de 4.5 m e de carácter constante.

Nesta zona, apesar da textura brechoide, a rocha é muito compacta e pouco porosa, não se apresentando alterada em profundidade.

Respeitante à área incluída dentro da bacia hidrográfica da Albufeira do Vale do Gaio, distando cerca de 3 a 4 Km para NE da albufeira, as brechas riolíticas estão dispostas em afloramentos de pequenas dimensões e dispersos, apresentando-se mais heterogéneas, e portanto de menor qualidade como rocha ornamental, que as da zona entre o Torrão e as Alcáçovas.

No entanto, apesar da área envolvida no estudo, à primeira vista não parecer favorável a possíveis explorações para pedra ornamental pelas razões já levantadas anteriormente, o

conhecimento actual não nos permite afirmar com exactidão das reais capacidades desta região.

Relativamente aos dioritos existe uma pedreira abandonada na margem direita do rio Xarrama e a norte do Torrão, estando bem cartografada na Carta Militar de Portugal nº 487. Trata-se de uma exploração em flanco de encosta, com um terreno de cobertura de pequena espessura. Ao longo da parede da pedreira, com aproximadamente 10 metros de altura, observa-se na parte superior um diorito bastante fracturado, inviabilizando a sua utilização como pedra ornamental. No entanto é possível a sua aplicação como balastro normal (25-50 mm), balastro fino (16-31.5 mm) e gravilha (10-25 mm), para construção rodoviária, ferroviária e construção civil, sendo necessária a confirmação da apetência deste material para os fins mencionados através de ensaios de resistência ao choque e ao desgaste (ensaio de Los Angeles), cujo coeficiente ao desgaste ou à perda de peso não deverá ultrapassar os 22%.

Visto a mancha de diorito cartografada na Carta Geológica 39-D (Torrão) apresentar uma dimensão considerável, quer em extensão, quer em profundidade, talvez se justificasse um estudo pormenorizado desta área, para uma avaliação das suas reais potencialidades no que diz respeito à sua utilização quer como rocha industrial, quer como rocha ornamental.

Relativamente à extracção de gabros, a exploração mais próxima da Albufeira do Vale do Gaio situa-se na estrada para Ferreira do Alentejo junto da povoação de Odívelas, tendo a denominação de Pedreira do Castelo Ventoso e sendo propriedade da firma Ferbritas. Trata-se de uma exploração de britas de dimensão considerável, no entanto encontra-se fora da área de influência da albufeira. Contudo a grande semelhança entre este gabro e os afloramentos existentes junto da albufeira, faz pensar que poderão ser igualmente exploráveis como rocha industrial. Por fim, a fracturação, a heterogeneidade do grão e a presença de numerosos filões graníticos existentes neste gabro, inviabilizam a sua exploração como rocha ornamental.

No que diz respeito aos depósitos de areias, as formações Cenozóicas do Miocénico – Formação do Vale do Guizo (conglomerados, areias, arcoses, pelitos) e do Pliocénico – Formação da Marateca (areias arcósicas, conglomerados e pelitos) são de facto os recursos naturais com maior expressão na área circundante da albufeira, possuindo algumas delas espessuras consideráveis.

É marcante o predomínio do carácter arenoso nas formações do Pliocénico, ao contrário do que sucede nas formações miocénicas onde prevaleceram as condições ambientais mais adequadas à sedimentação argilosa.

A existência de areias arcósicas podem eventualmente ser aproveitáveis para cerâmica, utilizando o seu enriquecimento em feldspato potássico (em certos casos pode chegar aos 30%), que funciona como fundente na indústria cerâmica, no entanto é um processo que envolve algum investimento pela necessidade de montagem de uma linha de concentração do potássio. Porém, só uma análise química nos permite avaliar das reais potencialidades destas areias. Há também conhecimento da utilização tal e qual de areias arcósicas na constituição do grés porcelânico, podendo ser eventualmente uma das possibilidades de utilização desta matéria prima.

Por fim, a utilização destas areias bem como das areias de dunas para a construção civil é também uma hipótese, eventualmente mais viável, na medida que se trata de aplicações menos exigentes em termos de especificidade destas matérias primas, sendo necessárias normalmente informações sobre a granulometria, percentagem de argilas e se necessário a determinação da composição mineralógica.

Particularizando a questão das areias de dunas, elas existem a jusante do paredão da albufeira e na zona atravessada pela estrada Torrão – Ferreira do Alentejo (Monte da Amendoeira). Neste local, trata-se de um depósito de areia de duna com uma área sensivelmente de 3 625 000m², e como já foi referido anteriormente apresenta uma pequena espessura, o que só por si não justifica uma exploração desta matéria prima.

Em conclusão, estes depósitos de areias e saibros são de grande abundância e de grande extensão garantindo por isso consideráveis reservas destas matérias primas, justificando a existência de pequenas explorações caracterizadas por uma extracção desordenada e de produção periódica ou ocasional.

4 - RECURSOS HIDROGEOLÓGICOS

A análise hidrogeológica, efectuada com base em reconhecimento de campo e no conhecimento das unidades envolvidas noutros locais do Alentejo, bem como na interpretação de resultados de análises de água subterrânea da área envolvente da albufeira e de outras áreas geológicas semelhantes no Alentejo, permitem as seguintes observações:

A **Formação do Guizo** (de idade miocénica, constituída por conglomerados, areias, arcoses e pelitos), tem nesta área espessura reduzida, como comprovam as diversas janelas do substrato hercínico que surgem no seu seio. As águas provenientes desta Formação são captadas fundamentalmente através de poços e nascentes tradicionais, apresentando qualidade razoável. A inclinação das margens e a pouca profundidade das captações permite suportar a conclusão de que estas captações não são influenciadas pela água da albufeira e constituem, ao mesmo tempo, as captações com melhor qualidade físico-química de toda a zona envolvente da albufeira. Os caudais são, no entanto, diminutos, na ordem dos 10 a 20 m³/dia. Trata-se de um aquífero com permeabilidade média, o qual deverá ser preservado no caso de se pretender utilizar águas com alguma qualidade, destinadas fundamentalmente a abastecimento doméstico (uma vez que não é possível pensar-se em utilizar estas águas para unidades industriais com grandes necessidades ou para rega intensiva).

A **Formação do Pulo do Lobo** (constituída por filitos e arenitos finos com quartzo de exsudação) apresenta águas com qualidade físico-química muito deficiente. Trata-se de águas geralmente com características salobras, condutividade muito elevada, muitas vezes superior a 2000 µS/cm, fundamentalmente cloretadas sódicas, as quais causam grandes problemas de corrosão em metais. Esta Formação encontra-se ou em contacto com a albufeira ou imediatamente por baixo da Formação do Guizo nos primeiros 1250

m a NE do coroamento da barragem (ver carta e perfil em anexo). Os caudais obtidos através de sondagens profundas (furos) são baixos, da ordem dos 2000 L/h, geralmente com mais de 60% de sondagens improdutivas. Trata-se portanto de uma zona (a SW da linha azul que separa a Zona Sul Portuguesa da Zona de Ossa-Morena na carta anexa) em que, quer a quantidade quer a qualidade da água subterrânea, são desfavoráveis a qualquer tipo de utilização. O contacto com a água da albufeira não deve ser importante, uma vez que estas litologias são bastante impermeáveis.

Os **gabros** apresentam, na zona de Beja, algumas qualidades que os definem como um dos melhores aquíferos do Alentejo. A situação na zona da albufeira de Vale de Gaio é ligeiramente diferente: trata-se de pequenas manchas de gabros, isoladas, com capacidades como aquíferos bastante mais reduzidas que a mancha muito mais contínua e extensa da zona de Beja. As análises de qualidade mostram que se trata fundamentalmente de águas com condutividades próximas de 1000 a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bicarbonatadas cálcicas. Podem-se esperar caudais da ordem dos 5000 L/h, com cerca de 50% de furos improdutivos. Podem ter algum aproveitamento, mas a condutividade elevada e a sua composição reflectem-se em alguns problemas de deposição em canalizações, nomeadamente quando as águas são aquecidas. Trata-se de litologias com permeabilidade baixa a média. Apenas contactam com as águas da albufeira em pequenas zonas da margem esquerda na área imediatamente a norte da linha azul que na carta anexa delimita a Zona Sul Portuguesa da Zona de Ossa-Morena. Encontram-se no entanto extensamente por baixo da Formação do Guizo na metade SW da área da albufeira a norte dessa delimitação, onde as águas terão sempre de ser captadas através da execução de sondagens profundas (furos).

Quanto às águas subterrâneas da área dos **dioritos e quartzodioritos** com intercalações de pórfiros, na área mais a montante da albufeira, são de esperar águas com qualidade físico-química superior à dos gabros. A condutividade situa-se geralmente entre os 500 e os 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mas do ponto de vista quantitativo os caudais são geralmente inferiores, com médias aproximadas de 3000 L/h e cerca de 50% dos furos improdutivos. Trata-se geralmente de águas bicarbonatadas cálcicas. No caso de pequenos abastecimentos, poder-se-á utilizar esta zona aquífera. O contacto directo com a albufeira faz-se apenas na área mais a montante, já próximo da povoação do Torrão; no entanto, estas litologias estão presentes sob a Formação do Guizo até meio da extensão da albufeira que vai do extremo NE da mesma até à zona da linha azul da carta anexa, como se observa igualmente no perfil que segue junto. A permeabilidade destas litologias é reduzida, embora superior à registada para a Formação do Pulo do Lobo.

Como conclusão final, pode-se referir que todas as litologias do substrato hercínico apresentam permeabilidade baixa. Apenas a Formação do Guizo apresenta permeabilidade mais elevada. No entanto, esta litologia apresenta aqui pequena espessura, logo interesse hidrogeológico reduzido.

Em relação a produtividades e qualidade físico-química, nenhum dos aquíferos apresenta importância hidrogeológica regional quer do ponto de vista quantitativo quer qualitativo. Apenas podem ser considerados pequenos aproveitamentos que poderão, em termos de escala, abastecer, no máximo, unidades hoteleiras de reduzida dimensão.

BIBLIOGRAFIA

- Gonçalves, F. & Terrinha, P. 1990 – **A Brecha Riolítica do Torrão**; A Pedra, Ano IX, 34-35: 7-9.
- Gonçalves, F. & Antunes M.T. 1992 – **Notícia Explicativa da Folha 39-D Torrão, Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000**. IGM.
- Pimentel, N. & Azevedo, T.M. 1991 – **A Investigação Fundamental na Prospeção de matérias Primas Não-Metálicas: os Depósitos Cenozóicos do baixo Alentejo**; Geonovas, Revista da Associação Portuguesa de Geólogos, nº2.
- Pereira, V.B. 1991 – **Recursos Nacionais em Areias: Panorâmica Actual e Perspectivas Futuras**; Geonovas, Revista da Associação Portuguesa de Geólogos, nº2.
- OA, SISMET, HP. 1992 - **Plano Director Municipal de Alcácer do Sal. 2ª Fase, Vol. I – Domínio Biofísico**. Câmara Municipal de Alcácer do Sal.