

congresso sobre O ALENTEJO



II VOLUME

SEMEANDO NOVOS RUMOS
EVORA | OUTUBRO 1985

CONGRESSO SOBRE O ALENTEJO
SEMEANDO NOVOS RUMOS — Évora/Outubro 1985

Edição da Associação dos Municípios do Distrito de Beja

1000 exemplares

Depósito Legal 10 225/85

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS DE FORMAÇÕES CARBONATADAS DO SUBSTRATO HERCÍNIO NO ALENTEJO

INTRODUÇÃO

A Divisão de Hidrogeologia dos S.G.P. tem vindo a desenvolver trabalho no sentido de caracterizar os sistemas aquíferos carbonatados do substrato hercínico no Alentejo. As regiões mais detalhadamente estudadas correspondem às manchas carbonatadas de Sousel-Estremoz-Borba-Vila Viçosa-Alandroal, de Moura-Sobral da Adiça-Vila Verde de Ficalho e a de Serpa.

Relativamente às duas primeiras regiões, não só se caracterizaram quimicamente as respectivas águas como se determinaram algumas características físicas dos respectivos aquíferos. É assim possível, nestas duas situações, quantificar os respectivos recursos.

1. GEOLOGIA

No sentido de apresentar os aspectos geológicos mais importantes para o estudo das águas subterrâneas, pode analisar-se o corte geológico simplificado da fig. 1. A localização e orientação deste está implícita no próprio corte.

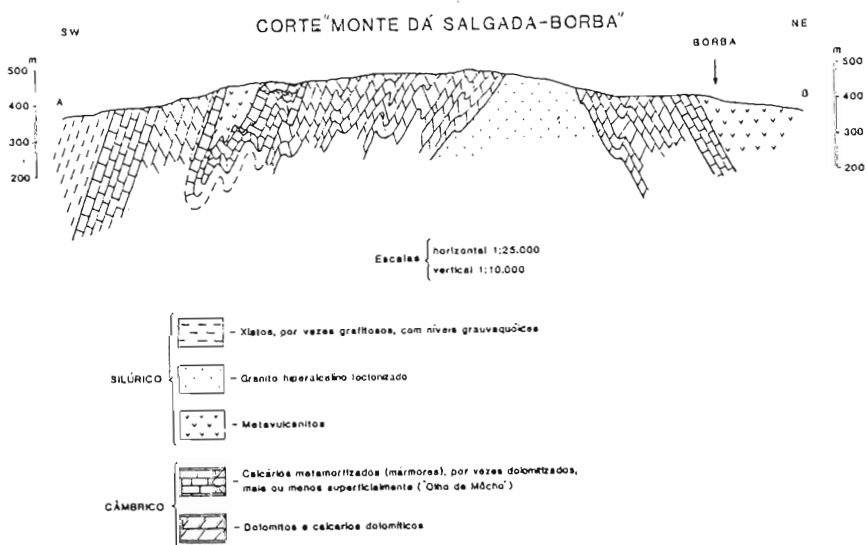


Figura 1

Quanto à estrutura e sequência litológica importa realçar alguns aspectos comuns e outros diferentes, nas várias regiões em estudo:

- Em todos os casos há uma sequência carbonatada caracterizada na base por calcários cristalinos, por vezes dolomitizados secundariamente, e no topo dolomitos primários.
- A sequência antes referida é enquadrada, na base por xistos negros um pouco micáceos e por vezes com intercalações descontínuas de metavulcanitos, e no topo por rochas vulcânicas com intercalações de calcoxistos que vão dando lugar a xistos luzentes com leitões micáceos alternando com outros mais siliciosos.
- Em todas as situações encontramos estruturas anticlinais com planos axiais e com orientações algo diferentes. Assim, enquanto em Estremoz a orientação dominante é NW-SE e o plano axial vertical, já em Moura-Ficalho, como na pequena mancha de Trigaches-S. Brissos, as dobras são NW-SE a NNW-SSE com vergência para SW. Na mancha de Serpa as dobras orientam-se N-S com vergência para W.
- Também na mancha de Moura-Ficalho se verifica a existência de tufos calcários com restos de vegetais fósseis, quaternários, em relação com actuais ou antigas descargas naturais do sistema aquífero cársico.
- A "terra rossa" preenche parcialmente a carsificação superficial. Esta contudo desenvolve-se até profundidades consideráveis (junto ao Alandroal o algar das Morenas tem mais de 80 m). Encontram-se uvalas e/ou poljes

parcialmente obstruídos.

- Na mancha de Moura-Ficalho, encontra-se uma importante cobertura terciária e quaternária.
- A mancha de Serpa parece ter sido "desenraizada" pela intrusão do complexo gabro-diorítico. No anticlinório de Estremoz, as rochas intrusivas posteriores à fase principal de deformação constituem uma rede filoniana transversal à estrutura, que parece ser particularmente densa na metade do anticlinório entre Estremoz e Alandroal. Na região de Moura-Ficalho as rochas intrusivas que importam referir são os chamados granitos de Pias, que se desenvolvem em direcção ao Pedrógão passando por Vale de Vargo. Estes granitos conjuntamente com as rochas intrusivas básicas da zona de Aldeia Nova de S. Bento constituem os limites W e SW do sistema aquífero cársico.

2. HIDROGEOLOGIA DA REGIÃO DE SERPA

Nesta região não se detectaram nascentes em relação com a mancha carbonatada, a não ser duas ou três de caudais mínimos. As nascentes de maiores caudais situam-se em rochas gabróicas a oeste de Serpa (entre Serpa e o Guadiana, foram identificadas várias nascentes com caudais que, no fim da presente estiagem, têm caudais superiores a 1 l/s. Os indícios de dissolução dos carbonatos pelas agressivas águas de precipitação que contactaram com o solo, são evidentes. A baixa densidade de drenagem superficial, mesmo em zonas com importantes declives, aliada à pequena espessura de solo, denunciam claramente que, uma parte importante da água de precipitação se infiltra subterraneamente.

Os dados apresentados apontam claramente para a hipótese de haver comunicação hidráulica entre as rochas carbonatadas e a zo-

na alterada e, eventualmente, fracturada das rochas intrusivas gabro-dioríticas.

Nesta hipótese, e atendendo ao facto da água ter que passar de um meio mais permeável para outro menos permeável, torna-se importante o estudo da forma de superfície de contacto entre a rocha intrusiva e as rochas carbonatadas subjacentes, no sentido da sua captação. Por métodos geofísicos de prospecção, poderia conseguir-se esse objectivo.

3. HIDROGEOLOGIA DAS REGIÕES DE ESTREMOZ E MOURA-FICALHO

Embora não disponha ainda do conjunto de dados necessários à definição de cartas piezométricas, por outros meios foi possível conceber um modelo global das direcções do fluxo. Este encontra-se representado na fig. 2, onde se pode constatar o diferente comportamento das duas metades do anticlinório. Assim, enquanto entre Estremoz e Alandroal se devem considerar várias pequenas bacias hidrogeológicas, correspondentes às várias nascentes que ocorrem nos bordos do afloramento carbonatado, já na região entre Estremoz e Sousel não se encontram essas nascentes por o fluxo se fazer necessariamente para NW. Nesta extremidade NW a água subterrânea passa dos calcários carsificados para o tufo calcário quaternário, muito permeável por porosidade, conhecido por "calcários do Cano".

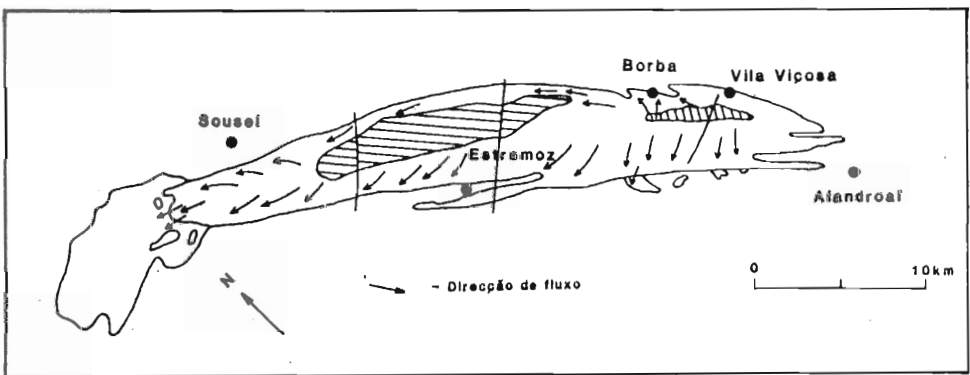


Figura 2

Na região de Moura-Ficalho também se encontram várias sub-bacias hidrogeológicas, embora a zona mais importante de descarga se situe no limite NW, em Moura e no Ardila. Também neste caso há comunicação hidráulica entre diversas unidades litoestratigráficas. Assim, enquanto a cobertura plioquaternária, essencialmente detrítica com matriz argilosa, funciona como aquífero relativamente ao aquífero carbonatado subjacente, já a cobertura terciária carbonatada (os chamados "calcários de Moura") recebem água dos calcários e dolomitos do substrato. Esta situação foi objectivamente comprovada pelo estudo das situações, primeiro de efluência da ribeira de S. Pedro em relação ao aquífero dolomítico da Serra da Preguiça, e depois de influência em relação ao aquífero terciário. Os vários perfis feitos nesta ribeira para medição de caudais com micromolinete comprovam a situação descrita. Também as cotas a que se encontram as nascentes do castelo (Três Bicas e Santa Comba), em Moura, obrigam a admitir esta comunicação. Também com base em medições de caudais em diversas linhas de água e no rio Ardila, a norte de Moura. A situação observada no verão de 84, encontra-se esquematizada na fig. 3.

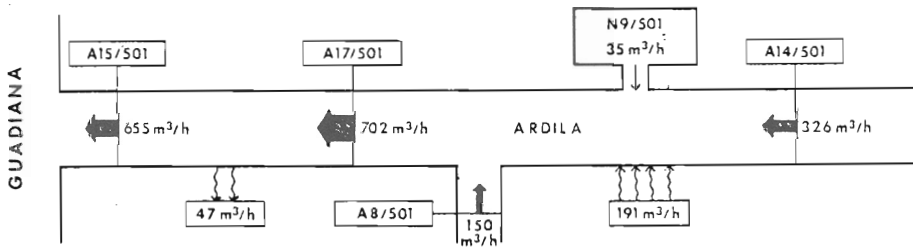


Fig.3- Representação esquemática da situação do troço final do rio Ardila

Esta situação, mesmo que quantitativamente não possa ser rigorosamente seguida, denuncia a existência de excedentes hídricos não aproveitados. Além disso o aquífero responsável por estas descargas e pela nascente da Defesa de S. Brás tem que ser outro diferente do que é responsável pelas nascentes do castelo e outras em Moura.

4. QUANTIFICAÇÃO DE RECURSOS

Neste momento continua a desenvolver-se trabalho de campo e de gabinete no sentido de poderem ser avaliados os recursos hídricos subterrâneos, em particular nas manchas de Estremoz e Moura-Ficalho.

Um dos métodos em utilização consiste no acompanhamento da medição dos caudais das principais nascentes cársicas no período de estiagem do ano hidrológico 84/85. Este trabalho, que já tinha sido iniciado no ano anterior parece agora apresentar valores que permitem desde já os recursos que se acumularam subterraneamente entre Setembro 84 e Maio 85 e que se foram descarregando ao longo da estiagem seguinte.

As diminuições de caudais das nascentes registadas no ano findo parecem realmente seguir uma lei exponencial da forma

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha t}$$

em que Q representa o caudal num dado instante, Q_0 o caudal que se escoava no início da vasão, t o tempo decorrido desde essa altura e α é uma constante designada coeficiente de esgotamento [tempo⁻¹].

Os cálculos feitos por regressão exponencial de tempo contra caudais indicaram ajustamentos sempre bastante bons (índices de correlação sempre superiores a 90% e em muitos casos 99%), pelo

que se calcularam os valores de α e se estimaram os valores de Q_0 . Considerou-se o $t=0$ em 1 de Junho de 85.

Os valores de α obtidos foram os seguintes:

nº de inventário	$\alpha \times 10^{-3}$	nº de inventário	$\alpha \times 10^{-3}$
N1/412	1.6	N9/501	1.6
N1/426	6.5	N4/512	0.4
N7/426	5.1	N1/524	1.2
N11/426	5.5	N1/534	11.0
N14/426	4.6	-	-
N1/440	1.0	-	-

Segundo Schoeller (1965), valores de α inferiores a 10^{-2} caracterizam situações em que é dominante a circulação por pequenas fracturas, enquanto que valores de α entre 1% e 10% caracterizam situações em que é dominante a circulação por condutas cârsicas. Segundo este critério são na nascente de Ficalho (N1/534) as condutas cârsicas terão um papel mais importante. Esta situação concorda com o facto de a maioria das aberturas cârsicas inventariadas se situarem na Serra de Ficalho. Por outro lado já se havia detectado, em alguns ensaios de bombagem efectuados, um efeito de drenagem diferida que poderá corresponder ao esvaziamento da rede de pequenas fracturas para as aberturas cârsicas que entretanto haviam esvaziado mais rapidamente.

Até ao momento foi possível determinar os volumes armazenados correspondentes às descargas que foi possível controlar, utilizando a expressão que relaciona os caudais de descarga com os respectivos volumes armazenados, num dado instante

$$V_0 = Q_0 / \alpha$$

Os somatórios destes volumes correspondem a cerca de 5 hm³ para as nascentes de Estremoz-Alandroal e 6.3 hm³ para as nascentes de Moura-Ficalho.

Como se poderá verificar muitas descargas dos sistemas aquíferos não puderam ser aqui consideradas. Assim estudou-se com algum detalhe mais a bacia hidrogeológica que é drenada pela nascente das Techocas, uma vez que neste caso o enquadramento geológico em que se encontra, somente poderia deixar dúvidas quanto ao comprimento da respectiva bacia. Uma vez que o coeficiente α reflecte as condições físicas do aquífero segundo a expressão

$$\alpha = (2/L^2) \cdot (T/S)$$

em que T (m²/dia) é a transmissividade, S o coeficiente de armazenamento do aquífero e L (m) é o comprimento do aquífero, utilizou-se esta expressão para calcular o comprimento. Os valores de T e S foram calculados a partir de um ensaio de bombagem efectuado nos furos das Techocas (T=3000 m²/dia e S = 0.05). O valor obtido para L é de cerca de 8 km, o que vai limitar a bacia junto a Borba, num local em que se encontram numerosos filões básicos. Considerando assim a área total da bacia 8.6 km² e utilizando os dados de precipitação entre Setembro de 84 e Maio de 85, dos postos udométricos de Vila Viçosa e Estremoz, chega-se a um volume de água de precipitação caída na bacia de 6814500 m³. Uma vez que o volume de água correspondente a esta bacia tinha sido calculado em 2520138 m³, este valor corresponde a cerca de 38% da água de precipitação. Esta taxa de infiltração eficaz não é excessivamente elevada, quando comparada com valores a que vários autores têm chegado noutras regiões.

Finalmente, admitindo de momento 38% como valor da taxa de infiltração, foram calculados os recursos prováveis para as duas regiões. Os dados de precipitação utilizados foram consi-

OR
ON
3W
derados a afectar as áreas, entretanto definidas pelo método
dos polígonos de Thiessen. Assim temos:

Aquífero carbonatado de:	Recursos totais calculados com I=38%	Somatório dos volumes calculados para as nascentes em observação
Estremoz	44 hm ³	5.0 hm ³
Moura-Ficalho	17 hm ³	6.3 hm ³