

CARACTERIZAÇÃO HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DAS ROCHAS CRISTALINAS DOS CONCELHOS DE SINES E SANTIAGO DO CACÉM - NOTA PRÉVIA

João NASCIMENTO⁽¹⁾ ; António CHAMBEL⁽²⁾ ; Jorge DUQUE⁽³⁾

RESUMO

As águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Sines e Santiago do Cacém são objecto de estudo do ponto de vista qualitativo. Embora os trabalhos ainda estejam a decorrer, o presente artigo visa desde já fazer uma caracterização sumária dos resultados obtidos, referentes aos parâmetros pH e condutividade eléctrica, obtidos durante as campanhas de inventariação de pontos de água.

As formações de “Flysch” de Mértola e de Mira ocupam a quase totalidade da área em estudo dotando as águas subterrâneas de um perfil químico próprio. As águas dos aquíferos localizados na formação de Mértola apresentam mineralização muito elevada, com o valores da mediana da condutividade eléctrica a rondar os 940 $\mu\text{S}/\text{cm}$, em contraponto à mediana dos valores na Formação de Mira (528 $\mu\text{S}/\text{cm}$). A ocorrência de águas salobras nesta região é um dado comum. Em termos de pH as águas aproximam-se da neutralidade em ambas as formações.

Palavras Chave: Condutividade eléctrica, pH, Águas subterrâneas, Formação de Mértola, Formação de Mira

⁽¹⁾ Finalista da licenciatura em Engenharia dos Recursos Hídricos, Universidade de Évora, Évora, Portugal

⁽²⁾ Hidrogeólogo, Assistente do Departamento de Geociências da Universidade de Évora, Évora, Portugal
Direcção do Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA)”, pela Universidade de Évora

⁽³⁾ Hidrogeólogo, Mestre em Geologia Económica e Aplicada pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Coordenação do Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos do Alentejo (ERHSA)”, pela Universidade de Évora

1 - INTRODUÇÃO

O presente artigo baseia-se em trabalhos integrados no projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA)”, coordenado e financiado pela Comissão de Coordenação da Região Alentejo (CCRA). Trata-se de uma nota prévia, integrada num estudo que tem por objectivo caracterizar hidroquimicamente as águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Sines e Santiago do Cacém.

A água, no estado natural, acumula ao longo das diversas fases do ciclo hidrológico, gases, substâncias inorgânicas e orgânicas que, em função das condições ambientais, lhe confere, por diluição, dissolução e/ou reacções químicas, as características qualitativas. O enriquecimento e transporte de massa inicia-se ainda na atmosfera, mas é sobretudo na zona não saturada, aquando da infiltração, que, por lixiviação e actuação de outros processos, a água sofre maior incremento na evolução da mineralização. É nesta fase que a água tem mais poder de dissolução, embora este fenómeno esteja muito dependente do clima e das condições limite na zona de aeração, designadamente da condutividade hidráulica, da porosidade efectiva, do teor de humidade e do grau de heterogeneidade do solo (COSTA, 1994).

2 - ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

Ocupando a quase totalidade do concelho de Santiago de Cacém e dois terços do concelho de Sines, a área em estudo está limitada a norte pelo concelho de Grândola, a sul pelo de Odemira, a oeste pela bacia sedimentar de Sines e a este pela bacia de Alvalade. A sua localização é apresentada na figura 1.

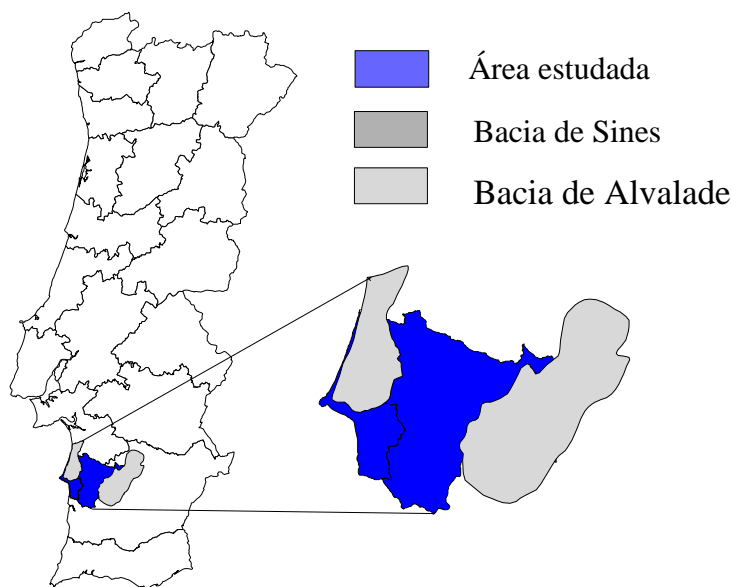


Figura 1 – Localização geográfica da área estudada, relativamente ao território português

3 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Geomorfologicamente a peneplanície típica do Alentejo é aqui entrecortada por dois relevos de alguma importância, a parte meridional da Serra de Grândola e a Serra do Cercal, onde as linhas de fecho estão posicionadas num eixo N-S, delimitando as bacias hidrográficas do Rio Sado e das ribeiras do Litoral Ocidental.

As linhas de água pertencentes às ribeiras do Litoral Ocidental, drenam segundo orientação E-W, destacando-se as Ribeiras de Moinhos, da Junqueira e de Morgavel.

As linhas de água a este da separação das bacias, drenam para o interior, para a Bacia do Rio Sado, segundo orientação WNW-ESE, estando conotadas com acidentes estruturais. Destas últimas, as mais importantes são as ribeiras de Corona e de São Domingos.

4 - ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A área está enquadrada na Zona Sul Portuguesa (ZSP), onde afloram as formações de Mértola, Mira e São Luís. As formações de Mira e Mértola pertencem ao Grupo de “Flysch” do Baixo Alentejo, sendo constituídas por sequências turbidíticas de génese marinha.

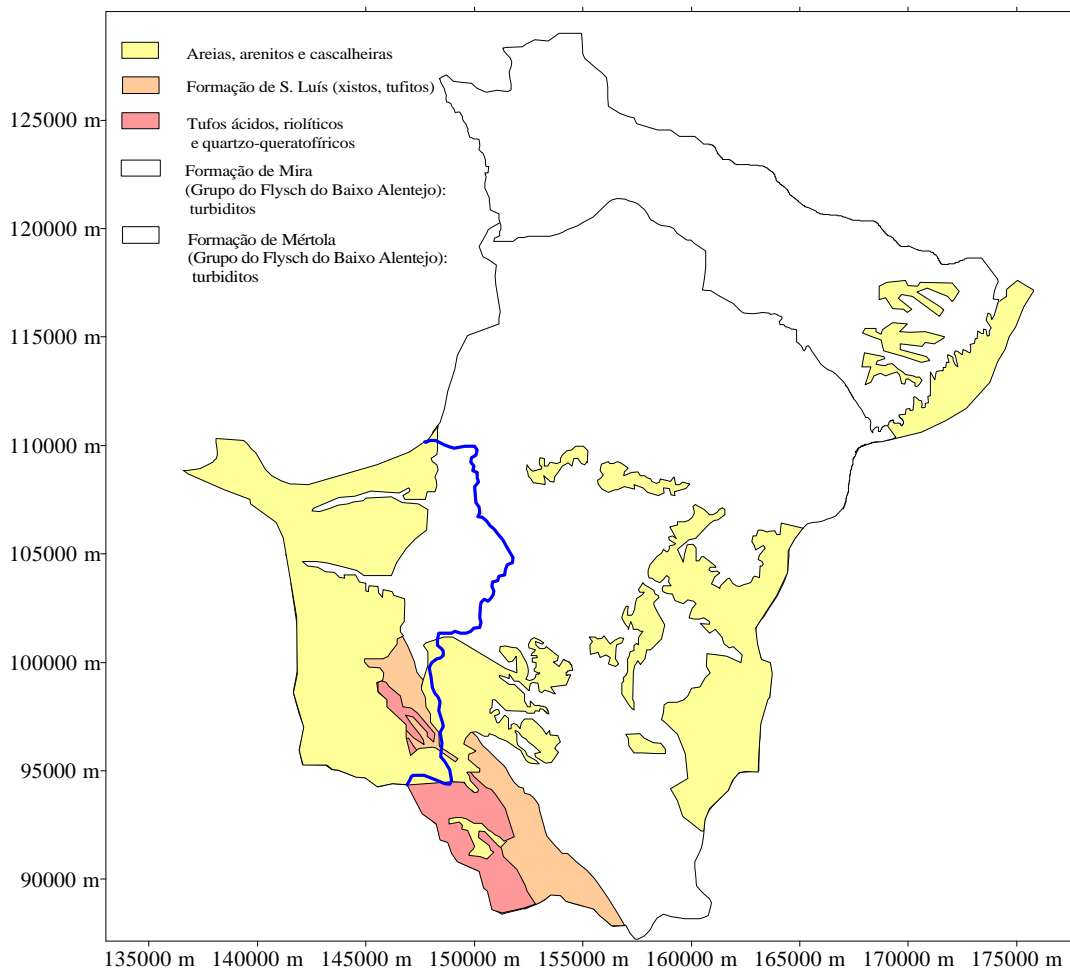


Figura 2 –Enquadramento geológico da zona de estudo

A Formação de Mértola, aflora a nordeste da área de estudo e divide-se nos Membros do Outeiro do Viso e da Partilha das Porcas. O Membro do Outeiro do Viso é constituído fundamentalmente por grauvaques grosseiros em bancadas métricas, localmente decimétricas, e por xistos minoritários. Existem ainda bandas intercaladas de xistos, até 40 m de largura, um pouco mais frequentes que no membro da Partilha das Porcas (INVERNO *et al.* 1993). Este último é constituído por grauvaques grosseiros em bancadas de 20-40 cm de espessura e por xistos muito pouco abundantes.

A Formação de Mira é constituída essencialmente por xistos, siltitos e grauvaques finos em leitos centimétricos, aflorando, em áreas significativas, intercalações de grauvaques grosseiros em bancadas decimétricas e xistos.

A Formação de São Luís e os tufos ácidos que afloram no seio desta, ocupam apenas uma pequena área no extremo sudoeste da área estudada.

A tectónica varisca é nesta área resultado de quatro fases de deformação. A 1ª fase gerou dobras cilíndricas com eixos sub-horizontais orientados NW-SE e são em geral de amplitude relativamente pequena. A 2ª fase afectou os níveis estruturais mais profundos e as 3ª e 4ª fase deram origem a dobras “kink”, sub-verticais, de orientação E-W e N-S, respectivamente (INVERNO *et al.* 1993). Como resultado da tectónica varisca ocorreram também desligamentos esquerdos e falhas normais de forte inclinação.

Como resultado da tectónica Mesocenozóica é de referenciar o aparecimento da Falha de Santa Cruz e a Falha do Barranco.

5 - HIDROQUÍMICA

Os fenómenos de alteração e fracturação influem de maneira decisiva na aptidão hidrogeológica das rochas cristalinas. Devido às fracas espessuras de superfície alterada, o escoamento subterrâneo realiza-se preferencialmente através dos sistemas de falhas e fracturas.

De modo a determinar as potencialidades hidrogeológicas do sector em estudo foi realizado um inventário, onde foram recolhidas informações de 159 pontos de água, correspondendo a 33 furos, 19 nascentes e 107 poços. Para além das restantes informações de campo foram medidos nos pontos de água os parâmetros pH, condutividade eléctrica e temperatura.

A carta da figura 3 mostra a projecção da localização dos pontos de água inventariados (poços, furos, charcas e nascentes), relativamente às formações aflorantes.

5.1 - pH

As medições de pH foram realizadas apenas na região que compreende o contacto entre as Formações de Mértola e de Mira. Localmente não se verificaram diferenças significativas nestes valores entre as duas formações. As águas das formações de Mértola e Mira apresentam uma mediana aproximada, respectivamente de 6.75 e 6.77 (figuras 4 e 5), próxima da neutralidade.

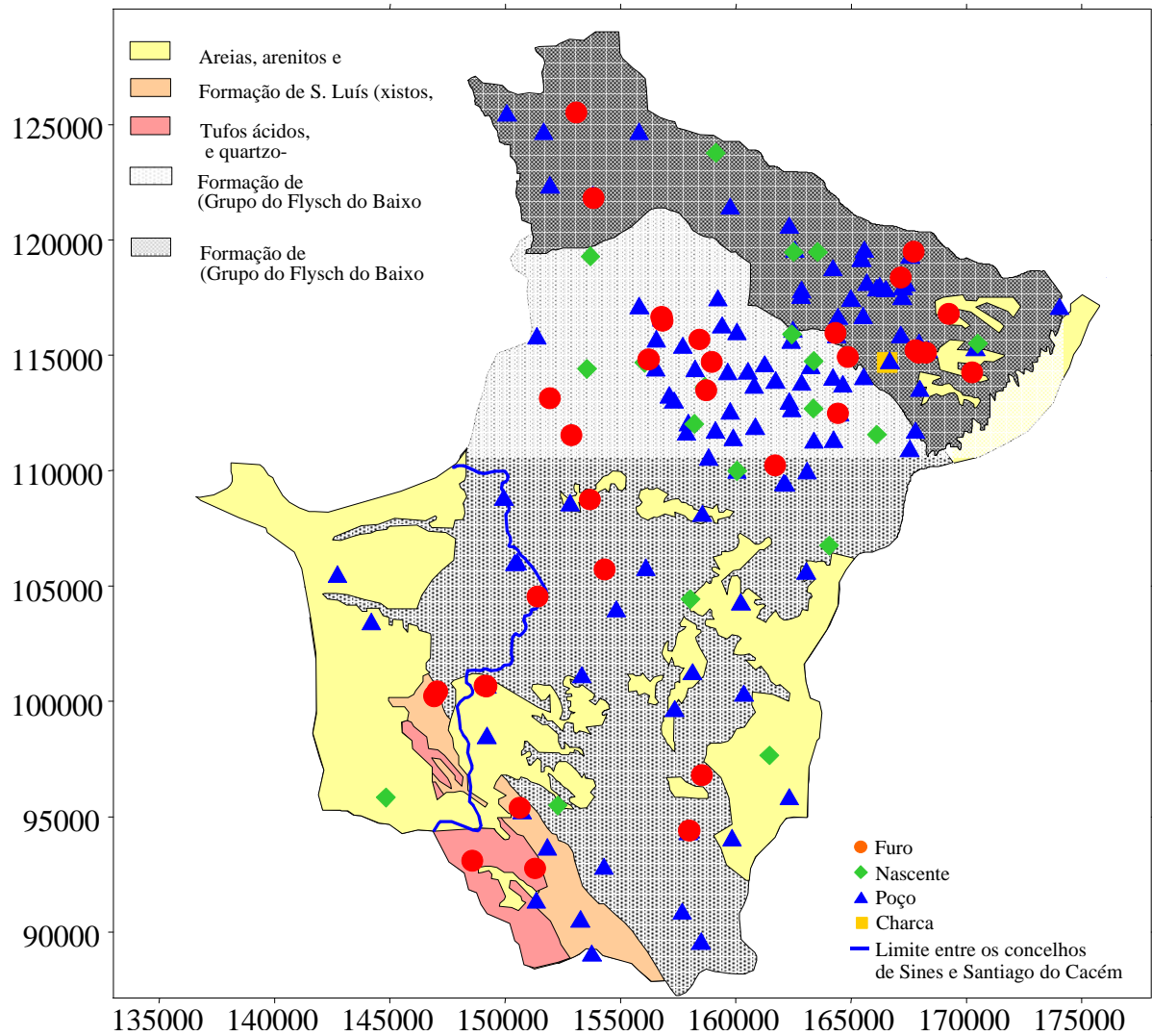


Figura 3 – Localização dos pontos inventariados nas diferentes formações geológicas.

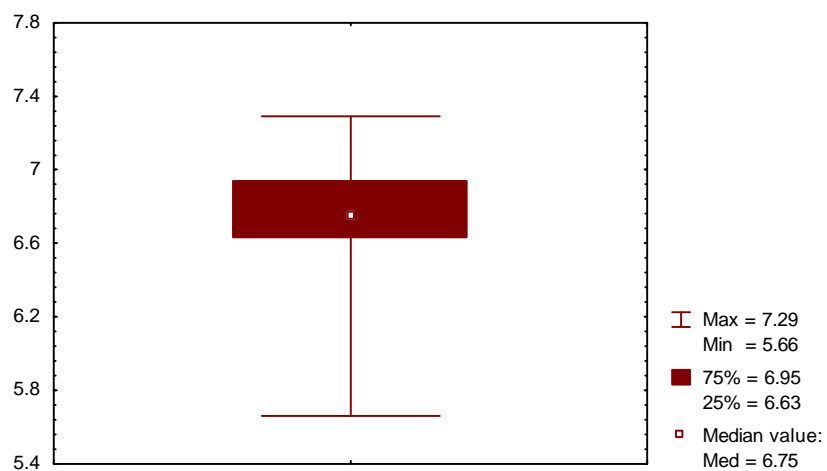


Figura 4 – Diagrama de caixa da estatística dos valores de pH para as águas da Formação de Mértola.

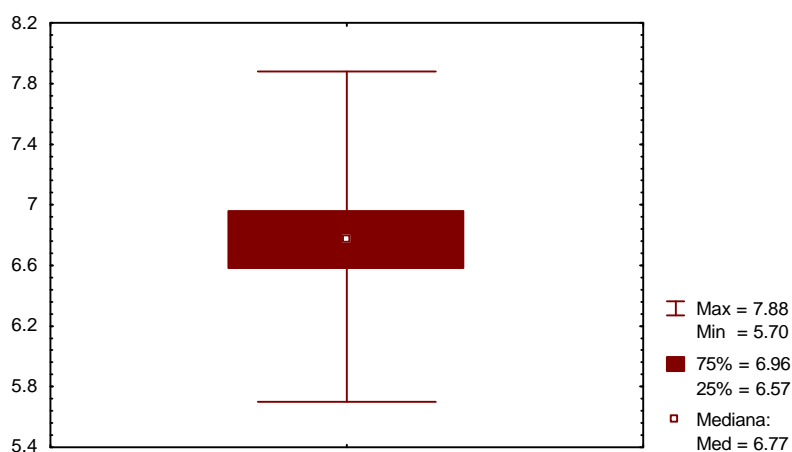


Figura 5 – Diagrama de caixa da estatística dos valores de pH para as água da Formação de Mira.

5.2 - Condutividade eléctrica

A variação dos valores de condutividade eléctrica nas formações de Mértola e Mira é significativa, apresentando a primeira valores mais elevados, que a segunda, quer a nível da mediana, como dos valores do 1º e 3º quartis, como se observa nas figuras 6 e 7. Nos pontos localizados nas coberturas do Plio-Plistocénico, constituídas por cascalheiras e areias, a condutividade eléctrica média é de 364 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

A mineralização das águas subterrâneas das formações de Mértola e Mira é portanto relativamente elevada, tendo-se verificado que em muitos pontos, a água apresentava características salobras, o que a torna imprópria para consumo.

Verificou-se também o abandono de certas captações na região devido à inutilidade desta água para a rega. Um dos principais objectivos a desenvolver no futuro será a verificação desta realidade através de análises físico-químicas em toda a região de estudo.

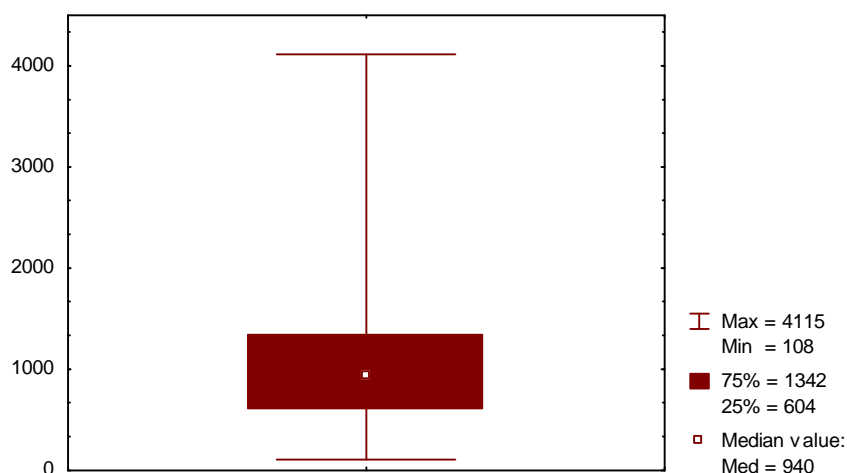


Figura 6 – Diagrama de caixa da estatística dos valores de condutividade eléctrica obtida nas águas da Formação de Mértola (valores em $\mu\text{S}/\text{cm}$).

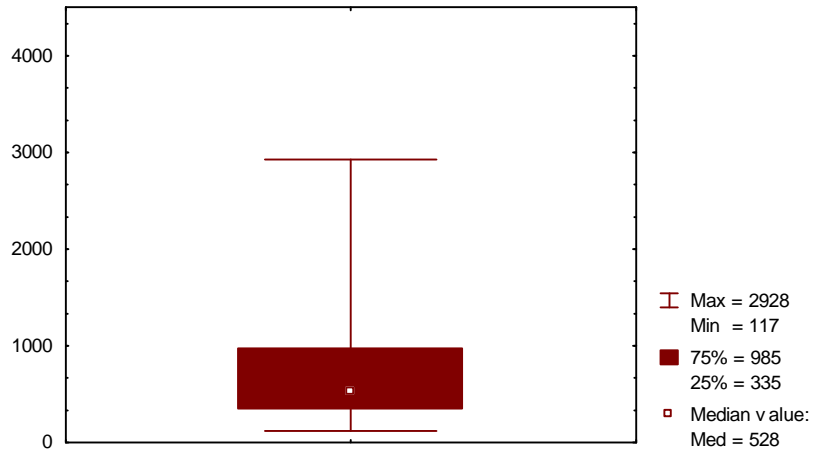


Figura 7 – Diagrama de caixa da estatística dos valores de condutividade eléctrica obtida nas águas da Formação de Mira (valores em $\mu\text{S}/\text{cm}$).

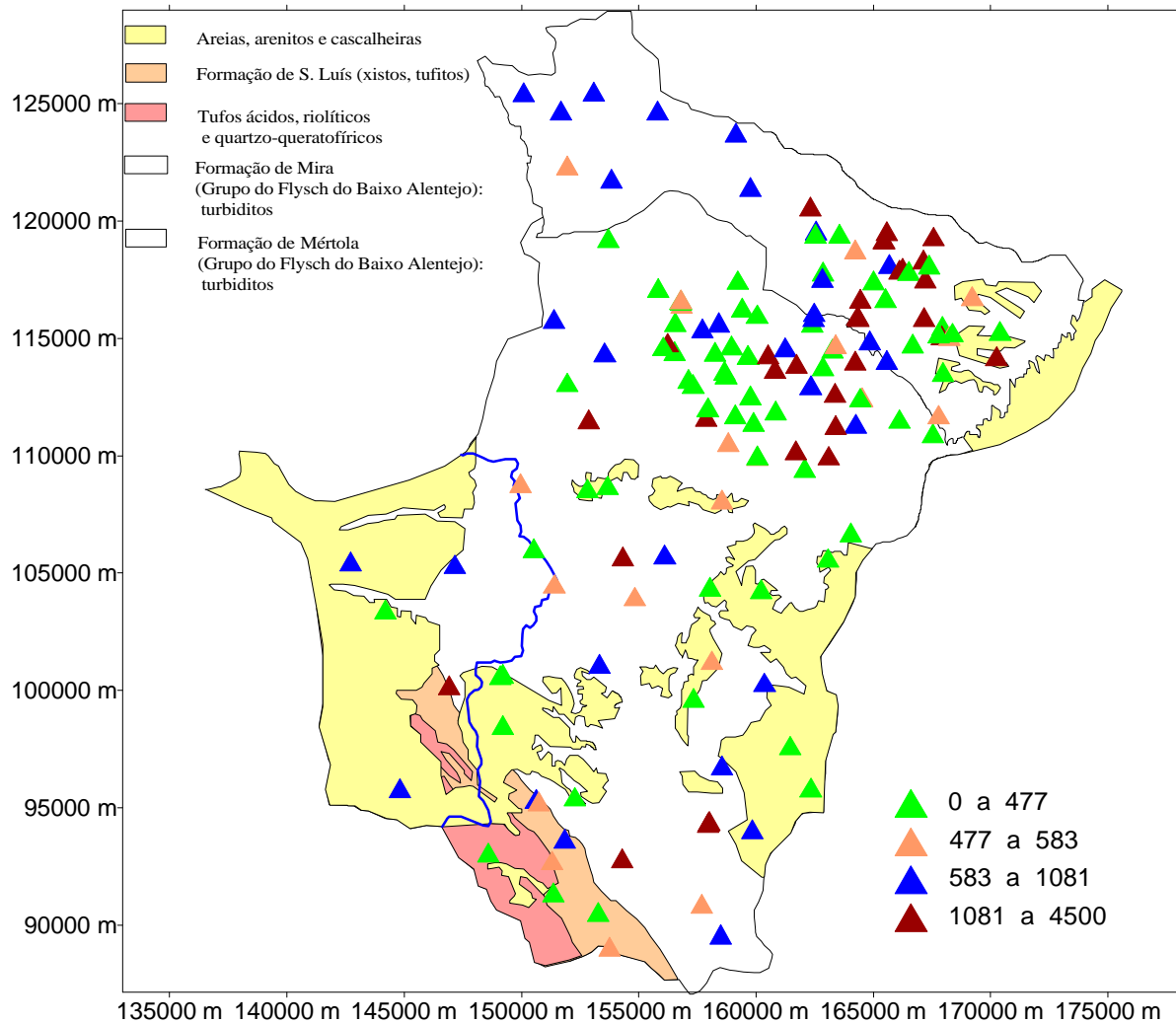


Figura 8 - Carta da distribuição dos valores de condutividade eléctrica na área estudada (valores em $\mu\text{S}/\text{cm}$).

A figura 8 representa a distribuição dos valores de condutividade para todos os pontos de água inventariados. Se forem retirados todos os pontos onde as águas possam corresponder às formações sedimentares plio-pleistocénicas, como nascentes ou poços, obtém-se a carta da figura 9. Verifica-se claramente que as águas mais mineralizadas surgem sobre a Formação de Mértola, no sector nordeste da área. Segundo CHAMBEL (1996), os valores de condutividade eléctrica para a Formação de Mértola, na região de Mértola são superiores a 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo, na grande maioria, superiores a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que confirma os dados aqui obtidos.

Quanto à formação de Mira, estes valores são mais baixos embora ocorram locais onde a condutividade também é elevada.

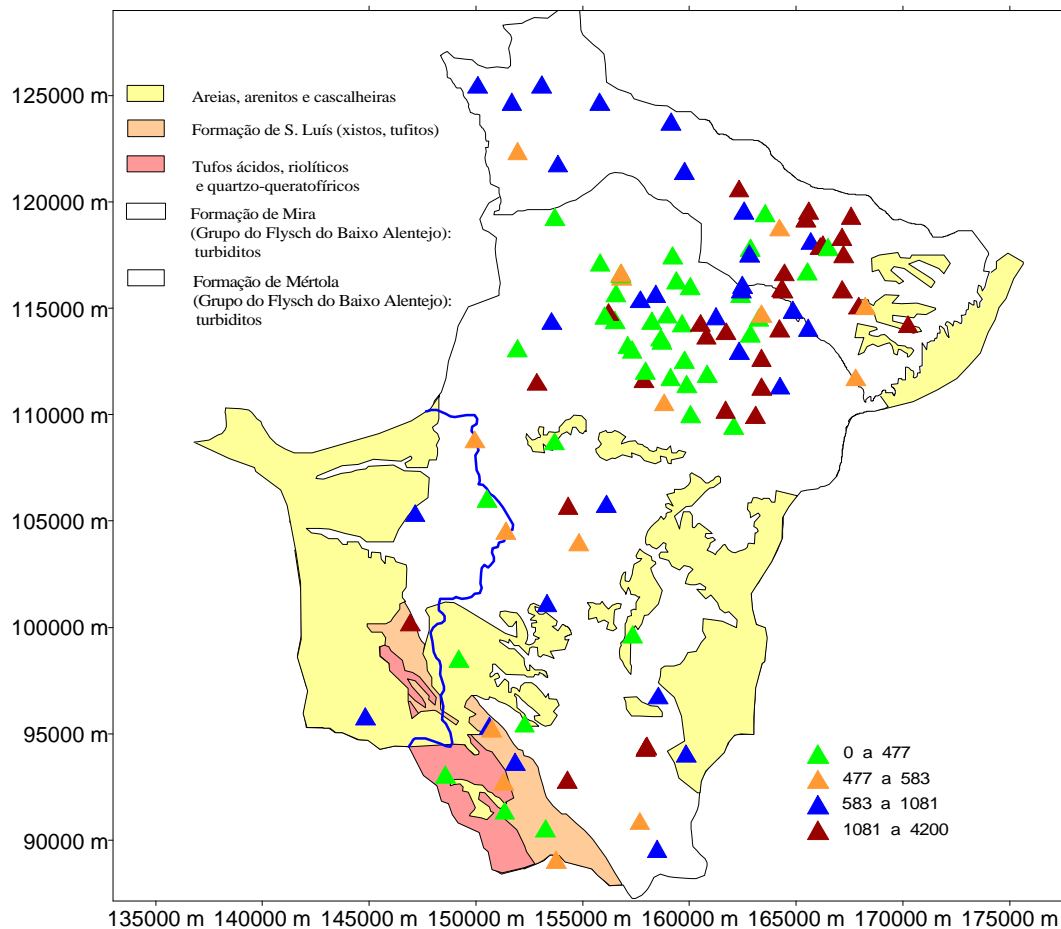


Figura 9 - Carta da distribuição dos valores de condutividade eléctrica na área estudada, se exceptuarmos as recolhas feitas nas coberturas do Plio-Pleistocénico (valores em $\mu\text{S}/\text{cm}$).

6 - CONCLUSÃO

Geologicamente, a área de estudo engloba duas formações principais, a de Mértola e a de Mira. A partir da medição da condutividade eléctrica das águas subterrâneas da região, foi possível fazer uma distinção hidroquímica entre as duas formações. A mediana dos valores na Formação de Mértola é de 940 $\mu\text{S}/\text{cm}$, enquanto que na Formação de Mira é de cerca de 528 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que significa que o grau de mineralização das águas da primeira é claramente superior à mineralização das águas da segunda.

Em termos de pH as diferenças não são significativas, aproximando-se os valores medidos da neutralidade.

Quanto à qualidade da água quando destinada a consumo humano, verifica-se que a sua elevada mineralização deverá desaconselhar a sua utilização, principalmente na Formação de Mértola.

Os estudos laboratoriais mais completos sobre a qualidade físico-química das águas desta área prosseguem, no sentido de melhor aquilatar a sua real qualidade.

7 - BIBLIOGRAFIA

COSTA, F. E. – *Notícia Explicativa das Folhas 7 e 8 da Carta Hidrogeológica de Portugal, escala 1/200000*. Lisboa, Instituto Geológico e Mineiro, 1994.

INVERNO, M. C., MANUPELLA, G., ZBYSZEWSKI, G., PAIS, J.; RIBEIRO, M. L. - *Notícia Explicativa da folha 42 C (Santiago do Cacém)*. Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, 1993.

CHAMBEL, A. – *Águas Subterrâneas do Concelho de Mértola*. Évora, Departamento de Geociências da Universidade de Évora, 1996.