



7, 8 e 9  
Março 2018  
ÉVORA  
Évora Hotel

GESTÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS:  
**NOVOS  
DESAFIOS**

## SISTEMA AQUÍFERO DE TENTÚGAL (O5): PROPOSTA DE REDEFINIÇÃO DO LIMITE NORDESTE

Pedro, NEVES<sup>1</sup>; José Manuel, AZEVEDO<sup>1,2</sup>; Ana Maria, CASTILHO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências da Terra - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra - DCT-FCTUC; Rua Sílvio Lima, 3030-790 Coimbra, Portugal; ([pedro\\_neveseven21@hotmail.com](mailto:pedro_neveseven21@hotmail.com); [amcastil@dct.pt](mailto:amcastil@dct.pt)).

<sup>2</sup> Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra – CITEUC; ([jazevedo@dct.uc.pt](mailto:jazevedo@dct.uc.pt)).

### Resumo

Um recente estudo hidrogeológico e de avaliação dos recursos hídricos desenvolvido por Neves (2017) no extremo SE do concelho da Mealhada (Portugal Central) permitiu propor a redefinição do limite NE do Sistema aquífero de Tentúgal (O5). Esta proposta baseia-se fundamentalmente em elementos geomorfológicos e geológico-estruturais das Formações e Unidades cretácicas integrantes daquele Sistema aquífero, nomeadamente nas Unidades dos Arenitos de Carrascal - C<sup>1-2</sup>, dos Calcários de Tentúgal - C<sup>2-3</sup> e dos Grés de Furadouro – C<sup>3</sup> (segundo Barbosa *et al.*, 1988). Os novos domínios a integrar o Sistema aquífero de Tentúgal (O5) para além de conterem aquelas Unidades cretácicas apresentam um forte condicionamento estrutural, nomeadamente a presença de um *graben* e a limitação por falhas.

As unidades aquíferas cretácicas presentes neste novo setor do Sistema, para além de constituírem importantes recursos hídricos regionais e locais, têm um papel importante na alimentação do escoamento superficial e na recarga de aquíferos mais profundos, nomeadamente do Sistema Cársico da Bairrada (O3).

**Palavras-chave:** Sistema Aquífero de Tentúgal (O5); Pampilhosa do Botão; Hidrogeologia; Formações e Unidades do Cretácico.

**Tema:** Águas subterrâneas.

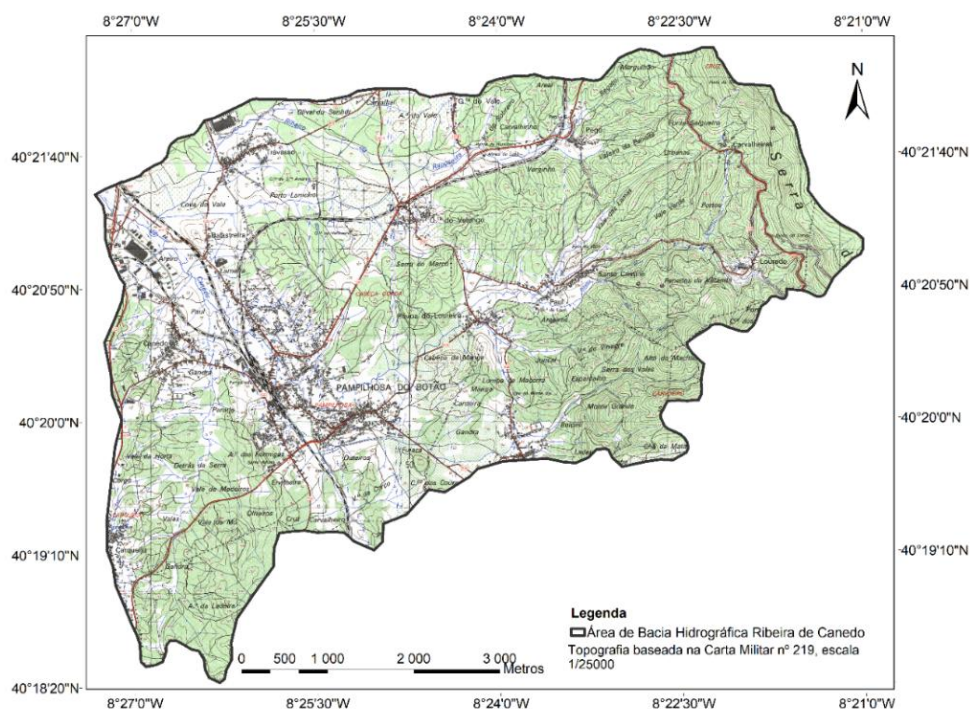
## 1. INTRODUÇÃO

Após a primeira grande sistematização e caracterização conjunta dos principais Sistemas aquíferos portugueses, feita por Almeida et al. (2000) têm sido propostas atualizações, quer no conhecimento geral, quer na delimitação dos Sistemas e unidades aquíferas então propostas. A presente comunicação insere-se neste campo de investigação e pretende contribuir para o melhor conhecimento do Sistema Aquífero de Tentúgal (O5).

A proposta de redefinição dos limites daquele Sistema Aquífero decorreu da realização de uma dissertação de Mestrado realizada por Neves (2017) intitulada “Hidrogeologia e avaliação dos recursos hídricos no setor sudeste do Concelho da Mealhada” e baseia-se fundamentalmente na análise detalhada da cartografia geológica apresentada em Dinis (2004) e em reconhecimento de campo aos níveis geológico e hidrogeológico.

## 2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E ADMINISTRATIVO

O domínio estudado por Neves (2017) - Bacia hidrográfica da Ribeira de Canedo (BhRC) – possui uma área plana de 38Km<sup>2</sup>, pertence à NUTS I - Portugal Continental, NUTS II - Região Centro e NUTS III - sub-região do Baixo Vouga. Localiza-se maioritariamente no Distrito de Aveiro, mais precisamente na região SE do Concelho de Mealhada, abrangendo a Vila de Pampilhosa do Botão e sectores envolventes (Figura 1). Administrativa e territorialmente pertence à Comissão de Coordenação e de Desenvolvimento Regional do Centro – CCDRC e no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis. Insere-se na Bacia hidrográfica do rio Vouga e sub-bacia do rio Cértima.



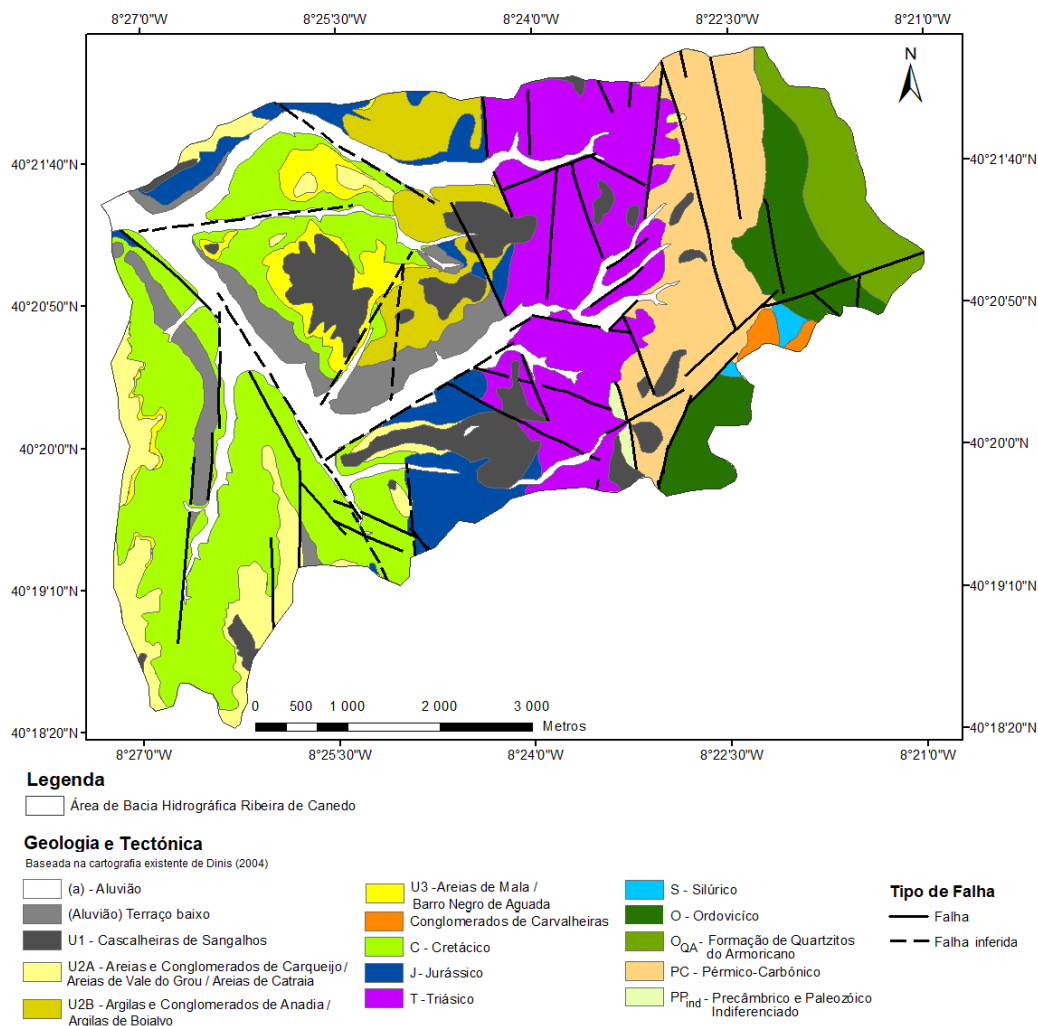
**Figura 1:** Topografia e hidrografia da área estudada (fragmento da Carta Militar escala 1:25.000, Folha nº 219, criado em software ArcGis® 10.2.2).

### 3. ENQUADRAMENTO GEOLOGICO

No domínio estudado por Neves (2017) afloram formações e estruturas geológicas pertencentes ao Maciço Antigo e à Orla Mesocenozoica Ocidental. Estão separadas pela grande Falha cisalhante Porto-Tomar (Dinis, 2004; PGBH, 2012). Todo o domínio expressa forte condicionamento estrutural. Os principais alinhamentos evoluem com direção N-S e os alinhamentos subordinados com direções NNE-SSW a ENE-WSW e NNW-SSE a NW-SE. Na Tabela 1 e na Figura 3 apresenta-se a litologia e a tectónica da região estudada.

**Tabela 1:** Litostratigrafia do domínio em estudo (BhRC).

Idade Geológica	Principais unidades geológicas
Cenozóico	Aluvião (a)
	U1 - Cascalheiras de Sangalhos
	U2A - Areias e conglomerados de Carqueijo - Areias de Vale de Grou- Areias de Catraia
	U2A - Argilas de Boialvo – Areias e Conglomerados de Anadia
	U3 - Areias de Mala - Barro Negro de Aguada
Cretácico	C <sup>2</sup> <sub>Fu</sub> - Formação de Furadouro
	C <sup>2-3</sup> - Calcários de Tentúgal/ C <sup>2-3</sup> - Formação de Costa d'Arnes
	C <sup>1-2</sup> <sub>Cr</sub> - Arenitos de Carrascal (Rocha et al., 1981) = C <sup>1-2</sup> <sub>FF</sub> - Formação da Figueira da Foz (Dinis, 1999, 2001)
Jurássico Inferior e Médio (J <sup>1</sup> )	J <sup>1</sup> <sub>Le</sub> - Formação de Lemedo
	J <sup>1</sup> <sub>Co</sub> (J <sup>1</sup> <sub>Co</sub> ) - Formação de Coimbra (Camadas de Coimbra e S. Miguel)
Jurássico inferior Triássico	J <sup>1</sup> <sub>Pe</sub> - Formação de Pereiros
	T <sub>CV</sub> - Formação de Castelo Viegas
	T <sub>Cr</sub> - Formação de Conraria
Ordovícico	O <sub>QA</sub> - Formação do Quartzito Armoricano
Pré-câmbrico	P <sub>SN</sub> - Série Negra



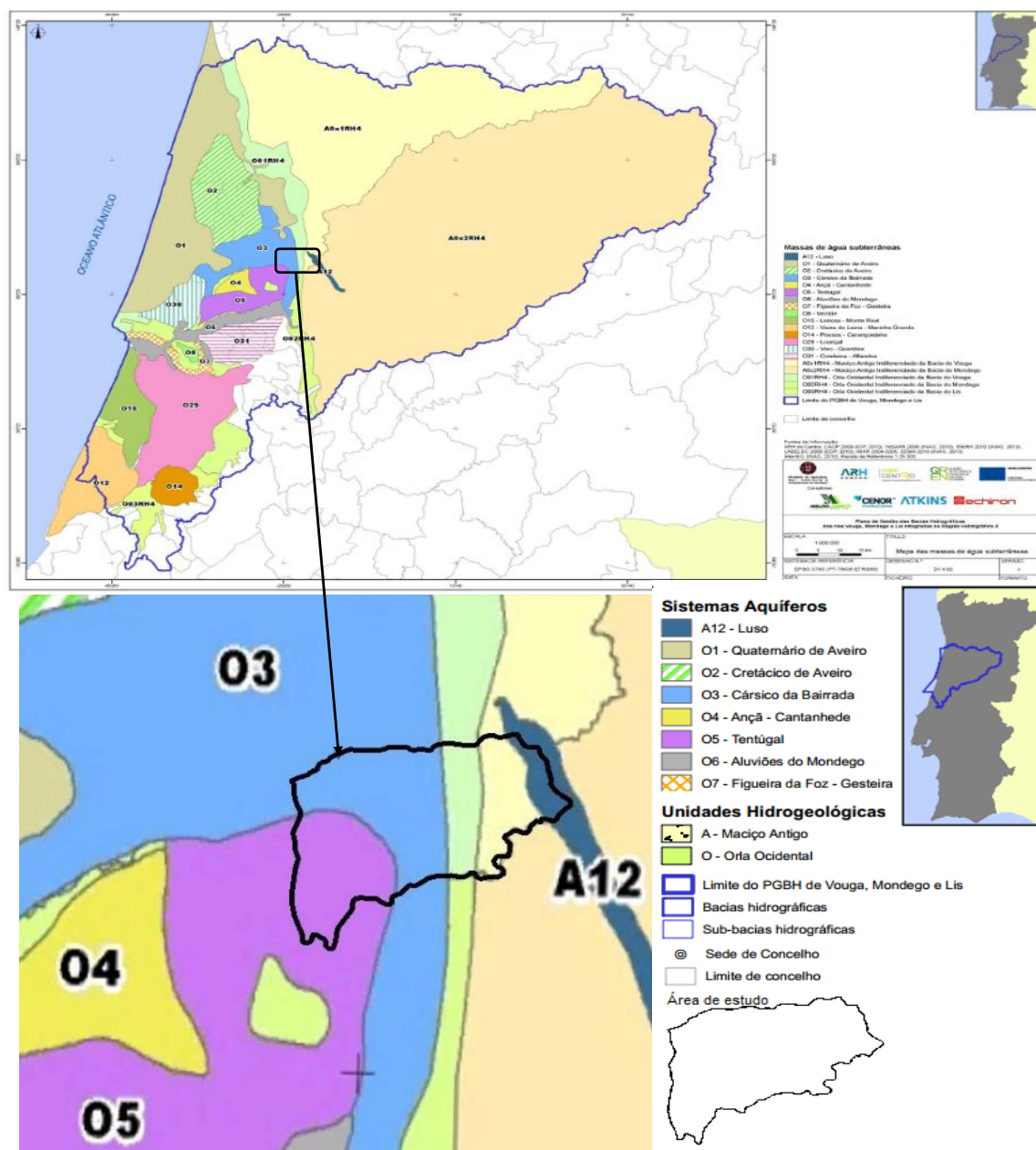
**Figura 2:** Carta geológica da zona estudada - Bacia hidrográfica da Ribeira de Canedo (construída a partir da Carta geológica à escala 1:50.000 de Dinis (2004), com software ArcGis® 10.2.2).

#### 4. ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO

O domínio estudado em Neves (2017) abrange sectores das unidades hidrogeológicas da Orla Ocidental e do Maciço Antigo. No sector central e no extremo SW deste domínio evoluem diversas unidades aquíferas pertencentes aos Sistemas aquíferos de Tentúgal-O5 e Cársico da Bairrada-O3.

O Sistema aquífero de Tentúgal-O5 está implantado em Unidades e Formações cretácicas, nomeadamente nos Arenitos de Carrascal - C<sup>1-2</sup>, Calcários de Tentúgal - C<sup>2-3</sup> e Grés de Furadouro - C<sup>3</sup> (segundo Barbosa *et al.*, 1988). O Sistema aquífero Cársico da Bairrada-O3 está implantado em Unidades e Formações jurássicas, maioritariamente de natureza carbonatada.

De acordo com Almeida *et al.* (2000) e PGHB (2012) os dois Sistemas – Tentúgal-O5 e Cársico da Bairrada-O3 - são adjacentes não se sobrepondo (Figura 3).

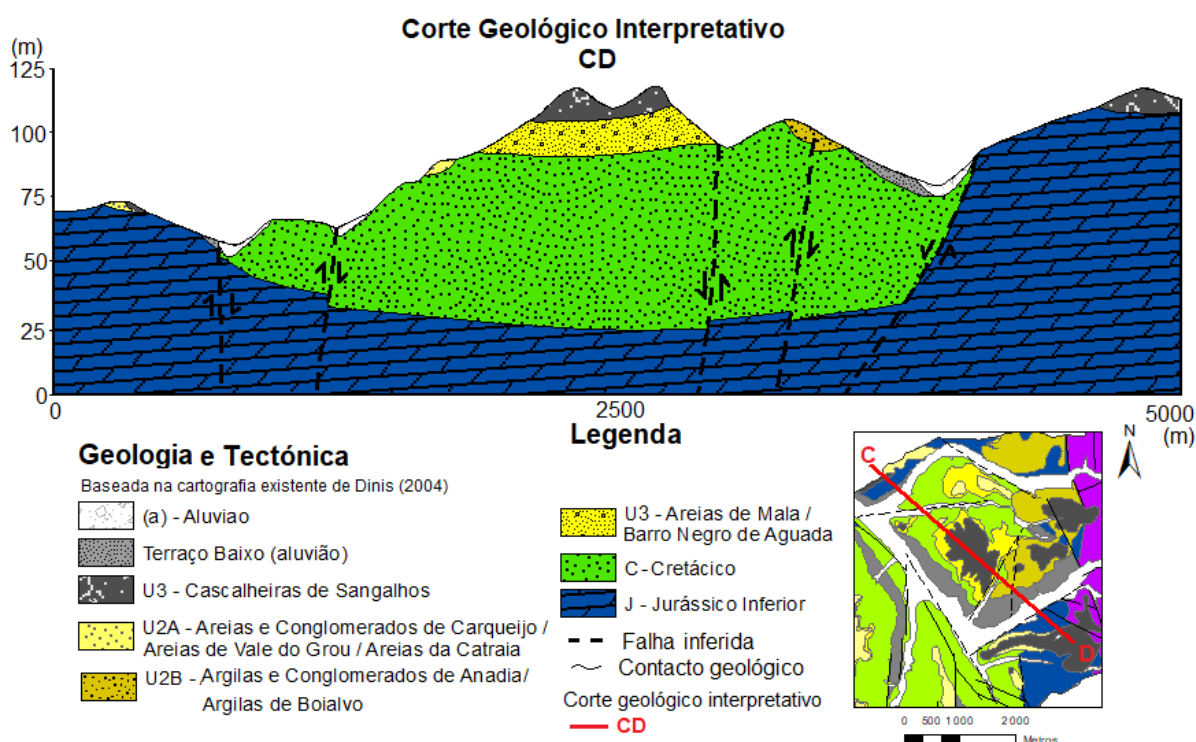


**Figura 3:** Localização do domínio estudado na Carta das Massas de água subterrâneas e Sistemas Aquíferos Mapa da Região Centro de Portugal (adaptado de PGBH Vouga, Mondego e Lis, 2012).



## 5. REDIFINIÇÃO DO LIMITE NE DO SISTEMA AQUÍFERO DE TENTÚGAL (O5)

De acordo com a Carta geológica de Dinis (2004) e comos trabalhos de campo reportados em Neves (2017) e desenvolvidos nas envolventes da Vila de Pampilhosa do Botão, as Formações sedimentares do Cretácico médio-inferior com características hidrogeológicas a semelhantes às integrantes do Sistema Aquífero de Tentúgal (O5) evoluem a N e S da Pampilhosa do Botão (Figura 4). Nestes sectores estas litologias assentam sobre Formações do Jurássico médio e inferior (J<sup>1</sup>) e estão parcialmente cobertas pela Formação de Oiã – C<sup>4</sup> (Barbosa *et al.*, 1988) do Cretácico superior e por depósitos plio-quaternários (Dinis, 2004) (Figura 4). Na zona em referência terá ocorrido subsidência e formação de um *graben*, seguido de acarreo e enchimento sedimentar ao longo do Cretácico. A limitação deste domínio por falhas estará associada à depressão estrutural do rio Cértima.

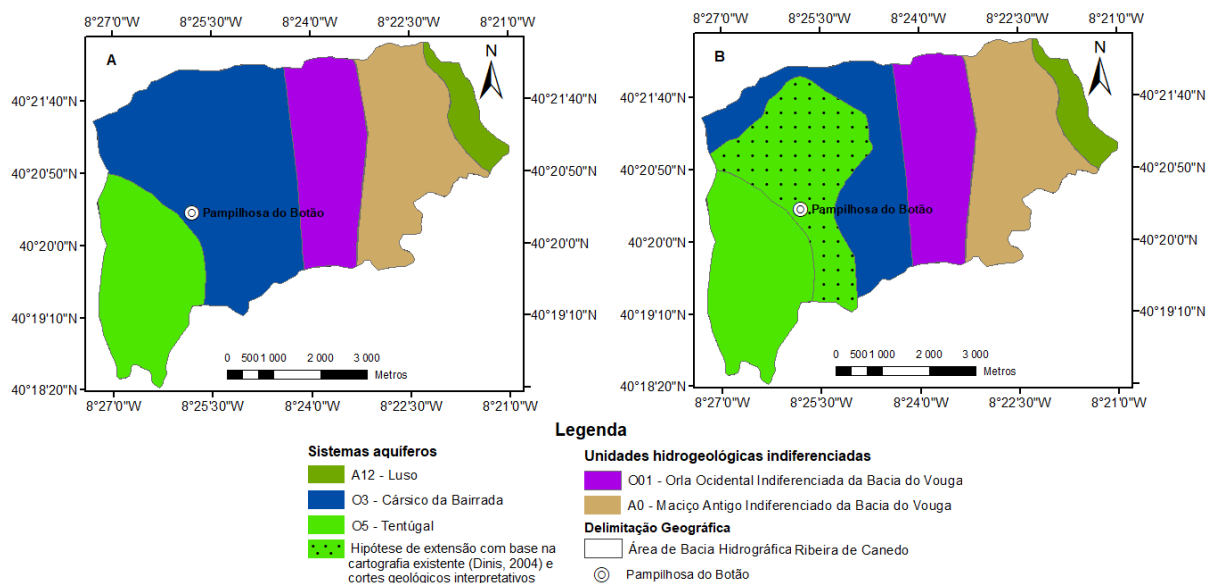


**Figura 4:** Perfil geológico-estrutural da região da Pampilhosa do Botão (Neves, 2017).

Em função dos elementos geológicos e hidrogeológicos acima referidos propõe-se a redefinição do limite NE do Sistema Aquífero de Tentúgal-O5 de acordo com o expresso na Figura 5.

Com base no corte geológico da Figura 4, prevê-se que as unidades aquíferas cretácicas presentes neste novo setor sejam menos espessas do que as encontradas nos setores localizados mais a W e SW (Neves, 2017).

As unidades aquíferas cretácicas presentes neste novo setor do Sistema de Tentúgal-O5, para além de conterem importantes recursos hídricos à escala regional e local, têm um papel importante na alimentação do escoamento superficial e na recarga de aquíferos mais profundos, nomeadamente do Sistema Cársico da Bairrada – O3.



**Figura 5:** Sistemas aquíferos e domínios indiferenciados das Unidades hidrogeológicas presentes no sector SE do Concelho da Mealhada: A- limites atuais; B- proposta de novo limite NE para o Sistema Aquífero de Tentúgal – O5.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C., Mendonça, J. L., Jesus, M. R., Gomes, A. J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Lisboa: Centro de Geologia / Instituto da Água.

Barbosa, B., Soares, A. F., Rocha, R. B., Manuppella, G., Henriques, M. H., (1988). Notícia explicativa da Folha 19-A da Carta Geológica de Portugal, à escala de 1/50 000. Serviços geológicos de Portugal, Lisboa.

Base de Dados de Portugal Contemporâneo [PORDATA], (2017). (<http://www.pordata.pt/O+que+sao+NUTS~>) (acedido a 15 de Janeiro de 2018).

Dinis, P. (2004). Evolução Pliocénica e Quaternária do Vale do Cértima. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 351p.

Instituto Geográfico do Exército (1992) - Carta Militar de Portugal 1:25 000, Folha nº 219. Continente, Série M 888, Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (2015). NTUS 2013, As Novas Unidades Territoriais para Fins Estatísticos. [http://www.poci-compete2020.pt/admin/images/NUTS2013\\_\(1\).pdf](http://www.poci-compete2020.pt/admin/images/NUTS2013_(1).pdf) (acedido a 15 de Janeiro de 2018).

Neves, P. (2017). Hidrogeologia e avaliação dos recursos hídricos no setor sudeste do Concelho da Mealhada. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 147p.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis integradas na Região Hidrográfica 4º [PGBH4], (2012). Relatório Técnico - Agência Portuguesa do Ambiente [APA].