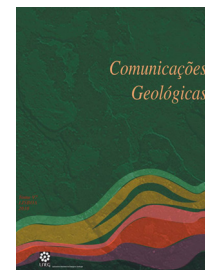


Estratigrafia do Cenozóico no Alentejo litoral (sector Melides-Vila Nova de Milfontes)

Cenozoic stratigraphy in the Alentejo littoral (Melides-Vila Nova de Milfontes sector)

R. Ressurreição^{1*}, R. Dias¹, J. Cabral², J. Pais³



Artigo Curto
Short Article

© 2014 LNEG – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP

Resumo: Estudos recentes contribuíram para o conhecimento estratigráfico detalhado do Cenozóico do sector litoral a W das serras de Grândola e de Cercal. Foram identificadas e caracterizadas unidades litostratigráficas do Paleogénico, Neogénico e Quaternário. Algumas destas unidades são passíveis de ser correlacionadas com outras de diferentes bacias cenozóicas portuguesas, nomeadamente as bacias do Baixo Tejo e de Alvalade.

Palavras-chave: Estratigrafia, Cenozóico, Alentejo litoral.

Abstract: Recent studies contributed to a detailed stratigraphic knowledge of the Cenozoic in the littoral sector W of Grândola and Cercal mountains. Lithostratigraphic units of Paleogene, Neogene and Quaternary age were identified and characterized. Some of these units can be correlated with others existing in other Portuguese Cenozoic basins, namely the Lower Tagus and Alvalade basins.

Keywords: Stratigraphy, Cenozoic, Alentejo littoral.

¹LNEG, Apartado 7586, 2721-866 Alfragide, Amadora, Portugal.

²Departamento de Geologia/ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

³CICEGe, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-56 Caparica, Portugal.

*Autor correspondente / Corresponding author: ricardo.ressurreicao@lneg.pt

1. Introdução

Apresenta-se a caracterização estratigráfica do Cenozóico do litoral entre Melides e Vila Nova de Milfontes, reflectindo conclusões obtidas em observações recentes e cartografia geológica efectuada. Trabalhos anteriores referem alguns dos depósitos cenozóicos existentes na área considerada. A estratigrafia aqui apresentada corresponde, em parte, à compilação das várias formações sedimentares já definidas e caracterizadas por outros autores (*e.g.*, Antunes, 1983; Pimentel, 1997). Contudo, alguns sedimentos observados apresentam características específicas que justificam a definição de novas unidades sedimentares.

2. Estratigrafia

O enchimento sedimentar cenozóico da área costeira entre Melides e Vila Nova de Milfontes, embora situada em

contexto paleogeográfico distinto, apresenta claros paralelismos com a sedimentação nas bacias de Alvalade e do Baixo Tejo, sendo possível efectuar correlações com alguns depósitos existentes nestas bacias. A figura 1 esquematiza o enquadramento estratigráfico das diversas unidades aflorantes.

Era/Érat.	Peri./Sist.	Época/Série	Idade/Andar	Ma	Alentejo Litoral (sector Melides - Vila Nova de Milfontes)			
Cenozóico	Neogénico	Holocénico				Aluviões, areias de praia e duna Duna consolidada		
		Plistocénico	Superior	0,0117				
			Médio	0,126			Terraços marinhos e fluviais	
			Calabriano	0,781			?	
			Gelasiano	1,806				
		Pliocénico	S. Placenciano	2,588			Areias de Galé	
			I. Zancleano	3,600			?	
		Miocénico	S.	Messiniano	5,333			Areias e cascalheiras de Melides
				Tortoniano	7,246			?
			M.	Serravaliano	11,62			Formação de Alcácer do Sal (b)
	Langhiano			13,82				
	Burdigaliano			15,97			?	
	Aquitano			20,44				
	Paleogénico	Oligocénico	S. Chatiano	23,03				
			I. Rupeliano	28,1				
		Eocénico	S. Priaboniano	33,9				
			M. Bartoniano	41,3			Formação de Vale do Guizo (a)	
			Luteciano	47,8				
			I. Ipresiano	56,0				
		Paleocénico	S. Tanetiano	59,02				
M. Selandiano			61,6					
I.			Daniano	66			?	

Fig. 1. Enquadramento estratigráfico das diferentes unidades existentes no Alentejo litoral (sector Melides-Vila Nova de Milfontes). Informação retirada de: a) Pais *et al.* (2012); b) Antunes (1983).

Fig. 1. Stratigraphic setting of the several units existing in the Alentejo littoral (Melides-Vila Nova de Milfontes sector). From: a) Pais *et al.* (2012); b) Antunes (1983).

2.1 Paleogénico

Formação de Vale do Guizo

Os depósitos cenozóicos mais antigos aflorantes são representados pela Formação de Vale do Guizo definida por Antunes (1983), que tem vindo a ser atribuída ao Paleogénico, por correlação com sedimentos existentes noutras bacias cenozóicas portuguesas (Pimentel & Azevedo, 1994; Pimentel, 1997; Pais *et al.*, 2012). Na região litoral, os sedimentos paleogénicos são muito escassos e apenas se observam na área de Melides, na vertente ocidental da serra de Grândola, onde assentam sobre rochas metassedimentares do Paleozóico. A análise de relatórios de furos de captação de água sugere a sua presença em alguns locais a N de Melides, no entanto, esta informação é de difícil confirmação pois apenas foi possível observar os relatórios e não os testemunhos de sondagem.

A unidade é constituída por conglomerados grosseiros, essencialmente constituídos por clastos sub-angulosos e sub-rolados de quartzo e, por vezes, de grauvaque, xisto e quartzito, intercalados com níveis argilosos e arenosos. A sua deposição deu-se em ambiente de leque aluvial. O sedimento encontra-se frequentemente calichificado com crostas e concreções carbonatadas.

Embora aqui nos encontremos num contexto paleogeográfico distinto, fora do domínio das bacias do Baixo Tejo e de Alvalade onde esta unidade se encontra bem representada, a proximidade geográfica e a semelhança de fácies leva-nos a incluir todos os depósitos considerados paleogénicos na formação de Vale do Guizo. Na bacia de Alvalade a sua deposição tem sido interpretada como a resposta sedimentar à geração de escarpas de falha associadas à reactivação de acidentes tardivariscos (Pimentel & Azevedo, 1994; Pimentel, 1997).

2.2 Miocénico médio a superior

Formação de Alcácer do Sal

No Miocénico médio terá ocorrido transgressão marinha promovendo a deposição da Formação de Alcácer do Sal (Antunes, 1983; Antunes & Mein, 1995). Os depósitos são essencialmente constituídos por arenitos finos fossilíferos com cimento carbonatado e areias micáceas, depositados em meio marinho pouco profundo. Os afloramentos são muito escassos e aparentemente apenas existem no bloco levantado (bloco E) da falha de Deixa-o-Resto. Todavia, relatórios de sondagens evidenciam a sua presença para W desta estrutura.

2.3 Miocénico superior

“Areias e cascalheiras de Melides”

Apesar de esta unidade aflorar em praticamente todo o bordo N da serra de Grândola, ao longo do sector litoral considerado apenas se observa na área de Melides, onde está bem representada. Aí observam-se alternâncias de níveis tabulares de conglomerados grosseiros, arenitos e argilitos, depositados em ambiente continental. Os conglomerados são essencialmente constituídos por

clastos, em regra angulosos, de quartzo e quartzito, e de grauvaque relativamente bem rolados. A disposição dos diferentes tipos de sedimentos, em intercalações regulares com escassos canais e fraca organização, sugere drenagens espasmódicas, provavelmente associadas a ambientes de leque aluvial. Mais raramente observam-se canais bem desenvolvidos e estruturas sedimentares que poderão indicar regimes de carácter mais fluvial.

Em alguns locais, as “Areias e cascalheiras de Melides” assentam directamente na formação marinha de Alcácer do Sal. Pimentel (1997) e Oliveira *et al.* (2013) descrevem na bacia de Alvalade depósitos semelhantes, considerando-os equivalentes laterais, continentais, de sedimentos, também marinhos, da Formação de Esbarrondadoiro, de idade messiniana (Teixeira 1952; Antunes & Mein, 1995; Balbino, 1995; Antunes *et al.*, 1999; Antunes & Balbino, 2004, 2006). Datações recentes por isótopos $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, de ostreídeos recolhidos nos sedimentos da Formação de Esbarrondadoiro em Alfundão (Ferreira do Alentejo), deram idades de 6,4 (+0,4-0,3) e 6,0 (+0,3-0,2) Ma (Pais *et al.*, 2012).

O carácter continental dos sedimentos aqui caracterizados, claramente distintos das fácies marinhas e litorais da formação de Esbarrondadoiro, assim como o seu enquadramento paleogeográfico fora do domínio da bacia de Alvalade, levou-nos a distingui-los e considerar uma nova unidade litostratigráfica.

2.4 Pliocénico-Plistocénico

“Areias de Galé”

Esta unidade litostratigráfica é representada por dois membros distintos. O membro inferior, identificado apenas na praia da Galé e em alguns areeiros localizados a N de Melides, é constituído por cerca de 40 m de arenitos médios a grosseiros com seixos sub-angulosos e sub-rolados. As características do sedimento, por vezes com estruturas em canal, sugerem sedimentação fluvial. A existência de feldspatos grosseiros, bem conservados, aponta para uma contribuição importante de drenagens provenientes de leste, dos terrenos ígneos da Zona de Ossa Morena, com litologias onde os fenocristais de feldspato são abundantes (*e.g.* Gonçalves & Antunes, 1992).

O membro superior é constituído por areias e cascalheiras bem roladas, sugerindo uma sedimentação em ambiente de praia e/ou de plataforma marinha de pequena profundidade. Embora aparentemente com espessuras menores do que o membro inferior, tem representação geográfica bastante mais expressiva. A sua deposição deu-se sobre uma extensa plataforma litoral, provavelmente talhada no Messiniano, inclinada para W, entre os relevos das serras de Grândola e de Cercal e a costa actual. Por se tratar de sedimentos depositados em ambiente essencialmente litoral apresentam, localmente, intercalações de depósitos continentais, associados a pequenas ribeiras e lagunas.

A N do cabo de Sines os sedimentos marinhos das “Areias de Galé” assentam sobre o substrato paleozóico, mesozóico ou miocénico. Nesta área, a plataforma

apresenta-se segmentada em diversos patamares altimétricos, sucessivamente mais baixos para W. Alguns destes níveis encontram-se aparentemente deslocados por falhas. No rebordo ocidental da serra de Grândola foram identificados os testemunhos situados às cotas mais elevadas, tendo sido reconhecido um nível à cota de 160 m. Os restantes patamares localizam-se a cotas mais baixas, atingindo o topo da praia actual.

A S de Sines os sedimentos marinhos/litorais afloram principalmente junto à serra de Cercal, nas arribas litorais, e nos entalhes das principais linhas de água, desde 110 m de altitude no sopé da serra de Cercal a E de Porto Covo e Vila Nova de Milfontes, a 4 m de altitude em São Torpes. Assentam sempre no soco paleozóico arrasado e as espessuras são reduzidas, raramente ultrapassando 1 m. Encontram-se quase sempre cobertos por materiais mais recentes. Na maior parte deste troço litoral a superfície aplanada do soco aparenta descida altimétrica gradual para W definindo uma extensa plataforma litoral. Alguns dos sedimentos localizados junto ao litoral deverão corresponder a terraços marinhos mais recentes, sendo no entanto difíceis de distinguir dos materiais que caracterizam esta unidade.

As “Areias de Galé” parecem ser, em parte, equivalentes laterais das formações de Ulme (bacia do Baixo Tejo) e Alvalade (bacia de Alvalade), depositadas no Pliocénico (e.g. Pimentel, 1997; Pais *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2013), e englobam a Formação Vermelha e a Formação de Aivados-Bugalheira definidas por Pereira (1990). Os sedimentos continentais do membro inferior, associados a um nível eustático baixo, são compatíveis com o final do Zanciano, segundo a curva de Haq *et al.* (1987), e poderão ser equivalentes da Formação de Ulme ou da Formação de Alvalade, não tendo, no entanto, sido identificados depósitos semelhantes nas bacias onde se definiram estas formações. A deposição da unidade marinha pode ter-se iniciado na passagem do Zanciano ao Placenciano, caracterizada por um nível eustático alto (Haq *et al.*, 1987). São dessa idade boa parte das Areias de Coina, e de outras da Bacia do Mondego. O seu limite estratigráfico superior é incerto. No entanto a unidade é claramente anterior à incisão fluvial quaternária que se terá iniciado, provavelmente, no final do Gelasiano, como propõem Pais *et al.* (2012) para a bacia do Baixo Tejo.

“Areias e cascalheiras de Vale Figueira”

Sobre as unidades anteriormente referidas, ao longo de quase toda a área considerada, observam-se areias fluviais com abundantes canais e barras cascalhentas, cujos clastos, geralmente angulosos e de dimensões variadas, compreendem principalmente quartzo, mas também quartzito, grauvaque, xisto e outras litologias provenientes dos terrenos paleozóicos atravessados pelas paleodrenagens. Os indicadores de paleocorrentes mostram drenagens orientadas EW e NS, paralelas às serras de Grândola e de Cercal. Junto aos relevos litorais encontram-se cobertas por cascalheiras proximais muito imaturas e pouco organizadas originadas por leques aluviais provenientes destes. Apenas em alguns locais, junto a estes

relevos, foi possível distinguir as diferentes fácies referidas, pois ambas possuem abundantes cascalheiras de composição semelhante. Distalmente os leques parecem evoluir para uma sedimentação mais organizada, de tipo fluvial, com enchimentos de canais e lutitos de decantação. Devido à dificuldade em distinguir as duas fácies sedimentares, na maior parte dos casos optou-se por uma denominação e representação indiferenciadas.

O membro inferior, fluvial, é aqui considerado em parte contemporâneo do membro superior das “Areias de Galé”, representando a sedimentação continental acompanhando as variações eustáticas durante o Pliocénico e Plistocénico inferior. Assim, será também parcialmente contemporâneo da Formação de Alvalade (bacia de Alvalade) e da Formação de Ulme (bacia do Baixo Tejo). A sedimentação ter-se-á iniciado após a transgressão pliocénica atrás referida. Os depósitos superiores, de leque aluvial, serão plistocénicos, anteriores à incisão fluvial actual, sendo correlativos da Formação de Panóias definida por Gaida (1984) e detalhadamente caracterizada por Pimentel (1997) na bacia de Alvalade. Pereira (1990) refere também estes sedimentos no troço litoral a sul de Sines, distinguindo duas unidades: “Leques aluviais inferiores” e “Leques aluviais superiores”.

2.5 Plistocénico

Após a deposição das unidades anteriores, uma tendência geral de descida relativa do nível do mar promoveu o desenvolvimento da incisão fluvial quaternária, com a formação de terraços fluviais em algumas linhas de água.

Durante os períodos interglaciários plistocénicos terão ocorrido transgressões marinhas, responsáveis pela formação de terraços marinhos escassamente embutidos nas unidades inferiores. A sua ocorrência é raramente perceptível devido ao fraco embutimento e à dificuldade em distingui-los da unidade “Areias de Galé”, pois são geneticamente semelhantes, ou por se apresentarem cobertos por areias de duna.

3. Considerações finais

A região considerada apresenta um registo sedimentar cenozóico bastante completo, principalmente na área localizada a N de Sines onde afloram todas as unidades litostratigráficas referidas. A sua localização, num contexto litoral, propiciou uma sedimentação sensível e dependente das oscilações eustáticas, testemunhando transgressões marinhas importantes aqui representadas pela Formação de Alcácer do Sal e pelas “Areias de Galé”, e outras de menor amplitude, que promoveram a formação de terraços marinhos plistocénicos. A actividade tectónica teve também um papel importante. Apesar de ainda não se conhecer com detalhe a sua contribuição para as variações relativas do nível do mar, terá sido responsável pela geração dos relevos que alimentaram, pelo menos em parte, os sistemas aluviais que caracterizam a Formação de Vale do Guizo, as “Areias e cascalheiras de Melides” e as “Areias e Cascalheiras de Vale Figueira”.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio da Fundação para a Ciência e Tecnologia através do projecto FASTLOAD (PTDC/GEO-GEO/2860/2012) e de uma Bolsa de Doutoramento (SFRH/BD/81523/2011) atribuída a Ricardo Ressurreição.

Os autores agradecem aos revisores as suas sugestões, que permitiram melhorar o texto final.

Referências

- Antunes M.T., 1983. *Carta geológica de Portugal na escala de 1:50000, Notícia explicativa da folha 39C-Alcácer do Sal*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 21 p.
- Antunes, M.T., Balbino, A.C., 2004. The Carcharhiniformes (Chondrichthyes Neoselachii) from the Alvalade Basin (Portugal). *Revista Espanola de Paleontologia*, **19(1)**, 73-92.
- Antunes, M.T., Balbino, A.C., 2006. Latest Miocene Myliobatids (Batoidei, Selachii) from the Alvalade Basin, Portugal. *Cainozoic Research*, **4(1-2)**, 41-49.
- Antunes, M.T., Balbino, A.C., Cappetta, H., 1999. Sélaciens du Miocène terminal du Bassin d'Alvalade (Portugal). Essai de synthèse. *Ciências da Terra*, **13**, 115-129.
- Antunes, M.T., Mein, P., 1995. Nouvelles données sur les petits mammifères du Miocène terminal du Bassin de Alvalade, Portugal. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, **81**, 85-96.
- Balbino, A.C., 1995. *Seláceos (Pisces) do Miocénico terminal da Bacia de Alvalade (Portugal). Sistemática, ecologia, paleoambientes, comparação com faunas actuais*. Tese doutoramento, Universidade Évora (não publicada), 200 p.
- Gaida, R., 1984. Die tertiäre und quartäre Reliefentwicklung des Baixo Alentejo (Portugal). *Düsseldorfer Geographische Schriften, University of Düsseldorf*, **23**, 119 p.
- Gonçalves, F., Antunes, M.T., 1992. *Carta geológica de Portugal na escala 1:50 000. Notícia explicativa da folha 39-B Torrão*. Serviços Geológicos de Portugal, 86 p.
- Haq, B.U., Hardenbol, J., Vail, P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic (250 million years ago to present). *Science*, **235**, 1156-1167.
- Oliveira, J.T., Fernandes, P., Pais, J., Dias, R., 2013. *Carta geológica de Portugal na escala 1: 50 000. Notícia explicativa da folha 42-B Azinheira de Barros*. LNEG Portugal, 48 p.
- Pais, J., Cunha, P., Pereira, D., Legoinha, P., Dias, R.P., Moura, D., Brum da Silveira, A., Kullberg, J.C., González-Delgado, J.A., 2012. *The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal): A Cenozoic Record in the European Atlantic Domain*. Springer Briefs in Earth Sciences, Springer, 158 p.
- Pereira, A.R., 1990. *A plataforma litoral do Alentejo e Algarve ocidental. Estudo de Geomorfologia*. Tese doutoramento, Universidade Lisboa (não publicada), 450 p.
- Pimentel, N.L., 1997. *O Terciário da Bacia do Sado – Sedimentologia e Análise Tectono-Sedimentar*. Tese doutoramento, Universidade Lisboa (não publicada), 381 p.
- Pimentel, N.L., Azevedo, T.M., 1994. Etapas e controlo alpino da sedimentação da bacia do Sado (SW de Portugal). *Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, **9**, 229-238.
- Teixeira, C., 1952. Flora fóssil do Miocénico de Esbarrondadoiro, Odivelas. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **33**, 93-97.