

Asteroidea (Echinodermata) do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo-Sado

P. Pereira^(a,1), M. Cachão^(b,2) & C. Marques da Silva^(b,3)

a - Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas da Universidade Aberta, Rua Fernão Lopes, 9, 2º dto, 1000-132 Lisboa

b - Departamento e Centro de Geologia da Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa

1 - pecten@univ-ab.pt; 2 - mcachao@fc.ul.pt; 3 - Paleo.Carlos@fc.ul.pt

RESUMO

Palavras-chave: Echinodermata; Asteroidea; Astropectinidae; Luidiidae; Goniasteridae; Oreasteridae; sistemática; distribuição estratigráfica; paleoecologia; Miocénico; Bacia do Baixo Tejo-Sado; Portugal.

As estrelas-do-mar fósseis são praticamente desconhecidas em Portugal. O estudo recentemente iniciado já permite apresentar alguns resultados sistemáticos e alguma informação sobre a distribuição estratigráfica dos asteróides do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo-Sado. Até ao momento apenas foram encontrados ossículos isolados, facto que está de acordo com as fácies onde estes ocorrem, compatíveis com ambientes costeiros de hidrodinamismo mais ou menos elevado. Contudo, dada a elevada velocidade de sedimentação que geralmente caracteriza fácies desta natureza, poderão existir outras causas, como as associadas a rápida degradação da matéria orgânica dos tecidos das estrelas-do-mar. Do estudo de cerca de oitocentos ossículos desarticulados, verifica-se que astropectinídeos (*Astropecten* sp.), luidiídeos (*Luidia* sp.) e goniasterídeos ocorrem no Miocénico Inferior e Médio, sendo os primeiros muito mais frequentes que os restantes, e que os oreasterídeos são exclusivos do Miocénico Inferior. O facto de os oreasterídeos serem característicos de águas tropicais, enquanto os representantes das outras famílias ocorrem em diversos tipos de ambientes, vem reforçar a ideia de que a região vestibular do Baixo Tejo-Sado, durante o Miocénico Inferior, apresentou condições marinhas de maior temperatura das massas de água do que durante o Miocénico Médio a Superior.

Introdução

A ocorrência de vestígios fósseis de estrelas-do-mar (Echinodermata, Asteroidea) em Portugal é conhecida desde o final do século XIX (Loriol, 1884; 1891). Loriol (1884) formalizou o género *Aspidaster* Loriol, 1884 e a espécie *A. delgadoi* Loriol, 1884 com base num exemplar incompleto proveniente do Lusitaniano de Vale de Porcos (Sintra) e registou a colheita de dois ossículos marginais de Asteroidea atribuíveis à família Goniasteridae, em local não identificado, e de três ossículos não identificáveis no Algarve (Loriol, 1884; 1891). Estas referências a asteróides jurássicos foram, durante cerca de um século, os únicos registos sobre a presença deste grupo de organismos em terrenos portugueses.

Apenas quase um século mais tarde, provavelmente devido ao facto de surgirem quase sempre sob a forma de ossículos desarticulados, com dimensão inferior a 1 cm, foi referida a ocorrência de fósseis de estrelas-do-mar em depósitos marinhos miocénicos, nos quais são relativamente comuns. Na Bacia do Baixo Tejo-Sado, Antunes & Jonet (1969-70) e Cachão & Dantas (1981) referiram a ocorrência de ossículos isolados em afloramentos da Costa da Caparica (Miocénico Médio), tendo os últimos atribuído os ossículos encontrados ao género *Astropecten*; na Bacia do Algarve, Cachão (1996) atribuiu à família Astropectinidae ossículos encontrados na Formação de Lagos-Portimão (Miocénico Médio).

Na Europa, nos últimos 50 anos foram publicados três trabalhos de reconstituição de associações fósseis de asteróides neogénicos com base em ossículos isolados (Kaczmarska, 1987; Jagt, 1991; Kroh & Harzhauser, 1999) e um com base em indivíduos completos (Nosowska, 1997).

Tal como foi apontado por Blake (1973), a morfologia de alguns ossículos do esqueleto de asteróides pode ser muito útil em estudos taxonómicos, no entanto, em muitos casos, a raridade de material de comparação, ainda não permite definir a atribuição específica (no caso da ordem Paxillosida) ou genérica (no caso ordem Valvatida). No entanto, é possível obter informação sobre a sua distribuição estratigráfica.

A estrutura do esqueleto dos asteróides e a terminologia aplicada aos seus ossículos foi detalhadamente apresentada por Kaczmarska (1987) ao descrever ossículos isolados encontrados em depósitos miocénicos da Bacia de Korytnica (Polónia). Como tal, a terminologia referente aos ossículos utilizada neste artigo (Fig. 1) segue o esquema apresentado por Kaczmarska (1987).

Relativamente à sistemática dos Asteroidea, é seguido o esquema apresentado por Spencer & Wright (1966) e revisto por Blake (1982).

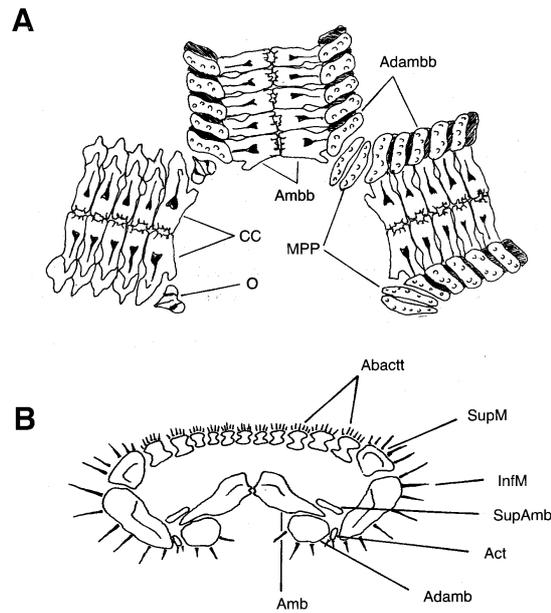


Figura 1 – A - Localização dos ossículos da região oral de um asteróide (face oral: foram parcialmente removidos os ossículos adambulacrais e os ossículos orais do lado esquerdo): Ambb - ossículos ambulacrais; Adambb - ossículos adambulacrais; MPP - placas orais; CC - ossículos circun-orais; O - odontóforo. B - Secção transversal idealizada de um braço de asteróide: SupM - ossículo superomarginal; InfM - ossículo inferomarginal; Amb - ossículo ambulacral; Adamb - ossículo adambulacral; SupAmb - ossículo superoambulacral; Act - ossículo actinal; Abactt - ossículos abactinais (Kaczmarek, 1987).

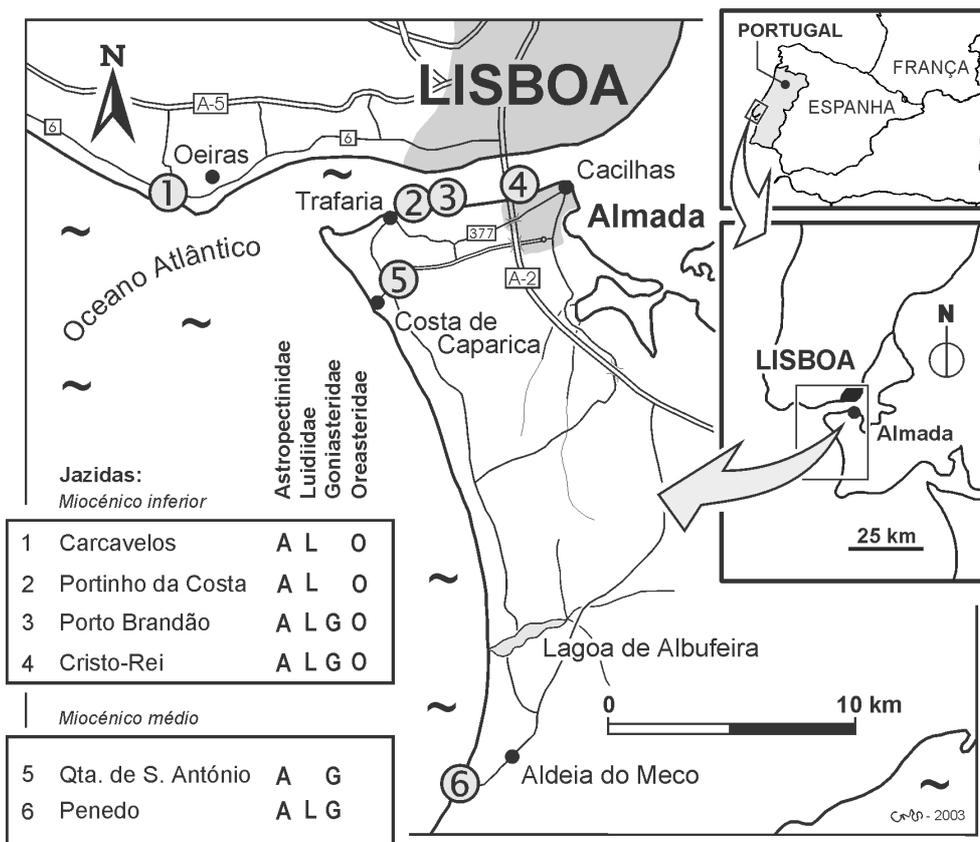


Figura 2 – Localização geográfica dos afloramentos do Miocénico Inferior e Médio da zona vestibular da Bacia do Tejo-Sado onde foram encontrados ossículos desarticulados de asteróides (famílias Astropectinidae, Luidiidae, Goniasteridae e Oreasteridae).

Material estudado

O material agora estudado provém de diversos afloramentos da zona vestibular da Bacia do Tejo-Sado do Miocénico Inferior e do Miocénico Médio: Carcavelos (Burdigaliano; Legoinha *et al.*, 1998), Porto Brandão, Portinho da Costa e Cristo-Rei (Burdigaliano; Gibert *et al.*, 1998), Quinta de Santo António (Serravaliano; Estevens, 1998) e Penedo (Serravaliano; Antunes *et al.*, 1999) (Fig. 2).

Distribuição geográfica e estratigráfica

Foram analisadas cerca de oitocentos ossículos isolados pertencentes a duas ordens, Paxillosida e Valvatida, sendo os ossículos atribuíveis à primeira muito mais comuns. Relativamente aos afloramentos onde foram colhidos os ossículos a distribuição é a seguinte:

- setecentos ossículos de *Astropecten* sp. (ordem Paxillosida: família Astropectinidae), correspondentes a diversas formas de ossículos superomarginais e inferomarginais, provenientes de todos os afloramentos estudados (Fig. 2);
- duas dezenas de ossículos inferomarginais de *Luidia* sp. (Paxillosida: Luidiidae) de Carcavelos, Cristo-Rei, Portinho da Costa, Porto Brandão e Penedo (Fig. 2);
- quinze ossículos marginais (duas formas distintas) atribuíveis à família Goniasteridae (Valvatida) dos afloramentos do Penedo e da Quinta de Santo António (Fig. 2);
- um ossículo ambulacral (Cristo-Rei) e um adambulacral (Porto Brandão) idênticos a ossículos atribuídos por Nosowska (1997) à família Goniasteridae (Fig. 2);
- dezenas de ossículos atribuíveis à família Oreasteridae (Valvatida), correspondentes a diversas formas de ossículos marginais e abactinais, particularmente abundantes em Carcavelos, mas também presentes nos afloramentos de Cristo-Rei, Portinho da Costa e Porto Brandão (Fig. 2).

O facto de até ao momento só se terem encontrado ossículos desarticulados sugere que todas estas ocorrências foram sujeitas a algum transporte anterior à sedimentação. Isto está de acordo com as fácies onde ocorrem estes elementos fósseis, compatíveis com ambientes costeiros de hidrodinamismo mais ou menos elevado. No entanto, dada a elevada velocidade de sedimentação que geralmente caracteriza fácies desta natureza, não deixa de estranhar que não se tenham encontrado porções mais ou menos completas de braços destes asterídeos, pelo que poderão existir igualmente outras causas, nomeadamente as associadas a rápida degradação da matéria orgânica do tecidos destas estrelas-do-mar.

Relativamente à distribuição estratigráfica, verifica-se que as ordens Paxillosida e Valvatida estão presentes tanto no Miocénico Inferior como no Miocénico Médio (Fig. 2), contudo a distribuição das respectivas famílias apresenta algumas diferenças:

- os astropectínídeos são bastante frequentes no Burdigaliano e no Serravaliano;
- os luidíídeos são mais frequentes no Burdigaliano do que no Serravaliano;
- os goniasterídeos são mais frequentes no Serravaliano do que no Burdigaliano;
- os oreasterídeos são exclusivos do Burdigaliano.

Em termos paleoecológicos, os representantes da família Oreasteridae são característicos de águas tropicais enquanto os representantes das restantes famílias ocorrem diversos tipos de ambiente. Tal facto vem reforçar a ideia de que a região vestibular da Bacia do Baixo Tejo-Sado, durante o Miocénico Inferior, apresentou condições marinhas de maior temperatura das massas de água, do que durante o Miocénico Médio a Superior, corroborando outros dados provenientes de diversos grupos de seres vivos como, por exemplo, mamíferos marinhos (E Stevens, 1998), peixes, equinóides, coraliários, foraminíferos, etc. (Antunes & Pais, 1984; Lauriat-Rage *et al.*, 1993, entre outros).

Conclusões

Foram encontrados, em diversos afloramentos do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo-Sado, ossículos desarticulados de estrelas-do-mar atribuíveis a quatro famílias distintas: Astropectinidae (género *Astropecten*) e Luidiidae (género *Luidia*), pertencentes à ordem Paxillosida, e Goniasteridae e Oreasteridae, pertencentes à ordem Valvatida.

Foram identificados ossículos superomarginais e inferomarginais de *Astropecten* sp., ossículos inferomarginais de *Luidia* sp., ossículos marginais, um ambulacral e um adambulacral atribuíveis à família Goniasteridae e ossículos marginais e abactinais atribuíveis à família Oreasteridae.

Os dados tafonómicos obtidos são compatíveis com ambientes costeiros de hidrodinamismo mais ou menos elevado, associado à rápida degradação da matéria orgânica do tecidos não esqueléticos. Enquanto, os dados relativos à distribuição estratigráfica estão de acordo com o facto de a região vestibular do Baixo Tejo-Sado, durante o Miocénico Inferior, ter apresentado condições marinhas de maior temperatura das massas de água do que durante o Miocénico Médio a Superior.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer o apoio prestado pelo Dr. Loïc Villier (Université de Bourgogne, França) na realização deste trabalho.

Contribuição do projecto FCT 32724//99 – Comparative (palaeo)environmental analysis of oceanic and coastal domains, over the last 20 Ma, based on Calcareous nannoplankton (CANAL), co-financiado pelo FEDER .

Bibliografia

- Antunes, M. T. & Jonet, S. (1969-70) - Requins de l'Helvétien Supérieur et du Tortonien de Lisbonne. *Rev. Fac. Ciênc. Lisboa*, 2ª Série – C. 16(1): 119-280.
- Antunes, M. T. & Pais, J. (1984) - Climate during Miocene in Portugal and its evolution. *Paléobiologie continentale*, Montpellier, 14(2): 75-89.
- Antunes, M. T.; Elderfield, H.; Legoinha, P.; Nascimento, A. & Pais, J. (1999) - A stratigraphic framework for the Miocene from the Lower Tagus Basin (Lisbon, Setúbal Peninsula, Portugal) Depositional sequences, biostratigraphy and isotopic ages. *Rev. Soc. Geol. España*, 12(1): 3-15.
- Blake, D. (1973) - Ossicle morphology of some recent asteroids and description of some west american fossil asteroids. *Univ. California Publ. in Geol. Soc.*, 104: 1-59.
- Blake, D. (1982) - Somasteroidea, Asteroidea, and the affinities of *Luidia (Platasterias) latiradiata*. *Palaeontology*, 25(1): 167-191, pls. 20-22.
- Cachão, M. & Dantas, P. (1981) - Contribuição parcial para o estudo do Serravaliano da margem esquerda do Tejo (considerações paleoecológicas sobre o corte da Quinta de Sto António – Costa da Caparica). Dep. Geologia, Fac. Ciências, Univ. Lisboa (relatório inédito)
- Cachão, M. (1995) - Utilização de nanofósseis calcários em biostratigrafia, paleoceanografia e paleoecologia. Aplicações ao Neogénico do Algarve (Portugal) e do Mediterrâneo Ocidental (ODP 653) e à problemática de *Coccolithus pelagicus*. *Dissertação de Doutoramento*. Univ. Lisboa.
- Estevens, M. (1998) - Mamíferos marinhos do Neogénico de Portugal. Distribuição geográfica e estratigráfica. *Actas do V Congresso Nacional de Geologia (resumos alargados)*, Com. Inst. Geol. Min., Lisboa, 84(1): A161-A164.
- Gibert, J. M. de; Silva, C. M. da & Cachão, M. (1998) - Icnofábrica de *Ophiomorpha/Conichnus* en el Mioceno Inferior de Cristo Rei (Almada, Portugal). Implicaciones paleoambientales. *Rev. Esp. Paleont.*, 13(2): 251-259.
- Jagt, J. (1991) - Early Miocene luidiid asteroids (Echinodermata, Asteroidea) from Winterswijk-Miste (The Netherlands). *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, 28: 35-43.
- Kaczmarska, G. (1987) - Asteroids from the Korytnica Basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geologica Polonica*, Warsaw, 37(3-4): 131-144.
- Kroh, A. & Harzhauser, M. (1999) - An Echinoderm Fauna from the Lower Miocene of Austria: Paleoecology and Implications for Central Paratethys Paleobiogeography. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 101A: 145-191.
- Lauriat-Rage, A.; Brébion, P.; Cahuzac, B.; Chaix, C.; Ducasse, O.; Ginsburg, L.; Janin, M.-C.; Lozouet, P.; Margerel, J.-P.; Nascimento, A.; Pais, J.; Poignant, A.; Pouyet, S. & Roman, J. (1993) - Palaeontological data about the climatic trends from Chattian to present along the Northeastern Atlantic frontage. *Ciências da Terra (UNL)* 12: 167-179, 2 figs.
- Legoinha, P.; Sousa, L. & Pais, J. (1998) - Miocénico Inferior de Carcavelos (foraminíferos, palinóforos e datações isotópicas). *Actas do V Congresso Nacional de Geologia (resumos alargados)*, Com. Inst. Geol. Min., Lisboa, 84(1): A134-A137.
- Loriol, P. de (1884) - Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, I. *Recueil zoologique Suisse*, 1(4): 633-638, pl. 31-35.
- Loriol, P. de (1891) - Description de la faune jurassique du Portugal: embranchement des échinodermes. *Mém. Comm. Trav. Géol. Portugal*, Lisboa, 179 p., 29 pl.
- Nosowska, E. (1997) - Asteroids from Nawodzice sands (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). *Acta Geologica Polonica*, Warsaw, 47: 225-541.
- Spencer, W. K. & Wright, C. W. (1966) - *Asterozoans*. Part U. Echinodermata 3(1): U4-U107. In Moore, R. C. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Geol. Soc. Am. And Univ. Kansas Press, Lawrence.