

Clypeasteroidea (Echinodermata: Echinoidea) do Miocénico de Portugal

P. Pereira^(a,1), M. Cachão^(b,2), C. Marques da Silva^(b,3), P. Dantas^(c,4) & A. B. Smith^(d,5)

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

c - Laboratório de História Natural do Museu Municipal da Batalha, Apartado 116, 2440-118 Batalha

Laboratório de História Natural da Associação Leonel Trindade (C.E.A.P.P.P.C.N.), Rua Dias Neiva, 9, 2560-319 Torres Vedras

Museu Nacional de História Natural (Universidade de Lisboa), Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa

d - Department of Palaeontology, The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD, UK

1 - pecten@univ-ab.pt; 2 - mcachao@fc.ul.pt; 3 - Paleo.Carlos@fc.ul.pt; 4 - F70165@fc.ul.pt; 5 - a.smith@nhm.ac.uk

RESUMO

Palavras-chave: Echinoidea; Clypeasteroidea; *Clypeaster*; *Parascutella*; *Amphiope*; *Echinocyamus*; sistemática; Miocénico; Portugal.

São apresentados os resultados preliminares da revisão taxonómica dos equinóides miocénicos portugueses atribuídos aos géneros *Clypeaster*, *Parascutella*, *Amphiope* e *Echinocyamus*, pertencentes à ordem Clypeasteroidea. Efectua-se uma caracterização morfológica do género *Clypeaster*, recorrendo a métodos de análise multivariada aplicados a uma matriz de dados construída a partir da medição de 21 parâmetros morfológicos num universo de 48 exemplares atribuídos a 15 espécies diferentes. Refere-se que a espécie *Amphiope palpebrata* é sinónima de *Amphiope bioculata*, a qual por ser mais antiga deverá corresponder à denominação a utilizar. Atribuem-se ao género *Parascutella*, os equinóides atribuídos por Loriol (1896) ao género *Scutella*, identificando-se em Portugal duas formas distintas de *Parascutella*, uma, anteriormente designada por *S. lusitanica* e, outra, anteriormente designada por *S. faujasii*. Referem-se os locais de ocorrência do género *Echinocyamus* no Miocénico de Portugal.

Introdução

A ocorrência de equinóides no Neogénico de Portugal é conhecida, pelo menos, desde a primeira metade do século XIX (Agassiz, 1841), contudo, apesar de serem frequentes as referências a vestígios de equinóides nos estudos sobre o Neogénico português, escasseiam trabalhos de descrição, figuração e classificação (Agassiz, 1841; Michelin, 1861; Bronn *in* Reiss, 1862; Mayer, 1864; Loriol, 1896; Zbyszewski, 1947; 1954; Ferreira, 1961; 1962; Zbyszewski & Ferreira, 1962; Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira, 1975). Por essa razão, existe considerável quantidade de material fóssil de equinóides depositado em instituições portuguesas e estrangeiras, bem como em colecções privadas, que permanece por estudar.

O estudo sistemático dos equinóides do Neogénico nacional, agora retomado, tem por objectivo não só a revisão taxonómica dos equinóides, mas, sobretudo, criar base sólida para o seu posterior estudo paleoecológico e paleobiogeográfico.

Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares da revisão taxonómica de quatro géneros pertencentes a outras tantas famílias da ordem Clypeasteroidea, nomeadamente, *Clypeaster* Lamarck, 1801 (Clypeasteridae), *Parascutella* Durham, 1953 (Scutellidae), *Amphiope* Agassiz, 1840 (Astriclypeidae) e *Echinocyamus* van Phelsum, 1774 (Fibulariidae). Os exemplares estudados pertencem à colecção de referência do Museu do Instituto Geológico e Mineiro (M.I.G.M.) e a diversas colecções privadas.

Clypeasteroidea do Neogénico português

Clypeaster

De Michelin (1861) a Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira (1975), foram referenciadas em Portugal continental e ilhas adjacentes 19 espécies (cinco das quais novas para a ciência) pertencentes ao género *Clypeaster* (Tabela 1).

Verifica-se que a identificação da esmagadora maioria destas espécies, se baseou na análise de apenas um ou dois exemplares (Tabela 1). Considerando que existe grande variação intrapopulacional nas características da carapaça dos equinóides do género *Clypeaster* e que diferenças na definição dos diversos táxones de categoria específica entre autores, ainda que contemporâneos, levam a grandes discrepâncias entre o número de espécies identificadas na mesma região ou entre regiões vizinhas (Rose, 1984). Não é, pois, de surpreender se tiver sido identificado/formalizado em Portugal um número excessivo de espécies atribuídas ao género *Clypeaster*.

Para ultrapassar este problema torna-se necessário recorrer à utilização de métodos quantitativos que permitam minimizar o efeito das variações intraspecíficas na classificação dos diferentes exemplares.

Tabela 1 – Espécies de *Clypeaster* referenciadas no Miocénico de Portugal continental e nos arquipélagos da Madeira e dos Açores (Santa Maria). Salvo indicação em contrário, todos os exemplares referidos estão depositados no MIGM. Relativamente às espécies representadas na colecção do MIGM, existem, para além dos exemplares referidos, centenas de exemplares de cuja atribuição específica se desconhecem os autores e respectivos critérios, podendo, portanto, existir classificações incorrectas.

Espécie	Observações
<i>Cl. acclivis</i> Pomel, 1887	Descrito um exemplar figurado (Loriol, 1896).
<i>Cl. altus</i> Lamarck, 1816	Primeira referência portuguesa, sem figuração, de Bronn <i>in</i> Reiss (1862). Não se encontra no MIGM. Descrito um exemplar figurado (Loriol, 1896). Um exemplar figurado (Zbyszewski & Ferreira, 1962).
<i>Cl. coronatus</i>	Um exemplar incompleto, não descrito nem figurado (Zbyszewski, 1948).
<i>Cl. crassicostatus</i> Agassiz, 1840	Primeira referência portuguesa, sem figuração, de Bronn <i>in</i> Reiss (1862). Não se encontra no MIGM. Descrito e figurado por Loriol (1896); baseado em dois exemplares.
<i>Cl. delgadoi</i> Loriol, 1896	Formalizado por Loriol (1896: págs. 26-28, est. 9, fig. 1a-f); baseado em numerosos exemplares.
<i>Cl. intermedius</i> Desmoulins, 1835-37	Identificado um exemplar não figurado (Joksimowitsch, 1911). Não existe no MIGM. Descrito um exemplar figurado (Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira, 1975).
<i>Cl. laganoides</i> Agassiz, 1847	Descrito e figurado por Loriol (1896); baseado em dois exemplares.
<i>Cl. latirostris</i> Agassiz, 1840	Descrito e figurado por Loriol (1896); baseado em dois exemplares.
<i>Cl. marginatus</i> Lamarck, 1816	Descrito sobre um exemplar completo figurado e numerosos incompletos (Loriol, 1896).
<i>Cl. michelotti</i> Agassiz, 1840	Descrito um exemplar figurado (Loriol, 1896).
<i>Cl. mutellensis</i> Loriol, 1896	Formalizado por Loriol (1896: págs. 21-22, est. 7, figs. 1-2); baseado em dois exemplares.
<i>Cl. olissiponensis</i> Michelin, 1861	Formalizado com base num exemplar (Michelin, 1861: pág. 118, est. 20, fig. 4a-f). Não se encontra no MIGM. Descrito e figurado por Loriol (1896); baseado em numerosos exemplares.
<i>Cl. palencaensis</i> Loriol, 1896	Formalizado por Loriol (1896: págs. 19-20, est. 6, figs. 1-2); baseado em três exemplares.
<i>Cl. papilionensis</i> Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira, 1975	Formalizado com base num exemplar incompleto (Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira, 1975: págs. 75-78, est. 6, figs. 1-2).
<i>Cl. portentosus</i> Desmoulins, 1835-37	Identificado mas não figurado (Joksimowitsch, 1911); baseado em três exemplares. Não se encontram no MIGM.
<i>Cl. sardinensis</i> Cotteau, 1895	Descrito um exemplar figurado (Kotchetoff, Kotchetoff & Ferreira, 1975).
<i>Cl. scillae</i> Desmoulins, 1835-37	Descrito um exemplar não figurado (Joksimowitsch, 1911). Não existe no MIGM.
<i>Cl. scutellatus</i> M. de Serres, 1829	Existem três exemplares com esta referência no MIGM.
<i>Cl. tauricus</i> Desor, 1847	Descrito um exemplar não figurado (Loriol, 1896).

Para o presente trabalho foi realizada uma caracterização morfológica recorrendo a métodos de análise multivariada aplicados a matriz de dados construída a partir da medição, na face aboral, de 21 parâmetros morfológicos (variáveis) num universo de 48 exemplares (amostras) atribuídos a 15 espécies diferentes. Os parâmetros seleccionados foram escolhidos de modo a retirar a influência da dimensão geral dos exemplares a fim de que os factores extraídos estejam associados fundamentalmente à forma. Da aplicação da análise factorial resultaram 3 factores, os quais no seu conjunto explicam 86.6 % da variância total: o primeiro (71,9 %) é definido pelas variáveis relativas aos ambulacros; o segundo (8,7 %) caracteriza-se essencialmente pela oposição entre o índice de elipsidade da carapaça e a abertura distal dos ambulacros; o terceiro (6,0 %) é definido principalmente pelo comprimento perradial das zonas ambulacrárias e pelo perfil lateral da carapaça.

No primeiro espaço factorial (F1 *versus* F2) podem definir-se três *clusters* principais: 1) *cluster* associado ao morfótipo *delgadoi*, 2) *cluster* associado aos morfótipos *marginatus* e *scutellatus* e 3) *cluster* onde se agrupam quase todos os restantes exemplares. No segundo espaço factorial (F1 *versus* F3) é possível ver com mais clareza a distinção entre o morfótipo *delgadoi* e os restantes.

A inclusão de exemplares de *Cl. scutellatus* (depositados no MIGM) no cluster dos *Cl. marginatus* deve-se a incorrecta atribuição taxonómica ou então estes serão sinónimos, e assim, prevalecerá a denominação mais antiga, ou seja, *Cl. marginatus* (Tabela 1).

Relativamente ao terceiro *cluster*, a não distinção entre algumas espécies deve-se a sinonímia ou incorrecta atribuição taxonómica, contudo a dificuldade em distinguir algumas das espécies cujos exemplares se situam na

periferia dos *clusters*, em particular, *Cl. laganooides* e *Cl. latirostris*, deverá ser ultrapassada com a utilização de maior número de exemplares no estudo e com o recurso a determinação de variáveis não mensuráveis que permitam pôr em evidência outras características da carapaça que possam ser relevantes para a distinção entre espécies.

Amphiope

Loriol (1896), descreveu um exemplar completo (e diversos fragmentos) da espécie *Amphiope palpebrata* Pomel, 1866, que segundo Philippe (1998) é sinónima de *Amphiope bioculata* Desmoulin, 1835, a qual por ser mais antiga deverá corresponder à denominação a utilizar.

Outros exemplares portugueses, depositados no MIGM e pertencentes a colecções privadas, apresentam grande diversidade, por exemplo, no que respeita ao contorno do indivíduo e à forma das lúnulas. Esta diversidade poderá, no entanto, não ser suficiente para identificar espécies distintas de *A. bioculata*, já que esta espécie se caracteriza precisamente por forte variabilidade intra e inter-populacional (Philippe, 1998).

Parascutella

Pertence à família Scutellidae, o primeiro exemplar de equinóide miocénico português a ser descrito e figurado, Agassiz (1841) formalizou a espécie *Scutella smithiana* Agassiz, 1841 (págs. 84-85, est. 19a, figs. 5-6) com base num exemplar muito incompleto (que não se encontra no MIGM), colhido nos arredores de Lisboa por James Smith.

Posteriormente, Loriol (1896) formalizou outras duas espécies, *S. lusitanica* Loriol, 1896 (págs. 14-16, est. 4, fig. 2, est. 5, fig. 1), com base em diversos exemplares, e *S. roquettei* Loriol, 1896 (págs. 13-14, est. 3, figs. 3), sobre um único exemplar, e atribuiu diversos exemplares às espécies *S. faujasii* DeFrance, 1827 e *S. subrotunda* Lamarck, 1816, tendo atribuído a esta última o exemplar descrito por Agassiz (1841).

Segundo Durham (1953), os equinóides do género *Scutella* caracterizam-se por possuir o periprocto localizado, aproximadamente, a meia distância entre a margem posterior da carapaça e o peristoma, ambulacros fechados, com comprimento aproximadamente igual a metade do raio da carapaça. Os exemplares portugueses atribuídos por Loriol (1896) a este género apresentam periprocto submarginal, ambulacros moderadamente fechados, com comprimento aproximadamente igual a dois terços do raio da carapaça e com tendência para os ambulacros anteriores serem mais curtos do que os posteriores, ou seja, segundo os critérios enunciados por Durham (1953), ostentam características do género *Parascutella* Durham, 1953. Conclui-se, assim, que os exemplares atribuídos por Loriol (1896) ao género *Scutella* deverão ser atribuídas ao género *Parascutella*, cuja ocorrência no Miocénico português foi anteriormente referida por Antunes & Pais (1983).

O estudo mais pormenorizado destes exemplares permite identificar duas formas distintas de *Parascutella*: uma, anteriormente designada por *S. lusitanica*, com ambulacros caracterizados por zona interporífera muito estreita, a todo o seu comprimento, e por terminação irregular das respectivas zonas poríferas; outra, anteriormente designada por *S. faujasii*, com ambulacros de terminação arredondada, com zona interporífera petaliforme.

Relativamente aos exemplares atribuídos por Loriol (1896) à espécie *S. rotunda*, esta atribuição baseou-se na observação de fragmentos de indivíduos atribuíveis às duas formas de *Parascutella* acima referidas e ao género *Amphiope*. De facto, Loriol (1896) para ilustrar os exemplares por si atribuídos à espécie *S. rotunda* utilizou erradamente um fragmento (metade anterior) de *Amphiope*, em tudo semelhante aos exemplares que atribuiu a *A. palpebrata*. O exemplar considerado por Loriol (1896) como sendo um adulto de *S. roquettei* Loriol, 1896 ou um juvenil de *S. faujasii*, corresponde de facto a um juvenil (porque os poros genitais estão fechados) de *Parascutella* sp. (pela forma e posição do periprocto).

Echinocyamus

O género *Echinocyamus* ocorre no Miocénico da Bacia do Baixo Tejo-Sado (Antunes & Jonet, 1969-70), do Algarve (Lagos; Ferreira, 1961) e de Santa Maria, Açores (Figueiral; Bronn *in* Reiss, 1862; Mayer, 1864) e no Pliocénico da região de Caldas da Rainha (Águas Santas; Zbyszewski, 1959) e Pombal (Vale de Freixo; Silva, 2002).

Conclusões


O estudo e a revisão taxonómica dos equinóides miocénicos portugueses atribuídos aos géneros *Clypeaster*, *Parascutella*, *Amphiope* e *Echinocyamus*, pertencentes à ordem Clypeasteroidea, permitiu a obtenção de alguns dados importantes, ainda que preliminares.

A caracterização morfológica do género *Clypeaster*, recorrendo a métodos de análise multivariada aplicados a 45 exemplares (15 espécies representadas na colecção do MIGM) já permitiu a detecção de atribuições taxonómicas incorrectas e a existência de provável sinonímia entre *Cl. scutellatus* e *Cl. marginatus*, denominação mais antiga e, como tal, prevalecendo sobre a anterior. Referiu-se que a espécie *Amphiope palpebrata* é sinónima de *Amphiope*

bioculata, a qual por ser mais antiga deverá corresponder à denominação a utilizar. Os equinóides atribuídos por Loriol (1896) ao género *Scutella* foram atribuídos ao género *Parascutella*, do qual se identificam duas formas distintas, a anteriormente designada por *S. lusitanica* e a anteriormente designada por *S. faujasii*. Referiram-se os locais de ocorrência do género *Echinocyamus* no Neogénico de Portugal.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer ao Museu do Instituto Geológico e Mineiro, pelo acesso facultado à colecção de equinóides e pela logística disponibilizada.

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

- Agassiz, L. (1841) - *Monographie d'échinodermes vivants et fossiles. Vol. 2 – Scutelles*. Neuchatel.
- 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. (1983) - Climate during Miocene in Portugal and its evolution. *Paléobiologie continentale*, Montpellier, 14(2): 75-89.
- Durham, J. W. (1953) - Type species of *Scutella*. *J. Paleont.*, 27(3): 347-352, pl. 47.
- Ferreira, O. V. (1961) - Equinóides do Miocénico de Portugal continental e ilhas adjacentes. *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 45: 529-564. 17 est.
- Ferreira, O. V. (1962) - Nota sobre a presença do género *Agassizia* no Miocénico do Algarve. *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 46: 293-295, 1 est.
- Joksimowitsch, Z. J. (1911) - Die zweite Mediterranstufe von Porto Santo und Selvagem. *Zeitsch. d. Deutschen Geol. Gesellschaft*, Berlin, 62: 43-96, 7 fig., 3 est. [I-III].
- Kotchetoff, B; Kotchetoff, Y. & Ferreira, O. V. (1975) - Contribution à la connaissance des gisement fossilifères miocènes au Nord du Cap d'Espichel. *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 59: 59-106.
- Loriol, P. de (1896) - Description des Echinodermes tertiaires du Portugal [Accompagnée d'un tableau stratigraphique par J. C. Berkeley Cotter]. *Mém. Dir. Trav. Géol.*, Lisboa, 50 p., 13 pl.
- Mayer, K. (1864) - *Systematischen Verzeichniss der fossilen Rest von Madeira, Porto Santo und Santa Maria nebst Beschreibung der neuen Arten*. 107 p., 7 pl., Zürich.
- Michelin, M. H. (1861) - Monographie de Clypéastres fossiles. *Mém. Soc. Géol. France*, Paris, sér. 2, 7(1).
- Philippe, M. (1998) - Les échinides Miocènes du Bassin du Rhône: révision systématique (Première partie). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, 36: 3-241. 17 fig., 74 tab., 2 pl.
- Reiss, W. (1862) - Mittheilungen über die tertiären Schichten von Santa Maria, der südlichsten der Azoren, und ihre organischen Einschlüsse. [Nebst Beschreibung dieser letzten und Abbildung der neuen Arten, von Prof. H. G. Bronn]. *Neues Jahrbuch für Miner. Geognosie, Geol. und Petrefaktenkunde*, Stuttgart, Jahrgang: 1-48, 1 pl.
- Rose, E. P. F. (1984) - Problems and principles of Neogene echinoid biostratigraphy. *Ann. Géol. Pays Hell.*, 32: 171-181.
- Silva, C. M. da (2002) - Gastrópodes pliocénicos marinhos de Portugal. Sistemática, Paleocologia, Paleobiologia, Paleobiogeografia. *Dissertação de Doutoramento*. Univ. Lisboa, 747 p.
- Zbyszewski, G. & Ferreira, O. V. (1962) - La faune miocène de l'île de Santa Maria (Açores). *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 46: 247-292, 2 pl.
- Zbyszewski, G. (1947) - Étude géologique de la région de Almeirim. *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 28: 217-263, 1 quadro, 7 pl., 1 carte.
- Zbyszewski, G. (1948) - O Miocénico marinho da região de Bensafrim (Algarve). *Bol. Soc. Geol. Portugal*, Lisboa, 7: 55-65, 2 est.
- Zbyszewski, G. (1954) - L'Aquitanién supérieur de Lisbonne et du Ribatejo. *Com. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 35 (1) - 99-154, 1 fig., 16 pl.
- Zbyszewski, G. (1959) - Étude structurale de l'Aire Typhonique de Caldas da Rainha. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 3 (N.S.) - 182 p., 17 est., 1 carta.