

SIGNIFICADO ECOBIOSTRATIGRÁFICO DA MALACOFUNA PLIOCÉNICA MARINHA DE VALE DE FREIXO (POMBAL, PORTUGAL).

Carlos Marques da Silva ¹

¹ Departamento de Geologia. Universidade de Lisboa. Rua da Escola Politécnica, 58. P-1294 Lisboa Codex. Portugal.

Centro de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa. Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa - Grupo PALEO.

Abstract

Ecobiostratigraphical meaning of the Pliocene marine mollusk fauna from Vale de Freixo (Pombal, Portugal). The benthic gastropod fauna from the Vale de Freixo outcrop indicates placement in the Piacenzian (*sensu* Upper Pliocene). This malacofauna is characterised by the presence of warm-water taxa such as *Ficus*, *Marginella*, *Cypræocassis*, *Ancilla*, *Genota*, etc. The presence of these warm affinity taxa agrees perfectly with the presence, in the same outcrop, of Discoasteridae (nannoplankton) - also a warm-water taxon - and evidences of the existence of warm-climate vegetation in the nearby continent. On the other hand, clear tropical indicators as the genus *Strobus* and a high specific diversity of tropical affinity taxa, in particular Terebridae (0 sp.) and Conidae (2 sp.), are absent. The Vale de Freixo malacofauna is thus correlated to the "MPMU 2" of Raffi & Monegatti. The new malacofauna data, together with previous palinological and nannoplankton data, has permitted to particularise the positioning of the Pliocene fossiliferous beds of the Marinha Grande - Pombal region. Nannoplankton dating: biozone *Discoaster tamalis*, CN12a (after the LAD of *Sphenolithus*). New particularised positioning comprised between: lower limit - extinction of tropical affinity mollusks (*circa* 3.2-3.0 Ma), base of "MPMU 2"; upper limit - top of biozone CN12a, LAD of *D. tamalis*, 2.65 Ma.

Introdução

Nas últimas décadas, como resultado do desenvolvimento dos estudos do plâncton calcário neogénico, as informações estratigráficas obtidas com base em moluscos bentónicos foram, geralmente, relegadas para segundo plano e negligenciadas. Desenvolveu-se e privilegiou-se, entretanto (nomeadamente em Vale de Freixo), o seu potencial tafonómico e paleoecológico. Recentemente, a abordagem ecobiostratigráfica veio dar novo alento à vertente estratigráfica dos estudos paleomalacológicos.

A malacofauna pliocénica da região a Norte do Tejo é conhecida desde finais do século passado. Desde então que é atribuída, pelos paleontólogos que a estudaram, ao Pliocénico/Placenciano (*vide* Silva, 1993). Nesta nota é discutido o significado ecobiostratigráfico da malacofauna de Vale de Freixo e (em sinergia com estudos palinológicos e do nanoplâncton calcário anteriores) é precisado o posicionamento dos depósitos Pliocénicos marinhos fossilíferos da região de Marinha Grande - Pombal.

Significado cronostratigráfico dos gastrópodes bentónicos de Vale de Freixo

A faunícula de gastrópodes marinhos bentónicos de Vale de Freixo é constituída, até há data, por 119 táxones, de categoria específica e 3 identificados apenas até ao nível genérico, utilizando nomenclatura aberta - sp. - (Silva, 1993). Do conjunto das espécies identificadas, 12 têm uma distribuição cronostratigráfica limitada ao Pliocénico (10% do total): *Teinostoma* (S.) *astense* Sacco; *Tornus* (T.) *basiglabra* Fekih & Gougerot; *Vanikoro plioastensis* (Sacco); *Capulus* (A.) *sulcosus* (Br.); *Nassarius pliomagnus* (Sacco); *N. companyoi* (Font.); *N. prismaticus* (Br.); *N. pyrenaicus* (Font.); *N. strobelianus* (Cocconi); *Fasciolaria* (P.) *lawleyana* D'Anc.; *Crassispira* (C.) *brocchii* (Bellardi) e *Amea* (A.) *copii* (de Boury). Do total das espécies identificadas cerca de 34% não ultrapassa o limite superior do Pliocénico. A presença das espécies *Architectonica* (A.) *simplex* (Bronn) [N₁ Aqt-N₂

Pia], *Turritella (H.) tricincta* Borson [N₁ Tor?-N₂ Pia], *Turricula (S.) intermedia* (Bronn) [N₁Tor-N₂ Pia], *Vanikoro plioastensis* [N₂ Pia], *Nassarius strobelianus* [N₂ Pia] e *Scissurella (S.) costata* d'Orb. [N₂ Pia-Q Hol] - entre outras -, permite atribuir a faunícula estudada ao Placenciano, *sensu* Pliocénico superior (Silva, 1993).

Síntese crono e ecobiostratigráfica

Os dados de natureza cronostratigráfica obtidos mediante o estudo da malacofauna estão de acordo com os obtidos por Müller, para Carnide (Pombal - *in litteris*, Diniz, 1984), e Cachão (1990), para Vale de Freixo, com base em nanoplâncton.

A presença em Vale de Freixo de táxones como *Ficus*, *Marginella*, *Cypraecassis*, *Ancilla*, *Genota*, etc. e ainda, no Pliocénico de Caldas da Rainha - Marinha Grande - Pombal, em geral, de *Malea orbiculata* e *Tapes (Callistapes) vetula* (Silva, 1993; Brébion, 1971; Dollfus & Cotter, 1909) documenta de modo claro as afinidades termófilas desta malacofauna. Esta termofilia está em perfeita sintonia com a presença de discoasterídeos (também eles termófilos) na nanoflora de Vale de Freixo. Por outro lado, o estudo da palinoflora da sequência basal fossilífera pliocénica - base do Arenito de Carnide - em Vale Farpado (Pombal) e em Vale de Freixo (Diniz, 1984, 1990), bem como de níveis argilosos do Complexo de Barracão - *intra* Arenito de Paredes/Rouça - (Diniz & Cachão, 1987), revelou a existência de vestígios de vegetação com características termófilas. As floras polínicas supracitadas relacionam-se com o topo da fase/associação polínica F da bacia de Rio Maior (Diniz, *opp. cit.*; Diniz & Cachão, *op. cit.*). Segundo Diniz (1984), uma das consequências da atribuição dos espectros polínicos de Vale Farpado (Pombal) ao topo da associação F de Rio Maior seria a datação desta última como Pliocénico (Placenciano), em virtude da idade obtida para as jazidas da região de Pombal com base na nanoflora. Assim, no seu conjunto, de acordo com a "hipótese Ia" de Diniz (1984), as associações polínicas E a H (inclusive) da bacia de Rio Maior corresponderiam ao Reuveriano e à zona P II e seriam anteriores à degradação climática do Pré-Tigliano (Fig.1).

Vários estudos realizados nos últimos vinte anos, registam, a nível global, próximo do final do Pliocénico, *circa* 2,4 Ma, uma capital alteração climática, interpretada como sendo consequência do estabelecimento definitivo da uma calote glaciária no Hemisfério Norte. O troço final do Pliocénico é por isso mesmo, comumente, designado "Pliocénico Glacial" (Rio *et al.*, 1988). No Mediterrâneo ocidental, o início do "Pliocénico Glacial" é marcado, no que à malacofauna concerne, pelo desaparecimento da maioria dos moluscos bentónicos de afinidade tropical, aos 2,5 Ma (Raffi *et al.*, 1989) e por um acentuado decréscimo da produtividade dos discoasterídeos, *circa* 2,5-2,4 Ma (Rio *et al.*, 1990). Ainda segundo Raffi *et al.* (1989: 194): "The beginning of the «Glacial Pliocene» represents a major ecostratigraphic event during the Late Neogene, well recognizable both in the marine and in the continental record [...]", correspondendo ao início do Pré-Tigliano, na Europa setentrional (Zagwijn, 1974), e ao início da zona PIII na Europa meridional (Suc, 1984).

As associações polínicas, nanoflorísticas e malacofaunísticas do Placenciano da região de Caldas da Rainha - Marinha Grande - Pombal são, portanto, anteriores ao Pré-Tigliano e ao "Pliocénico Glacial" mediterrânico, com início estimado *circa* 2,5-2,4 Ma.

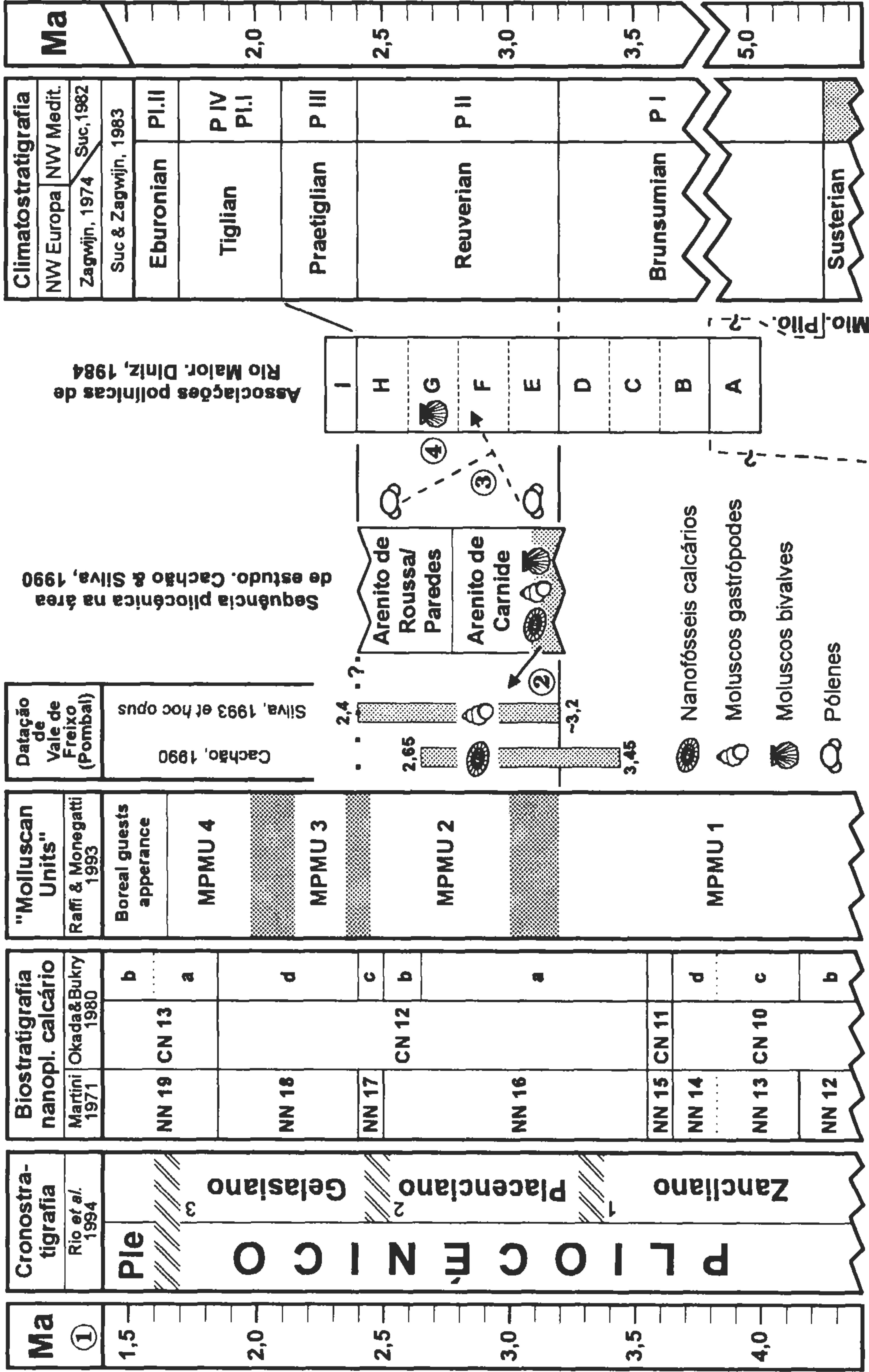


Fig. 1 - Esquema de correlação da seqüência pliocénica da região de Marinha Grande - Pombal (com as escalas bio e ecostratigráficas marinhas, com a seqüência de Rio Major e com as escalas climatostratigráficas do NW europeu e do SW mediterrânico) com base nos dados dos estudos paleomacrológicos, palinológicos e de nanofósseis calcários. ① Segundo Berggren et al. (1985). ② Segundo Diniz (1984) com o topó da associação F de Rio Major (Diniz, 1984, 1990). ③ Relação das palinofloras de Vale Farpado, de Vale Arenito de Carnide, base da seqüência pliocénica) com o topó da associação F de Rio Major (Diniz, 1984, 1990). ④ Presença de indícios de influência marinha. Quistos de dinoflagelados e restos de moluscos marinhos, entre os quais *Palliolium (L.) excisum* (in Diniz, 1984). Vide localização geográfica e coluna estratigráfica de Vale de Freixo em Silva (1993).

A degradação climática do final do Placenciano foi precedida por indícios de arrefecimento que remontam ao Pliocénico inferior (Rio *et al.*, 1990). Esta tendência para o arrefecimento é de novo registada e acentuada aos *circa* 3,1 Ma (*intra* Placenciano), altura em que, segundo Rio *et al.* (1990: 689), se regista um: "[...] major cooling event [...]" marcado por um abrupto e permanente decréscimo na abundância de foraminíferos planctónicos de águas quentes e um concomitante aumento de espécies de águas temperadas. Segundo Raffi *et al.* (1989) e Raffi & Monegatti (1993), o primeiro evento de extinção de moluscos bentónicos termófilos posto em evidência durante o Pliocénico mediterrânico, deu-se cerca dos 3,2-3,0 Ma e Raffi *et al.* (1989: 192) refere que (parêntesis rectos dos autores): "The Italian mollusk fossil record indicates that after this event the marine climatic conditions were still warm enough to sustain a mollusk fauna characterized by species of tropical affinity [among others: *Subula fuscata* (BROCCHI), *Terebra acuminata* BORSON, *Strioterebrum pliocenicum* (FONTANNES); *Strioterebrum reticulare* (PECCHIOLI), *Conus virginalis* (BROCCHI), *Conus pelagicus* (BROCCHI), *Malea orbiculata* (BROCCHI) etc.]." Também no domínio continental, o evento climático de arrefecimento registado *circa* 3,2 Ma se encontra bem documentado, marcando o limite Brunssumiano/Reuveriano e a passagem PI/PII (Beaulieu & Suc, 1985), apesar destes limites talvez não serem estritamente síncronos (Suc & Zagwijn, 1983). Em suma, a extinção de moluscos marinhos bentónicos termófilos registada *circa* 3,2-3,0 Ma coincide com um evento climático de arrefecimento com expressão no domínio marinho e no continental, constituindo por isso um evento ecobiostratigráfico.

As afinidades termófilas da malacofauna do Placenciano de Caldas da Rainha - Marinha Grande - Pombal estão bem documentadas. *Malea orbiculata* e *Tapes (Callistapes) vetula* (acima referidas) sobrevivem ao evento de extinção dos 3,2-3,0 Ma e extinguem-se no evento ecobiostratigráfico dos 2,5-2,4 Ma (Raffi *et al.*, 1989). Contudo, estão ausentes no Placenciano português importantes indicadores de condições estritamente tropicais, tais como a presença de *Strombus* e a ocorrência abundante de Terebridae ou a diversidade elevada de *Conus*, etc. Pelo contrário, no Pliocénico inferior (Zancliano) da região de Huelva (SW de Espanha) – cujo topo se posiciona na biozona de nanoplâncton calcário *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (\approx NN14-NN15), imediatamente abaixo da do Placenciano português, *Discoaster tamalis* (parte inferior de NN16, CN12a; ver Fig. 1) – os terebrídeos estão bem representados e ocorrem os gastrópodes *Xenophora infundibilum* e *Gyrineum marginatum* e bivalves venerídeos de concha espessa e de grande tamanho, como *Pelecypora gigas* e *Callista italica* (González-Delgado, 1987). A malacofauna de Huelva posiciona-se, ecobiostratigraficamente, de modo inequívoco, abaixo do evento registado *circa* 3,2-3,0 Ma (correspondendo à "MPMU 1" de Raffi & Monegatti, 1993). As marcadas diferenças, ao nível dos táxones de afinidade tropical, observadas entre a malacofauna de Huelva e a de Vale de Freixo (e do Placenciano português em geral), não pode ser atribuída, unicamente, ao posicionamento geográfico, pouco mais setentrional, de Vale de Freixo. Atendendo à proximidade cronológica e geográfica e à semelhança paleoecológica destas faunas (ambas são de fundos infralitorais arenosos), tão acentuada diferença, quantitativa e qualitativa, deve-se, certamente, à ocorrência entre elas do evento de arrefecimento que acarretou a extinção de táxones de afinidade tropical registado, *intra* Placenciano, aos 3,2-3,0 Ma.

Conclusão

Do acima exposto, resulta que a malacofauna de Vale de Freixo e a do Pliocénico da região de Caldas da Rainha - Marinha Grande - Pombal, em geral, está compreendida entre (acima) o evento de desaparecimento da maior parte dos táxones de afinidade tropical registado *circa* 2,4 Ma e (abaixo) o evento de extinção de táxones de afinidade tropical registado *circa* 3,2-3,0 Ma (definidos por Raffi *et al.*, 1989), correspondendo à "MPMU 2" de Raffi & Monegatti (1993). Ver tb. Silva (1993) e Figura 1.

Com base na datação de Cachão (1990), que posiciona o Pliocénico marinho fossilífero da região de Marinha Grande - Pombal na biozona *Discoaster tamalis*, CN12a (pós LAD de *Sphenolithus*), entre os 3,45 Ma e os 2,65 Ma, é possível restringir o intervalo temporal de ocorrência da malacofauna acima referida, bem como o do nível fossilífero pliocénico marinho de Vale de Freixo. Assim, este intervalo estaria limitado, abaixo, pelo evento de extinção ocorrido aos 3,2-3,0 Ma e, acima, pelo LAD de *Discoaster tamalis*, ocorrido aos 2,65 Ma (Fig. 1).

Contribuição nº 2 do Grupo PALEO (Grupo de Paleontologia do Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa).



Bibliografia

- Beaulieu, J.-L. & Suc, J.-P. (1985) - Les pollens et l'histoire de la végétation. *Hist. Archéolog.*, **95**: 67-73.
- Berggren, W.A., Kent, D.V., Flynn, J.J. & van Couvering, J.A. (1985) - Cenozoic geochronology. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **96**:1407-1418.
- Brébion, Ph. (1971) - Les Gastéropodes et Scaphopodes du Pliocène portugais. Remarques stratigraphiques et paléogéographiques. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, **17**(2-3): 129-138.
- Cachão, M. (1990) - Posicionamento Biostratigráfico da Jazida Pliocénica de Carnide (Pombal). *Gala*, **2**: 11-16.
- Cachão, M. & Silva, C.M. da (1990) - The Pliocene of the Portuguese west Margin (Pombal - Marinha Grande Sector). *Biostratigraphy, Paleocology, Sedimentary Evolution. Abstracts, IXth Congress Reg. Comm. Medit. Neog. Strat.*, Barcelona, pp. 83-85.
- Diniz, F. (1984) - Apports de la Palynologie à la Connaissance du Pliocène Portugais. Rio Maior: Un Bassin de Référence pour l'Histoire de la Flore, de la Végétation et du Climat de la Façade Atlantique de l'Europe Meridionale. Thèse Docteur d'Etat, *Univ. Sc. Tech. Languedoc*, 230 pp. (inérita).
- Diniz, F. (1990) - Contribution to the Biostratigraphic Study of the Pliocene of the Portuguese West Margin. *Abstracts, IXth Congress Reg. Comm. Medit. Neog. Strat.*, Barcelona, pp. 131-132.
- Diniz, F. & Cachão, M. (1987) - Le Pliocène de la Region de Pombal. Rapports Biostratigraphiques et Paleoécologiques avec le Bassin de Rio Maior (Portugal). *Interim-Colloquium, Reg. Comm. Medit. Neog. Strat.*, Montpellier - Barcelona, pp. 29-31.
- Dollfus, G.F. & Cotter, J.C.B. (1909) - Mollusques tertiaires du Portugal. Le Pliocène au Nord du Tage (Plaisancian). 1^{re} Partie. *Pelecypoda. Mem. Com. Serv. Geol. Portugal*, **40**: 103 pp.
- González-Delgado, J.A. (1987) - Tafonomía y Paleocología en Diferentes Yacimientos de la Formación Arenas de Huelva, *In A.A.V.V., Paleontología del Neogéno de Huelva (W. Cuenca del Guadalquivir)*. Univ. Salamanca, Salamanca, pp. 89-125.
- Raffi, S. & Monegatti, P. (1993) - Bivalve taxonomic diversity throughout the Italian Pliocene as a tool for climatic-oceanographic and stratigraphic inferences. *Proc. 1st R.C.A.N.S. Congress, Lisbon, 1992. Ciências da Terra (UNL)*, **12**: 45-50.
- Raffi, S.; Rio, D.; Sprovieri, R.; Valleri, G.; Monegatti, P.; Raffi, I. & Barrier, P. (1989) - New Stratigraphic Data on the Piacenzian Stratotype. *Boll. Soc. Geol. It.*, **108**: 183-196.
- Rio, D.; Sprovieri, R.; Raffi, I. & Valleri, G. (1988) - Biostratigrafia e paleoecologia della sezione stratotipica del Piacenziano. *Boll. Soc. Paleont. It.*, **27**(2): 213-238.
- Rio, D.; Sprovieri, R.; Thunell, R.; Vergnaud-Grazzini, C. & Glaçon, G. (1990) - Pliocene-Pleistocene Paleoenvironmental History of the Western Mediterranean: A Synthesis of ODP Site 653 Results, *in* Kastens, K. A.; Mascle, J. *et al.* (Eds), *Proceedings of the Ocean Drilling Project, Scientific Results*, **107**: (42) 695-704.
- Rio, D.; Sprovieri, R. & Di Stefano, E. (1994) - The Gelasian Stage: a proposal of a new Chronostratigraphic Unit of the Pliocene Series. *Riv. It. Paleont. Strat.*, **100**(1): 103-124.
- Silva, C. M. da (1993) - Gastrópodes Pliocénicos Marinhos de Vale de Freixo (Pombal, Portugal). Sistemática, Tafonomía, Paleocología. *Provas APCC, Fac. Ciências, Univ. Lisboa*, 313 pp. (inérito).
- Suc, J.-P. (1984) - Origin and Evolution of the Mediterranean Vegetation and Climate in Europe. *Nature*, **397**: 429-432.
- Suc, J.-P. & Zagwijn, W. H. (1983) - Plio-pleistocene correlations between the northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and palaeoclimatic data. *Boreas*, **12**: 153-166.
- Zagwijn, W. H. (1974) - The Pliocene-Pleistocene Boundary in the Western and Southern Europe. *Boreas*, **3**: 75-97.