

*depósitos messinianos do sul de Portugal,
mamíferos (incluindo rodentia e lagomorpha) e idades K-Ar **

M. T. ANTUNES **

P. MEIN ***

J. PAIS **

* Versão revista e actualizada de comunicação apresentada (em inglês) ao VIII th International Congress on Mediterranean Neogene (Budapest, 1985).

** Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2825 Monte da Caparica, Portugal.

*** Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard, Lyon 1, 27-43 Bd du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne Cedex.

| | | | | |
|-------------------------|--------|-------|---------------------|------|
| Ciências da Terra (UNL) | Lisboa | N.º 8 | pp. 55-64 fig. 1 | 1986 |
|-------------------------|--------|-------|---------------------|------|

RESUMO

Palavras-chave: Messiniano — Mamíferos — Glauconites — Idades K-Ar — Sul de Portugal.

Na parte meridional da bacia do Tejo, a Norte das rochas paleozóicas do horst de Valverde-Senhor das Chagas (Alcácer do Sal), foi reconhecida uma transgressão marinha do Serravaliano superior e, talvez, Tortoniano inferior; não há aí depósitos marinhos mais antigos, nem os conhecemos mais modernos. Relevos paleozóicos actuaram como barreira a separar duas bacias distintas desde, pelo menos, o Miocénico médio ao Plistocénico superior, até agora englobadas num conjunto heterogéneo denominado «bacia do Sado»; a sul (bacia de Alvalade) verificou-se uma única transgressão, antes confundida com a precedente mas distinta e muito mais moderna. Corresponde-lhe a Formação de Esbarrondadoiro, cujos depósitos haviam sido atribuídos ao Tortoniano e mesmo ao Miocénico médio, agora datados do Messiniano superior a Zancleano inferior. A Formação de Esbarrondadoiro, é mais moderna que o membro inferior da Formação de Cacela (Algarve) e, por maioria de razão, que os níveis marinhos mais elevados datados na bacia do Tejo.

A datação precisa foi assegurada por faunas de pequenos mamíferos, provenientes de areias marinhas.

RÉSUMÉ

Mots-clés: Messinien — Mammifères — Glauconies — Âges K-Ar — Sud du Portugal.

La partie méridionale du bassin du Tage, au Nord des roches paléozoïques du horst Valverde-Senhor das Chagas (Alcácer do Sal), a été atteinte par une transgression marine d'âge Serravalien supérieur et peut-être Tortonien inférieur. Il n'y a pas de dépôts marins plus anciens, et on n'a pas reconnu de plus modernes. Le Paléozoïque a joué le rôle de barrière séparant deux bassins dès le Miocène moyen (au moins) jusqu'au Pleistocène supérieur. Jusqu'à maintenant ils étaient compris

dans un ensemble dénommé «bassin du Sado». Au Sud (bassin de Alvalade) il y a eu une seule transgression, jadis confondue avec la précédente mais bien distincte, à laquelle correspond la Formation de Esbarrondadoiro. Ses dépôts ont été rapportés au Tortonien, voir au Miocène moyen, pourtant il s'agit de Messinien supérieur à Zanclean inférieur.

La F. de Esbarrondadoiro est plus moderne que le Membre inférieur de la F. de Cacela (Algarve) et, à plus forte raison, que les niveaux marins bien datés les plus élevés du bassin du Tage.

La datation fine a été assurée par des petits mammifères récoltés dans des sables marins.

ABSTRACT

Key-words: Messinian — Mammals — Glauconite — K-Ar ages — South of Portugal.

In the southern part of Tagus basin, North of paleozoic rocks of Valverde-Senhor das Chagas (near Alcácer do Sal) horst, a marine transgression has been recognized, upper Serravallian, and maybe lower Tortonian in age. There are no earlier marine deposits, and no younger ones are known either. Paleozoic behaved as a barrier separating two basins, distinct at least since middle Miocene until upper Pleistocene. Until now, both were regarded as a single entity, the so-called «Sado basin».

Southwards (Alvalade basin) there has been a single transgression. It was assumed that it was the same one as the former. Indeed it is not definitely so. Later transgression accounts for Esbarrondadoiro Formation, whose deposits have been ascribed to Tortonian or even to middle Miocene. However they are upper Messinian to lower Zanclean.

Esbarrondadoiro Formation is younger than Lower Member of Cacela Formation in Algarve and, with even stronger reason, than the uppermost well dated marine levels in Tagus basin.

Age of Miocene units dealt with here has been based on small mammals found in marine sands.

1. INTRODUÇÃO

Só recentemente foram caracterizados em Portugal níveis marinhos atribuíveis ao Messiniano (ANTUNES *et al.*, 1981).

Autores como J. C. Berkeley Cotter, P. Choffat, J. Bourcart e G. Zbyszewski, correlacionaram tais depósitos com o Tortoniano e, mesmo, com o «Saheliano», andar há muito banido da nomenclatura estratigráfica.

Na bacia do Tejo só foi possível recolher associações faunísticas até o Tortoniano inferior a médio. Os níveis mais altos bem datados são atribuíveis à zona de foraminíferos planctónicos (Blow) N15 ou, talvez, N16, com *Globorotalia acostaensis*, o que corresponde ao Tortoniano médio. Camadas mais altas não forneceram elementos de datação. A atribuição ao Tortoniano superior e/ou ao Messiniano não passa de mera hipótese.

No Algarve, os níveis mais modernos, representados pelas camadas de Cacela, foram atribuídos ao «Saheliano» e ao Tortoniano com base na rica fauna de moluscos (BOURCART & ZBYSZEWSKI, 1940).

Na chamada bacia do Sado o conhecimento paleontológico e litostratigráfico era ainda mais deficiente.

2. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS

2.1. Algarve oriental

Trabalhos de campo e estudo de microfósseis (foraminíferos, ostracodos) vieram clarificar dúvidas acerca das unidades neogénicas do Algarve. Foi possível demonstrar que a Formação de Cacela, iniciada por conglomerados a que sucedem siltes muito ricos de moluscos (membro inferior), datava do topo da zona de foraminíferos N16 ou da base de N17, a que equivale, aproximadamente, o Tortoniano superior. Os ostracodos apontam mesmo para o Messiniano (ANTUNES *et al.*, 1981). Acima desta subunidade inferior surgem siltes amarelos (membro médio) e cinzentos (membro superior) com fauna empo-

brecida de moluscos e restos de vegetais indicando ambiente confinado e baixa salinidade.

Por outro lado, a datação K-Ar de siltes glauconíticos intercalados no conglomerado das Galvanas (Faro), e de siltes da Campina de Faro, aproximadamente correlativos dos membros inferior e médio da Formação de Cacela, deu respectivamente, 6.72 ± 0.17 MA e 6.91 ± 0.18 MA (ANTUNES *et al.*, 1984); corresponde-lhes o Tortoniano final.

2.2. «Bacia do Sado» e «Bacia de Alvalade»

Trabalhos de estratigrafia e de cartografia do CEPUNL nas folhas 1:50 000 de Alcácer do Sal, Torrão e Azinheira de Barros, e na região de Alvalade contribuíram decisivamente para o conhecimento dos depósitos do Miocénico final e do Pliocénico inferior. Foi possível evidenciar um movimento transgressivo nem sequer suspeitado antes.

A parte sul da até aqui designada bacia do Sado apresenta características próprias que nos levam a distinguir outra unidade morfológica e estrutural, para a qual propomos a designação de *bacia de Alvalade*.

Os depósitos marinhos neogénicos da região têm sido atribuídos a uma só transgressão. Aceitava-se que esta não podia datar do Miocénico inferior; contudo, a idade era bastante mal conhecida.

A descoberta em areias marinhas, no Cerrado da Pedra (Alcácer do Sal), de pequenos mamíferos atribuíveis ao Astaraciano superior (zona MN8) permitiu correlacionar esses depósitos com os do ciclo sedimentar C6 da bacia do Tejo, a que correspondem aproximadamente o Serravaliano superior (N13-14), o Tortoniano inferior (N15) e, talvez, a parte inferior do Tortoniano médio (N16) (ANTUNES & MEIN, 1983; ANTUNES *in* RIBEIRO *et al.* 1979, fig. 3.39).

Pesquisas em Vale de Zebro (Alvalade), Esbarronduiro (Odivelas) e Santa Margarida do Sado (fig. 1) mostraram que os depósitos neogénicos marinhos aí existentes eram bastante mais modernos do que os da Formação de Alcácer do Sal. Deste modo, estas unidades não

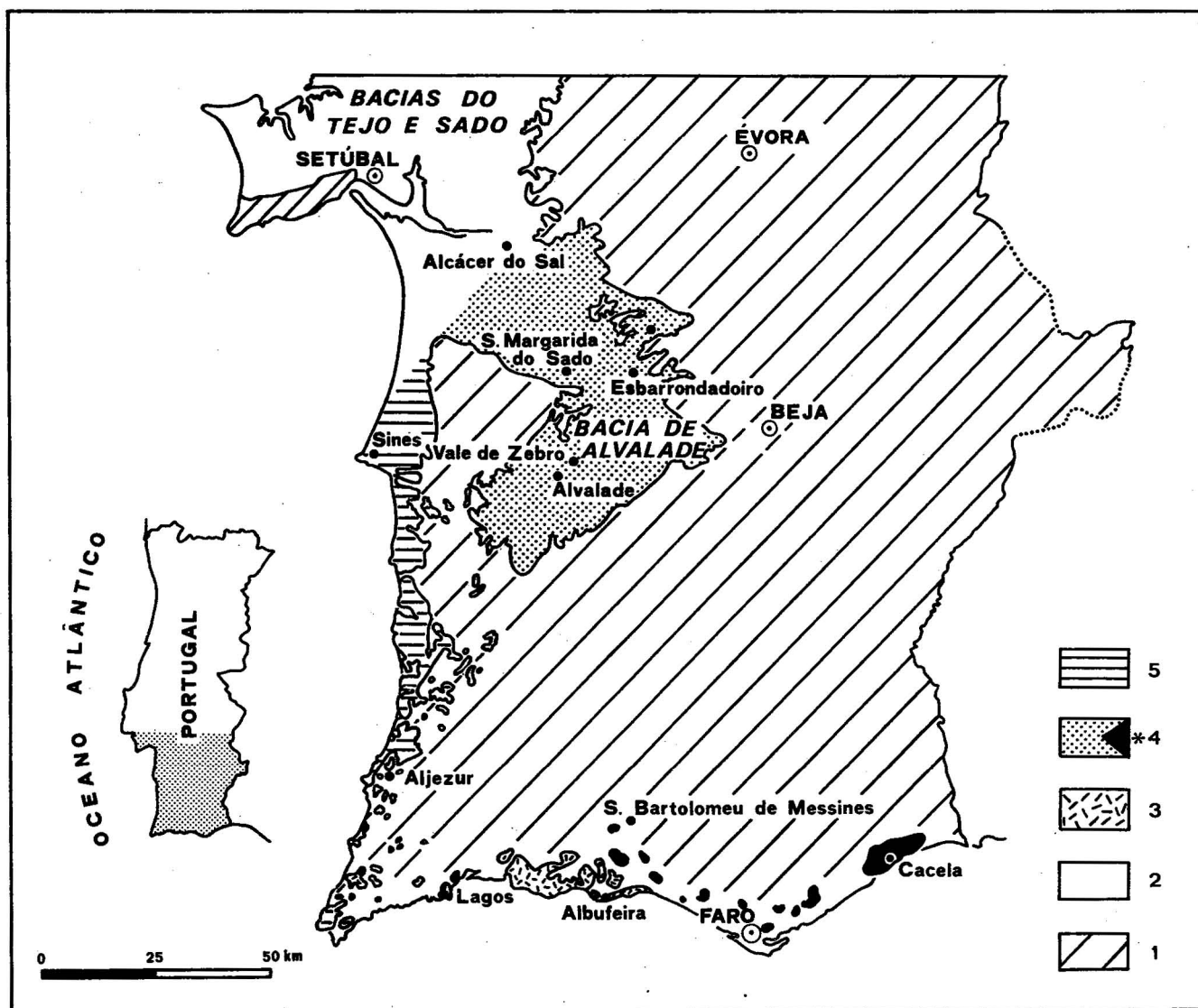


Fig. 1 — Distribuição dos depósitos neogénicos marinhos do Sul de Portugal: 1. Unidades paleozóicas e mesozóicas, com coberturas cenozoicas; 2. Bacia do Tejo e Sado; 3. Miocénico inferior (e parte inferior do Miocénico médio?) do Algarve: «Formação carbonatada de Lagos-Portimão»; 4. Conglomerados, areias e siltes com fósseis marinhos da Bacia de Alvalade (Formação de Esbarrondadoiro), Messiniano superior e/ou Zancleano inferior (*), Formação de Cacela, Tortoniano superior-Messiniano; 5. Depósitos Plio-plistocénicos essencialmente marinhos, ainda por estudar pormenorizadamente

são correlativas. A datação fina foi possível graças à descoberta, em níveis ricos de moluscos, de dentes de mamíferos que indicam o topo da zona MN13. Esta equivale ao Turoliano superior, ou ao Messiniano final — Zancleano inferior, em termos de escala marinha (quadro 1).

Esbarrondadoiro, Santa Margarida e Vale de Zebro são correlacionáveis com base na mesma fauna (ver quadro). Monte Novo do Concelho e Monte Espada (Alvalade) parecem contemporâneos.

Em Santa Margarida do Sado é particularmente interessante a associação de dois *Paraethomys* com *Castillomys gracilis*. Esta espécie aparece no topo da zona MN13 e continua pela zona MN14.

De resto, ainda não tinha sido caracterizada a associação de dois *Paraethomys* na zona MN13; contudo, a rica colecção de Caravaca de Utrecht permite verificar que os dois já existiam em Caravaca (e também em Alcoy).

O género *Cricetus* apenas está representado por um M_1 incompleto na parte mesial e cuja largura (1.50 mm) ultrapassa nitidamente a de todos os espécimes atribuídos a *C. kormosi*. Só os maiores indivíduos de Caravaca têm largura comparável.

Blancomys e o pequeno *Paraethomys* são conhecidos em Espanha (Alcoy, Caravaca e Arquillo, entre outros), desde o Turoliano (MN13). *Blancomys* persistiu até o Rusciniano (MN15) e Villanyiano (MN16) (ADROVER, 1983; WEERD & DAAMS 1979); deve tratar-se de um imigrante messiniano.

O conjunto das camadas marinhas, susceptível de representação cartográfica, pode ser considerada como uma Formação, que nos propomos designar como *Formação de Esbarrondadoiro* (corte típico-V.G. Esbarrondadoiro-Odivelas; coordenadas, segundo a folha n.º 497, da Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, M = 133,8 km e P = 195,0 km.

QUADRO 1

Faunas de mamíferos da bacia de Alvalade; Turoliano (MN 13)

Jazidas: Esbarrondadoiro (E); Vale de Zebro (VZ); Monte Novo do Concelho (MN); Monte Espada (ME)
e Santa Margarida do Sado (SM)

| | SM | E | MN | VZ | ME |
|---|----|---|----|----|----|
| ARTIODACTYLA | | | | | |
| GIRAFFIDAE | | | | | |
| • Giraffidae ind. | | | | * | |
| PERISSODACTYLA | | | | | |
| EQUIDAE | | | | | |
| • <i>Hipparion</i> sp. | | | * | | |
| PROBOSCIDEA | | | | | |
| GOMPHOTHERIIDAE | | | | | |
| • cf. <i>Tetralophodon longirostris</i> (KAUP, 1835) | | | | | * |
| SIRENIA | | | | | |
| • Sirenia ind. | | | | * | |
| LAGOMORPHA | | | | | |
| OCHOTONIDAE | | | | | |
| • <i>Prolagus michauxi</i> (LOPEZ, 1975) | * | * | | * | |
| LEPORIDAE | | | | | |
| • <i>Trischizolagus</i> sp. | | | | * | |
| RODENTIA | | | | | |
| GLIRIDAE | | | | | |
| • <i>Eliomys truci</i> (MEIN & MICHAUX, 1970) | | * | | | |
| • <i>Eliomys intermedius</i> (FRIENT, 1953) | | * | | | |
| CRICETIDAE | | | | | |
| • <i>Cricetus barrieri</i> (MEIN & MICHAUX, 1970) | | * | | | |
| • <i>Ruscinomys lassallei</i> (ADROVER, 1969) | | * | | | |
| • <i>Blancomys neglectus</i> (VAN DE WEERD <i>et al.</i> , 1957) | | * | | * | |
| MURIDAE | | | | | |
| • <i>Stephanomys ramblensis</i> (VAN DE WEERD, 1976) | | * | | * | |
| • <i>Paraethomys</i> cf. <i>meini</i> (MICHAUX, 1969) | * | * | | | |
| • <i>Paraethomys</i> sp. aff. <i>jaegeri</i> (MONTENAT & DE BRULIN, 1976) | * | | | | |
| • <i>Castillomys gracilis</i> (VAN DE WEERD, 1976) | * | | | | |
| INSECTIVORA | | | | | |
| ERINACEIDAE | | | | | |
| • <i>Galerix</i> sp. | | * | | | |
| SORICIDAE | | | | | |
| • Soricidae ind. | * | | | | |
| CETACEA | | | | | |
| • Cetacea ind. (Mysticeti ?) | | * | | | |
| • Cetacea ind. (Odontoceti ?) | * | | | | |
| • Delphinidae ind. | | * | | | |

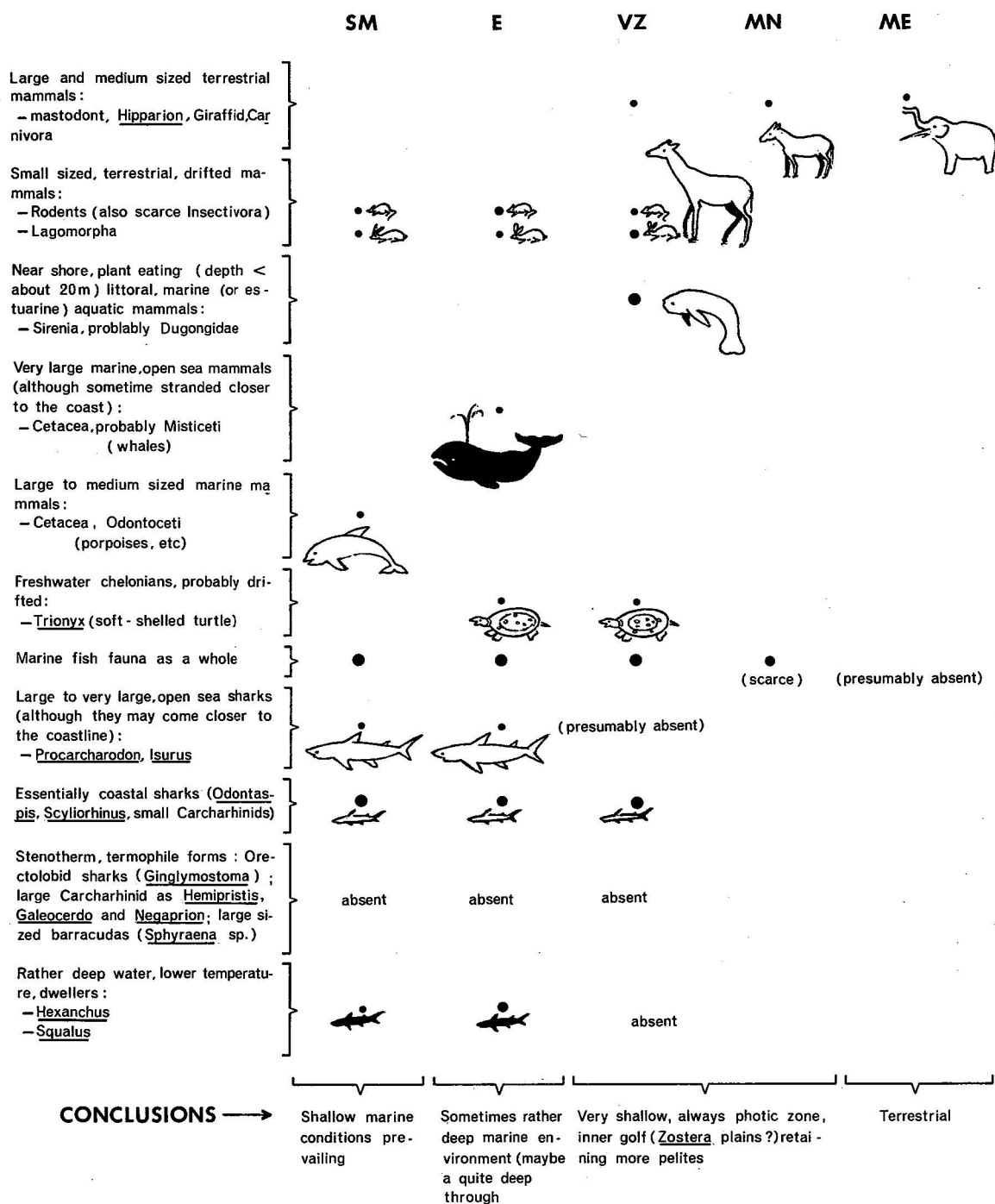
QUADRO 2

Cronostratigrafia, biostratigrafia e tentativa de correlações (retomado, com actualizações, de ANTUNES *et al.*, 1985)

| IDADE ISOTÓPICA | | ÉPOCAS (MA) | | ANDARES MARINHOS | | ZONAS (For. planct.) | | ZONAS (MN - mamíferos) | | ANDARES CONTINENTAIS | | DIVISÕES de Cotter | | CIC. SEDIMENTARES (C) MÁXIMOS DE REGRESSÃO (r) | |
|-----------------|--------------------|---------------|--|------------------|--|----------------------|--|------------------------|------------|----------------------|--|---------------------------|--|--|--|
| 1 | PLIST. | CALABR. | | | | N 18 - N 23 | | 17 | BI- | | | | | BACIA DO TEJO | |
| 2 | PLIOCÉNICO | PLACENC. | | | | | | 16 | VILANI- | | | | | Parte vestibular - região de Lisboa | |
| 3 | | ZANC-LIANO | | | | | | 15 | RUSCI- | | | | | ALCÁCER DO SAL | |
| 4 | | | | | | | | 14 | NIANO | | | | | E BACIA DE | |
| 5 | MIOCÉNICO Superior | MESSI-NIANO | | | | | | 13 | | | | | | ALVALADE | |
| 6 | | TORTONIANO | | | | N 16 - N 17 | | 12 | TUROLIANO | | | | | ALGARVE | |
| 7 | | | | | | | | 11 | | | | | | ORIENTAL | |
| 8 | | | | | | | | 10 | VALESI-ANO | | | | | | |
| 9 | MIOCÉNICO Médio | SERRAVALLIANO | | | | N 15 | | 9 | ARAGONIANO | VII b | | | | | |
| 10 | | | | | | | | 8 | | VII a | | Areolas de Cabo Ruivo | | | |
| 11 | | | | | | | | 7 | | VI c | | Areolas de Braço de Prata | | | |
| 12 | | | | | | | | 6 | | VI b | | Calcários de Marvila | | | |
| 13 | | | | | | | | | | VI a | | Grés de Grilos | | | |
| 14 | | | | | | | | | | VI a | | Argilas azuis de Xabregas | | | |
| <p> </p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p> </p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p> </p> | | | | | | | | | | | | | | | |

QUADRO 3

Dados paleoecológicos comparativos; legenda das jazidas no quadro 1 (retomado de ANTUNES *et al.*, 1985)



3. CONCLUSÕES

A) As unidades miocénicas do Algarve oriental (Formação de Cacela) são nitidamente mais modernas do que os níveis marinhos mais altos, bem datados, da bacia do Tejo.

B) Regista-se, pela primeira vez, a ocorrência em Portugal de mamíferos do Messiniano final e/ou Zancleano inferior (bacia de Alvalade).

C) Os pequenos mamíferos permitiram datar rigorosamente depósitos marinhos da bacia de Alvalade antes atribuídos ao Tortoniano e mesmo ao Miocénico médio.

D) A Formação de Esbarrondadoiro data do Messiniano final a Zancleano inferior.

E) Fica demonstrada a existência, nas bacias do Tejo e de Alvalade, de sedimentos depositados durante dois (e não um) movimentos transgressivos, datados do Serravaliano superior a Tortoniano inferior (Formação de Alcácer do Sal), e do Messiniano final — Zancleano inferior (Formação de Esbarrondadoiro).

F) Os níveis mais baixos da Formação de Esbarrondadoiro são mais modernos do que a parte inferior da Formação de Cacela no Algarve.

G) Para além do ciclo sedimentar C6, o mais moderno reconhecido na bacia do Tejo, existe mais um datado do Miocénico terminal e/ou do Pliocénico inferior.

BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, R. (1983) — *Nouvelles faunes de rongeurs dans le Mio-Pliocene continental de la région de Teruel (Espagne). Interets biostratigraphique et paléocologique.* Thèse de Doctorat de l'Université. Univ. Claude-Bernard, Lyon 1, 340 p., 75 figs.
- ANTUNES, M. T.; BIZON, G.; NASCIMENTO, A. & PAIS, J. (1981) — *Nouvelles données sur la datation des dépôts miocènes de l'Algarve (Portugal), et l'évolution géologique régionale.* Ciências da Terra (UNL), Lisboa, 6, pp. 153-168, figs. 1-2.
- ANTUNES, M. T.; PAIS, J.; MACEDO, C. R. & PORTUGAL-FERREIRA, M. (1984) — *Datação K-Ar de glauconites do Miocénico superior de Galvanas e da Campina de Faro (Algarve oriental).* VI Semana de Geoquímica, Grupo de Geoquímica da Sociedade Geológica de Portugal. Coimbra. Memórias e Notícias, Coimbra, n.º 98, pp. 1-7, figs. 1-3.
- ANTUNES, M. T. & MEIN, P. (1983) — *Petits mammifères de la fin du Miocène moyen dans les dépôts marins de Cerrado da Pedra, Alcácer do Sal; conséquences stratigraphiques.* Comun. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, tomo 69, fasc. 2, pp. 373-379, 5 figs.
- ANTUNES, M. T.; MEIN, P. & PAIS, J. (1985) — *Latest Miocene and early Pliocene marine beds in Southern Portugal, Mammalian faunas (Mainly Rodentia and Lagomorpha) and K-Ar glauconite ages.* VIIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Budapest.
- RIBEIRO, A. et al. (1979) — *Introduction à la Géologie générale du Portugal.* Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 114 pp.
- WEERD, A. van de (1976) — *Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain.* Utrecht Micropal. Bull., Special Publication n.º 2, 212 p., 30 figs., 55 tabl., 16 pl.
- WEERD, A. van de & DAAMS, R. (1979) — *A review of the Neogene rodent succession in Spain.* Ann. Géol. Pays Hellén., Athens, tome hors série, 1979, fasc. III, pp. 1263-1273, 7 figs.