

## FÁCIES E MACROFAUNA DO TURONIANO INFERIOR NA REGIÃO DO BAIXO MONDEGO (BEIRA LITORAL, PORTUGAL)

Pedro Callapez\*

### RESUMO

Na região do Baixo Mondego, o Turoniano Inferior carbonatado apresenta maior desenvolvimento nas proximidades da Figueira da Foz, compreendendo um conjunto de 5 níveis, que se inicia com margas e calcários dolomíticos, passando a calcários e a calcários gresosos e grés calcários (níveis "K" a "O" de P. CHOFFAT, 1897). Apesar das significativas variações laterais de fácies, este conjunto é, em parte, possível de identificar noutros sectores do Baixo Mondego, tais como a Costa de Arnes, Meãs do Campo e Tentúgal.

Em termos paleontológicos, a diversidade específica e a abundância dos macrofósseis presentes nos vários níveis, acompanham o enriquecimento em carbonatos, sendo maiores nos níveis "L" e "M". As associações fósseis reconhecidas nestes níveis são de 2 tipos :

(a) em "L" (e "K") ocorrem associações dominadas por Turritellídeos, contendo ainda *Tylostoma*, *Pycnodonte*, *Hemiaster*, Briozoários e Amonites (*Paravascoceras*, *Fagesia*, *Puzozia*, etc.). A sua diversidade é moderada e contém elementos transportados e orientados (Turritellidae) e elementos remobilizados e reelaborados, ocorrendo sob a forma de moldes desgastados e colonizados por epizoários (muitas Amonites e Tilostomídeos).

(b) em "M" (e "N") ocorrem associações ricas em fragmentos de Rudistas e Corais. Os seus elementos apresentam graus elevados de bioerosão, fragmentação, abrasão e desarticulação, sugerindo a acção de um transporte e permanência sobre o substrato, mais prolongados do que no caso anterior. Os macrofósseis dominantes incluem formas sésseis cimentadas ou fixas por bisso (fragmentos de Corais, Rudistas e *Trigonarca*), e ainda formas vágeis epifaunais ou infaunais (*Discotectus*, *Otostoma*, *Actaeonella* e *Polyptyxis*).

### RÉSUMÉ

Dans la région du Baixo Mondego le Turonien inférieur comprend 5 niveaux à faciès carbonatés, plus développés dans les environs de Figueira da Foz. La série débute avec des marnes et calcaires dolomitiques, surmontées par des calcaires greseuses et grès calcaires (niveaux "K" à "O" de P. CHOFFAT, 1897). Vers d'autres secteurs plus internes du Baixo Mondego (Costa d'Arnes, Meãs do Campo et Tentúgal), ces faciès deviennent de plus en plus ensablés et les corrélations restent difficiles à faire.

L'abondance et diversité de l'ensemble paléontologique sont plus grandes dans les niveaux "L" et "M", les plus riches en carbonates. On trouve 2 groupes d'associations fossiles:

(a) Dans "L" (et "K") les associations ont une dominance des Turritellidae, avec *Tylostoma*, *Pycnodonte*, *Hemiaster*, des Briozoaires et Ammonites (*Paravascoceras*, *Fagesia*, *Puzozia*, etc.). Ces associations comprennent des éléments orientés (*Turritella*) et reelaborés (moules d'Ammonites et *Tylostoma*, érodées et colonisées par des épizoaires).

(b) Dans "M" (et "N") les associations sont caractérisées par l'abondance de Coraux et Rudistes, toujours en débris. Les macrofossiles dominantes sont des formes sésseles cimentées et byssées (Coraux, Rudistes et *Trigonarca*) et aussi des formes vagiles (*Discotectus*, *Otostoma*, *Actaeonella* et *Polyptyxis*). La bioérosion, fragmentation et desarticulation sont évidentes et suggèrent un transport important et une permanence prolongée des débris de coquilles sur les fonds.

\* Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra

ABSTRACT

Near Figueira da Foz (40 Km West Coimbra) the lower Turonian series comprises a sequence of 5 carbonated units (beds "K" to "O" of P. Choffat, 1897), starting with dolomitic marls and limestones. Above the dolomitic facies are developed several limestone beds and, on the top, micaceous sandstones and carbonated sandstones.

Despite the significant lateral variations of facies, some of this units can be correlated to other sectors of Baixo Mondego (Costa de Arnes, Meãs do Campo and Tentugal).

The specific diversity and richness of macrofossils in "K" to "O" units, are related with the carbonate content of facies, and are highest in "L" and "M" limestones. Fossil associations recognised in the series, belong to two different kinds :

(a) "L" (and "K") units contain low diversity Turritellidae fossil associations, with *Turritella*, *Tylostoma*, *Pycnodonte*, *Hemiasler*, bryozoans and ammonites (*Paravasoceras*, *Fagesia*, *Puzosia*, etc.). They are formed by transported and oriented elements (Turritellidae), and reworked elements, founded as eroded internal moulds, with cemented *Pycnodonte* and bryozoans (many ammonites and *Tylostoma*).

(b) "M" (and "N") units have high diversity fossil associations with Nerinaeidae, fragments of rudists and massive and branched corals. They are formed by elements with high degrees of bioerosion, fragmentation, abrasion and disarticulation, suggesting an extended post-mortem transportation and time-averaging. The dominant macrofossils belong to sessile cemented or byssally attached organisms (fragments of corals and rudists, and *Trigonarca*), and also to vagile epifaunal or infaunal organisms (*Discotectus*, *Otostoma*, *Actaeonella* and *Polyptyxis*).

1 - INTRODUÇÃO

Dentro do subdomínio setentrional da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa (SOARES e ROCHA, 1984), o corpo carbonatado Cenomaniano-Turoniano possui maior expressão na região do Baixo Mondego (fig. 1). Nas proximidades da Figueira da Foz, compreende um conjunto de 15 níveis ("A" a "O", segundo P. CHOFFAT, 1897), totalizando cerca de 60m de espessura e traduzindo uma evolução sedimenta-cíclica, com passagem de termos gresosos e greso-margosos ("A" e

"B"), a carbonatados ("C" a "N"), seguida de novo retorno a termos gresosos ("O").

As fácies de natureza calcária e margo-calcária, dominantes neste conjunto, possuem um conteúdo fóssil abundante, incluindo fundamentalmente Lamelibrânquios (Exogyrinae, Pycnodonteinae, Pectinidae), Gastrópodes (*Tylostoma*, Turritellidae, Aporrhaidae), Equinídeos (Hemiasleridae) e Amonites (Vascoceratidae).

Este último grupo, representado na maior parte dos níveis referidos, tem servido desde P. CHOFFAT (1897a, 1897b, 1897c, 1900, 1901), como principal

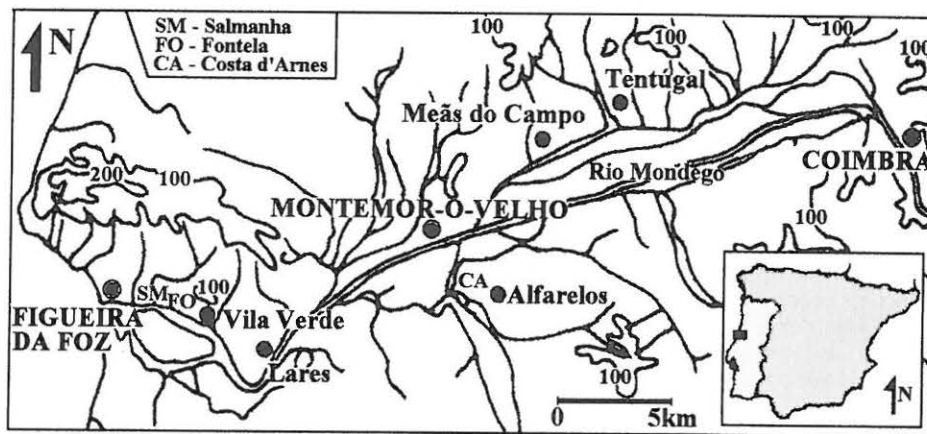


Fig. 1 - A região do Baixo Mondego (modificado de Carta Militar de Portugal, escala 1:250.000, folha 3). Localidades referidas no texto.

argumento no estabelecimento de subdivisões cronostratigráficas no conjunto. No entanto, face ao fraco valor índice de muitas das formas recolhidas, permanecem em discussão algumas questões, com destaque para a do limite Cenomaniano-Turoniano.

Após P. CHOFFAT, o posicionamento deste limite foi revisto essencialmente por A. Ferreira SOARES (1966, 1972, 1980), P. BERTHOU (1974, 1975, 1979, 1984a, 1984b, 1984c, 1985) e J. LAUVERJAT (1974, 1978, 1982). No seguimento de P. BERTHOU (1984b, 84c), ele tem vindo a ser colocado no topo do nível "J", associado à descontinuidade existente entre "J" e "K". Nesta aceção, o Turoniano Inferior está limitado aos níveis "K" a "O", pertencendo a maior parte do corpo carbonatado ao Cenomaniano Superior (níveis "C" a "J"). Todavia, se se atender às posições assumidas por outros Autores, entre os quais A. Ferreira SOARES (1980) e J. LAUVERJAT (1982), o limite Cenomaniano-Turoniano poderá situar-se numa posição inferior, no seio do nível "G", ou mesmo, entre os níveis "I" e "J".

Deste modo, e independentemente da localização admitida para o limite, os únicos níveis da sucessão tidos como indiscutivelmente turonianos e, porquanto, tratados nos parágrafos seguintes, constituem o conjunto "K" a "O", representando os derradeiros 15-18 metros da sucessão carbonatada.

## 2 – FÁCIES

Os níveis "K" a "O" possuem maior expressão cartográfica entre a Figueira da Foz, Vila Verde e Lares, locais em que é possível observar com relativa facilidade o seu desenvolvimento.

O nível "K" caracteriza-se pelo predomínio de fácies dolomíticas, escassas em macrofósseis. No extremo Oriental da Figueira da Foz (Salmanha e taludes da via rápida IP3), apresenta uma espessura média de 3,80 m e consiste essencialmente em margas e margas calcárias dolomíticas, com tonalidade beje e laminação horizontal. Lateralmente, as margas alternam com calcários dolomíticos, em "plaquetes" ou nodulosos, com estratificação irregular, estruturas internas laminadas e "birdseye". Nalguns locais, o conjunto dolomítico apresenta intercalações de calcários e calcários margosos "mudstone", com cor azul. Nestas fácies calcárias, os macrofósseis são mais frequentes e as formas recolhidas incluem moldes de *Paravascoceras*, *Inoceramus*, *Tylostoma* e *Hemiaster*.

A passagem ao nível "L" é gradual, iniciando-se com o aparecimento dos primeiros leitos de calcários em "plaquettes" no topo de "K".

O nível "L" consiste numa sucessão relativamente uniforme de calcários e calcários margosos "mudstone" ou "wackstone", com cor acastanhada, dispostos em sucessões de "plaquetes" centimétricas. O seu desenvolvimento pode ser observado nos mesmos locais

referidos para "K", possuindo espessuras que oscilam entre os 3,90m (Salmanha) e os 4,50m (Vila Verde). As "plaquetes" são extremamente ricas em moldes de Turritelídeos, dispostos frequentemente em acumulações *post-mortem*, com orientações preferenciais e densidades que atingem as centenas de exemplares por metro quadrado (fig. 2). Outros grupos de macroinvertebrados são também frequentes, incluindo as Amonites, mas a diversidade específica da macrofauna é sempre moderada.

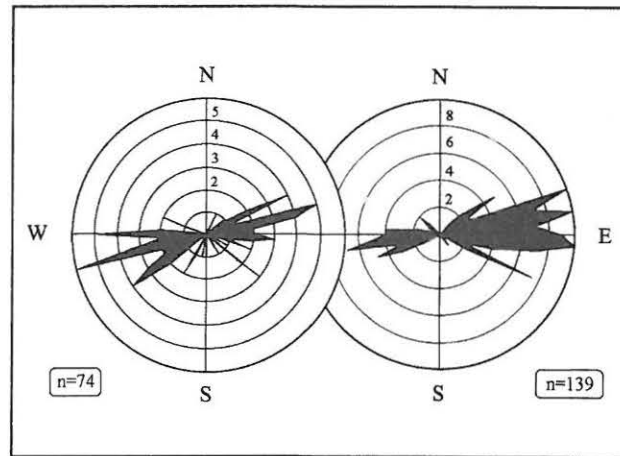


Fig. 2 - Orientações preferenciais em acumulações *post-mortem* de *Turrítella* sp., registadas em duas amostras de "plaquetes" do topo do nível "L", recolhidas 1 km a Norte de Fontela (Figueira da Foz).

Na passagem entre os níveis "L" e "M", os calcários em "plaquettes" dão lugar a 0,70 m de calcário noduloso de cor creme, contendo uma rede densa de endopistas de tipo *Thalassinoides*. Sobre este estrato assenta o calcário esbranquiçado, calcarenítico, que caracteriza o nível "M", sendo a transição de litofácies brusca e marcada por uma descontinuidade (LAUVERJAT, 1982). O topo do calcário noduloso corresponde a uma superfície de endurecimento, contendo valvas desarticuladas de *Pycnodonte*, nódulos ferruginosos e perfurações verticais preenchidas pelo calcário de "M".

Dos níveis "M", "N" e "O", pouco resta nas proximidades de Salmanha. O crescimento da cidade e a conseqüente remobilização do calcário para construção, levaram à destruição de um conjunto de antigos afloramentos, nos quais P. CHOFFAT e D. SHARPE (1849a, 49b, 49c) terão efectuado parte das suas recolhas. Deste modo, o nível "M" só tem exposição razoável a partir das colinas a Norte de Fontela, reconhecendo-se facilmente graças à sua fácies de calcário branco, "grainstone" ou "packstone", contendo grande quantidade de bioclastos. A sua espessura na Fontela ronda os 4,5

metros. Internamente, as bancadas de calcário possuem estruturas granocrescentes, com passagem de "wackstone" ou "packstone" a "grainstone", e estruturas oblíquas planares, evidenciadas pela orientação de fósseis e oólitos ao longo dos "sets". O conteúdo fóssil é mais diversificado do que em "L", contendo elementos típicos de biótopos com corpos biohérmicos.

Quanto ao nível "N", a sua base inicia-se com o aparecimento das primeiras bancadas de calcário rosa, no seio do nível anterior (*Calcaires à mica et grains de quartz* em CHOFFAT, 1900). Todavia, a variação vertical da cor no conjunto "M"/"N", faz-se por mais de uma vez (SOARES, 1980). A separação entre os dois níveis é, por isso mesmo, estatística, correspondendo "N" a uma assentada com cerca de 4 metros de espessura, na qual a litofácies dominante é o calcário rosa, "packstone" a "grainstone", fortemente estilolitizado. Para o topo do nível, este calcário torna-se gresoso, rico em palhetas de mica e os macrofósseis, relativamente abundantes na base, sofrem uma considerável rarefação.

O enriquecimento em micas marca por fim, a transição entre os níveis "N" e "O". Na época de Paul Choffat, o

nível "O" aflorava nas trincheiras da via férrea entre Salmanha e Fontela, possuindo uma espessura não inferior a 2,5 metros (CHOFFAT, 1900, p. 36). A sua observação reduz-se hoje a alguns blocos soltos, empregues em construções. Corresponde a um calcário gresoso ou grés calcário, rosado, contendo aglomerações de palhetas de moscovite, dispostas em leitos paralelos à estratificação. A nível paleontológico, o conteúdo de "O" resume-se a pequenos bioclastos, sendo os macrofósseis esporádicos.

\* \* \*

Os níveis descritos, conservam uma relativa uniformidade de fácies entre a Figueira da Foz e Lares. Para Oriente desta área, o corpo carbonatado Turoniano torna-se menos espesso e enriquece em terrígenos. Esta transição é também acompanhada, por um empobrecimento progressivo do conteúdo paleontológico dos vários níveis (Fig. 3).

Nas imediações de Montemor-o-Velho e Alfarelos (perfil de Costa de Arnes - CHOFFAT, 1900, revisto em SOARES, 1972), os níveis "K" e "L" conservam as mesmas

Choffat, 1900 "Embouchure du Mondego"	W Figueira da Foz (Salmanha e Fontela)	Alfarelos (Costa d'Arnes)	Meãs do Campo	Tentúgal E
? Sables micacés	? Grés micáceo (vide P. Choffat, 1900)			
O - Calcaire rose en dalles ondulées à mica et grains de quartz (2,5 m)	Calcário gresoso ou grés calcário, micáceo, noduloso, com cor rosa (2,5m) (vide P. Choffat, 1900)		Grés finos a muito finos, micáceos.	
N - Calcaire suboolithique, rose, très dur (4 m)	Calcário "packstone" a "grainstone", com cor rosa, estilolitizado, com macrofósseis pouco frequentes. (4,0m)	Calcário "packstone" a "grainstone", gresoso, micáceo, com cor branca ou rosada, estilolitizado, rico em fragmentos de Briozoários. (2,7m)	Alternâncias de níveis lenticulares de grés calcário e calcário gresoso micáceo, com estratificação oblíqua. (2,5m)	(1,8m)
M - Calcaire blanc à <i>Acteonella</i> <i>Grossouvrei</i> et rares <i>Rudistes</i> (4 m)	Calcário "packstone" ou "grainstone", branco, com estratificação oblíqua e rico em fragmentos de <i>Nerinaeidae</i> , <i>Rudistas</i> , <i>Corais</i> e <i>Actaeonella</i> . (4,5m)			
L - Calcaire marneux en plaquettes: <i>Inoceramus labiatus</i> , <i>Pseudotissotia</i> <i>Barjonai</i> , <i>Vascoceras</i> <i>douvillei</i> (...) (4 m)	Calcário com " <i>Thalassinoïdes</i> " (0,70m) Calcários e calcários margosos em "plaquettes", com <i>Paravascoceras</i> , <i>Leoniceras</i> , <i>Fagesia</i> , <i>Inoceramus</i> , <i>Turritellidae</i> e <i>Tylostoma</i> . (3,9 m)	Calcários e calcários margosos em "plaquettes", com <i>Inoceramus</i> , <i>Turritellidae</i> , <i>Tylostoma</i> e Briozoários. (2,5 m)	Grés finos micáceos, nodulosos, com cor branca ou arroxeadas e fósseis frequentes: <i>Paravascoceras</i> , <i>Inoceramus</i> , <i>Syncyclonema</i> , <i>Tylostoma</i> , <i>Turritella</i> , pinças de Crustáceos. (3,0m)	
K - Calcaire marneux en plaquettes rognoneuses (3,2 m)	Margas e calcários margosos dolomíticos, nodulosos ou em "plaquettes". (3,8m) "Mudstone" azul com <i>Paravascoceras</i> , <i>Hemimaster</i>	Calcários dolomíticos, nodulosos. (0,6m)		

Figura 3 - Fácies carbonatadas do Turoniano Inferior (níveis "K" a "O" de CHOFFAT, 1897, 1900), no sector tipo entre a Figueira da Foz (Salmanha) e Fontela. Equivalências com o sectores de Alfarelos (Costa d'Arnes), Meãs do Campo e Tentúgal.



fácies dolomíticas e em “plaquetes”, mas com considerável decréscimo de espessura (0,6 e 2,5 metros). Ao que tudo indica, o nível “K” tende a desaparecer lateralmente, não se estendendo muito para além da linha definida pelos afloramentos da Costa de Arnes e Casal Novo do Rio (Montemor-o-Velho). Quanto ao conjunto acima do nível “L”, este compreende cerca de 2,7 metros de bancadas de calcário gresoso, de cor rosa ou branca com laivos rosados, “packstone” a “grainstone”, bastante estilolitizado e rico em leitos de palhetas de moscovite. Esta fácies assemelha-se à referida para o nível “O”, mas o posicionamento estratigráfico do conjunto parece apontar para uma correspondência com “M” (+“N”?).

Mais para Este, as litofácies do Turoniano Inferior são essencialmente terrígenas. Nas Meãs do Campo, o conjunto inicia-se com 3 metros de grés finos, micáceos e nodulosos, com cor branca, passando a arroxeadas e contendo fósseis característicos do nível “L” (*Paravascoceras*, *Inoceramus*, *Tylostoma*, Turrnellidae). Seguem-se 2,5 metros de alternâncias de calcários gresosos e grés calcários micáceos, com estrutura oblíqua planar, os quais, pela sua sobreposição aos grés micáceos, deverão equivaler ao nível “M” (+“N”?). Esta última sucessão, progressivamente menos espessa, é visível até cerca de 2 quilómetros a Este de Tentúgal (Lamarosa), desaparecendo lateralmente. Deste modo, os grés micáceos nodulosos paralelizáveis com o nível “L”, formam o conjunto de idade turoniana mais extenso a Oriente, só perdendo a sua individualidade entre a Lamarosa e a Ribeira de Ança. Em sectores mais orientais, o topo do corpo carbonatado já deverá possuir

uma idade inferior, não ultrapassando o Cenomaniano Superior terminal (equivalente aos níveis “I” ou “J”).

### 3 – PALEONTOLOGIA

No domínio compreendido entre a Figueira da Foz e Lares, a macrofauna do Turoniano Inferior integra dois grandes conjuntos, distintos em termos taxonómicos, biostratonómicos e temporais (fig. 4). Assim :

(1) No nível “L” e, localmente, em “K” ocorrem associações bentónicas com diversidade moderada, tendendo por vezes para um monotipismo pronunciado. Contêm elementos transportados e orientados (essencialmente Turrnellidae) e elementos remobilizados e reelaborados, ocorrendo na forma de moldes com desgastes mecânicos pronunciados (muitas Amonites, *Tylostoma ovatum* e *Tylostoma* sp.) e colonizados por epizóários (*Pycnodonte* e Bryozoa). De entre os grupos de macroinvertebrados presentes, ressalta-se a frequência das Amonites e Inoceramídeos (cerca de 150 exemplares recolhidos) e a grande abundância de *Turritella* sp., constituindo uma das mais antigas ocorrências conhecidas, em fácies carbonatadas, de associações dominadas por este grupo (ALLMON e KNIGHT, 1993). Outros aspectos importantes são a pobreza em endobentos (apenas raros *Hemiaster scutiger*, *Barbatia* sp. e *Crassatella seguenzae*) e em icnofósseis (raras pistas circulares isoladas).

(2) No nível “M” e, acessoriamente em “N”, ocorrem associações bentónicas com maior diversidade, ricas em

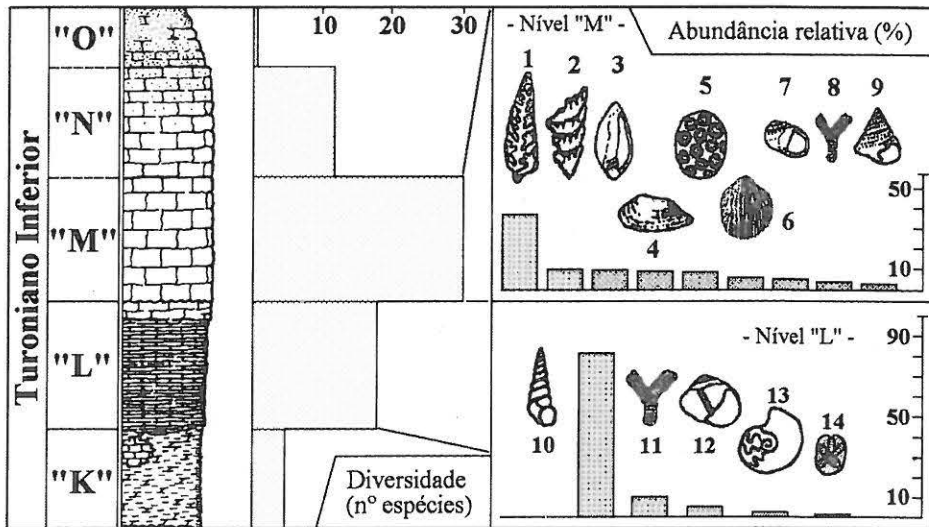


Fig. 4- Diversidade específica dos níveis “K” a “O” e abundância relativa e composição taxonómica, das associações fósseis presentes nos níveis “L” e “M”, nos sectores da Figueira da Foz, Fontela e Vila Verde. (1) Nerinaeidae, (2) “Rudistas”, (3) Actaeonellidae, (4) Cucullaeidae, (5) “Corais”, (6) Cardiidae, (7) Neritidae, (8/11) Briozoa, (9) Trochidae, (10) Turrnellidae, (12) *Tylostoma*, (13) “Amonites”, (14) Hemiasteridae.

Nerinaeidae, fragmentos de Rudistas e Corais e desprovidas de Amonites. Os seus elementos revelam elevados graus de bioerosão, fragmentação, desarticulação e rolamento, sugerindo a acção de um transporte *post-mortem* e permanência sobre o substrato, mais prolongados do que no caso anterior. Os grupos de macroinvertebrados dominantes, incluem formas sésseis cimentadas ou fixas por bisso (Corais, Rudistas, Arcídeos, etc.) ou vâgeis (Gastrópodes Actaeonelídeos e Nerineídeos, etc.). A icnofauna resume-se a perfurações verticais pouco frequentes, de tipo *Skolithos*, limitadas a intercalações de calcário “wackstone” ou “packstone”.

Os dois conjuntos acima diferenciados, são separados por um pequeno episódio, marcado pelo desenvolvimento de povoamentos endobentónicos densos, dos quais restam os 0,70 cm de calcário noduloso com icnofauna de tipo *Thalassinoides*, já referidos. Este episódio parece corresponder ao adensar de uma fase negativa da sedimentação, antecedendo o início da deposição dos calcarenitos de “M”.

\* \* \*

Como consequência das variações de fácies verificadas nos sectores de Costa de Arnes, Meãs do Campo e Tentúgal, ocorrem também certas modificações ao nível das associações fósseis existentes nos dois conjuntos. Enquanto que em “L” as associações presentes tendem a manter as suas principais características, embora com a rarefação das Amonites e Inoceramídeos e a introdução de novos elementos paleontológicos (*Trigonarca* sp. e *Syncyclonema* aff. *simplicia*), no segundo conjunto as associações presentes registam diferenças apreciáveis. Com efeito, a partir de Vila Verde os macrofósseis possuem dimensões mais reduzidas, e a sua abundância e diversidade são progressivamente menores, denotando uma polarização no sentido Oeste-Este.

No afloramento da Costa de Arnes, o nível “M” (+“N”?) está limitado a uma macrofauna especificamente pobre, dominada por aglomerações de fragmentos de Briozoários e desprovida dos grandes fragmentos de Coral, Rudistas e Gastrópodes.

Mais para Este, nas Meãs do Campo e Tentúgal, os calcários gresosos e grés calcários micáceos, paralelizáveis com o nível “M” (+“N”?), possuem um conteúdo fóssil mais diversificado, integrando associações dominadas por Serpulídeos, Crustáceos (pinças) e Pectinídeos (*Syncyclonema*). Estas associações raramente contêm elementos com dimensões superiores a 1,5 cm, denotando terem sofrido a acção de um transporte importante, acompanhado por selecções de tamanhos.

\* \* \*

A particularidade da macrofauna do nível “M”, outrora notada por P. CHOFFAT (1900) («*Les fossés de la route, à l'Est de la gare, contenaient une belle faunulle de petites formes (...)*»), tem-nos levado a dedicar-lhe uma particular

atenção. De entre os vários grupos de invertebrados presentes, os Corais (fragmentos de *Scleractinia* hermatípicos ou isolados), Briozoários, Gastrópodes (Trochidae, Neritidae, Nerinaeidae, Actaeonellidae) e Lamelibránquios (Cucullaeidae, Limidae, Cardiidae, e ainda numerosos Rudistas) são os elementos mais frequentes no conjunto, destacando-se, pela sua abundância, as espécies *Discotectus choffati* (SOARES, 1968), *Otostoma mundae* (SHARPE, 1849), *Polyptyxis requieni* (D'ORBIGNY, 1842), *Polyptyxis schiosensis* (PARONA, 1884), *Actaeonella caucasica grossouvrei* (COSSMANN, 1896) e *Cucullaea (Idonearca) matheroniana* (D'ORBIGNY, 1844).

No sector compreendido entre a Figueira da Foz e Vila Verde, a diversidade específica da macrofauna existente no nível é relativamente elevada, se comparada com as ocorrências registadas no nível “L”. Para além das espécies já referidas, os afloramentos de Salmanha, Fontela e Vila Verde, forneceram também exemplares de :

*Nerita* sp.

*Turritella* sp.

*Lunatia figueirensis* (CHOFFAT, 1902)

*Ampullina punctata* (SHARPE, 1849)

*Plesioplocus olisiponensis* (SHARPE, 1849)

?*Nerinella* sp.

*Barbatia* sp.

*Pseudoptera* sp.

*Spondylus* sp.

*Plagiostoma asperum* (MANTELL, 1822)

*Pycnodonte (Phygraea) vesiculare* (LAMARCK, 1806)

*Crassatella seguenzai* (THOMAS e PERON, 1889)

*Granocardium* sp. (classificado como *Cardium* cfr. *exulans* STOLICZKA, em CHOFFAT, 1900, p. 35)

*Paraesa faba* (SOWERBY, 1827).

*Botula* sp.

A partir do afloramento da Costa de Arnes, a passagem a fácies de calcário gresoso e grés calcário micáceo, é acompanhada pelo desaparecimento de quase todos os *taxa* acima citados. Todavia, nas Meãs do Campo e em Tentúgal outras formas fazem a sua aparição, entre as quais *Syncyclonema* aff. *simplicia* (CONRAD, 1857), *Limea (Pseudolimea) composita* (J. de C. SOWERBY, in Fitton, 1836), *Rhynchostreon columbum* (LAMARCK, 1819) e *Tylostoma ovatum* (SHARPE, 1849). As fácies gresosas destes afloramentos, incluem ainda com frequência, pinças de crustáceos decápodes e tubos de serpulídeos.

#### 4 – CONCLUSÕES

Independentemente da posição do limite Cenomaniano-Turoniano no seio do corpo carbonatado, os níveis “K” a “O” formam um conjunto bem definido, em termos litostratigráficos e paleontológicos, representando parte

significativa do Turoniano Inferior na região da Figueira da Foz. Para Oriente de Lares, as variações de fácies e espessuras são importantes, mas não impedem que alguns destes níveis sejam passíveis de individualização, até à região de Tentúgal ("Zona Central" de A. Ferreira SOARES, 1966). Com efeito:

(1) As fácies dos níveis "K" e "L" prolongam-se até aos sectores da Costa de Arnes e Montemor-o-Velho. O primeiro destes níveis, reduzido a 0,6 metros de espessura, tende a desaparecer lateralmente em direcção a Este.

(2) Na Costa de Arnes, o conjunto acima do nível "L" torna-se greso-calcáreo e micáceo, parecendo pela sua posição estratigráfica e espessura, equivaler essencialmente ao nível "M", ou ainda, a parte de "N".

(3) Nas Meãs do Campo e Tentúgal, as fácies tornam-se mais terrígenas e diferenciam-se em dois conjuntos: (a) na base, um corpo de grés micáceo, noduloso, contendo fósseis característicos do nível "L"; (b) por cima, um conjunto de níveis lenticulares greso-calcáreos, micáceos, com estrutura oblíqua planar. Este conjunto, paralelizável com "M" (+ "N"?), desaparece lateralmente cerca de 2 Km a Este de Tentúgal.

Em termos paleontológicos, os diversos níveis compreendem dois tipos diferenciados de associações fósseis:

(1) No nível "L" e, localmente "K", ocorrem associações fósseis com diversidade moderada, dominadas por Turritellídeos (*Turritella* sp.) e contendo acessoriamente Tilostomídeos (*Tylostoma ovatum* e *Tylostoma* sp.), Picnodontídeos (*Pycnodonte vesiculare*), Briozoários e Hemiasterídeos (*Hemiaster scutigera*). A par da macrofauna bentónica, as Amonites (*Paravascoceras*, *Fagesia*, *Puzosia*) são relativamente frequentes.

(2) No nível "M" e, acessoriamente "N", ocorrem associações fósseis com maior diversidade, nas quais o transporte e fragmentação dos elementos presentes são importantes. Estas associações contêm numerosos fragmentos de Rudistas, outros Lamelibrânquios (*Cucullaea* e *Granocardium*), Gastrópodes (*Discotectus*, *Otostoma*, *Actaeonella* e *Polyptyxis*), Corais e Briozoários.

**Agradecimentos:** Ao Professor António Ferreira Soares, agradecemos a orientação científica que nos tem concedido, assim como a leitura crítica do manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLMON, W. e KNIGHT, J. (1993) - "Paleoecological significance of a Turritelline gastropod-dominated assemblage in the Cretaceous of South Carolina", *Journal of Paleontology*, vol. 67, nº 3, pp. 355-360.
- BERTHOU, P. (1984a) - "Albian-Turonian stage boundaries and subdivisions in the Western Portuguese Basin, with special emphasis on the Cenomanian Turonian boundary in the Ammonite Facies and Rudist Facies", *Bull. Geological Society of Denmark*, vol. 33, pp. 41-55.
- BERTHOU, P. (1984b) - "Zonation par les Ammonites du Cénomanién supérieur et du Turonien inférieur du Bassin Occidental Portugais", *1º Congresso Español de Geología*, vol. 1, pp. 13-26.
- BERTHOU, P. (1984c) - "Resume Synthétique de la stratigraphie et de la paléogéographie du Crétacé moyen et supérieur du Bassin Occidental Portugais", *Geonovas*, vol. 7, pp. 99-120.
- BERTHOU, P.; CHANCELLOR, G. e LAUVERJAT, J. (1985) - "Revision of the Cenomanian-Turonian Ammonite *Vascoceras* Choffat, 1898, from Portugal", *Comun. Serviços Geológicos de Portugal*, vol. 71, nº 1, pp. 55-79, 6 ests.
- BERTHOU, P. e LAUVERJAT, J. (1974) - "La limite Cénomanién-Turonien. Essai de corrélation entre la série portugaise à *Vascoceras* et les séries de l'Europe du Sud-Ouest et de l'Afrique du Nord", *C. R. Acad. Sciences de Paris*, série D, vol. 278, pp. 2605-2608.
- BERTHOU, P. e LAUVERJAT, J. (1975) - "Le Cénomano-Turonien à Vascoceratidés dans sa région type (embouchure du Rio Mondego, Beira Litoral, Portugal)", *Newsletters on Stratigraphy*, vol. 4, nº 2, pp. 96-118.
- CALLAPEZ, P. (1992) - *Estudo paleoecológico dos 'Calcários de Trouxemil' (Cenomaniano-Turoniano) na região entre a Mealhada e Condeixa-a-Nova (Portugal Central)*, Monografia de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, I.N.I.C., Coimbra, 272 pp., 3 ests.
- CHOFFAT, P. (1897a) - "Sur le Crétacique de la région du Mondego", *C. R. Académie de Sciences de Paris*, vol. 124, pp. 422-424.
- CHOFFAT, P. (1897b) - "Parallélisme entre le Crétacique du Mondego et celui de Lisbonne. Le Garumnien en Portugal", *C. R. Académie de Sciences de Paris*, vol. 124, pp. 519-521.
- CHOFFAT, P. (1897c) - "Faciès ammonitique et faciès récifal du Turonien Portugais", *Bull. Société Géologique de France*, série 3, vol. 25, pp. 470-478.
- CHOFFAT, P. (1898) - *Recueil d'études paléontologiques sur la Faune Crétacique du Portugal - vol. 2, Les Ammonées du Bellasien, des Couches à Neolobites vibrayanus, du Turonien et du Sénonien*, pp. 41-86, 19 ests.
- CHOFFAT, P. (1900) - *Recueil de monographies stratigraphiques sur le Système Crétacique du Portugal - deuxième étude - Le Crétacé Supérieur au Nord du Tage*, Direction des Services Géologiques du Portugal, Lisbonne, 287 pp., 11 ests.
- CHOFFAT, P. (1901) - *Recueil d'études paléontologiques sur la Faune Crétacique du Portugal - vol. 4, Espèces nouvelles ou peu connues*, pp. 105-171, 16 ests.
- DHONDT, A. (1989) - "Late Cretaceous *Limea (Pseudolimea)* species of Europe", *Bull. Inst. Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, vol. 59, pp. 105-125.
- DHONDT, A. e DIENI, I. (1993) - "Non-Rudist Bivalves from late Cretaceous rudist limestones of NE Italy (Col dei Schiosi and Lago di S. Croce areas)", *Mem. Scienze Geologiche*, vol. 45, pp. 165-241, 20 ests.
- SOARES, A. FERREIRA (1966) - "Estudo das formações pós-jurássicas das regiões de entre Sargento-Mor e Montemor-o-Velho (margem direita do Rio Mondego)", *Memórias e Notícias, publ. Museu Lab. Miner. Geológico Univ. Coimbra*, vol. 62, 343 pp., 1 carta.
- SOARES, A. FERREIRA (1968) - "Uma nova espécie da família Trochidae *Calliostoma (Calliostoma) choffati* no Cretácico Superior de Portugal Metropolitano", *Revista de Ciências Geológicas, Lab. Miner. Geol. Univ. Lourenço Marques*, série A, vol. 1, pp. 44-53.

- SOARES, A. FERREIRA (1972) - "Contribuição para o estudo do Cretácico em Portugal (o Cretácico Superior da Costa de Ames)", *Memórias e Notícias, publ. Museu Lab. Miner. Geológico Univ. Coimbra*, vol. 74, pp. 1-56.
- SOARES, A. FERREIRA (1980) - "A 'Formação Carbonatada' na região do Baixo-Mondego", *Comun. Serviços Geológicos de Portugal*, vol. 66, pp. 99-109.
- SOARES, A. FERREIRA e ROCHA, R. (1984) - "Algumas reflexões sobre a sedimentação jurássica na Orla Meso-Cenozóica Ocidental de Portugal", *Memórias e Notícias, publ. Museu Lab. Miner. Geológico Univ. Coimbra*, vol. 97, pp. 133-142.
- FRENEIX, S. (1972) - "Les Mollusques Bivalves Crétacés du Bassin côtier de Tarfaya (Maroc Méridional)", *Not. Mém. Serv. Géol. Maroc.*, vol. 228, n.º 3, pp. 49-255, ests. 1-18, 48 figs. texto.
- LAUVERJAT, J. (1978) - "Le Cénomaniien de la Vallée du Mondego (Portugal). Limite avec le Turonien. Evolution Ouest-Est, implications paléogéographiques", *Géologie Méditerranéenne*, vol. 5, n.º 1, pp. 109-114.
- LAUVERJAT, J. (1982) - *Le Crétacé Supérieur dans le Nord du Bassin Occidental Portugais*, Univ. Pierre et Marie Curie, Thèse Doct. d'État, Paris, 717 pp.
- LAUVERJAT, J. e BERTHOU, P. (1974) - "Le Cénomano-Turonien de l'embouchure du Rio Mondego, Beira Litoral, Portugal, *Comun. Serviços Geológicos de Portugal*, vol. 57, pp. 266-301.
- D'ORBIGNY, A. (1842-47) - *Paléontologie Française. Terrains Crétacés*, vol. 2 (1842-43), 456 pp., 87 ests.; vol. 3 (1843-47), 807 pp., 252 ests., Libr. -ed. A. Bertrand, Paris.
- SHARPE, D. (1849a) - "On *Tylostoma*, a proposed Genus of Gasteropodous Mollusks", *Quat. Journ. Geological Society of London*, vol. 5, pp. 375-380, est. 9.
- SHARPE, D. (1849b) - "Remarks on the Genus *Nerinaea*, with an account of the species found in Portugal", *Quat. Journ. Geological Society of London*, vol. 6, pp. 101-115, ests. 12-13.
- SHARPE, D. (1849c) - "On the Secondary District of Portugal which lies on the North of the Tagus", *Quat. Journ. Geological Society of London*, vol. 6, pp. 135-201, ests. 14-26.
- SOHL, N. e KOLLMANN, H. (1985) - "Cretaceous actaeonellid gastropods from the western hemisphere", *Geol. Surv. Prof. Paper*, n.º 1304, pp. 1-104.

#### Estampa I

- Fig. 1 - *Polyptyxis requieni* (D'ORBIGNY, 1842) (x 1)  
 1a - Vista oposta à abertura.  
 1b - Vista da abertura.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.G327).
- Figs. 2, 3 - *Actaeonella caucasica grossouvrei* (COSSMAN, 1896) (x 1)  
 2 - Vista da abertura. Exemplar com lábio externo incompleto.  
 3 - Vista oposta à abertura.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.G328/9).
- Fig. 4 - *Nerita* sp. (x 3)  
 Vista da abertura.  
 Fontela, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.FO.G330).
- Fig. 5 - *Discotectus choffati* (SOARES, 1968) (x 3)  
 5a - Vista oposta à abertura.  
 5b - Vista da abertura.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.G331).
- Figs. 6-9 - *Otostoma mundaе* (SHARPE, 1849) (x 3)  
 6 - Vista adapical.  
 7 - Vista lateral.  
 8 - Vista oposta à abertura.  
 9 - Vista da abertura.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.G332/5).
- Figs. 10-11 - *Cassatella seguenzai* (THOMAS e PERON, 1889) (x 3)  
 Valva esquerda.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.B239/40).
- Figs. 12-13 - *Cucullaea (Idonearca) matheroniana* (D'ORBIGNY, 1844) (x 2)  
 Valva esquerda.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.B241/42).
- Fig. 14 - *Plagiostoma asperum* (MANTELL, 1822) (x 2)  
 Valva esquerda.  
 Fontela, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.FO.B243).
- Fig. 15 - *Granocardium* sp. (x 3)  
 Valva esquerda.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.B244).
- Fig. 16 - *Botula* sp. (x 3)  
 Exemplar bivalve.  
 Salmanha, nível "M", Turoniano Inferior (DCT.IP3.B245).



