

FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS E PALEOECOLOGIA DE UMA SEÇÃO TERCIÁRIA DA BACIA DE CAMPOS (POÇO 1-RJS-305), PORÇÃO SUDESTE DA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA

BENTHIC FORAMINIFERA AND PALEOECOLOGY OF A TERTIARY SECTION IN THE CAMPOS BASIN (WELL 1-RJS-305) SOUTHEASTERN PART OF THE BRAZILIAN CONTINENTAL MARGIN

Alwine Bertels¹, Ricardo Latgé Milward de Azevedo², Alita Carmélia Ferreira Mesquita², e Walmir da Silva Abreu²

RESUMO — Este trabalho apresenta, pela primeira vez, um estudo sistemático, a nível específico, dos foraminíferos bentônicos recuperados de uma seção terciária da Bacia de Campos. O levantamento taxonômico das diversas associações de microfósseis que se sucedem ao longo do poço 1-RJS-305, enriquecido por informações de ordem quantitativa e de dados litológicos, permitiu, inferências quanto à evolução paleoambiental da área. A seção analisada mostra uma progressiva redução paleobatimétrica, da base para o topo, evidenciada na curva da razão foraminíferos planctônicos/fauna total. De modo geral, a fauna, embora monótona, é bastante diversificada, indicando condições batimétricas que evoluem de batial superior a nerítico profundo. Episódios de rebaixamentos relativos do nível do mar resultaram nas ausências do Paleoceno Superior, Eoceno Inferior e Médio, Plioceno Inferior e parte do Mioceno Inferior.

(Originais recebidos em 12.12.88.)

ABSTRACT — *The taxonomic study of benthic foraminifera from a Tertiary section of the Campos Basin, using qualitative and quantitative methods, allowed the reconstruction of its paleoenvironmental evolution. This study is a part of a research which attempts to catalogue the benthic foraminifera, which composed the inhabiting fauna of the Campos Basin during the mentioned geological age. The analysed section shows, from the base to the top, a progressive paleobathymetric reduction as it is indicated by the planktonic foraminifera/total fauna curve. The assemblage, although monotone, is diversified and reveals, in general, upper bathial to deep neritic conditions. Relative sea level falls produced several hiatuses registered during Late Paleocene, Early and Middle Eocene, Early Miocene (part) and Early Pliocene times.*

(Expanded abstract available at end of paper.)

1 — INTRODUÇÃO

A investigação das comunidades de foraminíferos bentônicos fósseis das bacias marginais brasileiras experimentou um grande impulso no início desta década, auxiliando, sobremaneira, a reconstituição dos ambientes deposicionais da seqüência sedimentar marinha dessas bacias.

Este trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla, que objetiva inventariar as espécies de foraminíferos bentônicos que habitaram a Bacia de Campos ao longo do Terciário. Nele são apresentados os resultados do estudo taxonômico e da análise paleoecológica da seção terciária do poço 1-RJS-305.

2 — LOCALIZAÇÃO E METODOLOGIA

A perfuração mencionada localiza-se na porção marinha da Bacia de Campos, costa sudeste do Brasil (fig. 1), e se posiciona na interseção das coordenadas geográficas 22°07'40,31''S e 39°56'06,95''W. A lâmina d'água local é de 437 m.

A seção analisada estende-se de 999 m a 2 935 m. Ao longo desse pacote, foram estudadas amostras do tipo calha, coletadas a intervalos regulares de 30 m. As carapaças recuperadas têm entre 0,125 mm e 1 mm de diâmetro e foram liberadas mediante métodos convencionais de preparação de amostras.

1 - Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria, 1428 Nunez, Buenos Aires, Argentina.

2 - Setor de Bioestratigrafia e Paleoecologia (SEBIPE), Divisão de Exploração (DIVEX), Centro de Pesquisas (CENPES), Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão, CEP 21910, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

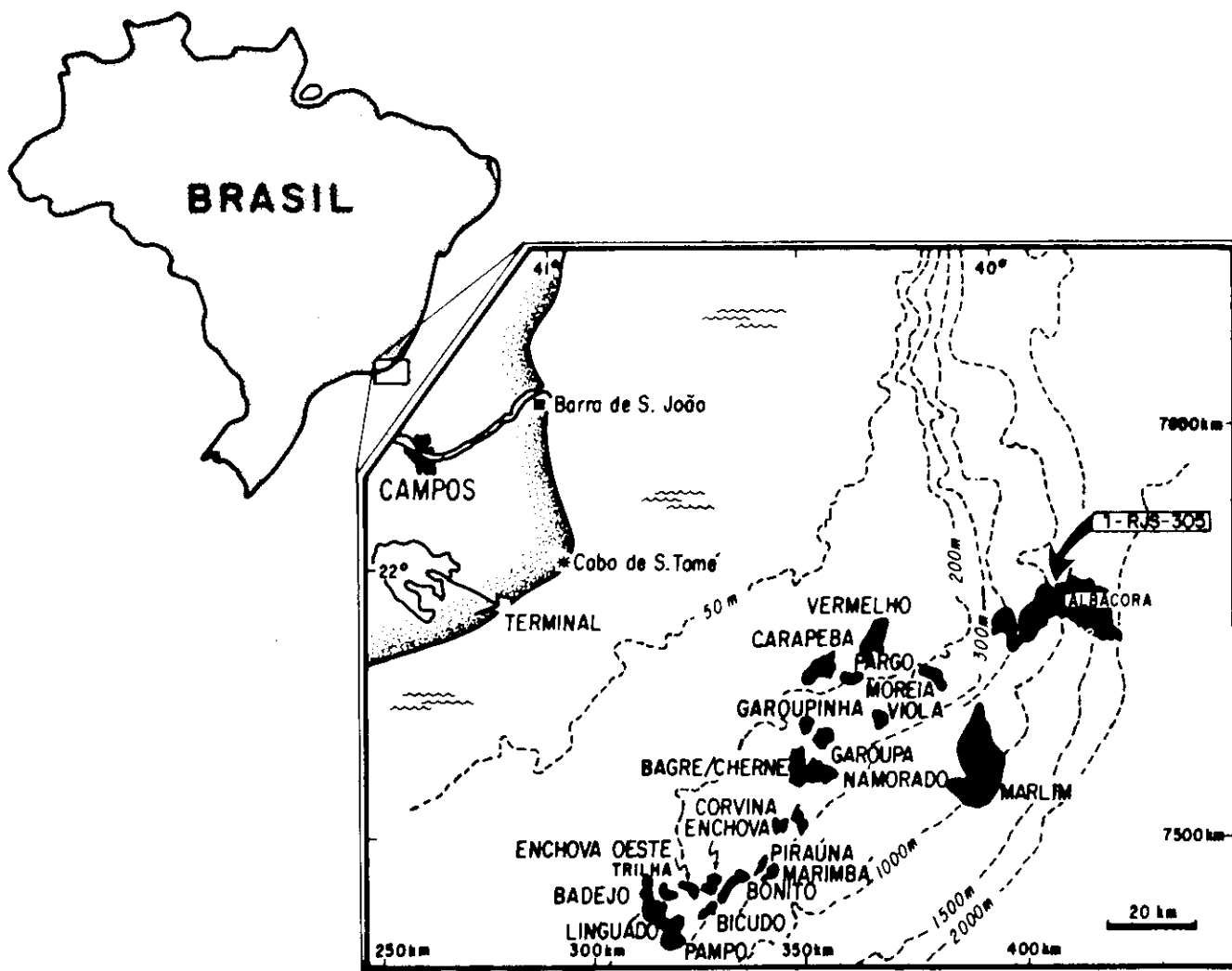


Fig. 1 - Mapa de localização da Bacia de Campos (SECAMP-1988).
 Fig. 1 - Localization map of the Campos Basin (SECAMP-1988).

A sistemática utilizada para a determinação dos *taxa* a nível genérico seguiu a proposição de LOEBLICH & TAPPAN (1964). A nível específico, foi utilizado o Catalogue of Foraminifera, editado por ELLIS & MESSINA (1940 e seguintes).

O material que ilustra o trabalho foi fotografado através de microscópio eletrônico de varredura, após metalização com cromo ou ouro. Os exemplares selecionados acham-se arquivados no CENPES/DIVEX/SEBIPE, PETROBRÁS.

3 - GEOLOGIA REGIONAL

A Bacia de Campos situa-se na margem leste da plataforma continental brasileira, entre os arcos de Vitória, ao norte, e o de Cabo Frio, ao sul.

Sua evolução está representada por três seqüências tectono-sedimentares distintas: clástica não-marinha, evaporítica e marinha (PONTE *et alii*, 1978). A figura 2 apresenta a seção esquemática cronoestratigráfica da bacia, cujas unidades litoestratigráficas foram definidas por SCHALLER (1973).

No intervalo investigado, ocorrem amplos leques turbidíticos, que constituem extensos reservatórios. Esses corpos arenosos, acumulados originalmente na plataforma, foram remobilizados em direção à bacia durante rápido rebaixamento do nível do mar, de idade neo-oligocênica (GAMBOA *et alii*, 1986).

4 - BIOESTRATIGRAFIA E CRONOESTRATIGRAFIA

A subdivisão biocronoestratigráfica da seção foi estabelecida com base em nanofósseis calcários. Fundamenta-se em estudo feito por RICHTER em 1985, incorporando, também, modificações recentes, ainda não publicadas, propostas por Shimabukuro.

Entre os foraminíferos bentônicos, os componentes de maior potencial cronoestratigráfico foram incluídos no quadro de distribuição da figura 3. Obteve-se o posicionamento de cada *taxa* a partir da correspondência entre os dois zoneamentos de nanofósseis — o adotado na PETROBRÁS (RICHTER, no prelo) e o de MARTINI (1971) — e o de foraminíferos planctônicos sintetizado em BOL-

LI & SAUNDERS (1985), apoiado nos trabalhos de BLOW (1969) e BERGGREN & VAN COUVERING (1974).

A julgar pela distribuição temporal desses microfósseis no poço 1-RJS-305, pode-se afirmar que serão de alto valor estratigráfico para o refinamento-bioestratigráfico do pacote oligo-miocênico da Bacia de Campos.

Ao longo da seção, foram identificados, também, alguns hiatos, com base, principalmente, na falta de registros de algumas biozonas de nanofósseis. As ausências de parte do Paleoceno Superior, Eoceno Inferior e Médio, de parte do Mioceno Inferior, e, ainda, do Plioceno Inferior constituem hiatos proeminentes.

Interpreta-se que essas lacunas na coluna sedimentar foram geradas durante re-

baixamentos relativos do nível do mar. De modo geral, exibem razoável correspondência geocronológica com as quedas eustáticas globais indicadas por HAQ *et alii*, 1987.

5 - PALEOECOLOGIA

Com a finalidade de obter resultados paleoecológicos, foram efetuadas análises qualitativas e quantitativas dos foraminíferos presentes nas amostras.

A análise qualitativa compreendeu a avaliação das associações em termos de seus limites de ocorrência e frequência. Nas análises quantitativas, foram determinados os índices de diversidade, aplicando-se a função de Shannon-Wiener,

$$-E = \sum_{i=1}^n p_i * \log p_i, \text{ proposto para este tipo de estudo por GIBSON \& BU-}$$

ZAS (1973), e a razão foraminíferos planctônicos/fauna total. Também foi construída a curva do número de foraminíferos por amostra. A figura 4 mostra o resultado dessas análises.

A avaliação qualitativa permitiu a construção da curva de evolução paleobatiométrica da área, onde se identificam pequenas flutuações no nível do mar, ocorridas em meio a condições batimétricas de predominantemente batial superior a nerítico profundo. De modo geral, a composição faunística ao longo do poço é bastante homogênea, não sofrendo variações marcantes. Nos ambientes de menor profundidade, destaca-se a presença dos gêneros *Elphidium*, *Florilus*, *Nonionella*, *Lenticulina*, *Cibicidoides*, *Trochammina* e *Quinqueloculina*. Nos ambientes interpretados como nerítico profundo/batial superior, predominam os gêneros *Uvigerina*, *Planulina*, *Cibi-*

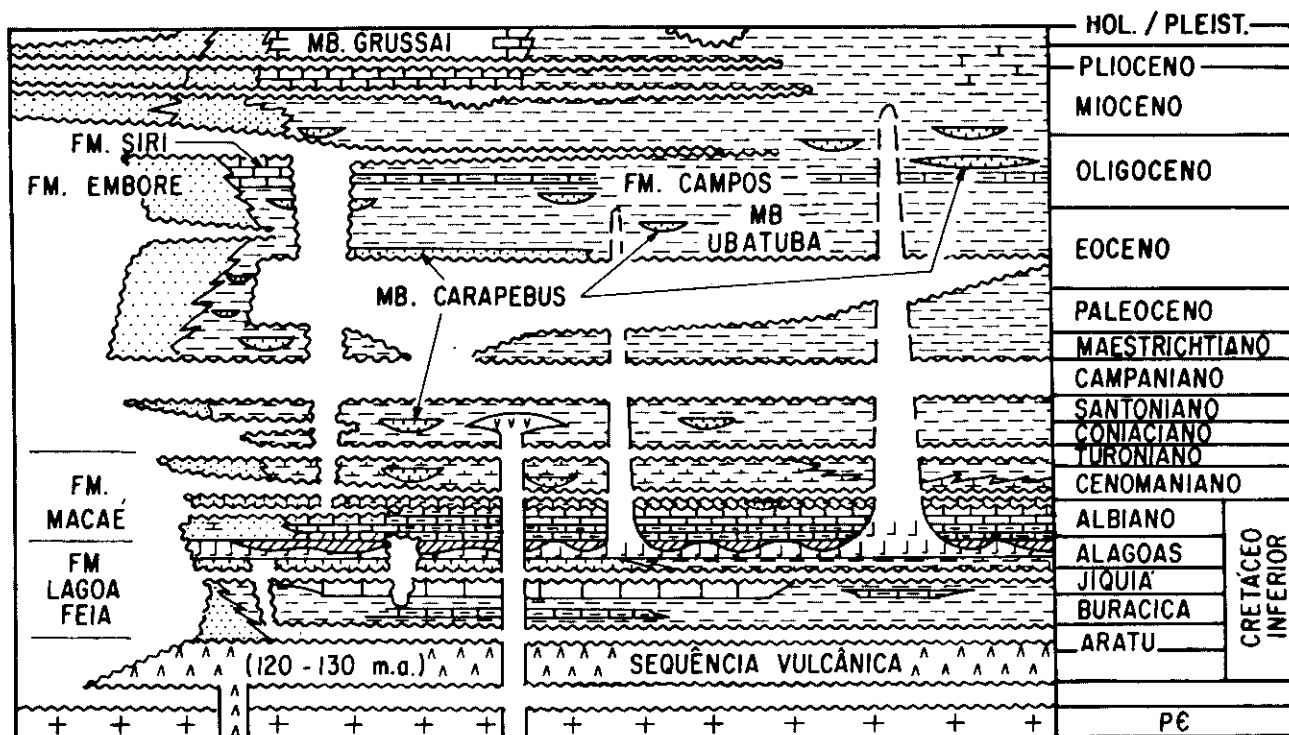


Fig. 2 - Coluna geológica da Bacia de Campos - SECAMP/SEBIPE (modificada de Beltrami *et alii*, 1982).
Fig. 2 - Geologic column of Campos Basin - SECAMP/SEBIPE (modified from Beltrami *et alii*, 1982).

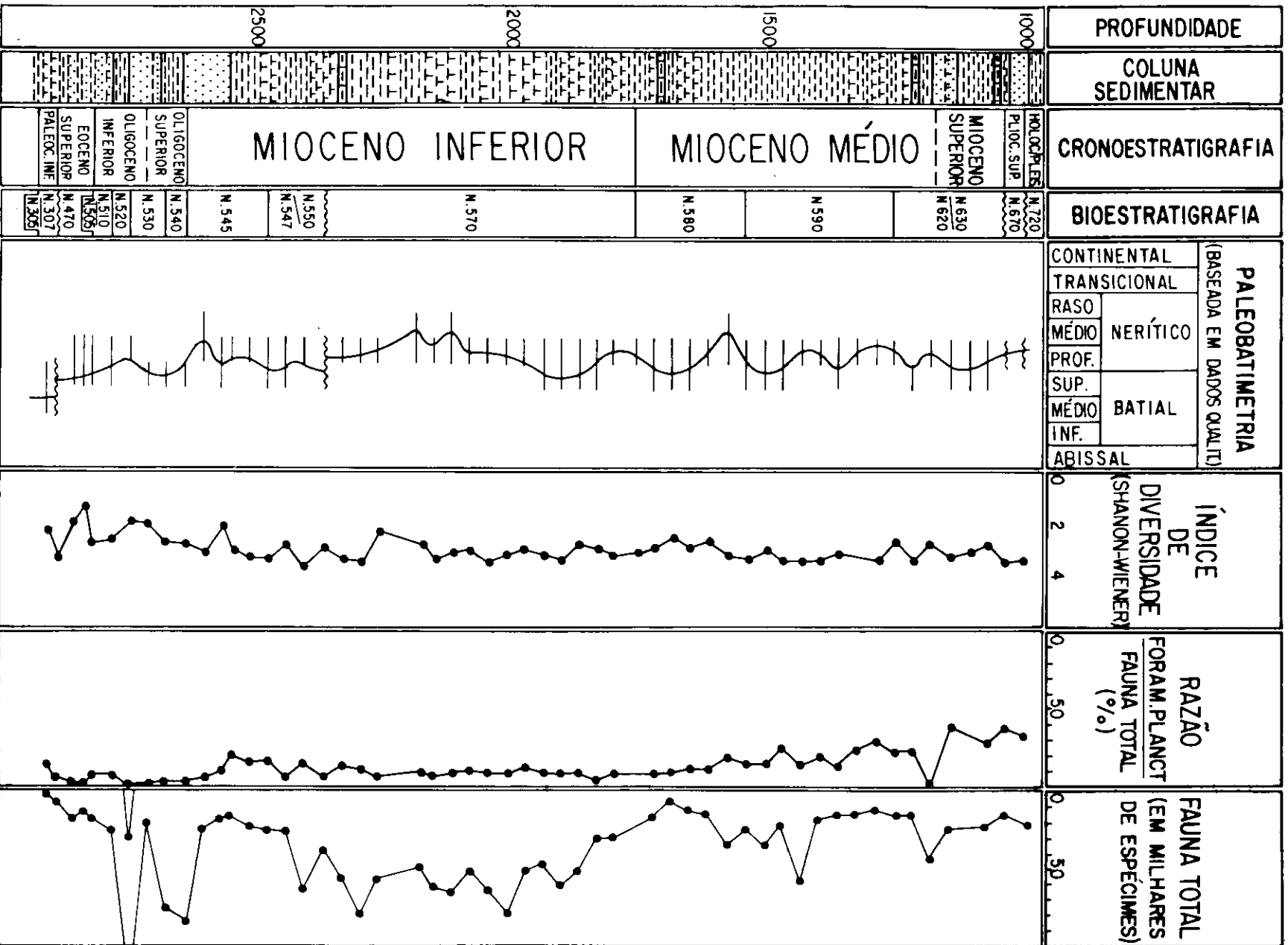


Fig. 4 - Parâmetros paleoecológicos.
Fig. 4 - Paleoecologic Parameters.

cidooides, *Bolivina*, *Melonis* e alguns aglutinantes, como *Batisyphon* e *Eggerella*.

Os dados quantitativos fornecidos pela diversidade específica de foraminíferos bentônicos indicam a dominância do ambiente marinho normal de plataforma externa, fundamentado em valores em torno de 3,0 para o índice de Shannon-Winner. Valores menores correlacionam-se, em geral, com depósitos turbidíticos (1 035 m, 1 179 m, 2 565 m, 2 709 m, 2 745 m e 2 835 m), que tendem a apresentar uma diminuição na abundância de foraminíferos bentônicos. Altas taxas de sedimentação podem também ter provocado a diluição dos microorganismos, diminuindo, assim, os valores desses índices.

A razão foraminíferos planctônicos/fauna total, também incluída na figura 4, registra, com mais nitidez, a tendência geral de redução paleobatimétrica da bacia ao longo do tempo. A abundância de foraminíferos planctônicos, observada principalmente nos estratos inferiores, reflete condições batimétricas mais profundas durante o Paleogeno e início do Eomioceno.

Na seção Mioceno Inferior e Médio (parte inferior), a razão foraminíferos planctônicos/fauna total se mantém relativamente alta e constante, devido ao equilíbrio existente, naquela época, entre a subsidência e a taxa de sedimentação.

A partir do Mesomioceno (parte superior), registrou-se uma gradual diminuição dos valores dessa razão, indicando uma progressiva redução batimétrica. Inversões nessa tendência ocorrem, ocasionalmente, refletindo aumento da lâmina d'água, como notada à profundidade de 1 179 m, precedendo a deposição de arenitos turbidíticos, gerados no ciclo subsequente de rebaixamento relativo do nível do mar.

A curva representativa da fauna total mostra-se análoga à da razão foraminíferos planctônicos/fauna total, podendo-se notar três padrões distintos, correspondentes aos andares Paleoceno Infe-

rior a Mioceno Inferior, parte basal, Mioceno Inferior e Mioceno Médio a Holoceno.

6 – COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

A Bacia de Campos possui uma vasta e diversificada população de foraminíferos bentônicos terciários ainda insuficientemente investigada. Em seus estratos, encontram-se espécies com potencial bioestratigráfico, que, com o desenvolvimento da pesquisa, poderão vir a contribuir para detalhar sua estratigrafia e facilitar correlações com outras bacias da margem continental brasileira.

A integração dos dados qualitativos e quantitativos, referentes à fauna de foraminíferos da seção estratigráfica do poço 1-RJS-305, demonstra uma tendência de diminuição paleobatimétrica da área no curso do Terciário. Esta hipótese apóia-se, principalmente, na razão foraminíferos planctônicos/fauna total e na apreciação da composição das associações microfossilíferas que se sucedem ao longo do poço. Outro aspecto observado a partir da análise desses dois parâmetros é a ocorrência de fases de níveis de mar alto precedendo os eventos turbidíticos e/ou hiatos.

Os principais hiatos reconhecidos estão associados a quedas relativas do nível do mar. Por sua vez, os hiatos menores não evidenciam grandes mudanças paleoambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à gerência da PETROBRÁS por autorizar a publicação deste artigo e aos colegas do CENPES que contribuíram de algum modo em sua execução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGGREN, W. A. & VAN COUVERING, J. A. 1974. The Late Neogene biostratigraphy, geochronology and paleoclimatology of the last 15 million years in marine and continental sequences. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 16 (1/2):

1-21.

BLOW, W. H. 1969. Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANKTONIC MICROFOSSILS*, 1st, Geneva, 1967. *Proceedings* . . . s. n. t. p. 199-422.

BOLLI, H. M. & SAUNDERS, J. B. 1985. Oligocene to Holocene low latitude planktonic foraminifera. *In: BOLLI, H. M. et alii*, eds. *Plankton stratigraphy*. Cambridge University Press. 328 p.

ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R. 1940. *Catalogue of Foraminifera*. New York, American Museum of Natural History.

GAMBOA, L. A. P.; ESTEVES, F. R.; SHIMABUKURO, S.; GARMINATTI, M.; PERES, W. E. 1986. Evidências de variações do nível do mar durante o Oligoceno e suas implicações faciológicas. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 34, Goiânia, 1986. *Anais* . . . Goiânia, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 1, p. 8-22.

GIBSON, T. & BUZAS, M. A. 1973. Species diversity: patterns in modern and Miocene foraminifera of the eastern margin of North America. *Geological Society of America Bulletin*, 84 (1): 238-71, Jan.

HAQ, B. U.; HARDENBOL, J.; VAIL, P. R. 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the triassic (250 millions of years ago to present). *Science*, 235 (4793): 1156-67, Mar.

LOEBLICH JR., A. R. & TAPPAN, H. 1964. *Treatise on invertebrate paleontology*; Part C, Protista. Lawrence, University of Kansas, New York, Geological Society of America. v. 2. 900 p.

MARTINI, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *In: PLANKTONIC CONFERENCE*, 2, Roma, 1970. *Proceedings* . . . Roma, A. Farinacci. v. 2, p. 739-85.

PONTE, F. C.; DAUZACKER, M. V.; PORTO, R. 1978. Origem e acumulação do petróleo nas bacias sedimentares brasileiras. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PETRÓLEO*, 1, Rio de Janeiro, 1978. *Anais* . . . Rio

de Janeiro, Instituto Brasileiro de Petróleo. p. 121-46.

RICHTER, A. J. 1985. *Resultados das investigações biocronoestratigráficas e paleoecológicas do poço 1-RJS-*

305. Rio de Janeiro, PETROBRÁS. CENPES. DIVEX. SEBIPE. Relatório interno.

SCHALLER, H. 1973. Estratigrafia da

Bacia de Campos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1972. *Anais* . . . Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 3, p. 247-58.

EXPANDED ABSTRACT

Micropaleontological analysis of the Tertiary section of well 1-RJS-305 is reported. This study is a part of a research which attempts to catalogue the benthic foraminifera, which composed the inhabiting fauna of the Campos Basin during the mentioned geological age. Well 1-RJS-305 is located in the Campos Basin, Brazilian southeast coast, at 22°07'40,31"S and 39°56'06,95"W (fig. 1). Figure 2 shows a schematic stratigraphic section of the basin. Fifty-two cutting samples from depth interval 999 to 2,935 m were studied. The biostratigraphic framework of the well is based on calcareous nannofossil studies by RICHTER (1985), and reviewed by SHIMABUKURO (unpubl).

Benthic foraminifera potentially useful for biostratigraphic and chronostratigraphic purposes are recorded in the distribution chart of figure 3. Species ranges refer to the nannofossil zonation proposed by PETROBRÁS (RICHTER, in press) and the standard zonation of MARTINI

(1971). BOLLI & SAUNDERS (1985) zonation is used for planktonic foraminifera.

Based on the absence of some nannofossil biozones, hiatuses of inferred for the Late Paleocene, Early and Middle Eocene, part of the Early Miocene and Early Pliocene. These gaps result from relative sea level falls.

Paleoecological interpretations were based on qualitative and quantitative methods. Qualitative analysis consisted in the evaluation of the occurrence and abundance of taxa present in the assemblages. The genera Elphidium, Florilus, Nonionella, Lenticulina, Cibicidoides, Trochammina, and Quinqueloculina are the commonest in shallower environments. In outer neritic to upper bathyal depths the genera Uvigerina, Planulina, Cibicidoides, Bolivina, Melonis, and arenaceous like Bathysiphon and Eggerella are

predominant.

Quantitative analysis consisted in determining the Diversity Index using the Shannon-Wiener information function proposed by GIBSON & BUZAS

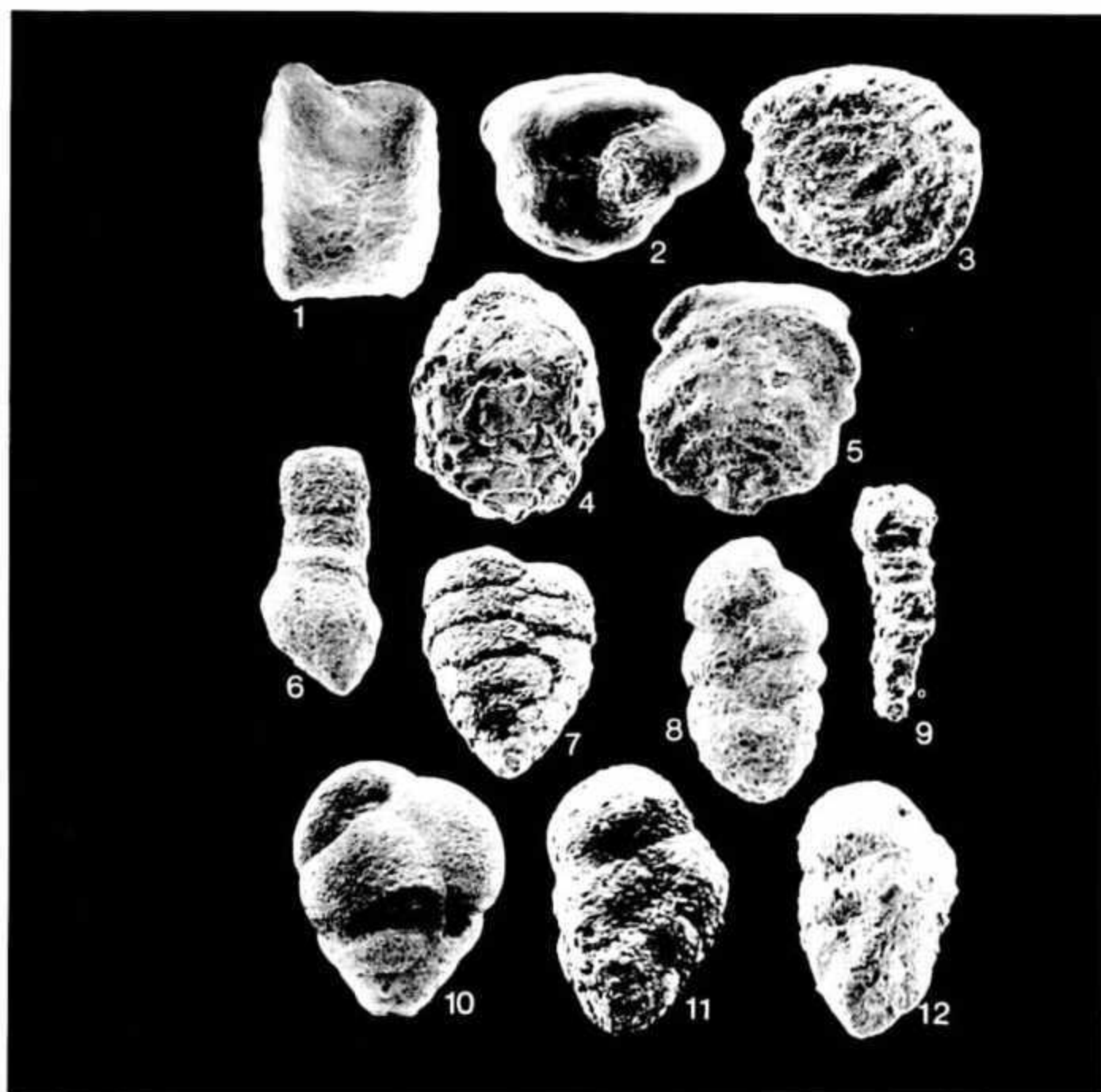
*(1973) ($-E = \sum_{j=1}^n p_j * \log p_j$) and the*

planktonic foraminifera/total fauna ratio. Figure 4 shows the results obtained, as well as the curve of total foraminifera for each sample.

The integration of qualitative and quantitative data reveals that the studied section did not undergo major paleoenvironment variations, thus indicating balance between subsidence and sediment supply.

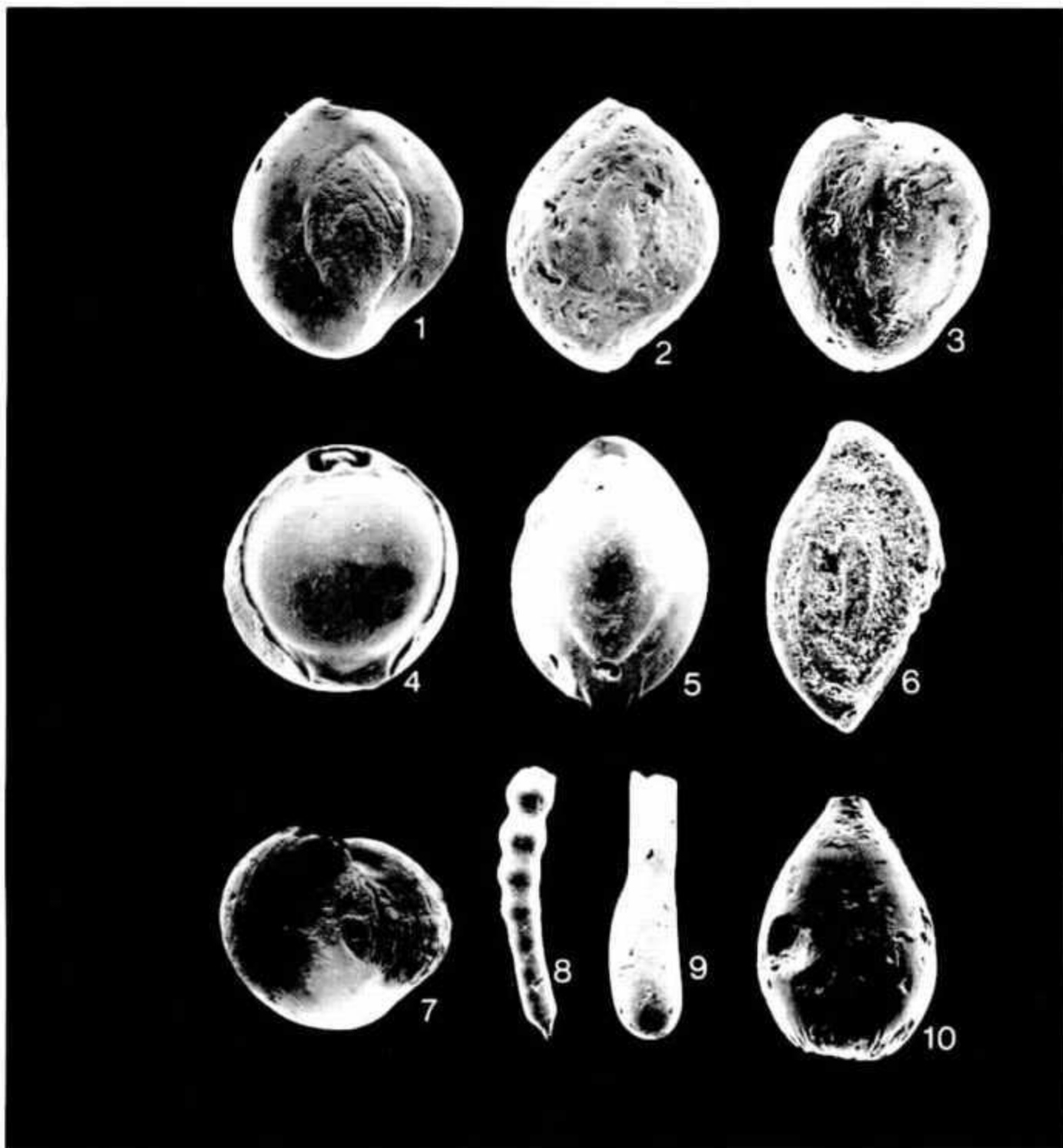
In general, it is observed that the environment became shallower toward younger strata; also high sea level phases precede each turbiditic event and/or hiatus, which in turn are coeval with the lowest sea level stands.

ANEXO
LISTA DOS FÓSSEIS ILUSTRADOS



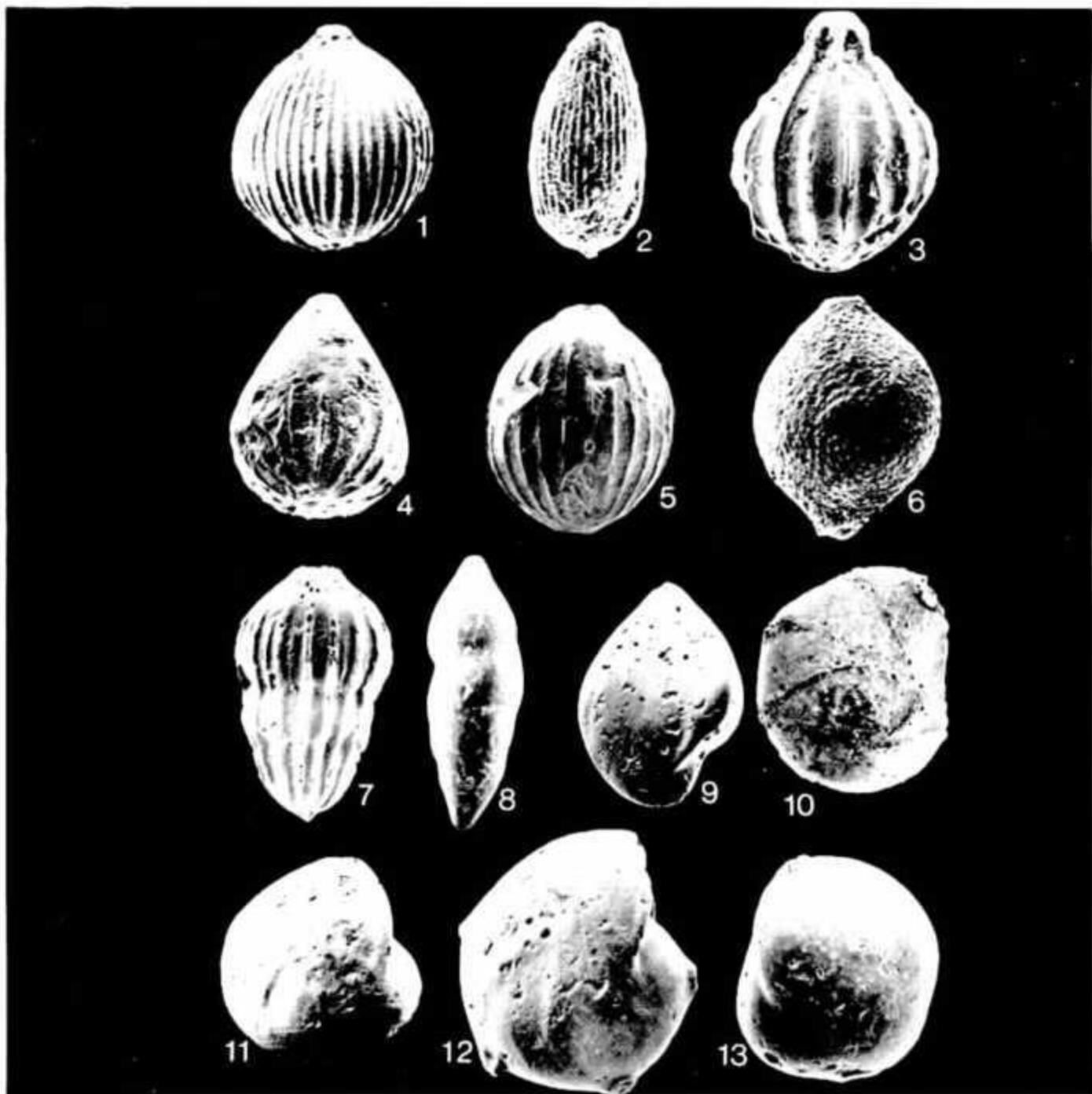
PRANCHA 1

- 1 — *Bathysiphon* sp. 2; 0,95 mm; 1 899-1 917 m.
- 2 — *Glomospira charoides* (Jones & Parker) = *Trochammina squamata* Jones & Parker var. *charoides* Jones & Parker, 1860; 0,37 mm; 2 673-2 691 m.
- 3 — *Ammadiscus intermedius* Hoeglund, 1947; 1,15 mm; 2 367-2 385 m.
- 4 — *Sacammma sphaerica* M. Sars, 1872; 0,77 mm; 1 143-1 161 m.
- 5 — *Vulvulina pennatula* (Batsh) = *Nautilus pennatula* Batsh, 1791; 0,81 mm; 2 115-2 133 m.
- 6 — *Clavulina venezuelana* Nuttall, 1935; 1,74 mm; 2 403-2 421 m.
- 7 — *Textulariella barretti* (Parker & Jones) = *Textularia barretti* Parker & Jones, 1876; 1,55 mm; 1 575-1 593 m.
- 8 — *Dorothyia subglabra* (Gumbel) = *Gaudryina subglabra* Gumbel, 1868; 1,56 mm; 1 827-1 845 m.
- 9 — *Reophax*? sp.; 0,55 mm; 2 601-2 619 m.
- 10 — *Eggerella bradyi* (Cushman) = *Vernoulina bradyi* Cushman, 1911; 1,0 mm; 1 467-1 485 m.
- 11 — *Gaudryina* sp. 1; 1,80 mm; 1 251-1 269 m.
- 12 — *Gaudryina atlantica* (Bailey) = *Textularia atlantica* Bailey, 1851; 1,90 mm; 1 143-1 161 m.



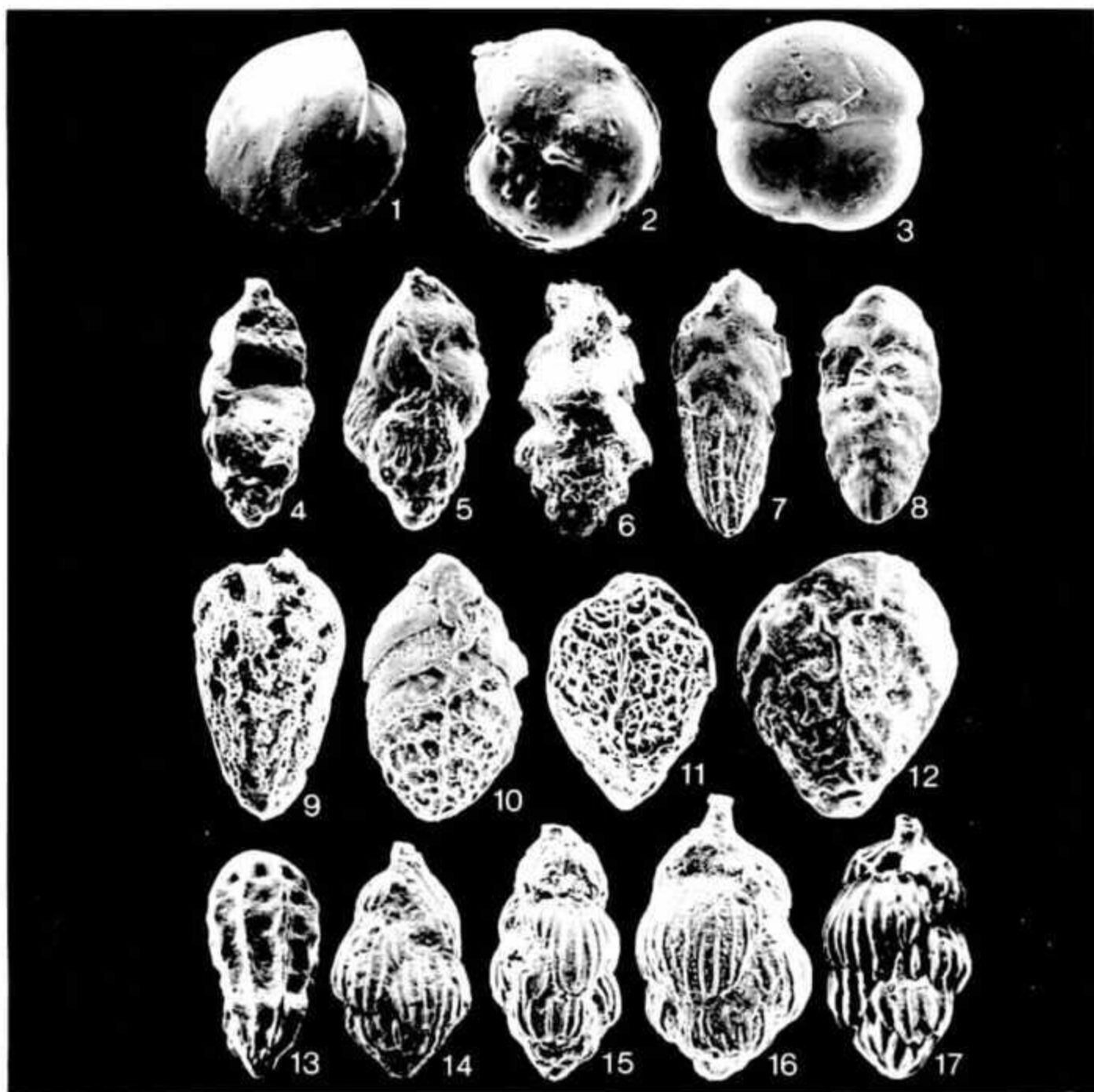
PRANCHA 2

- 1 - *Quinqueloculina sigmoilinoidea* Gianoltti, 1953; 1,30 mm; 1 035-1 053 m.
 2 - *Quinqueloculina seminulina* (Linnaeus) = *Serpula seminulum* Linnaeus, 1767; 0,85 mm; 1 503-1 521 m.
 3 - *Miliolinella subrotunda* (Montagu) = *Vermiculum subrotundum* Montagu, 1803; 0,67 mm; 1 323-1 341 m.
 4 - *Pyrgo bulloides* (d'Orbigny) = *Biloculina bulloides* d'Orbigny, 1826; 0,69 mm; 1 323-1 341 m.
 5 - *Pyrgo patagonica* (d'Orbigny) = *Biloculina patagonica* d'Orbigny 1839; 0,80 mm; 1 215-1 233 m.
 6 - *Spiroloculina tenuissima* Reuss, 1867; 0,25 mm; 2 511-2 529 m.
 7 - *Cruciloculina striata* Loeblich & Tappan, 1957; 1,20 mm; 999-1 017 m.
 8 - *Dentalina* sp. aff. *D. haidingeriana* (Neugeboren) = *Nodosaria haidingeriana* Neugeboren, 1852; 1,77 mm; 1 143-1 161 m.
 9 - *Nodosaria clavaeformis* Neugeboren, 1852; 1,32 mm; 1 035-1 053 m.
 10 - *Lagena ornata* Reuss, 1863 = *Lagena tenuis* (Bornemann) var. *ornata* Reuss, 1863; 0,21 mm; 2 331-2 349 m.



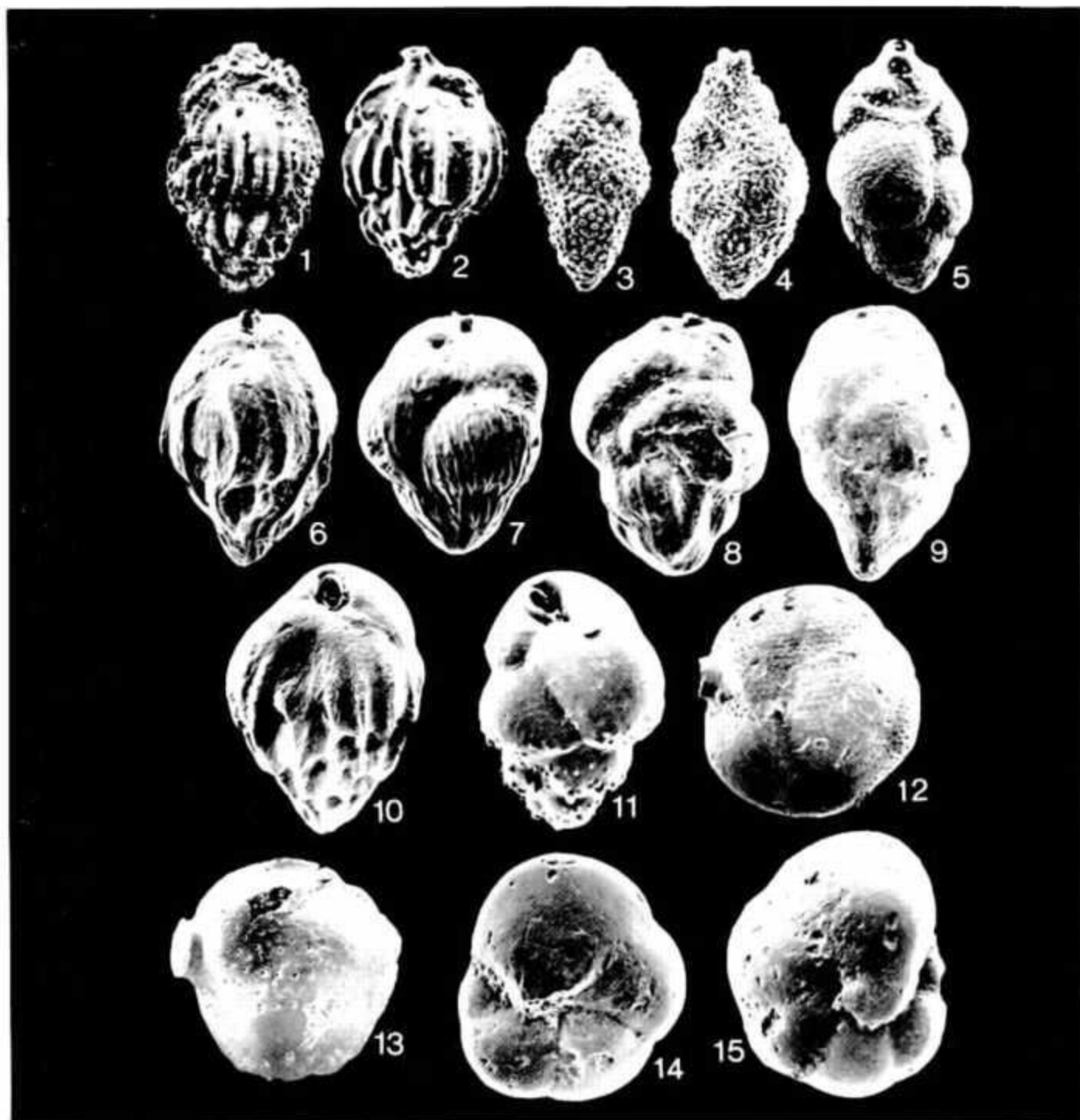
PRANCHA 3

- 1 - *Lagena striata* (d'Orbigny) = *Oolina striata* d'Orbigny, 1839; 0,18 mm; 2 001-2 025 m.
- 2 - *Lagena paradoxa* Sidebotton, 1912 = *Lagena foveolata* Reuss var. *paradoxa* Sidebotton, 1912; 0,37 mm; 2 745-2 763 m.
- 3 - *Lagena aploptera* Loeblich & Tappan, 1953; 0,25 mm; 2 043-2 061 m.
- 4 - *Lagena tenuis* (Bornemann) = *Ovulina tenuis* Bornemann, 1855; 0,25 mm; 2 151-2 169 m.
- 5 - *Oolina leoniana* Birtels, 1978; 0,19 mm; 2 475-2 493 m.
- 6 - *Ramulina globulifera* Brady, 1879; 0,30 mm; 2 331-2 349 m.
- 7 - *Pseudonodosaria gallowayi* (Cushman) = *Pseudoglandulina gallowayi* Cushman, 1929; 0,88 mm; 1 215-1 233 m.
- 8 - *Pandaglandulina? sp. 1*, 0,97 mm; 2 259-2 277 m.
- 9 - *Saracénaria sp. 2*; 1,25 mm; 1 179-1 197 m.
- 10 - *Lenticulina sp. aff. L. kimituensis* (Asano) = *Robulus kimituensis* Asano, 1938; 1,36 mm; 1 539-1 557 m.
- 11 - *Lenticulina americana* (Cushman) = *Cristellaria americana* Cushman, 1918; 1,30 mm; 1 359-1 377 m.
- 12 - *Lenticulina calcar* (Linnaeus) = *Nautilus calcar* Linnaeus, 1758; 0,97 mm; 1 513-1 521 m.
- 13 - *Lenticulina sp. aff. L. obesa* (Karrer) = *Cristellaria obesa* Karrer, 1877; 0,86 mm; 1 575-1 593 m.



PRANCHA 4

- 1 — *Lenticulina* sp. aff. *L. iota* (Cushman) = *Cristellaria iota* Cushman, 1923; 1,35 mm; 1 287-1 305 m.
- 2 — *Lenticulina adelinensis* (Keijzer) = *Robulus adelinensis* Keijzer, 1945; 1,20 mm; 1 539-1 557 m.
- 3 — *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny, 1826; 0,41 mm; 1 935-1 953 m.
- 4 — *Angulogerina ocalana* Cushman, 1933; 0,32 mm; 2 331-2 349 m.
- 5 — *Angulogerina* sp. 1; 0,31 mm; 2 475-2 493 m.
- 6 — *Angulogerina selseyensis* (Heron Allen & Earland) = *Uvigerina selseyensis* Heron Allen & Earland, 1909; 0,38 mm; 2 331-2 349 m.
- 7 — *Bolivina carapitana* Hedberg, 1937 = *Bolivina aenariensis* (Costa) var. *carapitana* Hedberg, 1937; 0,44 mm; 2 475-2 493 m.
- 8 — *Bolivina* sp. 3; 0,47 mm; 2 151-2 169 m.
- 9 — *Bolivina floridana* Cushman var. *regularis* Cushman & Renz, 1941; 0,36 mm; 1 143-1 161 m.
- 10 — *Bolivina byramensis* Cushman, 1923 = *Bolivina caelata* Cushman var. *byramensis* Cushman, 1923; 0,33 mm; 2 043-2 061 m.
- 11 — *Bolivina caelata* Cushman, 1923; 0,29 mm; 1 323-1 341 m.
- 12 — *Bolivina* sp. 1; 0,46 mm; 2 295-2 315 m.
- 13 — *Rectuvigerina transversa* Cushman, 1918 = *Siphogenerina raphanus* (Parker & Jones) var. *transversa* Cushman, 1918; 1,40 mm; 1 683-1 701 m.
- 14 — *Uvigerina caribbeana* Keijzer, 1945 = *Uvigerina pigma* d'Orbigny var. *caribbeana* Keijzer, 1945; 0,31 mm; 2 637-2 655 m.
- 15 — *Uvigerina huwei* Garret, 1939; 0,32 mm; 2 367-2 385 m.
- 16 — *Uvigerina pigma* d'Orbigny, 1826 = *Polymorphium pineformium* Soldani, 1 789-1 799; 0,32 mm; 2 475-2 493 m.
- 17 — *Uvigerina primiformis* Papp & Turnovsky, 1953 = *Uvigerina bononiensis* Fornasini subs. *primiformis* Papp & Turnovsky, 1953; 0,47 mm; 1 287-1 305 m.



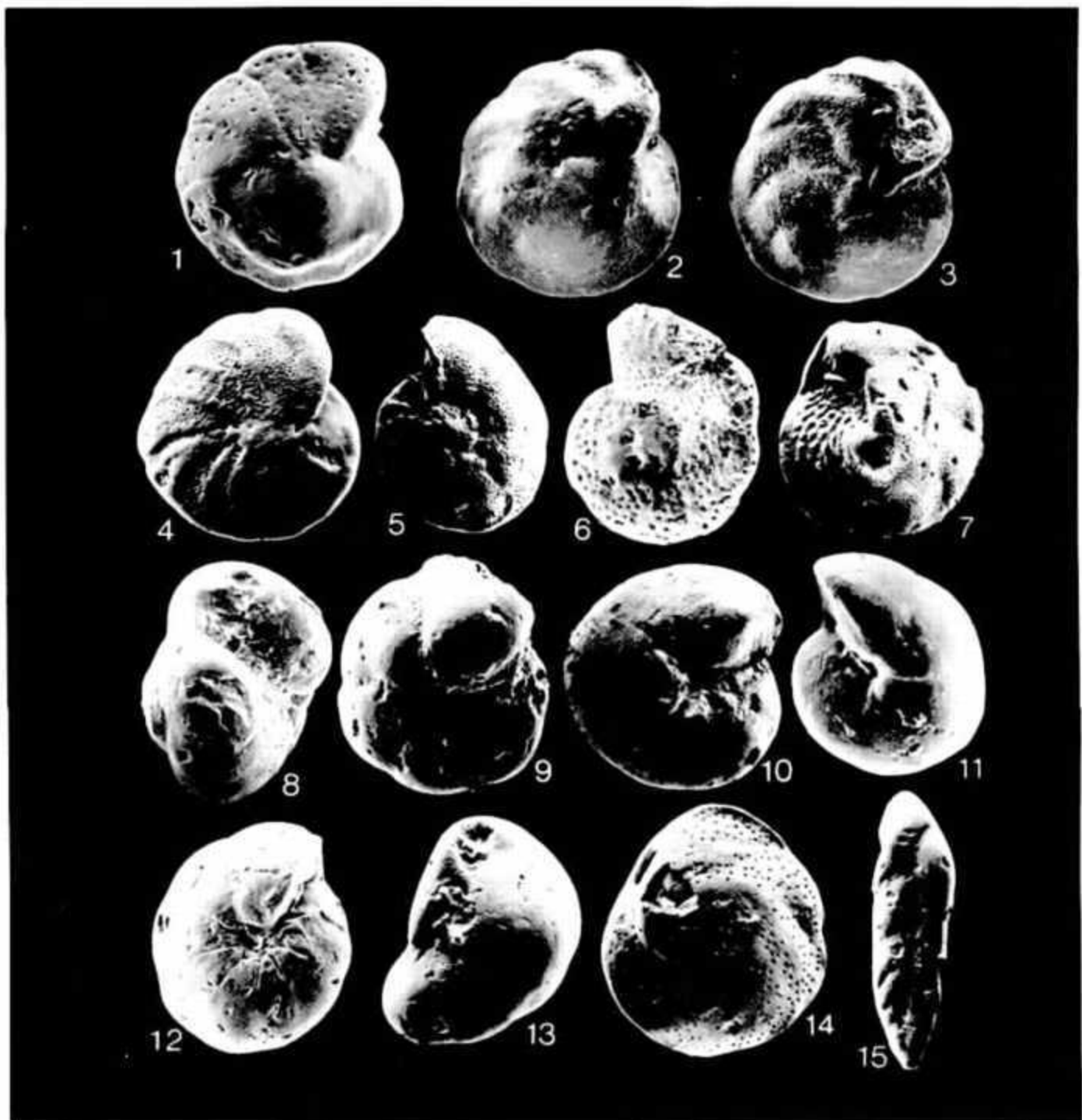
PRANCHA 5

- 1 - *Uvigerina disrupta* Todd, 1948 = *Uvigerina peregrina* Cushman var. *disrupta* Todd, 1948; 0,72 mm; 999-1 017 m.
- 2 - *Uvigerina peregrina* Cushman, 1923; 0,28 mm; 1 503-1 521 m.
- 3 - *Uvigerina rugosa* d'Orbigny, 1852; 0,83 mm; 2 151-2 169 m.
- 4 - *Uvigerina proboscidea* Schwager, 1866; 0,29 mm; 1 143-1 161 m.
- 5 - *Uvigerina ecuadorensis* Cushman & Edwards, 1938; 0,30 mm; 999-1 017 m.
- 6 - *Uvigerina adelinensis* Palmer & Bermudez, 1949 = *Uvigerina cubana* Palmer & Bermudez, 1936; 1,0 mm; 2 331-2 349 m.
- 7 - *Uvigerina laviculata* Coryell & Rivero, 1940; 0,43 mm; 1 431-1 449 m.
- 8 - *Uvigerina nuda* Gohrbandt, 1962 = *Uvigerina mexicana* Nuttall subsp. *nuda* Gohrbandt, 1962; 0,91 mm; 2 331-2 349 m.
- 9 - *Uvigerina carapitana* Hedberg, 1948; 0,98 mm; 1 215-1 233 m.
- 10 - *Bulimina alligata* Cushman & Laiming, 1931 = *Bulimina inflata* Seguenza var. *alligata* Cushman & Laiming, 1931; 0,62 mm; 1 467-1 485 m.
- 11 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny, 1826; 0,39 mm; 1 107-1 125 m.
- 12 - *Siphonina pozonensis* Cushman & Renz, 1941; 0,51 mm; 1 143-1 161 m.
- 13 - *Siphonina bradyana* Cushman, 1927; 0,42 mm; 1 107-1 125 m.
- 14 - *Valvulinera laevigata* Philogier & Parker, 1951; 0,22 mm; 1 935-1 953 m.
- 15 - *Valvulinera hutchiana* Bermudez, 1949; 0,23 mm; 2 331-2 349 m.



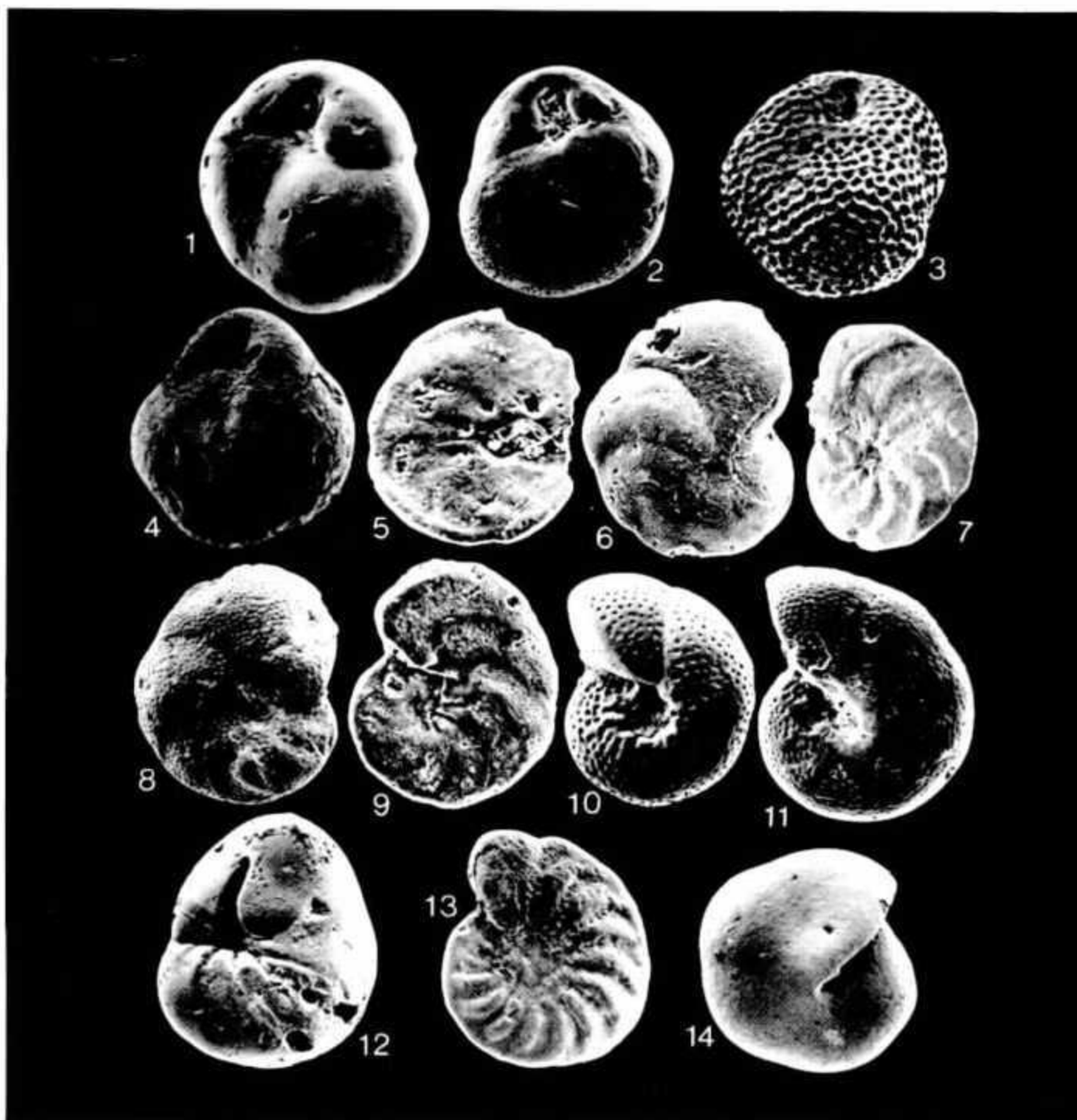
PRANCHA 6

- 1 - *Buccella peruviana* (d'Orbigny) forma *frigida* (Cushman), 1922 = *Pulsulinina frigida* Cushman, 1922; 0,24 mm; 2 601-2 619 m.
- 2 - *Elphidium galvestonensis* Kornfeld, 1931; 0,27 mm; 2 403-2 421 m.
- 3 - *Elphidium incertum* var. *mexicana* Kornfeld, 1931; 0,30 mm; 2 043-2 061 m.
- 4 - *Cribrorhynchium hadleyana* (Smither) = *Elphidium hadleyana* Smither, 1955; 0,27 mm; 2 151-2 169 m.
- 5 - *Florilus atlanticus* (Cushman) = *Nonionella atlantica* Cushman, 1947; 0,42 mm; 2 079-2 097 m.
- 6 - *Florilus subgrateloupi* (Galloway & Hemingway) = *Nonion subgrateloupi* Galloway & Hemingway, 1941; 0,40 mm; 2 367-2 385 m.
- 7 - *Nonionella basiloba* Cushman & McCulloch, 1940; 0,27 mm; 1 711-1 737 m.
- 8 - *Nonion?* sp., 0,23 mm; 2 007-2 025 m.
- 9 - *Planulina* sp. 3; 0,40 mm; 1 359-1 377 m.
- 10 - *Planulina* sp.; 0,38 mm; 1 251-1 269 m.
- 11 - *Planulina rugosa* (Phleger & Parker) = *Cibicides rugosa* Phleger & Parker, 1951; 0,58 mm; 1 107-1 125 m.
- 12 - *Planulina subtenuissima* (Nuttall) = *Anomalina subtenuissima* Nuttall, 1928; 0,90 mm; 1 215-1 233 m.
- 13 - *Cibicides retulgens* de Montfort, 1808; 0,18 mm; 2 475-2 493 m.
- 14 - *Cibicides advena* (d'Orbigny) = *Truncatulina advena* d'Orbigny, 1839; 0,29 mm; 2 043-2 061 m.



PRANCHA 7

- 1 - *Cibicidoides Rechteri* (Galloway & Wissler) = *Cibicides Rechteri* Galloway & Wissler, 1927; 0,26 mm; 1 935-1 953 m.
- 2 - *Cibicidoides pseudoangerianus* (Cushman) = *Truncatulina pseudoangeriana* Cushman, 1922; 0,36 mm; 1 755-1 773 m.
- 3 - *Cibicidoides guazumaiensis* (Bermudez) = *Cibicides subtenuissimus* (Nuttall) var. *guazumaiensis* Bermudez, 1949; 0,68 mm; 1 791-1 809 m.
- 4 - *Cibicidoides incrassatus* (Fichtel & Moll) = *Nautilus incrassatus* Fichtel & Moll, 1798; 1,18 mm; 1 035-1 053 m.
- 5 - *Cibicidoides miocenicus* (Colom) = *Cibicides floridanus* (Cushman) subsp. *miocenicus* Colom, 1946; 1,20 mm; 2 601-2 619 m.
- 6 - *Cibicidoides* sp. aff. *C. celebris* (Bandy) = *Cibicides celebris* Bandy, 1944; 0,51 mm; 1 935-1 953 m.
- 7 - *Carpenteria* sp., 0,27 mm; 2 331-2 349 m.
- 8 - *Gyroldina parva* Cushman & Renz, 1941; 0,28 mm; 2 295-2 315 m.
- 9 - *Gyroldina byramensis* Cushman & Todd, 1946; 0,21 mm; 2 367-2 385 m.
- 10 - *Gyroldina zelandica* Finlay, 1939; 0,32 mm; 1 431-1 449 m.
- 11 - *Gyroldina acuta* Boomgaard, 1949 = *Gyroldina neosoldani* Brotzen var. *acuta* Boomgaard, 1949; 0,22 mm; 2 115-2 133 m.
- 12 - *Gyroldina altispira* Cushman & Stainforth, 1945; 0,67 mm; 2 673-2 691 m.
- 13 - *Cassidulinoides* sp., 0,23 mm; 2 601-2 619 m.
- 14 - *Cassidulina carapitana* Hedberg, 1937; 0,24 mm; 2 331-2 349 m.
- 15 - *Cassidella* sp., 0,56 mm; 2 601-2 619 m.



PRANCHA 8

- 1 - *Globocassidulina subglobosa* (Brady) = *Cassidulina subglobosa* Brady, 1881; 0,40 mm; 1 017-1 025 m.
- 2 - *Globocassidulina subglobosa* (Brady) n. subsp.; 0,27 mm; 2 295-2 315 m.
- 3 - *Globocassidulina* sp. n.; 0,18 mm; 1 287-1 305 m.
- 4 - *Globocassidulina gemma* (Todd) = *Cassidulina gemma* Todd, 1954; 0,17 mm; 999-1 017 m.
- 5 - *Hanzawia concentrica* (Cushman) = *Truncatulina concentrica* Cushman, 1918; 0,27 mm; 1 431-1 447 m.
- 6 - *Hanzawia boueana* (d'Orbigny) = *Truncatulina boueana* d'Orbigny, 1846; 0,27 mm; 2 439-2 457 m.
- 7 - *Hanzawia mantaensis* (Galloway & Money) = *Anomalina mantaensis* Galloway & Money, 1929; 0,37 mm; 1 755-1 773 m.
- 8 - *Hanzawia americana* (Cushman) = *Truncatulina americana* Cushman, 1918; 0,38 mm; 2 547-2 565 m.
- 9 - *Hanzawia bertheloti* (d'Orbigny) = *Rosalina bertheloti* d'Orbigny, 1839; 0,29 mm; 1 431-1 449 m.
- 10 - *Melonis pompilioides* (Fichtel & Moll) = *Nautilus pompilioides* Fichtel & Moll, 1798; 0,22 mm; 2 001-2 025 m.
- 11 - *Melonis affine* (Reuss) = *Nonionina affinis* Reuss, 1851; 0,24 mm; 2 151-2 169 m.
- 12 - *Ceratobulimina jonesiana* (Brady) = *Cassidulina jonesiana* Brady, 1881; 0,65 mm; 1 035-1 053 m.
- 13 - *Anomalinoidea alazanensis* (Nuttall) = *Anomalina alazanensis* Nuttall, 1932; 0,32 mm; 2 007-2 035 m.
- 14 - *Pullenia bulloides* (d'Orbigny) = *Nonionina bulloides* d'Orbigny, 1846; 0,42 mm; 999-1 017 m.

