

RECONHECIMENTO GLOBAL DA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA

PROJETO REMAC

PETROBRÁS — Petróleo Brasileiro S.A./MME

DNPM — Departamento Nacional da Produção Mineral/MME

CPRM — Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/MME

DHN — Diretoria de Hidrografia e Navegação/MM

CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/SPPR

DEPRESSÃO DE ABROLHOS: UMA PALEOLAGUNA HOLOCÊNICA¹

Marco Aurélio Vicalvi²

Marcio Paulo de Ataíde Costa³

Renato Oscar Kowsmann³

- 1 — Contribuição ao "Project 61 - Holocene Sea Level Changes - International Geological Correlation Programme".
- 2 — Geólogo da Divisão de Geologia e Mineralogia - DNPM - Projeto REMAC.
- 3 — Geólogo do Departamento de Geologia da Superintendência de Recursos Minerais - CPRM - Projeto REMAC.

DESCRITORES

LAGUNA

TRANSGRESSÃO

HOLOCENO

FORAMINÍFEROS

DATAÇÃO CARBONO 14

DEPRESSÃO-DE-ABROLHOS

PLATAFORMA CONTINENTAL

BRASIL

PROJECT 61 - SEA LEVEL CHANGES

DEPRESSÃO-BONAPARTE

PLATAFORMA SAHUL (AUSTRÁLIA)

ABSTRACT

Subbottom penetrating 3.5 kHz records and a piston core obtained from a bathymetric depression on the Abrolhos continental shelf (Eastern Brazil) enabled a paleoenvironmental and paleogeographic reconstruction of this area during the Holocene transgression.

At the end of the Wisconsin and beginning of the Holocene, the presently shallow Abrolhos shelf was subaerially exposed and its surface, mainly composed of algal reefs and biodetrital carbonate, was deeply carved by a fluvial drainage system that discharged onto the adjacent continental slope. The most prominent shelf valley called Besnard Channel, was formed at that time.

With the rising sea level and its later temporary stillstand at the present 60 meter isobath 11 000 years ago, a lagoon developed in the Abrolhos Depression which captured much of the terrigenous input to the shelf. The marine invasion came primarily through the south, via the Besnard Channel. The predominance of the mixohaline foraminifera *Ammonia beccarii* var. *parkinsoniana*, *A. beccarii* var. *tepida*, *A. beccarii* var. *pauciloculata*, *Elphidium galvestonense*, *E. excavatum*, *E. incertum* and ostracodes of the *Cyprideis* genus in the cored subsurface lagoonal muds indicate paleosalinity conditions of 10-24‰.

Sedimentation rate based on a C_{14} age, dated within the piston core and the relationship between the paleobathymetry that surrounded the lagoon and the sea level curve, indicate that mixohaline conditions remained until the complete drowning of the Abrolhos Depression 8 000 years ago. At this time the terrigenous sedimentation ceased and was replaced by marine biogenic carbonate deposition. The microfauna sequence in the carbonate sediments show progressive deepening of the water column, as a result of the continuing Holocene transgression.

The Holocene history of the Abrolhos Depression was compared to that of the well studied Bonaparte Depression of the Sahul shelf, Timor Sea, Australia. Although the physiography and sedimentary history of both areas are strikingly similar, their different relative positions to the Holocene sea level curve, resulted in somewhat diverse restricted environments.

SINOPSE

Este trabalho apresenta a reconstituição paleoambiental e paleogeográfica da plataforma continental de Abrolhos, durante a transgressão Flandriana. Utilizaram-se registros ecobatimétricos de 3,5 kHz e testemunho obtidos numa depressão localizada na plataforma média desta região.

No final do Wisconsiniano e início do Holoceno, a plataforma de Abrolhos, constituída de bancos calcários bioconstruídos, encontrava-se emersa. Sua superfície era, então, recortada por uma rede de drenagem fluvial, que desaguava no talude continental.

Com a elevação do nível do mar e sua posterior estabilização na isóbata atual de 60 m, desenvolveu-se, há cerca de 11.000 anos, um ambiente lagunar na Depressão de Abrolhos, que passou a captar grande parte do aporte terrígeno fluvial. A penetração marinha se deu principalmente pelo sul, através do Canal Besnard. A predominância dos foraminíferos mixoalinos *Ammonia beccarii* var. *parkinsoniana*, *A. beccarii* var. *tepida*, *A. beccarii* var. *pauciloculata*, *Elphidium galvestonense*, *E. excavatum*, *E. incertum* e ostracodes do gênero *Cyprideis* permitiram estimar a salinidade da paleolaguna entre 10 e 24‰, através da comparação com ambientes atuais onde eles ocorrem.

Condições mixoalinas perduraram até o total afogamento da Depressão de Abrolhos, há mais ou menos 8.000 anos, quando cessou, então, a deposição terrígena, e teve início a deposição calcária marinha. Esta última evidenciou condições de lâmina d'água cada vez mais profundas, caracterizando a continuação da transgressão Flandriana.

Por serem feições morfológicas muito semelhantes, comparou-se a sedimentação da Depressão de Abrolhos com a de Bonaparte, na plataforma de Sahul, Austrália. Verificou-se que, por serem distintas suas posições, em relação à curva eustática do Holoceno, desenvolveram-se, em cada uma delas, ambientes restritos diferentes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5
 2. MORFOLOGIA E COBERTURA SEDIMENTAR 6
 3. ESTRUTURA RASA DA DEPRESSÃO DE ABROLHOS 7 - 8
 4. ANÁLISE PALEOAMBIENTAL 9 - 10
 5. EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA HOLOCÊNICA 11 - 13
 6. COMPARAÇÃO ENTRE AS DEPRESSÕES DE ABROLHOS
E BONAPARTE 14
 7. AGRADECIMENTOS 15
- CITAÇÕES 16 - 17
- APENDICE 18

1. INTRODUÇÃO

Ecobatimetria de 3,5 kHz, realizada durante o Cruzeiro Woods Hole-Águas Rasas, revelou a ocorrência de uma depressão na parte central da plataforma continental de Abrolhos, circundada por altos topográficos de aspecto recifal (Melo *et al.*, 1975). Esses autores sugeriram a existência de uma laguna soterrada nessa depressão, desenvolvida durante níveis de mar mais baixo, baseados, principalmente, em semelhanças morfológicas com a Depressão de Bonaparte, na plataforma de Sahul, Austrália (van Andel e Veevers, 1967).

Durante o Cruzeiro REMAC-Águas Rasas, com a finalidade de verificar a ocorrência desse possível paleoambiente lagunar, realizou-se uma testemunhagem (estação 4160) controlada por um novo perfil de 3,5 kHz, orientado transversalmente à Depressão de Abrolhos (Fig. 1).

O presente trabalho contribui para o estudo das oscilações eustáticas do nível do mar durante o Quaternário Superior (Bloom, 1974), principalmente através de análises micropaleontológicas (foraminíferos e ostracodes) e datação por C_{14} do referido testemunho, associadas à litologia e à morfologia das unidades sedimentares constatadas na Depressão de Abrolhos.

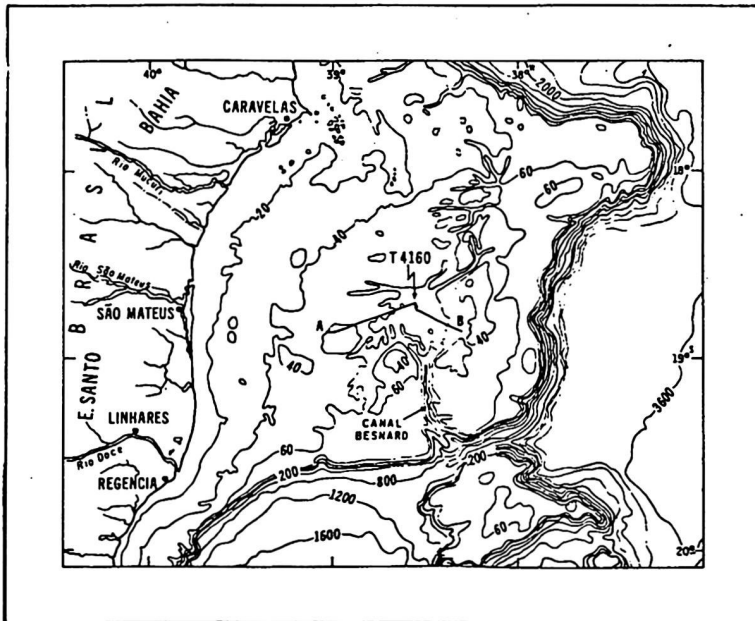


Fig. 1 — Mapa batimétrico da plataforma continental de Abrolhos (Zembruski e França, 1976), com a localização do perfil ecobatimétrico de 3,5 kHz e do testemunho 4160 (Fig. 2). A Depressão de Abrolhos situa-se entre as isóbatas de 40 metros.

2. MORFOLOGIA E COBERTURA SEDIMENTAR

A plataforma de Abrolhos, com sua largura em torno de 200 quilômetros, representa uma anomalia no padrão morfológico da área leste brasileira. Sua profundidade é geralmente menor que 60 metros, e a quebra da plataforma situa-se a 70 metros. (*Zembruski et al.*, 1972, e *Melo et al.*, 1975).

Segundo *Francisconi et al.* (1974) e *Melo et al.* (1975), a cobertura sedimentar é caracterizada pela presença de destacados bancos de algas calcárias, aflorantes ao longo dos contornos batimétricos de 40 metros. Na plataforma interna, esses bancos encontram-se soterrados por areias carbonáticas de composição faunística variada, passando a areias e lamas terrígenas, mais próximo à costa. Na plataforma externa, aproximadamente a 60 metros, os bancos apresentam-se nivelados, provavelmente pelo mesmo evento erosivo que trancou os topos de alguns montes submarinos contíguos, pertencentes às Cadeias Vitória-Trindade e Abrolhos (*Boyer*, 1969; *Gorini*, 1969). Entre os contornos de 40 metros, situa-se a Depressão de Abrolhos, com 5.000 quilômetros quadrados de área, e atingindo profundidades de 66 metros. Essa depressão é parcialmente preenchida por sedimentos inconsolidados, superficialmente representados por lamas calcárias. Uma rede de canais converge para essa depressão, sendo o de maior expressão o Canal Besnard, que se estende até o talude continental.

3. ESTRUTURA RASA DA DEPRESSÃO DE ABROLHOS

Os novos dados obtidos nessa região (registro ecobatimétrico de 3,5 kHz e testemunho) permitiram uma visão tridimensional dos sedimentos inconsolidados depositados na depressão.

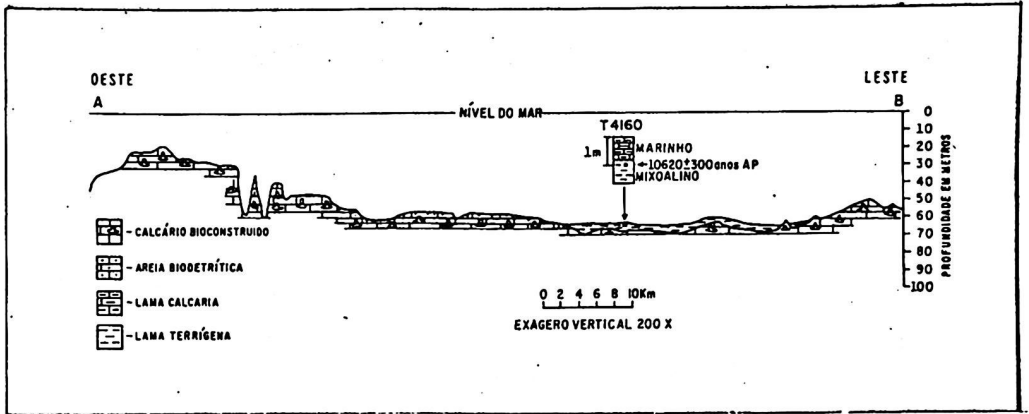


Fig. 2 — Seção AB, através da Depressão de Abrolhos, mostrando as relações estratigráficas entre as litofácies. O testemunho 4160 caracterizou a evolução dos ambientes sedimentares holocênicos. A parte leste da seção não atingiu a profundidade mínima nos bancos calcários.

A seção AB (Fig. 2) atravessa transversalmente a Depressão de Abrolhos. Seus flancos oeste e leste apresentam-se como fundos irregulares e com características acústicas de alta refletividade, típicas de recifes de algas calcárias. Na região mais profunda da depressão, essa topografia encontra-se soterrada por um pacote sedimentar inconsolidado, com espessura máxima de cerca de 4 metros.

O testemunho 4160 penetrou os 141 centímetros superiores desse pacote. Os 68 centímetros inferiores do testemunho (141 a 73 centímetros) são constituídos por lama terrígena cinza-escura esverdeada, contendo uma pequena fração de areia quartzosa fina a muito fina, rica em biodetrítos. A fração carbonática é constituída predominantemente de fragmentos de conchas de moluscos, contendo ainda pequena percentagem de fragmentos de briozoários, serpulídes, espinhos de equinóides e formas grandes de foraminíferos bentônicos aglutinantes. Cerca de 40% desse material biodetrítico apresenta sinais de retrabalhamento, com o restante em bom estado de conservação. Matéria orgânica é freqüente, aumentando sua quantidade em direção à base do testemunho. A 31 centímetros da base, encontra-se um pequeno leito de lama e areias calcárias.

A seqüência terrígena basal grada a lama calcária arenosa, biodetrítica,

cinza-amarelada, que constitui os 73 centímetros superiores do testemunho. Exatamente no pequeno intervalo transicional entre as seqüências terrígena e calcária, ocorre, na fração mais grosseira ($> 1,41$ milímetros), material biotérrico, composto, principalmente, de conchas e fragmentos de moluscos e, secundariamente, de fragmentos de alga *Halimeda*, briozoários, serpulídes, crustáceos e formas grandes de foraminíferos bentônicos aglutinantes. Como na seqüência terrígena basal, 40% desses biotérritos apresentam sinais de retrabalhamento. Já na fração mais fina do contato (0,062 a 1,41 milímetros), ocorrem foraminíferos bentônicos, poucos planctônicos, e algumas formas de ostracodes, todos em excelente estado de conservação.

A fração arenosa biotérrica, entre o contato transicional e o topo do testemunho, é composta, principalmente, de fragmentos de conchas de moluscos (gastrópodes e pelecípodes) e, secundariamente, de briozoários, cirrípodes, espinhos e placas de equinóides, formas grandes de foraminíferos bentônicos aglutinantes, alga *Halimeda*, serpulídes e fragmentos de crustáceos. O material, na sua quase totalidade, aparenta bom estado de conservação.

A 46 centímetros da base do testemunho, e a 22 centímetros do topo da seqüência terrígena basal, retirou-se uma amostra de conchas de moluscos, datada por C_{14} em 10620 ± 300 anos, no Laboratório Geocronológico da Universidade do Texas, Austin.

4. ANÁLISE PALEOAMBIENTAL.

A microfauna contida na coluna sedimentar do testemunho 4160 mostra uma mudança sistemática da base para o topo, indicando variações nas condições ambientais.

A seqüência terrígena basal do testemunho (73 - 141 centímetros) contém uma fauna composta de foraminíferos bentônicos e ostracodes, com cerca de 95% dos exemplares constituídos de espécies tipicamente mixoalinas — *Ammonia beccarii* var. *parkinsoniana*, *A. beccarii* var. *tepida*, *A. beccarii* var. *pauciloculata*, *Elphidium galvestonense*, *E. excavatum*, *E. incertum* e ostracodes do gênero *Cyprideis* — e de espécies capazes de adaptarem-se ao ambiente mixoalino — *Elphidium discoidale*, *Bolivina striatula*, *Nonion depressulus* e *Buliminella elegantissima*.

Espécies tipicamente marinhas são encontradas, porém são raras. A presença de tais espécies deve-se, provavelmente, ao transporte das carapaças, por correntes marinhas, após sua morte, para o ambiente mixoalino.

Esta fauna, pobre qualitativamente, mas rica quantitativamente, apresenta uma semelhança muito grande com aquela encontrada por *Closs e Madeira* (1968 e 1966), respectivamente para amostras situadas na zona ecológica, denominada submarinha, da Lagoa dos Patos, e na Bafa de Paranaguá, principalmente na zona ecológica C.

Para a zona ecológica submarinha da Lagoa dos Patos, *Closs e Madeira* (1968) encontraram salinidades variando de 0 a 28^o/oo, na superfície, e 0 a 30^o/oo, no fundo, com uma média situada entre 13 e 17^o/oo. Para a zona ecológica C da Bafa de Paranaguá, *Closs e Madeira* (1966) encontraram salinidades variando entre 10 e 24^o/oo.

Tais considerações evidenciam, para a seqüência terrígena (basal) do testemunho 4160, um ambiente de deposição restrito, provavelmente lagunar, com considerável aporte fluvial, e com estreita comunicação para o mar.

A 95 cm do topo do testemunho, ainda na parte superior da seqüência lagunar, aparecem as primeiras indicações de um decréscimo da restrição do ambiente, sob a forma de raros foraminíferos planctônicos.

O pequeno intervalo transicional entre as seqüências terrígena basal e calcária sobrejacente revelou uma microfauna composta, principalmente, de uma mistura de foraminíferos bentônicos marinhos e mixoalinos, já com predominância dos primeiros.

Entre os foraminíferos bentônicos marinhos, os miliolídeos são as formas mais comuns, mas também são numerosos os exemplares de *Elphidium discoidale*, *Hanzawaia bertheloti*, *Bigenerina nodosaria*, *Textularia gramen*, *T. candeiana* e *T. kerimbaensis*. São freqüentes os exemplares de *Nonionella atlantica*, *Poroeponides lateralis* e *Eponides antillarum*.

Entre as formas mixoalinas, *Elphidium galvestonense* é a mais comum, decrescendo significativamente o número de exemplares de *Ammonia beccarii* var. *parkinsoniana*, *A. beccarii* var. *tepida* e de ostracodes do gênero *Cyprideis*. As demais formas mixoalinas tornam-se bastante raras.

Os foraminíferos planctônicos comparecem em pequeno número, com os

exemplares representados quase que absolutamente por *Globigerinoides ruber* (52 exemplares). Ocorrem ainda, muito raramente, *Globigerinoides trilobus* f. *typica*, *G. trilobus* f. *sacculifera*, *Globigerinella aequilateralis* e um exemplar jovem de *Globorotalia menardii*.

Deste nível transicional para cima, até o topo da seqüência calcária (73-0 centímetros), o crescente número de espécies planctônicas e de foraminíferos bentônicos marinhos, por unidade de volume, documenta o progressivo aumento das condições marinhas. Nesta seqüência, a variação da quantidade relativa entre as mesmas espécies dos foraminíferos bentônicos indica que a invasão marinha foi acompanhada de um aumento progressivo da lâmina d'água.

A amostra coletada mais próximo da base da seqüência calcária (50 centímetros) revela uma predominância de espécies típicas de zona litoral (0-20 metros), que, caracteristicamente, apresentam uma grande resistência aos movimentos de água e às variações bruscas de condições ecológicas. Predominam espécies com câmaras de paredes fortes e grossas, como os miliolídeos *Quinqueloculina polygona*, *Q. lamarckiana*, *Q. sabulosa*, *Pyrgo patagonica*, *P. peruviana*, *P. nasuta*, *Triloculina tricarinata*, *T. reticulata* e *Articulina multilocularis* e exemplares de *Eponides antillarum* e *Poroeponides lateralis*. São numerosos, também, os exemplares de *Elphidium discoidale*, gênero característico de águas de pequena profundidade, e de *Hanzawaia bertheloti* e *Planorbulina mediterraneensis*, espécies que, com grande resistência, vivem aderidas à ação de ondas. *Bigenerina nodosaria*, *Textularia gramen* e *T. candeiana* comparecem em número apreciável, mas secundariamente.

Na amostra seguinte, coletada aproximadamente no meio da seqüência calcária (25 centímetros), *Elphidium discoidale* é a espécie predominante, secundada por *Hanzawaia bertheloti* e pelos miliolídeos citados. Em seguida, comparecem *Nonionella atlantica*, *Cancris sagra*, *Eponides antillarum*, *Textularia gramen* e *T. candeiana*. Nota-se um aumento na distribuição de *Peneroplis proteus*, *P. carinatus* e *Archaias angulatus*. Muitas espécies são comuns com as da zona litoral. É uma fauna de plataforma interna, típica de profundidades variando ao redor de 30 metros.

Finalmente, na amostra coletada no topo da seqüência calcária, predominam *Hanzawaia bertheloti* e *Elphidium discoidale*, aumenta significativamente de quantidade *Nonionella atlantica*, e há um certo equilíbrio numérico na presença das demais espécies. A fauna é mais variada e rica quantitativamente, típica de plataforma interna, com profundidades variando entre 50 e 70 metros.

Os foraminíferos planctônicos são ocasionais na amostra basal da seqüência calcária, um pouco mais numerosos na amostra mediana, e alcança o seu maior número na amostra do topo. Estão representados por 90% de *Globigerinoides ruber*. As demais espécies, *Globigerinoides trilobus* f. *typica*, *G. trilobus* f. *sacculifera*, *G. conglobatus* e *Orbulina universa*, ocorrem em pequeno número.

Entre os ostracodes foram assinaladas somente formas marinhas.

5. EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA HOLOCÊNICA

A análise paleoambiental e a datação por C_{14} do testemunho 4160 permitem estimar as idades das fases de deposição na Depressão de Abrolhos.

Assumindo uma taxa de sedimentação de 70 cm/1000 anos como normal para a fase lagunar (*Shepard e Moore*, 1960; *Rusnak*, 1960; *van Andel e Veevers*, 1967; *van Andel et al.*, 1967), e utilizando-se a idade de 10620 ± 300 anos A.P. obtida para uma amostra a 95 centímetros do topo do testemunho, e situada ainda dentro da seqüência lagunar, conclui-se que o encerramento dessa fase de deposição se deu há aproximadamente 10300 ± 300 anos. Com base nesta idade, calcula-se que a taxa de sedimentação para a seqüência calcária foi de 7 cm/1000 anos. Entretanto, utilizando-se um raciocínio diferente, uma outra idade para o encerramento da fase lagunar pode ser obtida. Considerando-se que a 95 centímetros aparecem os primeiros sinais de um decréscimo nas restrições do ambiente lagunar, e assumindo-se uma taxa de sedimentação uniforme para a coluna de 95 centímetros de sedimentos, calcula-se em 9cm/1000 anos a taxa de sedimentação para esta coluna. Segundo esta taxa, o encerramento da fase lagunar e o início da calcária (a 73 centímetros do topo) teriam ocorrido há 8200 anos.

Ambas as idades permitem situar a evolução dos ambientes de sedimentação na Depressão de Abrolhos, no contexto da transgressão Flandriana.

Wisconsiniano Superior - Existe um consenso geral de que durante o máximo glacial (aproximadamente 16000 anos A.P.) que precedeu a transgressão holocênica o nível do mar se situava à cerca de 130 metros abaixo do atual (*Milliman e Emery*, 1968). Estudos de *Kowsmann e Costa* (1974), *Francisconi et al.* (1974) e *Kowsmann et al.* (1977) confirmam essa posição do mar no final do Wisconsiniano, na plataforma continental brasileira.

Segundo a curva eustática de *Milliman e Emery* (1968) (Fig. 3), as plataformas média e externa de Abrolhos estiveram emersas entre 19000 e 11000 anos A.P. Neste intervalo desenvolveu-se uma rede de drenagem encaixada numa topografia preexistente de calcários bioconstruídos. Este sistema fluvial acentuou a paleotopografia, esculpindo canais cujos remanescentes possuem expressão batimétrica atual (Fig. 1). Desses, o mais evidente é o Canal Besnard, através do qual, provavelmente, escoava para o talude continental a maior parte da carga de sedimentos terrígenos. Os dados existentes na região ainda não permitem uma associação desses paleocanais com a drenagem costeira atual. No entanto, a semelhança mineralógica entre as argilas da Depressão de Abrolhos, as da região do talude continental a oeste do Canal Besnard e as da carga atual dos rios Mucuri e São Mateus sugere que os paleocanais faziam parte dos sistemas de drenagem desses rios, e não do Rio Doce (*Melo et al.*, 1975).

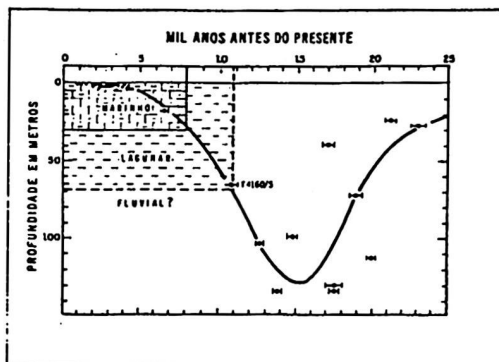


Fig. 3 — Cronologia das fases de sedimentação na Depressão de Abrolhos, baseada na curva eustática de *Milliman e Emery* (1968) e datações por C_{14} de amostras provenientes da plataforma continental brasileira (*Kowsmann et al.*, 1977). Amostra T4160/5 é referida no presente trabalho.

Holoceno - Com o início da transgressão Flandriana, há 16000 anos A.P. (Fig. 3), a região de Abrolhos, então emersa, foi sendo progressivamente afogada.

Terraços de erosão localizados no talude continental, próximos às cotas batimétricas atuais de 110, 90 e 75 metros, foram provavelmente fruto da abrasão marinha, sugerindo estabilizações temporárias no nível do mar nessas profundidades (*Boyer*, 1969). Na plataforma continental do Rio Grande do Sul, a estabilização a 110 metros foi datada em 13000 anos A.P. (*Kowsmann et al.*, 1977). Nesta época, teve início a invasão marinha do eixo do Canal Besnard.

Uma nova parada do nível do mar se deu a - 60 metros (*Boyer*, 1969; *Gorini*, 1969; *Kowsmann e Costa*, 1974; *Francisconi et al.*, 1974; *Kowsmann et al.*, 1977). As regiões mais baixas da plataforma externa de Abrolhos já se encontravam submersas, enquanto os bancos calcários mais elevados, ainda emersos, restringiam a conexão do mar com a Depressão de Abrolhos (Fig. 4). Nessa Depressão estabeleceram-se condições mixoalinas, como fruto da contribuição de água doce proveniente da drenagem continental e da invasão de água salgada, principalmente através do Canal Besnard. A sedimentação lagunar esteve ativa na Depressão de Abrolhos há 10620 ± 300 anos A.P., idade da amostra obtida do testemunho 4160.

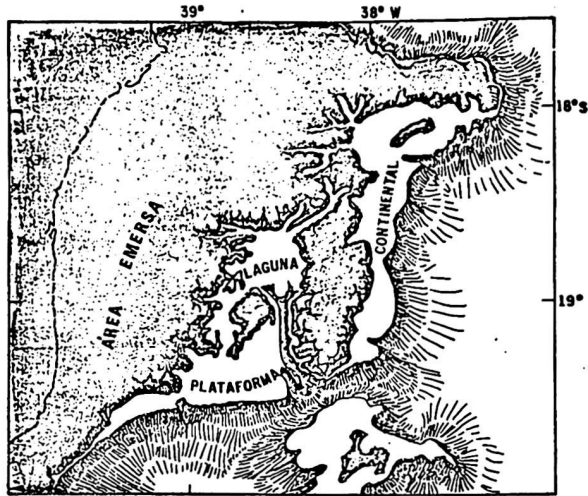


Fig. 4 - Paleogeografia da plataforma de Abrolhos há 11000 anos A.P., durante o período de estabilização do nível do mar a - 60 metros. A paleolinha de costa é baseada no contorno da isóbata de 60 metros do mapa batimétrico da Fig. 1. Em traçado a linha de costa atual.

A retomada da transgressão afogou os vales fluviais cortados na Depressão de Abrolhos, depositando seus sedimentos cada vez mais a montante. O total afogamento da Depressão, coincidindo com o término da fase lagunar e início da sedimentação calcária, deu-se quando o nível do mar atingiu a isóbata de 30 metros. Esta cota corresponde à profundidade média do topo dos bancos calcários que circundam a Depressão. Segundo a curva eustática de *Milliman e Emery* (1968), esse afogamento ter-se-ia dado há 8000 anos A.P. (Fig. 3), idade coincidente com a calculada através da taxa de sedimentação de 9cm/1000 anos para os 95 centímetros superiores do testemunho 4160.

O prosseguimento da transgressão determinou condições marinhas cada vez mais profundas na Depressão de Abrolhos, com contínua deposição de sedimentos calcários.

6. COMPARAÇÃO ENTRE AS DEPRESSÕES DE ABROLHOS E BONAPARTE

Melo et al. (1975), com base, principalmente, em semelhanças morfológicas, compararam a Depressão de Abrolhos com a de Bonaparte. Esta última situa-se na plataforma continental de Sahul, na Austrália, e, como a de Abrolhos, encontra-se encaixada numa topografia de bancos calcários. O canal de Malita, da mesma forma que o canal Besnard, estende-se desde a Depressão até o talude continental. Durante níveis de mar mais baixos, este canal serviu de comunicação principal entre a Depressão de Bonaparte e o oceano (*van Andel e Veevers*, 1967; *van Andel et al.*, 1967).

Os dados de sedimentos de *Melo et al.* (1975), procedentes unicamente de amostras superficiais, somente permitiram considerações hipotéticas quanto à evolução sedimentar nas duas Depressões. Já as informações do testemunho do presente trabalho revelam uma acentuada semelhança litológica entre as seqüências das duas áreas. Um pacote basal terrígeno passa a predominantemente calcário no topo (*van Andel e Veevers*, 1967; *van Andel et al.*, 1967), como em Abrolhos. Essa estratigrafia foi considerada por *Melo et al.* (1975) em uma de suas hipóteses.

Apesar dessas semelhanças, as análises micropaleontológicas e a datação C_{14} mostraram que os ambientes e idades de sedimentação foram distintos, mesmo levando-se em conta as diferenças entre a curva eustática de *Curray* (1964 e 1965) utilizada na Depressão de Bonaparte e a de *Milliman e Emery* (1968) adotada em Abrolhos.

Devido à situação batimétrica da Depressão de Bonaparte, que a colocava na linha de costa durante o máximo glacial (Fig. 5 de *van Andel et al.*, 1967), esta Depressão não chegou a emergir nessa época, comportando-se como um braço de mar restrito. A descarga fluvial convergente, embora fornecendo sedimentos terrígenos, era incipiente, e não permitia o desenvolvimento de condições mixoalinas.

Já a Depressão de Abrolhos esteve emersa no máximo glacial, quando foi cortada por uma intensa rede de drenagem fluvial. A Depressão somente foi atingida pela linha de costa no Holoceno médio. A drenagem fluvial foi então afogada, conferindo à Depressão características de laguna com condições mixoalinas.

Enquanto que na Depressão de Bonaparte o encerramento da fase de sedimentação restrita ocorreu entre 17000 e 15000 anos A.P., em Abrolhos só se deu há cerca de 8000 anos A.P.. Os sedimentos marinhos calcários, posteriores a esta fase, depositaram-se nas duas áreas, segundo a mesma taxa de sedimentação.

7. AGRADECIMENTOS

Ao geólogo Jorge Jesus Cunha Palma (DNPM/REMAC), pelas críticas e sugestões ao texto final do trabalho, e à professora Marly Madeira Falcetta, da UFRGS, pela cooperação na identificação de algumas espécies de foraminíferos bentônicos.

CITAÇÕES

- VAN ANDEL, T. H.; HEATH, G. R.; MOORE, T. C. & McGEARY, D. F. R. - Late quaternary history, climate and oceanography of the Timor Sea, Northwestern Austrália. *American Journal of Science*. New Haven, 265: 737-58, 1967.
- VAN ANDEL, T. H. & VEEVERS, J. J. - Morphology and sediments of the Timor Sea. *Depart. of National Develop., Bureau of Mineral Resources, Geol. and Geophysics, Australia, Bull. 83*: 172, 1967.
- BLOOM, A. L. - Sea level history to be studied. *Geotimes*, Washington, 19(11): 23-4, 1974.
- ✓ BOYER, P. R. - *Structure of the continental margin of Brazil-Natal to Rio de Janeiro*. Urbana, Ill: 1969. 93p. Tese (doutorado) - Univ. de Illinois. (Inédito)
- CLOSS, D. & MADEIRA, M. L. - Foraminifera from the Paranaguá Bay, State of Parana, Brazil. *Boletim da Universidade Federal do Paraná, Zoologia II, 10*: 139-63, 1966.
- CLOSS, D. & MADEIRA, M. L. - Seasonal variations of brackish foraminifera in the Patos Lagoon, Southern Brazil. *Escola de Geologia de Porto Alegre, 15*: 1-51, 1968. Publicação especial.
- CURRAY, J.R. - Transgressions and regressions. In: MILLER, R.L., ed. - *Papers in marine geology*. New York, Macmillan, 1964. p.175-203. Shepard commemorative volume.
- CURRAY, J. R. - Late quaternary history, continental shelves of the United States. In: WRIGHT, H.E. & FREY, D.G. ed. - *The Quaternary of the United States*. Princeton, N. J., Princeton Univ. Press, 1965. p.728-35.
- FRANCISCONI, O; COSTA, M.P.A.; COUTINHO, M.G.N. & VICALVI, M.A. - Geologia costeira e sedimentos da plataforma continental brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. *Anais do 2.º Simpósio de Geologia Marinha*. Porto Alegre, 1974. p.305-21.
- ✓ GORINI, M.A. - Geological observation in the "Comissão Oceanográfica Leste I", aboard of R/V A. Saldanha. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, 41: 642/R-643/R, 1969.
- KOWSMANN, R.O. & COSTA, M.P.A. - Paleolinhas de costa na plataforma continental das regiões sul e norte brasileira. *Revista Brasileira de Geociências*. São Paulo, 4: 215-22, 1974.
- KOWSMANN, R.O.; COSTA, M.P.A.; VICALVI, M.A.; COUTINHO, M.G.N. & GAMBOA, L.A.P. - Modelo da sedimentação holocênica na plataforma continental sul brasileira. In: PROJETO REMAC - *Evolução sedimentar holocênica da plataforma continental e do talude do Sul do Brasil*. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, CENPES/DINTEP (Série Projeto Remac, n.2), 1977, p.7-26.

- MELO, U.; SUMMERHAYES, C.P. & ELLIS, J.P. - Upper continental margin sedimentation off Brazil. Part IV, Salvador to Vitoria, Southeastern Brazil. *Contrib. Sedimentol.* Stuttgart, 4: 78-116, 1975.
- MILLIMAN, J.D. & EMERY, K.O. - Sea levels during the past 35.000 years. *Science*, 162: 1121-3, 1968.
- RUSNAK, G.A. - Sediments of Laguna Madre, Texas. *In*: SHEPARD, F.P., PHLEGER, F.B. & VAN ANDEL, T.H., *ed.* Recent sediments, Northwest Gulf of Mexico. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Special publication.* 1960, p. 153-96.
- SHEPARD, F.P. & MOORE, D.G. - Bays of Central Texas Coast. *In*: SHEPARD, F.P., PHLEGER, F.B. & VAN ANDEL, T.H., *ed.* Recent sediments, Northwest Gulf of Mexico. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Special publication.* 1960, p.117-52.
- ZEMBRUSCKI, S.G.; BARRETTO, H.T.; PALMA, J.J.C. & MILLIMAN, J.D. - Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26. Anais do 1.º Simpósio de Geologia Marinha, Belém, 1972. v.2, p.187-209.
- ZEMBRUSCKI, S.G. & FRANÇA, A.M.C. - Mapa batimétrico da margem continental brasileira. *Boletim Técnico da PETROBRÁS.* Rio de Janeiro, 19 (3): 157-62, 1976.

APÊNDICE

Material, Tratamento das Amostras e Lista Complementar das Espécies

O material investigado consistiu de 6 amostras coletadas ao longo do testemunho, em pontos de maior interesse. As amostras, com volume constante de 70 cm³, foram lavadas com água, diretamente sobre duas peneiras, uma com malha de 0,062 mm e a outra com malha de 1,41 mm. Para a separação da microfauna contida no resíduo retido na peneira de malha 0,062 mm e secado a baixa temperatura, utilizou-se tetracloreto de carbono.

Completando a lista das espécies bentônicas que ocorrem nas 3 amostras da seqüência calcária, estão: *Fissurina* sp., *Peneroplis discoideus*, *Amphistegina lessoni*, *Reussella spinulosa*, *Elphidium sagrum*, *E. poyeanum*, *Sphaerogypsina* sp., *Discorbis* sp., *Nodosaria catesbyi*, *Bolivinopsis floridana*, *Tetromphalus atlanticus*, *Canepaia brasiliensis*, *Siphonina reticulata*, *Liebussella goesi* e raros *Ammonia beccarii* var. *parkinsoniana*, *Bolivina striatula*, *Nonion depressulus* e *Elphidium galvestonense*.

Na seqüência mixoalina, ocorrem, raramente, além das formas citadas no texto, *Textularia candeiana*, *T. kerimbaensis*, *Cancris sagra*, *Bolivina pseudoplicata*, *Uvigerina jamaicensis*, *Miliolinella subrotunda*, *Reussella spinulosa*, *Hanzawaia bertheloti*, *Fissurina* sp., *Suggrunda Kleinpelli* e *Discorbis advenus*.