

## AMMONOIDEA DO COMPLEXO RIACHUELO-MARUIM, SERGIPE (\*)

Por  
GERHARD BEURLIN  
Petrobrás, Maceió (Al.)

### ABSTRACT

Based on the vertical distribution of ammonites in the Riachuelo/Maruim Formation, in the State of Sergipe, a zonation is proposed. One can distinguish three Local-Range-Zones, being: 1) the *Douvillei-ceras* Zone, of Early Albian age; 2) the *Oxytropidoceras* Zone, of Middle Albian age; and 3) the *Mortoniceras* Zone, of Late Albian age.

A correlation of these zones has been made with the Lower T-111 Concurrent-Range-Zone, established by the associations of microfauna. This latter zone can be subdivided, at least on the surface, in the same way as the macrofossil zones.

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa estabelecer um zoneamento bio-estratigráfico da secção marinha, cretácica, da bacia Alagoas-Sergipe, aflorante em Sergipe, baseado em macrofósseis.

Trata-se dos resultados obtidos com a análise preliminar dos amonóides coletados no complexo Riachuelo/Maruim, na área entre as cidades Divina Pastora, Riachuelo, Laranjeiras, Maruim, Rosário do Catete e Carmópolis. O material foi coletado em dois estágios de campo pelo autor, — dezembro de 1965, acompanhado neste pelo geólogo Angelo Vaz Sampaio, ao qual se agradece a valiosa colaboração prestada; e março de 1966 —. No entanto, outros estágios de campo serão necessários para complementar e confirmar certas idéias aqui lançadas.

---

(\*) Trabalho publicado com autorização do Superintendente da RPNE, Petrobrás, Maceió.

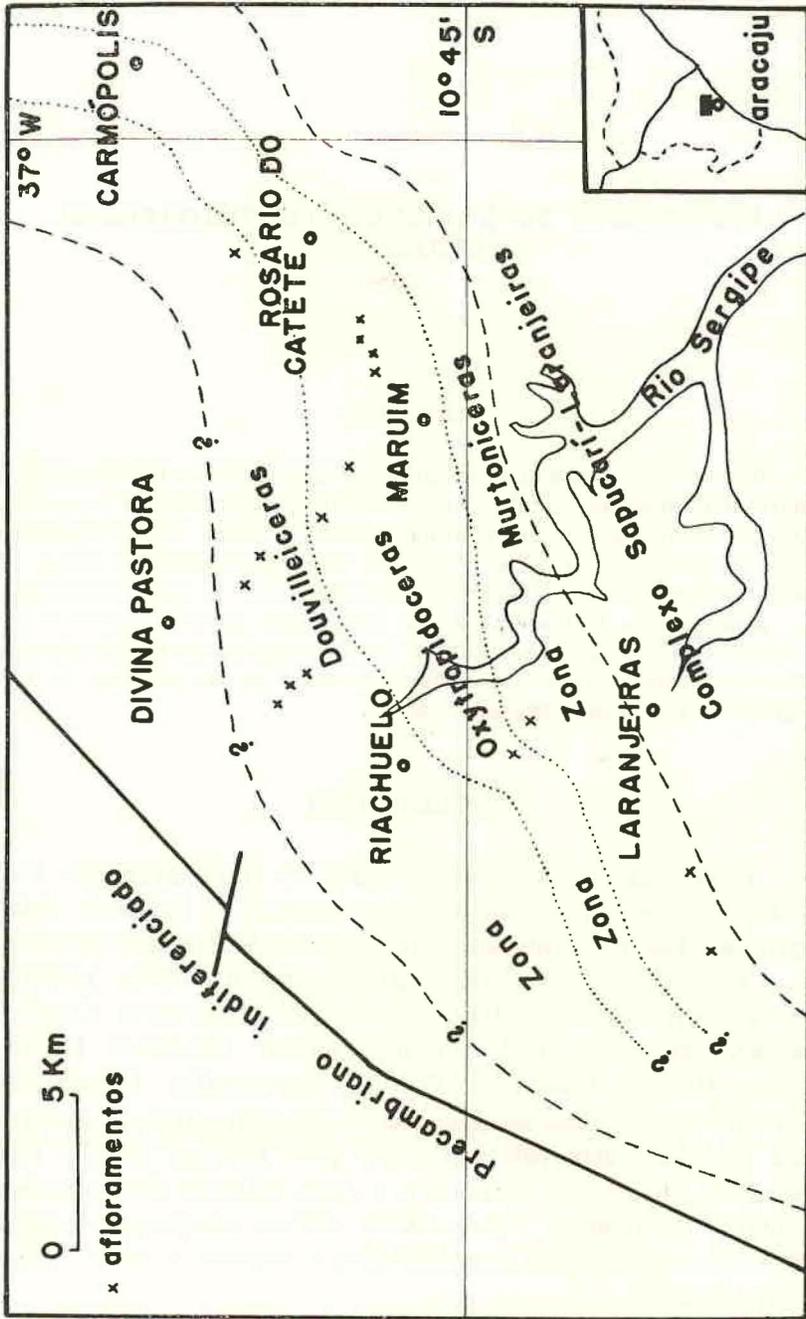


Fig. 1 — Zoneamento macropaleontológico do complexo Riachuelo/Maruím em Sergipe.

O mapa apresentado (fig. 1) é baseado em mapas de Chaves (relatório interno, DEX, nº 300, anexos IX e X), no qual foram introduzidas algumas modificações. Excluíram-se as falhas e os tórmos Riachuelo "Inferior" e "Superior"; as primeiras por serem baseadas quase exclusivamente em fotografias aéreas e portanto não comprovadas, e por serem, se existentes, de rejeito muito pequeno, não afetando o zoneamento bio-estratigráfico aqui propôsto; e os segundos, pelo fato de que os tórmos "inferior" e "superior" sugerirem horizontes stratigráficos sobrepostos e definidos, o que não necessita corresponder à realidade, sendo uma designação litológica para êstes tórmos talvez mais adequada. Acrescentou-se ainda as localidades fossilíferas até o presente momento comprovadas pelo autor. Traçou-se também, por extrapolação, os limites prováveis entre as zonas bio-estratigráficas reconhecidas e aqui propostas.

Não se entrará em detalhes sôbre a litologia, pois não é esta a finalidade dêste trabalho.

Estudou-se inicialmente os amonóides, por êstes se prestarem de sobremodo a uma stratigrafia detalhada e, portanto, permitirem um zoneamento bio-estratigráfico bastante preciso. O rápido, intensivo e diversificado desenvolvimento das formas dêstes animais marinhos, é um subsídio extremamente valioso no zoneamento bio-estratigráfico. Os amonóides do Mesozóico são particularmente úteis para isto a curta longevidade de suas formas específicas, e muitas vêzes até genéricas (havendo muitos gêneros restritos a pequenas partes de um andar crono-estratigráfico), aliada à grande diversificação de caracteres, constituem-nos como sendo os melhores fósseis-guias em áreas de sedimentos de ambiente marinho, sendo sua utilidade testada mundialmente.

Vivos, a maioria das formas constituíram provávelmente o que se chama "necton" (nadando livremente na água); mas, uma vêz o animal morto e decompôsto o corpo mole, as conchas, conforme foi demonstrado experimentalmente por Reymont (1958), e elucidado por alguns exemplos brasileiros por K. Beurlén (1961 a) em associações fósseis do Cretáceo de

Sergipe e Pernambuco, podem emergir e flutuar como “necro-plancton” sendo acumuladas secundária e localmente, integrando, como formas alóctones, determinadas associações litorâneas. Por outro lado, as conchas também podem ser depositadas *in locu*; em ambos os casos, sua distribuição horizontal pode ser bem ampla: no primeiro caso, em grande abundância em algumas poucas localidades (dependendo da causa de derivação a que estiverem sujeitas as conchas), no segundo caso, em muitas localidades, onde ocorrem mais isoladamente.

Segundo Reyment, o fato de a concha emergir e flutuar após a decomposição do corpo mole, ficando à deriva, constituindo o necro-plancton, ou ser depositada *in locu*, (formas “flutuantes” e “afundantes”), depende em primeiro lugar do tamanho da câmara de habitação e da forma da concha; secundariamente, depende do processo de decomposição do corpo mole, pois se, por exemplo durante o processo de decomposição do corpo mole a concha fôr danificada, permitindo a entrada de água na concha, uma forma normalmente “flutuante” pode se transformar em “afundante”. Em outras palavras: na análise definitiva de uma associação fóssil, êstes fatos devem ser levados em consideração.

Por outro lado, como mostra Ziegler (1963) com exemplos da Europa, os amonóides não independem completamente do meio ambiente (independentemente do fato de serem stenohalinos); assim, o autor citado mostra, que a presença ou ausência de certas formas específicas ou genéricas em determinadas associações fósseis correlacionáveis não está somente condicionada a eventuais barreiras geográficas que possam impedir um intercâmbio entre duas ou mais bacias, mas que pode ser também devido ao meio ambiente, que atualmente só pode ser reconstruído através a fácies litológica. Assim mostra o autor que, de um modo geral, em ambiente onde a preservação da concha seria possível, como por exemplo: em complexos recifais, calcários coralinos e calcários neríticos, os amonóides ou faltam completamente, ou constituem raridade; enquanto que zonas marginais de complexos recifais, por exemplo cons-

tituem ponto de atração para amonóides em diversas regiões.

Uma outra dependência de fácies, segundo o referido autor, está no crescimento da concha, e que pode ser resumida no seguinte: formas grandes em calcário e formas pequenas em fácies argilosa. Isto naturalmente não constitui regras, mas, de modo bastante geral, parece ser provável.

Este comentário, um pouco teórico, foi feito apenas pelo fato de que, levando-se em consideração todos êstes detalhes, além de resultados bioestratigráficos, material mais abundantes e bem preservado pode fornecer variados e interessantes dados de ordem ecológica.

## BIO-ESTRATIGRAFIA DO COMPLEXO RIACHUELO/MARUIM

### Situação e subdivisão bioestratigráfica

Já de há muito, o complexo Riachuelo/Maruim, em relação a seu conteúdo fossilífero, é situado no Cretáceo Inferior, respectivamente andar Albiano Médio, estendendo-se eventualmente até o Albiano Superior (Maury 1936, p. 10; Bender 1959). Petri (1962), baseado em estudos não muito completos da microfauna, sugere a idade de Albiano Superior para êste complexo, estendendo-se provavelmente até o Cenomaniano Inferior.

A primeira notícia de uma seqüência mais completa é de K. Beurlen (1961 b), abrangendo desde o Aptiano Superior até o Albiano Superior. O mesmo autor, em 1963, faz uma análise mais detalhada da situação e propõe indiretamente quatro zonas bioestratigráficas, que corresponderiam aos andares Aptiano Superior, Albiano Inferior, Médio e Superior.

As coleções realizadas por êste laboratório parecem confirmar as sugestões de K. Beurlen. Até o presente momento, achou-se associações de amonóides, que correspondem aos andares Albiano Inferior, Médio e Superior, a saber:

(1) *Douvilleiceras sergipensis* K. Beurlen, *D. euzebioi* (Maury), *Puzosia (Anapuzosia) brasiliana* (Maury), associa-

dos com uma fauna típica de lamelibrânquios e gastrópodes, além de outros amonóides especificamente ainda não definitivamente identificados; esta associação caracteriza o Albiano Inferior;

(2) *Oxytropidoceras buarquianum* (White), *O. (Mantuaniceras) involuntum* K. Beurlen, *O. (Androiavites) maurya* K. Beurlen, *Puzosia garajauana* Maury, além de pelo menos uma espécie do gênero *Inoceramus*; associação esta que caracteriza o Albiano Médio;

(3) *Mortoniceras sergipensis* (White), *M. sp. A*, *Elobiceras sp. A* e *E. sp. B*, *Neokentroceras cf. tectorium* (White), associados a algumas outras espécies de amonóides ainda um pouco duvidosos, e a grande quantidade de fragmento de ostras e alguns equinóides; a associação caracteriza o Albiano Superior.

K. Beurlen (1961 b, 1963), e em sua mais recente revisão da fauna do complexo Riachuelo/Maruim (inédito), cita ainda a associação *Cheloniceras sp. sp.* e *Diadochoceras sp. sp.*; nenhum representante destes gêneros, que são restritos ao Aptiano Superior, foi ainda achado pelo autor, o que não precisa significar uma não confirmação de sua existência, pois os trabalhos de coleta ainda estão em inícios na área em apreço, a que se soma os poucos e mal preservados afloramentos da região; espera-se que coletas futuras venham a confirmar a sua existência.

#### Discussão das associações de amonóides

Conforme foi referido no ítem anterior, os diferentes conjuntos de associações de amonóides são encontrados em horizontes estratigráficos nitidamente distintos; as espécies reportadas de horizontes inferiores nunca se misturam com as espécies de horizontes superiores e vice-versa; as associações caracterizam respectivamente o Albiano Inferior, Médio e Superior.

Discutir-se-á, em seguida, rapidamente as associações de amonóides e suas relações (tabela I).

TABELA I  
AS OCORRÊNCIAS DE AMONÓIDES NO COMPLEXO RIACHUELO/MARUIM COM AS MACROFAUNAS ASSOCIADAS

Espécies de amonóides	Afloram.	Localização	Macrofauna associada	Idade
NEOKENTROCERAS cf. tectorium (WHITE)	IC-44	Estr. Aracaju-Itabaiana	-----	ALBIANO SUPERIOR
MORTONICERAS sergipensis (WHITE)				
MORTONICERAS sp. A ELOBICERAS sp. B HAMITES (?) sp.	IC-83	Usina Varzinha	(Ostras e Equinóides)	
ELOBICERAS sp. A	F-20	Estr. ferro Riach.-Laranj.	-----	ALBIANO SUPERIOR
	J-185	Estr. ferro Riach.-Laranj.	OXYTROPIDOCERAS sp. A (?) P. (ANAPUZOSIA) sp. A	
PUZOSIA (ANAPUZOSIA) sp. A	J-185	Estr. ferro Riach.-Laranj.	OXYTROPIDOCERAS sp. A (?) ELOBICERAS sp. A	
OXYTROPIDOCERAS sp. A	J-185	Estr. ferro Riach.-Laranj.	ELOBICERAS sp. A (?) P. (ANAPUZOSIA) sp. A (?)	ALBIANO MEDIO
PUZONIA garajauana MAURY	F-20	Estr. ferro Maruim-Rosário	OXYTROPIDOCERAS buarquianum, (INOCERAMUS sp.)	
	Sb-1-Se	Estr. Maruim-Div. Pastora	-----	
	J-228	Estr. Maruim-Div. Pastora	(Lamelibrânquios)	
OXYTROPIDOCERAS buarquianum (WHITE)	CG-2	Estr. ferro Maruim-Rosário	OXYTROPIDOCERAS (MANUANICERAS) involutum OXYTROPIDOCERAS (ANDROIAVITES) mauryae	
	CG-1	Estr. ferro Maruim-Rosário	(INOCERAMUS sp.)	
	F-20	Estr. ferro Maruim-Rosário	PUZOSIA garajauana (INOCERAMUS sp.)	
O. (ANDROIAVITES) mauryae K. BEURLLEN	CG-2	Estr. ferro Maruim-Rosário	OXYTROPIDOCERAS buarquianum OXYTROPIDOCERAS (MANUANICERAS) involutum, (INOCERAMUS sp.)	
O. MANUANICERAS) involutum K. BEURLLEN	CG-2	Estr. ferro Maruim-Rosário	OXYTROPIDOCERAS buarquianum OXYTROPIDOCERAS (ANDROIAVITES) mauryae, (INOCERAMUS sp.)	
PUZOSIA rosarica MAURY	GB-5	Estr. p/a o RoX-1-Se	PUZOSIA (ANAPUZOSIA) brasiliana, (Gastrópodes)	
	GB-7	Br-11, Rosário-Carmópolis	P. (ANAPUZOSIA) brasiliana, (Gastrópodes, Lamelibrânquios)	
PUZOSIA (ANAPUZOSIA) brasiliana (MAURY)	GB-4	Estr. p/a o RoX-1-Se	DOUVILLEICERAS sergipensis DOUVILLEICERAS euzebioi DOUVILLEICERAS sp. B	
	GB-5	Estr. p/a o RoX-1-Se	PUZOSIA rosarica, (Gastrópodes)	
	GB-6	Estr. p/a o RoX-1-Se	DOUVILLEICERAS sergipensis, (Equinóides)	
	GB-7	Br-11, Rosário-Carmópolis	PUZOCIA rosarica, (Gastrópodes, Lamelibrânquios)	
	J-207	Estr. Maruim-Div. Pastora		
DOUVILLEICERAS sp. A	J-209	Estr. Maruim-Div. Pastora	DOUVILLEICERAS sergipensis, (Lamelibrânquios)	
DOUVILLEICERAS sp. B	GB-4	Estr. p/a o Rox-1-Se	DOUVILLEICERAS sergipensis DOUVILLEICERAS euzebioi P. (ANAPUZOSIA) brasiliana	
DOUVILLEICERAS euzebioi (MAURY)	GB-8	Br-11, Faz. Pati/Carmópolis	-----	
	J-207	Estr. Maruim-Div. Pastora	P. (ANAPUZOSIA) brasiliana	
	GB-4	Estr. p/a o RoX-1-Se	DOUVILLEICERAS sergipensis DOUVILLEICERAS sp. B P. (ANAPUZOSIA) brasiliana	
DOUVILLEICERAS sergipensis K. BEURLLEN	GB-4	Estr. p/a o RoX-1-Se	DOUVILLEICERAS euzebioi DOUVILLEICERAS sp. B P. (ANAPUZOSIA) brasiliana	
	GB-6	Estr. p/a o RoX-1-Se	P. (ANAPUZOSIA) brasiliana, (Equinóides)	
	J-209	Estr. Maruim-Div. Pastora	DOUVILLEICERAS sp. A, (Lamelibrânquios)	

1. Associação *Douvilleiceras* sp.sp. e *Puzosia* sp.sp.

Na parte inferior do complexo Riachuelo/Maruim encontram-se principalmente espécies do gênero *Douvilleiceras* De Groussouvre, localmente em grande abundância, associadas a espécies dos subgêneros *Puzosia Puzosia* Bayle e *P. Anapuzosia* Matsumoto.

O gênero *Douvilleiceras* caracteriza principalmente o Albiano Inferior, podendo atingir também o Albiano Médio. No entanto, o fato destas espécies nunca terem sido encontradas em associações de horizontes bioestratigráficamente superiores parece confirmar sua restrição ao Albiano Inferior.

Encontrou-se *Douvilleiceras sergipensis* K. Beurlen, ao sul de Divina Pastora, na estrada para o RoX-1-Se e na rodovia Maruim — Divina Pastora, sempre em calcários Maruim, associado a *D. euzebioi* (Maury) e *Puzosia (Anapuzosia) brasiliana* (Maury). *Douvilleiceras euzebioi* ocorre da Faz. Mata (rodovia Maruim—Divina Pastora), em calcários Maruim, até a Faz. Pati, perto de Carmópolis, em calcários margosos estratificados, mapeados como Maruim, mas que litologicamente mais parecem ser do tipo Riachuelo. Associadas a estas duas espécies ocorrem ainda duas formas especificamente problemáticas (*Douvilleiceras* sp. A e *D.* sp. B, provisoriamente).

Até agora sempre associadas às espécies de *Douvilleiceras*, encontrou-se ainda *Puzosia rosarica* (Maury) e *P. (Anapuzosia) brasiliana* (Maury), esta última em grande abundância. O gênero é referido do Albiano e Cenomaniano, mas estas duas espécies, essencialmente *Puzosia brasiliana*, parecem ser restritas ao Albiano Inferior.

Localmente encontra-se ainda uma rica fauna de gastrópodes, lamelibrânquios e equinóides associada, bem distinta dos tipos de horizontes superiores.

Enquanto que *Douvilleiceras sergipensis* parece ocorrer em algumas poucas acumulações locais em grande abundância, *D. Euzebioi* e *Anapuzosia brasiliana* estão distribuídos por toda faixa de poucos km de largura que vai de Divina Pastora a Carmópolis.

2. Associação *Oxytropidoceras* sp. sp. e *Puzosia* sp. sp.

A ocorrência clássica da associação *Oxytropidoceras buarquianum* (White) e *Puzosia garajauana* Maury, já de há muito conhecida, é na estrada de ferro entre as cidades de Maruim e Rosário de Catete. Ocorrem ali, em três ou quatro cortes, inúmeros fragmentos destas espécies, infelizmente nem sempre bem preservados. Frequentemente ocorre associada uma espécie do gênero *Inoceramus* Sowerby, que, segundo os conhecimentos atuais, é restrita a êste horizonte.

Ja Maury (1936) relacionou destas mesmas localidades a espécie *Puzosia bistricta*, ocorrência confirmada por K. Beurlen. Em material mal preservado e deformado, a distinção entre as espécies *garajauana* e *bistricta* pode ser bastante difícil, até impossível. Alguns fragmentos coletados pelo autor, sugerem tratar-se de *bistricta* (White). Não obstante, somente, com mais material poder-se-á dar uma informação mais segura.

Alguns fragmentos coletados, pertencem aos subgêneros *Oxytropidoceras Manuaniceras* e *O. Androiavites*, o que confirma a idade do Albiano Médio para estas camadas. Já em 1952 K. Beurlen, com material do DGM do DNPM, descreveu algumas espécies novas dêste gênero, baseadas principalmente na linha de sutura; redescreve-as em sua revisão da fauna de Sergipe (inédito). São as espécies *Oxytropidoceras (Manuaniceras) involutum* K. Beurlen e *O. (Androiavites) mauryae* K. Beurlen, procedentes dos mesmos locais que *buarquianum*. Até agora achou-se apenas dois fragmentos que correspondem bem aos tipos descritos pelo autor referido.

Na rodovia de Maruim para Divina Pastora, poucos km a oeste da estação de Maruim, encontrou-se mais duas localidades com *Puzosia garajauana* em calcários Maruim, confirmando a idade de Albiano Médio para estas camadas, pois a espécie *garajauana* é restrita a êste horizonte.

Já durante a fase de finalização dêste trabalho, a TG-7 encontrou mais uma ocorrência de *Oxytropidoceras buar-*

*quianum* e *Puzosia garajauana*, a nordeste de Rosário do Catete, Faz. Sítio Nôvo. É a primeira notícia da ocorrência destas espécies naquela região.

*Oxytropidoceras buarquianum* em geral ocorre em acumulações locais, em abundância, mas não bem conservado. *Puzosia garajauana* parece ser mais regularmente distribuído.

3. Associação *Mortoniceras* sp. sp., *Elobiceras* sp. sp. e *Neokentroceras* sp. sp.

Em três localidades achou-se representantes de gêneros exclusivamente restritos ao Albiano Superior: na estrada de ferro entre Riachuelo e Laranjeiras, em camadas siltico-margosas do tipo Riachuelo; na Usina Varzinha, a oeste de Laranjeiras, em calcários Maruim, muito duros; e na estrada de Aracajú para Itabaiana, poucos metros abaixo do contato com a Formação Sapucarí/Laranjeiras de capa, em camadas siltico-margosas, que parecem ser do tipo Riachuelo, porém mapeadas como Maruim.

Na estrada de ferro entre Riachuelo e Laranjeiras, em dois cortes, encontrou-se *Elobiceras* sp. A, associado a *Puzosia Anapuzosia* sp. A, bem distinta de *P. (A.) brasiliiana* e a *Oxytropidoceras* sp. A, bem distinto de todos os outros tipos do gênero. No segundo corte, achou-se somente alguns fragmentos mal preservados de *Elobiceras* sp. A. Esta primeira ocorrência é um pouco problemática, pois as espécies de *Oxytropidoceras* são aparentemente restritas ao Albiano Médio, podendo eventualmente iniciar-se já no Albiano Inferior. Segundo K. Beurlen (comunicação verbal) o gênero pode atingir ainda o Albiano Superior. O gênero *Elobiceras*, conhecido quase somente da África Ocidental, nunca ocorre no Albiano Médio, sendo restrito ao Albiano Superior. Existem pois, duas possibilidades: a primeira, em assumir que o gênero *Oxytropidoceras* venha a atingir pelo menos a base do Albiano Superior; a segunda, que na referida localidade esteja representada, em tempo, a passagem do Albiano Médio ao Albiano Superior, sendo as camadas inferiores

representativas do Albiano Médio, com espécies de *Oxytropidoceras*, e as camadas mais superiores do Albiano Superior, com espécies de *Elobiceras*. Até que uma amostragem detalhada desta área elucide a questão, o autor sugere aceitar a segunda possibilidade.

Em horizonte estratigráfico mais superior, em calcários Maruim na Usina Varzinha, encontrou-se grande quantidade de fragmentos de *Mortonoceras*, representado pelas espécies *sergipensis* (White), e uma outra, provisoriamente designada por *M. sp. A*. Associado ocorre *Elobiceras sp. B*, bem distinto de *E. sp. A* e fragmentos de ostras e equinóides.

Algumas outras formas desta ocorrência ainda não foram identificadas, mas parece tratar-se de espécies dos gêneros *Hamites* e *Hysterocheras*. K. Beurlen refere também *Mortonoceras* of. *arietiforme* (SPATH), mas nenhum dos fragmentos coletados pelo autor concorda bem com esta espécie.

Poucos metros abaixo do contato com a Formação Sapucarí—Laranjeiras, na rodovia Aracajú—Itabaiana, em camadas margoso-sílticas provavelmente do tipo Riachuelo, achou-se um fragmento de *Neokentroceras* cf. *tectorium* (White) que assim representa a parte mais superior do complexo Riachuelo/Maruim. Esta ocorrência parece situar-se mais ou menos num mesmo nível estratigráfico que a com *Mortonoceras*. Enquanto que as camadas com *Elobiceras sp. A*, de horizonte estratigráfico seguramente inferior, e restrito aparentemente àquê nível, parecem assim caracterizar a base do Albiano Superior.

#### RELAÇÕES PALEONTOLÓGICAS ENTRE AS FORMAÇÕES RIACHUELO E MARUIM

Do que foi exposto acima, evidencia-se que o Albiano Inferior ao sul de Divina Pastora, é representado por calcários Maruim, que, em direção para NE, ao norte de Rosário do Catete e Carmópolis, passam a calcários margosos do tipo Riachuelo.

Na estrada de ferro de Maruim para Rosário do Catete, área certamente do Albiano Médio, afloram já as camadas

margoso-sílticas da Formação Riachuelo, que a W da estação de Maruim passam para os calcários oolíticos do tipo Maruim, com *Puzosia garajauana*, também do Albiano Médio.

O Albiano Superior, entre Riachuelo e Laranjeiras, é representado por siltitos margosos do tipo Riachuelo, com *Elobiceras* sp. A, que em direção sul e sudoeste passam a calcários Maruim, na região da Usina Varzinhas, com várias espécies de *Mortoniceras* e *Elobiceras* sp. B, representando um horizonte estratigráfico superior ao das camadas com *Elobiceras* sp. A. Enquanto que, mais para sudoeste ainda, poucos metros abaixo do contato da Formação Sapucaí/Laranjeiras da capa, e provávelmente num mesmo nível estratigráfico que as camadas Maruim com *Mortoniceras*, ocorre, provávelmente em camadas Riachuelo *Neokentroceras* cf. *tectorium*.

Em outras palavras, a base da Formação Maruim pode se situar em qualquer nível dentro do andar Albiano; a fauna de amonóides é idêntica nas Formações Maruim e Riachuelo, que, portanto, representam unidades litológicas correlacionáveis, isto é, da mesma idade, (a identidade de fauna já foi referida por Chaves, 1963, que no entanto deixou implícitas as conclusões que se evidenciam dêste fato). As duas formações, em sentido exclusivamente litoestratigráfico, representam, pois, uma única unidade bioestratigráfica, dentro da qual a fácies Maruim se inicia ora mais cedo, já no Albiano Inferior, ora mais tarde, no Albiano Médio, Superior ou constituindo apenas a capa mais superior. Tal esquema já foi discutido também por K. Beurlen (1961 b, 1963).

#### ZONEAMENTO BIOESTRATIGRÁFICO DO COMPLEXO RIACHUELO/MARUIM

Olhando-se a figura 1, verifica-se imediatamente que as ocorrências de espécies de amonóides correlacionáveis, e de idade aproximadamente igual, sempre se dispõe em direção SW-NE, que, ligadas por linhas, assumem direções mais ou menos paralelas à falha principal, marginal da bacia, a NW, por um lado, e ao contato da Formação Riachuelo/Maruim

com a Formação Sapucarí/Laranjeiras da capa, respectivamente a atual linha do litoral, por outro lado.

### *Proposição do zoneamento bioestratigráfico*

Levando-se em consideração o acima exposto, lembrando ainda que as ocorrências de amonóides de mais idade situam-se mais próximos à falha principal, e as dos mais recentes próximas ao contato da formação da capa, pode-se traçar linhas mais ou menos paralelas aos referidos contatos, que separam "zonas" paralelas, contendo cada uma associações de amonóides correlacionáveis. A "zona" com os amonóides mais antigos situa-se em faixa de direção SW-NE, mais a noroeste da área, próximo à falha marginal; a "Zona" com os fósseis mais recentes do mesmo complexo litoestratigráfico, situa-se em faixa de direção SW-NE, mais ao sul, mais ou menos paralela à faixa com os amonóides mais antigos, contígua ao contato com a Formação Sapucarí/Laranjeiras da capa; entre estas faixas situa-se uma zona contendo amonóides de idade intermediária.

O traçado destas linhas naturalmente é empírico, por extrapolação, e será tanto mais preciso, quanto mais ocorrências fossilíferas forem conhecidas.

Estas "zonas" são assim "zonas bioestratigráficas", por definição, já que são definidas por fósseis, mais precisamente, Zonas-de-Amplitude-Local, visto que cada "zona" é definida pela distribuição total vertical e horizontal de uma certa entidade taxonômica em área restrita (Mendes 1963).

#### 1. Zona-de-Amplitude-Local *Douvilleiceras*

É definida pelas espécies do gênero *Douvilleiceras* que ocorrem mais ao norte na área em apreço, próximos à falha principal, ocorrências estas em faixa de direção SW-NE. Ao sul vem até a região sul da cidade de Riachuelo e norte das cidades de Rosário do Catete e Carmópolis. Litologicamente, é definida por rochas da fácies Maruim e Riachuelo. As espécies características são *Douvilleiceras sergipensis* (fig.

2) e *D. euzebioi*. Localmente ocorrem *Puzosia* (*Anapuzosia*) *brasiliiana*, *P. rosarica*, e algumas outras espécies do gênero *Douvilleiceras*, especificamente não identificadas.

É confinada ao Albiano Inferior.

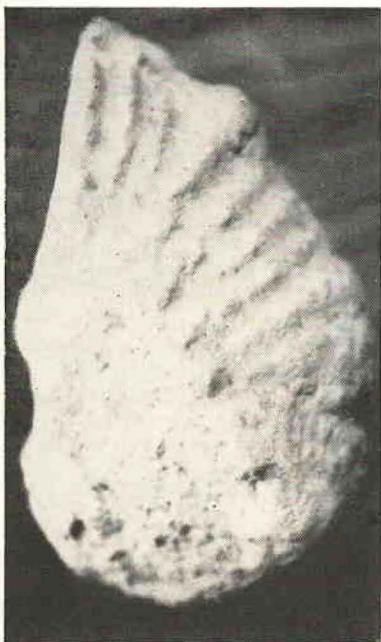


Fig. 2 — *Douvilleiceras sergipensis* (K. Beurlén).

## 2. Zona-de-Amplitude-Local *Oxytropidoceras*

Imediatamente ao sul da Zona anterior, e paralela a esta, aflora uma faixa estreita, caracterizada por *Oxytropidoceres buarquianum* (fig. 3), *O. Manauniceras involutum*, *O. Androivites mauryae*, associados a *Puzosia garajauana*, *P. sp. sp.*, e *Inoceramus sp.* As espécies de *Oxytropidoceras* definem esta Zona.

Ao norte é limitada pela Zona *Douvilleiceras*; o limite ao sul passa mais ou menos ao sul da Faz. Tanque do Moura e S. José (mun. de Riachuelo), ao sul de Maruim e Rosário do Catete. Ocorrem sedimentos de fácies Riachuelo e Maruim.

A Zona é restrita ao Albiano Médio.



Fig. 3 — *Oxytropidoceras bu-*  
*arquianum* (White).

### 3. Zona-de-Amplitude-Local *Mortoniceras*

Entre o limite sul da Zona *Oxytropidoceras*, ao norte, e a base da Formação Sapucarí/Laranjeiras ao sul, existe uma faixa relativamente estreita, de direção SW-NE, que se caracteriza pela ocorrência de *Mortoniceras sergipensis* (fig. 4), *M. sp. A*, *Elobiceras sp. A*, *E. sp. B*, *Neokentroceras cf. tectorium*, restritas ao Albiano Superior. Também nesta Zona afloram rochas de fácies Riachuelo e Maruim.

*Elobiceras sp. A* ocorre somente mais ao norte, entre as cidades de Riachuelo e Laranjeiras, enquanto que as outras espécies até agora só foram encontradas mais ao sul), em fácies Riachuelo em dois afloramentos. É bem possível que esta espécie defina exclusivamente a base do Albiano Superior, podendo destarte, caracterizar uma Zona-de-Amplitude, à parte, na base do Albiano Superior. Antes de melhor documentação, no entanto, é preferível não separá-la como Zona

independente, e sim considerá-la como Sub-Zona *Elobiceras* na parte inferior da Zona *Mortoniceras*. A parte superior desta Zona será definida como Sub-Zona *Neokentroceras*, e caracterizada pelas espécies *Mortoniceras sergipensis*, *M.* sp. A, *Elobiceras* sp. B e *Neokentroceras* cf. *tectorium*.

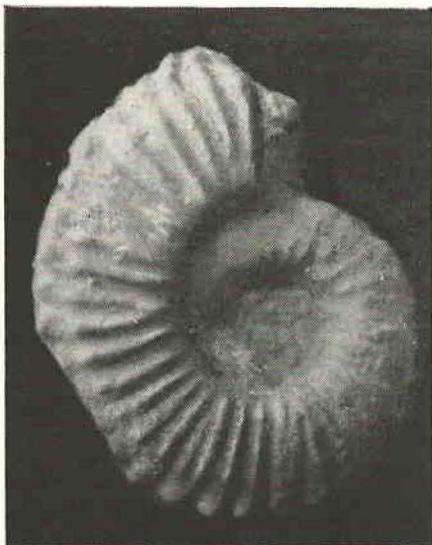


Fig. 4 — *Mortoniceras sergipensis* (White).

#### CORRELAÇÃO ENTRE AS ZONAS-DE-AMPLITUDE-LOCAL MACROPALÉONTOLÓGICAS E A ZONA-CONCORRENTE-T-111 MICROPALÉONTOLÓGICA

As três Zonas-de-Amplitude, anteriormente definidas, englobam todo o andar Albiano, correspondendo assim à Zona-Concorrente T-111 Inferior (Troelsen 1965), excluindo a parte mais superior, que compreende a base do Cenomaniaco, e que, segundo os dados macropaleontológicos até agora disponíveis, não é representada em superfície.

Paralelamente à coleta de macrofósseis, foi realizado também coleta de material para análise micropaleontológica (como também para análises sedimentológicas) nos locais onde foram achados amonóides; a finalidade era de correlacionar as Zonas macropaleontológicas com as Zonas micro-

paleontológicas, isto é, tentar uma subdivisão da Zona T-111 Inferior, por meio de microfósseis, aferida por amonóides. Subdivisão esta, primeiramente em superfície, e posteriormente tentar-se-ia sua extensão à subsuperfície. Os resultados, se bem que um pouco pobres, estão expostos a seguir, e se encontram resumidos na tabela II.

A Zona *Douvilleiceras* caracteriza-se micropaleontologicamente por predominância absoluta de ostrácodas, principalmente por espécies de *Protocythere* (pelo menos duas espécies, das quais uma continua até a Zona *Oxytropidoceras*, e eventualmente até a base do Albiano Superior, enquanto que a outra parece ser restrita a êste horizonte; estas são designadas provisoriamente como *Protocythere* sp. B e P. sp. A, respectivamente), além de outras espécies não determináveis. Raramente ocorrem foraminíferos, representados por *Haplophragmium* sp. sp. e *Lenticulina* sp. sp.

Na Zona *Oxytropidoceras* continua uma das espécies de *Protocythere* da zona anterior (P. sp. B) e raros ostrácodas outras, não identificáveis. Os foraminíferos ocorrem aqui em grande abundância; são representados por *Hedbergella washitensis* (fóssil-índice da zona T-111 Inferior, Troelsen 1965), em grande abundância e por raras *Lenticulina* sp. sp. *Textularia* sp. sp., *Bulimina* sp. sp. (esta em calcários oolíticos Maruim) e muito excepcionalmente um fragmento de *Haplophragmium* sp.

A Zona *Mortoniceras* — Sub-Zona *Neokentroceras*, como a Zona de *Douvilleiceras*, é caracterizada por ostrácodas: uma espécie um pouco parecida com *Brachycythere sapu-cariensis*, mas não se trata da forma típica, e alguns tipos do gênero *Centrocythere*. Os foraminíferos, muito raros nesta Zona, são representados por algumas formas de *Hedbergella*, especificamente indetermináveis na sua maioria, algumas no entanto, com ligeiras afinidades a espécies do Cenomaniano? — Turoniano, e muito raramente por *Trocholina silvai*.

A Subzona *Elobiceras* da base da Zona *Mortoniceras* foi estabelecida, baseado em material coletado em dois cortes



na estrada de ferro entre Riachuelo e Laranjeiras; o primeiro, mais ao norte (J-185) e o segundo, mais ao sul (F-20). No primeiro corte achou-se a associação um pouco duvidosa de *Elobiceras* e *Oxytropidoceras*; no segundo, mais ao sul, e provávelmente em horizonte estratigráficamente mais alto, achou-se somente fragmentos de *Elobiceras* sp. A; não mais ocorre *Oxytropidoceras*. Enquanto que no corte mais ao sul, associado a *Elobiceras* sp. A ocorrem microfósseis já conhecidos da Subzona *Neokentroceras*, no corte mais ao norte, estratigráficamente um pouco mais em baixo, ocorrem associado a *Elobiceras* sp. A tanto microfósseis conhecidos da Zona *Oxytropidoceras*, — *Hedbergella washitensis* e o ostrácoda *Protocythere* sp. B —, como também ostrácodas associadas a *Mortoniceras* e *Elobiceras* sp. B, da Subzona *Neokentroceras*. Uma amostragem detalhada, com amostras parciais, deverá ser feita neste corte, para esclarecer melhor a situação. Mas aparentemente, o resultado micropaleontológico parece confirmar a situação proposta anteriormente.

Observa-se na superfície, uma associação microfaunística bem distinta e característica em cada uma das três Zonas-de-Amplitude-Local macropaleontológicas, cujas diferenças culminam na predominância absoluta de formas bentônicas (ostrácodas principalmente) nas Zonas *Douvilleiceras* e *Mortoniceras*, e na predominância de formas planctônicas na Zona *Oxytropidoceras*.

Petri (1962) apresenta uma correlação de zonas micropaleontológicas com as mesmas zonas macropaleontológicas aqui propostas, que parece não corresponder mais bem à realidade. É parcialmente reproduzido abaixo:

Zona-de-Associação  
*Heterohelix moremani*

Zona-de-Associação  
*Vascoceras*

Zona-de-Associação  
*Trocholina silvai*

Zona-de-Associação  
*Patellina subcretaceae*

Zona-de-Associação  
*Mortoniceras*

## Zona-de-Associação

*Globigerina washitensis*

## Zona-de-Associação

*Oxytropidoceras*

## Zona-de-Associação

*Dowvilleiceras*

## Zona-de-Associação

*Cheloniceras*

Primeiramente, as zonas baseadas em amonóides e indiretamente propostas por K. Beurlen (1961 b, 1963), não são Zonas-de-Associação, mas sim Zonas-de-Amplitude-Local, pois que cada uma é baseada e definida pela amplitude total horizontal e vertical em uma área determinada, de uma certa entidade taxonômica. O mesmo ocorre também com a Zona *Globigerina washitensis* (*Hedbergella washitensis*) que é uma Zona-de-Amplitude-Local Concorrente "Troelsen 1965). *Trocholina silvai* e possivelmente também *Patellina subcretacea*, são fósseis de fácies, sendo que a primeira ocorre preferencialmente em calcário Maruim, portanto, não podendo definir uma Zona bioestratigráfica, já que os calcários Maruim podem iniciar-se em qualquer horizonte dentro do andar Albiano.

Do mesmo modo, a correlação das zonas micro e macropaleontológicas não parece ser muito exata; pelo menos em superfície, a Zona *Trocholina silvai* deveria corresponder a qualquer das zonas macropaleontológicas e não, como sugere Petri, ter zona macropaleontológica correspondente (achou-se *Trocholina silvai* associado a *Mortoniceras* sp.). *Patellina subcretacea* foi achada em um corte na estrada de ferro entre Maruim e Rosário do Catete, associada a inúmeros fragmentos de *Oxytropidoceras*, (amostra CG-2, coletada pela TG-7), não correspondendo pois exclusivamente à Zona *Mortoniceras*. A restrição de *Hedbergella washitensis* à Zona *Oxytropidoceras* ainda necessita de confirmação (em superfície, pois em subsuperfície pode alcançar até a base do Cenomaniano).

Estudos posteriores deverão elucidar se o esquema traçado acima pelo autor, agora somente delimitado e baseado

em poucos dados, seja verdadeiro ou não, e se, com alguns resultados positivos, possa ser estendido à subsuperfície. É claro que em amostras de calha os desmoronamentos podem tornar quase impossível o reconhecimento destas associações micropaleontológicas um tanto sutis; deve ser lembrado também que na parte mais central da bacia, a ocorrência e frequência dos foraminíferos planctônicos pode ter amplitude vertical maior que em superfície, que corresponde às partes marginais da bacia. Por outro lado, a ocorrência de fragmentos de amonóides em testemunhos é raríssima, e quando ocorrem, a identificação segura é quase impossível muitas vezes. Alguns resultados podem ser fornecidos por enquanto.

No testemunho n° 3 (399-401 m) do poço US-1-Se, ocorrem *Hedbergella planispira* e H. n. sp. 1, que caracterizam a Zona T-111 Inferior; achou-se um fragmento pequeno, que possivelmente representa uma espécie do gênero *Oxytropidoceras*, o qual, como já foi discutido, na bacia de Sergipe é restrito ao Albiano Médio. Este testemunho seria pois da Zona *Oxytropidoceras*.

No poço SAB-1-Se, testemunho n° 1 (476-479 m) associado a *Hedbergella planispira* (T-111 Inferior) ocorrem numerosos fragmentos de amonóides, alguns muito semelhantes a *Oxytropidoceras buarquianum*.

No testemunho n° 30 (1099-1101 m) do poço Qm-1-Se, com *Hedbergella washitensis*, parece haver um fragmento de *Puzosia*, especificamente não identificável.

Duas impressões muito imprecisas no testemunho n° 3 (594-597 m) do Cp-1-Se, parecem ser também representantes de *Oxytropidoceras*.

Verifica-se nêstes pouco casos, que a Zona *Oxytropidoceras* é sempre caracterizada micropaleontologicamente por faunas planctônicas, do mesmo modo como ocorrera nas amostras da superfície. Parece ser, portanto, possível estender-se as zonas macropaleontológicas à subsuperfície se bem que com certas restrições.

## CORRELAÇÃO COM ÁFRICA OCIDENTAL

Reyment (1965) apresenta uma tentativa de correlação do andar Albiano da Nigéria com a coluna do Albiano clássico na Inglaterra. Segundo este autor, distinguem-se, na Nigéria, cinco zonas bioestratigráficas, que abrangem desde a base do Albiano Médio até o tópo do Albiano Superior (tab. III).

As zonas *Oxytropidoceras* cf. *bravoensis* e *Dipoloceras hausa*, corresponderiam, segundo o citado autor, às zonas *Hoplites dentatus* *Euhoplites lautus* da Inglaterra, Albiano Médio, parte inferior e superior, respectivamente. O Albiano Superior é caracterizado por três zonas: *Hystroceras binum*, *Elobiceras lobitoense* e *Stoliczkaia africana* respectivamente parte inferior, média e superior. O Aptiano e o Albino Inferior não são representados na Nigéria.

A seqüência no Cretáceo marinho de Sergipe é mais completa, abrangendo o Aptiano Superior (?) ainda não identificado pelo autor, mas documentado por K. Beurlen (1961 b, 1963) e todo o andar Albiano. Por outro lado, a fauna de amonóides de Nigéria é bem mais rica em espécies. Uma correlação provisória das zonas de Sergipe com as de Nigéria (Reyment 1965) é tentada na tabela III.

O Aptiano Superior (?) e a Zona *Douvilleiceras* não têm correspondentes na Nigéria. A Zona *Oxytropidoceras* corresponde às Zonas *Oxytropidoceras* cf. *bravoensis* e *Dipoloceras hausa* de Reyment; a Subzona *Elobiceras*, provavelmente restrita à porção mais inferior do Albiano Superior possivelmente corresponde à Zona *Hystroceras binum* de Reyment, pelo menos à sua parte mais inferior, enquanto que a Subzona *Neokentroceras* deverá corresponder às Zonas *Elobiceras lobitoense* e *Stoliczkaia africana* da Nigéria.

Cumprе notar que o gênero *Elobiceras* define todo o Albiano Superior. Espécies diferentes podem perfeitamente caracterizar diferentes porções do andar. *Elobiceras* sp. A com certeza é bem distinta de *Elobiceras lobitoense*.

TABELA III

Correlação das Zonas de Amplitude do Albiano de Sergipe com as Zonas do Albiano da Nigéria.

ZONAS BIOESTRATIGRÁFICAS			Idade
Gault da Inglaterra	Nigéria (1)	Sergipe (2)	
STOLICZKAIA dispar	STOLICZKAIA africana PERVINQUIERE ELOBICERAS lobitoense SPATH	NEOKENTROCERAS	Albiano sup.
MORTONICERAS inflatum	HYSTERO CERAS binum SOWERBY	ELOBICERAS	
		MORTONICERAS	
EUHOPLITES laustus	DIPOLOCERAS haus REYMENT OXYTROPIDOCERAS of. bravoense (BOESE)	OXYTROPIDOCERAS	Albiano méd.
DOUVILLEICERAS mamillatum LEYMERIELLA tardefurcata	---	DOUVILLEICERAS	Albiano inf.

(1) Segundo R. A. Reyment, 1965. (2) Segundo G. Beurlen.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Resumindo o que foi dito anteriormente, conclui-se que as Formações Riachuelo e Maruim não podem ser distinguidas e separadas pela ocorrência da fauna de amonóides; as mesmas associações ocorrem nas duas formações, as Zonas-de-Amplitude-Local as cortam transversalmente, tendo direção aproximadamente paralelas entre si e à falha principal, e ao contato da Formação Sapucarí/Laranjeiras da capa, respectivamente ao atual litoral. Trata-se, pois, de duas unidades litoestratigráficas correlacionáveis, isto é, bioestratigráficamente idênticas. A Formação Maruim, — o termo “formação” com sentido litoestratigráfico —, ora se inicia na parte mais inferior do complexo, ora constitui somente a sua parte mais superior, enquanto na estrada Aracajú—Itabaiana parece faltar.

O modo de ocorrência dos amonóides, devido ao pequeno número de afloramentosossilíferos até agora conhecidos e ao forte intemperismo, não permite muitas especulações. Parece que *Douvilleiceras sergipensis*, *Oxytropidoceras buarquianum* e as espécies de *Mortoniceras* ocorrem de um modo geral em acumulações locais, onde podem ser achados em grande abundância, o que sugere se trata de acumulações secundárias de formas “flutuantes”. Enquanto que *Puzosia rosarica*, *P. brasiliana*, eventualmente também *P. garajawana*, e *Douvilleiceras euzebioi*, são encontradas em numerosas localidades em geral não muito abundantes; provavelmente são formas “afundantes” (Reyment 1958). Enquanto que *Oxytropidoceras buarquianum* ocorre com o plano de enrolamento em geral paralelo ao plano de estratificação do sedimento; as espécies de *Mortoniceras* se encontram completamente irregularmente dispostas, muitas vezes inúmeros fragmentos em um bloco relativamente pequeno. Isto sugere um ambiente de sedimentação bastante calmo para as camadas com *Oxytropidoceras*, enquanto que as camadas de *Mortoniceras*, sugerem deposição em zona litorânea muito rasa e muito movimentada.

A fauna de lamelibrânquios, gastrópodes e equinóides associadas aos amonóides parece confirmar tal situação; a

Zona *Douvilleiceras* é muito rica em lamelibrânquios, gastrópodes e equinóides, sugerindo um ambiente de água relativamente rasa; na Zona *Oxytropidoceras* muito raramente aparecem outros moluscos ou equinóides; a Zona *Mortonice-  
ras* se caracteriza por muitas ostras, que preferem ambiente bastante movimentado.

Micropaleontologicamente, pelo menos em superfície parece possível uma correlação e subdivisão em subzonas que correspondam mais ou menos às Zonas-de-Amplitude-Local. Também a microfauna, com predominância de formas planc-  
tônicas na Zona *Oxytropidoceras*, confirma ambiente de água rasa e eventualmente movimentada durante o Albiano Inferior e Superior, enquanto que durante o Albiano Médio parece ter reinado um ambiente de águas um pouco mais profundas e calmas.

Tudo leva a crer, que a transgressão marinha, iniciada no (Aptiano Superior? e) Albiano Inferior, chegou ao máximo durante o Albiano Médio; na passagem do Albiano Médio para o Albiano Superior, parece ter início a regressão.

Análises sedimentológicas e dados paleontológicos mais abundantes, poderão confirmar êste primeiro esbôço, com resultados mais detalhados.

#### AGRADECIMENTOS

Finalizando, o autor agradece ao Dr. J. C. Troelsen, chefe do Laboratório de Paleontologia de Maceió, pelas idéias, sugestões e críticas dadas; ao Prof. Dr. Karl Beurlen, da Escola de Geologia da U. F. Pe., que gentilmente cedera ao autor seu manuscrito, ainda inédito, da revisão da fauna do Cretáceo de Sergipe, que, além das descrições e figuras bastante antiquadas e insuficientes da Monografia de C. J. Maury, constitui a única literatura específica; ao geólogo Celso Pontes, cujas informações de ordem geológica muito auxiliaram; ao Dr. Vinicius Tavares, que, em falta de aparelhagem fotográfica satisfatória do Laboratório, prontificou-se a tirar as fotografias do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BENDER, F. — 1959 — *Zur Geologie des Küsten-Beckens von Sergipe, Brasilien* — Geol. Jahrbuch, 77:1-34.
- BEURLEN, K. — 1961-a — *Einige Beobachtungen über die Verbreitung gekammerter Cephalopoden-Gehäuse* — Neues Jahrb. Geol. Paleont., Monatshefte 1:6-10.
- 1961-b — *Die Kreide im Küstenbereich von Sergipe bis Paraíba do Norte (Brasilien)* — Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 112:378-384.
- 1963 — *O termo Formação na terminologia estratigráfica, ilustrado com exemplos da Formação Maruim e Gramame* — Anais Acad. Bras. Ciên., 35:327-338.
- CHAVES, H. A. F. — 1963 — *Revisão estratigráfica do Cretáceo Superior de Sergipe* — Petrobrás, inédito.
- MAURY, C. J. — 1936 — *O Cretáceo de Sergipe* — Serv. Geol. Min., Monogr. 11:283 pp.
- MENDES, J. C. — 1963 — *Código de Nomenclatura Estratigráfica* — Inst. Geol. Univ. Recife, sér. didática 1:63 pp.
- PETRI, S. — 1962 — *Foraminíferos cretáceos de Sergipe* — Fac. Filos. Ciên. Letras, Univ. São Paulo, Bol. 265, Geol. 20: 140 pp.
- REYMENT, R. A. 1958 — *Some factors in the distribution of fossil Cephalopods* — Acta Univ. Stockholmsensis, Stockholm Contr. Geol., 1/6:97-184.
- 1965 — *Aspects of the geology of Nigeria* — Ibadan Univ. Press.
- TROELSEN, J. C. — 1965 — *Zoneamento bioestratigráfico, baseado em foraminíferos da seção da bacia de Sergipe* — Petrobrás, inédito.
- ZIEGLER, B. — 1963 — *Ammoniten als Faziesfossilien* — Paläont. Zeitschr., 37:96-102.