

NOVOS SUBSÍDIOS PARA A ELUCIDAÇÃO DO EPISÓDIO "BARREIRAS" NO RIO GRANDE DO NORTE*

José Salim**

Carlos José de Souza**

Geraldo da Costa Barros Muniz***

Murilo Rodolfo de Lima****

ABSTRACT

New informations on the behavior of the Barreiras Group of the State of Rio Grande do Norte, Brazil, are given.

Basalt within the sediments and also a layer of black clay that showed a pollinic association were found for the first time. *Zonocostites ramonae* Germeraad, Hopping et Muller, which may indicate a mangrove vegetation is the predominant species.

Local sedimentological analyses approach the pattern results for the group known up to now.

The age of the basalt was not determined yet, but the known age of the pollens agrees in general with the Middle Tertiary – Pleistocene interval already inferred from other observations.

* Parcialmente financiado pelo CNPq e CCPG.

** Depto de Geociências, Centro de Ciências Exatas e Naturais, UFRN

*** Depto de Geologia, Centro de Tecnologia, UFPE.

**** Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

RESUMO

São trazidos alguns novos subsídios para o conhecimento do Grupo Barreiras no Estado do Rio Grande do Norte.

É assinalada pela primeira vez a presença de basalto no interior dos sedimentos bem como a existência nestes últimos, de um nível de argila preta portadora de material polínico, onde predomina a espécie *Zonocostites ramonae* Germeraad, Hopping et Muller, indicadora de provável vegetação de mangue.

São feitas observações e análises sedimentológicas, de caráter local, que se aproximam dos resultados padrões gerais até agora aceitos para o grupo.

A idade do basalto ainda não foi determinada, porém aquela inferida dos pólenes, sintoniza-se, grosso modo, no espectro que tem sido atribuído ao grupo, por outras inferências, ou seja, Terciário Médio-Pleistoceno.

INTRODUÇÃO

Ao longo do litoral desde o Pará até o Espírito Santo, ocorre, uma notável unidade sedimentar, com topo e base bem delimitados na coluna geológica brasileira, constituída de argilas a conglomerados, com estratificação irregular, formada durante o Cenozóico e conhecida na literatura como "Barreiras".

Diversos trabalhos específicos ou contidos em mapeamentos regionais têm sido dedicados a ela desde o início deste século.

De posse desse acervo de dados e com base em fatos novos oriundos de pesquisas dirigidas para este objetivo, nestes últimos cinco anos, enfoques mais globais vêm sendo tentados com a finalidade de se ter uma compreensão melhor do Barreiras, regionalmente.

Assim, nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, o Barreiras foi reconhecido por Mabeoone et alii (1971 e 1972) como um Grupo constituído das Formações Serra do Martins, Guararapes e Macaíba e interpretado como sedimentos continentais depositados sob regimes fluvial e corrida de lama e resultantes das diversas fases do geomorfismo que originou o relevo nordestino. De acordo com estas opiniões dos autores citados, cada formação representaria então o produto final da atuação de cada fase do processo evolutivo do relevo nordestino. Seu conteúdo litológico seria um sedimento correlativo ainda conservado e de capital importância para a interpretação do desenvolvimento morfológico e paleográfico do Cenozóico nordestino pelo menos nos Estados citados.

Uma vez que não puderam contar com dados paleontológicos na sua datação, os autores referidos, com base em evidências geológicas indiretas, principalmente considerando as idades conhecidas das litologias mais antigas capeadas pelo Barreiras, estimaram sua gênese no Terciário Superior, entre as épocas oligocênica e pleistocênica.

Mabeoone & Castro (1975) precisaram ainda mais a idade desses acontecimentos, colocando-os no intervalo Plio-Pleistocênico.

Na região de Natal, o Barreiras vem sendo estudado desde o início deste século, pois em 1913 foi mapeado por Jenkins.

Os trabalhos de maior vulto foram desenvolvidos por Campos e Silva mais recentemente, (1965-1971), cujas maiores contribuições foram as definições da Formação Macaíba e do Intemperismo Potengi.

Em 1971, num levantamento técnico para conhecer as características e o potencial hidrogeológico da área, Costa, através de correlação de perfis litológicos de poços existentes e da prospecção geofísica, revelou a interferência de fenômenos tectônicos no Barreiras, detectando a presença de duas estruturas de blocos afundados movimentando suas formações nos **grabens** Natal e Parnamirim.

Esta participação do tectonismo no episódio Barreiras foi posteriormente ressaltada por Costa & Salim (1972) e Mabeoone et alii (1972 e 1975).

Em 1974, a Companhia de Abastecimento d'Água de Natal, com base nos estudos citados de Costa, executou um programa de perfuração de 25 poços de captação até profundidades em torno de 100 metros, concentrados em duas localidades da Capital, em Morro Branco e em Ponta Negra. Nesta última localidade, o plano de perfuração recebeu a denominação de Novo Campo, com 9 poços.

Em dois destes nove poços do Novo Campo, constatou-se a presença de um nível de argila preta fossilífera e de basalto intercalados nos sedimentos do Barreiras.

Estes são os fatos novos colhidos nesta área que os autores pretendem apresentar neste VII Simpósio de Geologia do Nordeste.

ÁREA DE TRABALHO, MÉTODOS E ESTUDOS EMPREENDIDOS

A área estudada encontra-se na faixa costeira de Natal, mais precisamente ao sul desta cidade, no distrito de Ponta Negra, no Novo Campo de poços de captação d'água para o abastecimento da capital (fig. 1).

A geologia ora apresentada baseia-se no mapeamento realizado em 1971 por Costa, para fins hidrogeológicos e posteriormente modificado por Salim & Lima (1974) numa tentativa de subdividir superficialmente o Grupo Barreiras, na região.

O mapa geológico (fig. 2) mostra que cerca de 90% da párea está ocupada por areias eólicas de dunas e sedimentos do Grupo Barreiras e os 10% restantes cobertos por aluviões em geral.

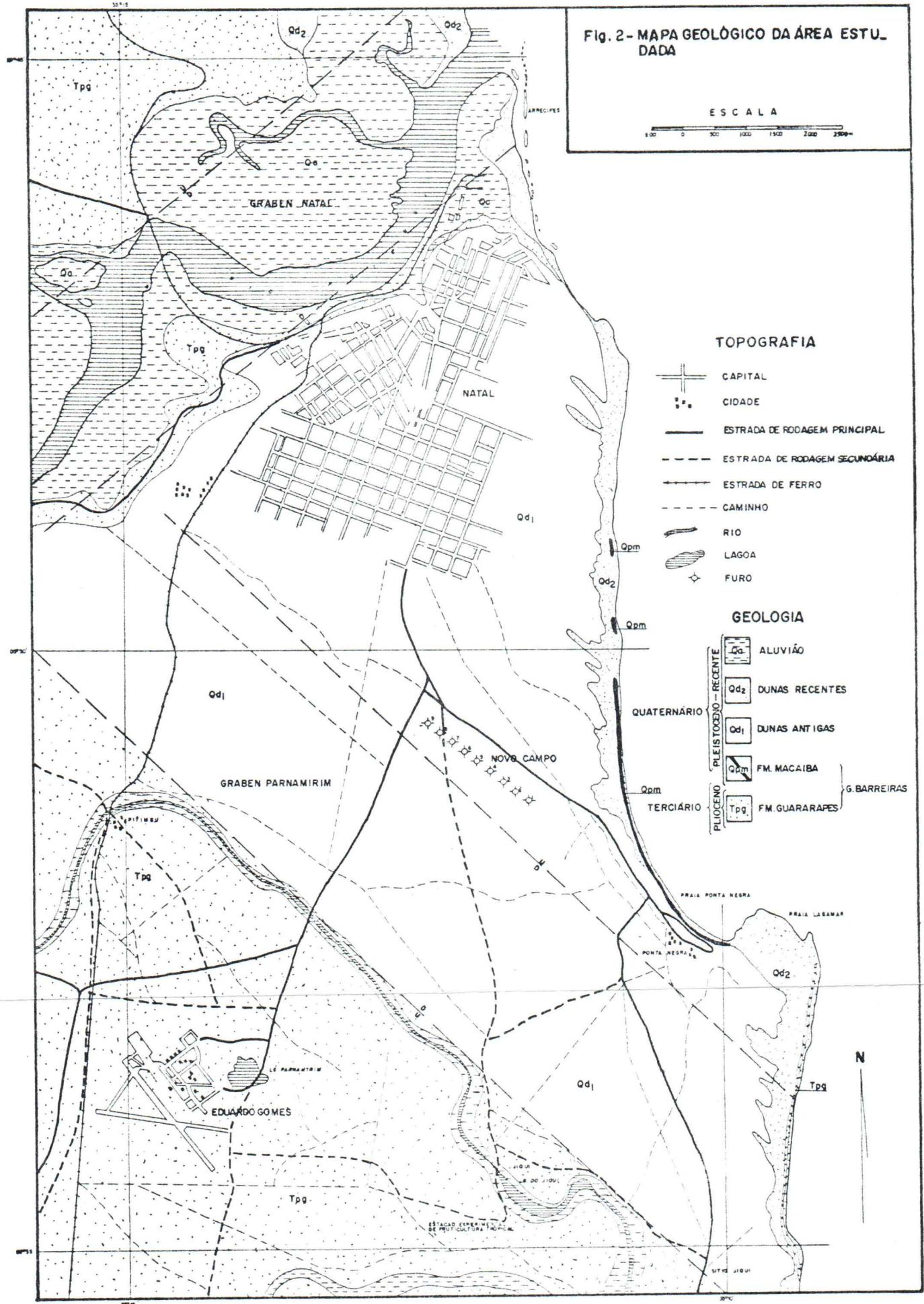
Litologias semelhantes às atribuídas nas localidades-tipo para as Formações Guararapes e Macaíba foram reconhecidas, estando a primeira mais distribuída na área mapeada enquanto a segunda, na costa.

As dunas foram reconhecidas por Costa (1971) como de três tipos principais: a) antigas, avermelhadas e amareladas e fixas por vegetação; b) intermediárias, amarelo-claro a esbranquiçadas, também fixas por vegetação; c) atuais, móveis, brancas, descobertas e em constante transgressão.

A estrutura está representada principalmente por uma tectônica de blocos afundados configurando os **grabens** Natal e Parnamirim (Costa & Salim, 1972).

O relevo se caracteriza por tabuleiros semi-planos, colinas de dunas alongadas preferencialmente sudeste-noroeste, falésias, barreiras e terras baixas aluvionares.

Fig. 2 - MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA ESTU-
DADA



grupo é escassa em sedimentos pré-miocênicos, aumentando e tornando-se dominante em sedimentos costeiros e marinhos a partir do Mioceno, especialmente no Mioceno Superior, decrescendo um pouco no Plioceno e mantendo-se estável através do Pleistoceno e Holoceno. Com relação ao fato de não haver sido preservada a matéria orgânica do mangue, a explicação mais provável é dada por uma oxidação posterior muito forte, provocada por razões de ordem climática que permitiu, contudo, a preservação do material polínico, mais resistente, ainda que em finas lentes carbonosas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fig. 3 mostra a correlação litológica entre os poços mencionados, posicionando o basalto e argila preta dentro do intervalo total sondado.

Analisando o perfil, pode-se destacar:

a) um horizonte superior contínuo de areias finas avermelhadas, de dunas, de espessura variando de 5 a 12 metros e capeando toda a sequência local;

b) uma unidade sedimentar superior do Grupo Barreiras, litologicamente constituída de areias argilosas, coloração rósea dominante, contínua em todo o perfil e de espessura variando de 35 a 50 metros;

c) outra unidade sedimentar inferior do Grupo Barreiras, litologicamente composta de areias amareladas com pouca argila, constituindo o melhor intervalo aquífero, também contínua no perfil e de espessura oscilando de 28 a 45 metros;

d) intercalações de basalto (poços 6 e 7) localizadas um pouco acima da parte média da unidade inferior do Grupo Barreiras, com topo e base posicionados nas elevações estruturais respectivamente de - 25 e - 35 metros ou no intervalo de 68 a 78 metros da sondagem;

e) no poço 5, o nível de argila preta de 3 metros de espessura, já referido, no contato entre as unidades superior e inferior do Grupo Barreiras e localizado entre as elevações de - 19 e - 22 metros ou no intervalo entre 49 e 52 metros da sondagem;

f) um arenito calcífero cinza, marcando o final das sondagens.

Os diagramas de zona das curvas granulométricas referentes às unidades discutidas (fig. 4) comparados com os padrões de Mabeoone et alii (1972) para as três Formações do Grupo Barreiras, indicam (fig. 4) maior semelhança da Unidade Superior com a Formação Guararapes e da Inferior com a Formação Serra do Martins.

No primeiro caso, certas curvas mostraram configurações também aplicáveis à Formação Macaíba, enquanto que, no segundo, todas elas apresentaram gráficos que no conjunto, se enquadram dentro do diagrama de zona dos sedimentos da Unidade Inferior do Grupo Barreiras, existentes nas regiões costeiras, do termo litológico da ex-Formação Tibau (Campos e Silva, 1968).

Não obstante permitirem tais interpretações, estas curvas foram consideradas com muita reserva pelos autores, pois o método de amostragem de calha utilizado na coleta do material sedimentar não é representativo e seguro para este tipo de análise e pode introduzir falhas e falsa interpretação dos resultados.

Por este motivo, preferiu-se manter a subdivisão informal de Unidade Superior e Inferior para os dois tipos de sedimentos do Grupo Barreiras encontrados no perfil litológico.

Em decorrência do mesmo processo de amostragem de calha, os fragmentos recolhidos do basalto não possibilitaram estudos mais detalhados de sua composição mineralógica.

No perfil litológico dos dois furos de amostragem completa, foi verificada a presença de um nível de argila preta fossilífera e de fragmentos de basalto intercalados nos sedimentos do Grupo Barreiras. A argila preta só foi detectada no furo nº 5 e o basalto nos furos nº 6 e 7. Este último não foi concluído face à grande resistência à penetração oferecida pelo próprio basalto.

Foram realizadas análises sedimentológicas do material amostrado nos intervalos de 1 metro de avanço, e correlação litológica de 7 perfis de poços do Novo Campo em Ponta Negra.

Amostras do basalto foram remetidas para o Professor A. N. Sial do Instituto de Geociências da UFPE.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O CONTEÚDO POLÍNICO DA ARGILA PRETA

O nível de argila detectado, constitui-se de sedimento fino, preto, orgânico, portador de poléns, exalando cheiro de enxofre e com todas as características de depositado em ambiente redutor.

O Grupo Barreiras é considerado em geral como afossilífero, se bem que existam algumas referências relativas à presença de megafósseis vegetais (Mussa, 1958; Oliveira e Leonardos, 1943). No que toca aos microfósseis, a única alusão conhecida foi feita por Regali (in Viana et alii, 1971), que teria datado parte do Grupo Barreiras na Bahia, através da associação de poléns do gênero *Psilastephanocolporites* Van der Hammen.

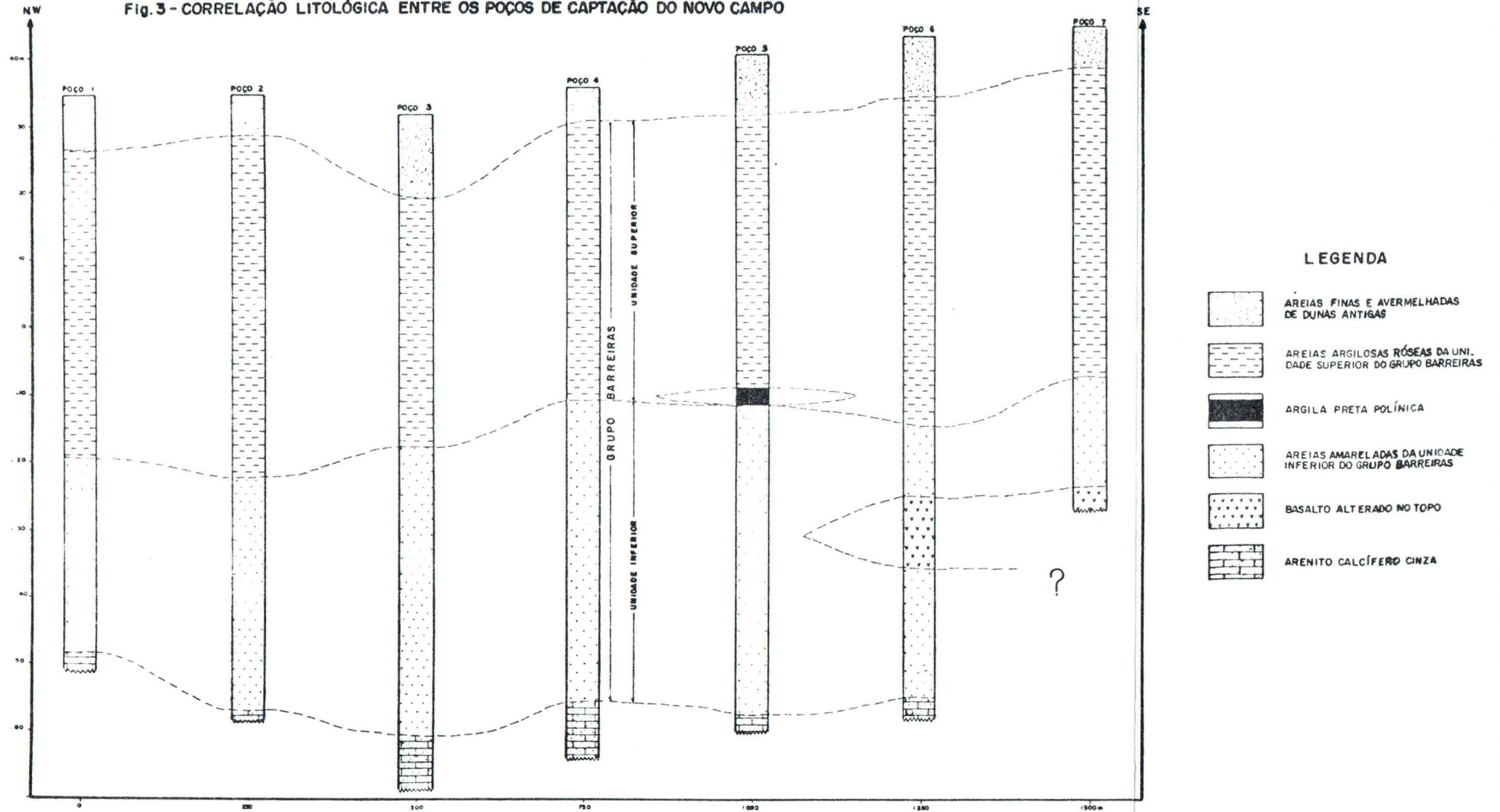
Esta é portanto, a primeira ocorrência palinológica, formalmente registrada.

A associação em questão é constituída exclusivamente por grãos de poléns de angiospermas, predominando os tipos tricolporados, e, em menor quantidade tricolpados. A pequena variedade presente sugere, igualmente, uma vegetação muito homogênea, próxima o suficiente do local amostrado para permitir uma alta representação percentual, como a aqui verificada.

Outro ponto importante é que a grande maioria dos espécimens presentes, por suas características morfológicas, enquadram-se na espécie *Zonocostites ramonae* Germeraad, Hopping et Muller, criada em 1968 "to accommodate fossil dispersed pollen of the *Rhizophora-Bruquiera* Type". Deste modo, a vegetação referida seria provavelmente de mangue, o que está em acordo com as condições climáticas e geográficas vigentes na época da deposição do sedimento.

Finalmente, admitindo a veracidade da proposição, pode-se, ainda ir mais além, com base em resultados palinológicos obtidos de sedimentos Terciários de áreas tropicais, frequentes na literatura especializada. Segundo estes estudos, as rizoforáceas surgiram no decorrer do Eoceno no sudeste da Ásia, estendendo-se para leste através do oceano Pacífico e alcançando a área do Caribe através do então istmo do Panamá, ainda durante o Eoceno. A representação palinológica do grupo é escassa em sedimentos pré-miocênicos, aumentando e tornando-se dominante em sedimentos costeiros e marinhos a partir do Mioceno, especialmente no Mioceno Superior, decrescendo um pouco no Plioceno e mantendo-se estável através do Pleistoceno e Holoceno. Com relação ao fato de não haver sido preservada a matéria orgânica do mangue, a explicação mais provável é dada por uma oxidação posterior muito forte, provocada por razões de ordem climática que permitiu, contudo, a preservação do material polínico, mais resistente, ainda que em finas lentes carbonosas.

Fig. 3 - CORRELAÇÃO LITOLÓGICA ENTRE OS POÇOS DE CAPTAÇÃO DO NOVO CAMPO



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fig. 3 mostra a correlação litológica entre os poços mencionados, posicionando o basalto e argila preta dentro do intervalo total sondado.

Analisando o perfil, pode-se destacar:

a) um horizonte superior contínuo de areias finas avermelhadas, de dunas, de espessura variando de 5 a 12 metros e capeando toda a sequência local;

b) uma unidade sedimentar superior do Grupo Barreiras, litologicamente constituída de areias argilosas, coloração róseas dominante, contínua em todo o perfil e de espessura variando de 35 a 50 metros;

c) outra unidade sedimentar inferior do Grupo Barreiras, litologicamente composta de areias amareladas com pouca argila, constituindo o melhor intervalo aquífero, também contínua no perfil e de espessura oscilando de 28 a 45 metros;

d) intercalações de basaltos (poços 6 e 7) localizadas um pouco acima da parte média da unidade inferior do Grupo Barreiras, com topo e base posicionados nas elevações estruturais respectivamente de -25 e -35 metros ou no intervalo de 68 a 78 metros da sondagem:

e) no poço 5, o nível de argila preta de 3 metros de espessura, já referido, no contato entre as unidades superior e inferior do Grupo Barreiras e localizado entre as elevações de -19 e -22 metros ou no intervalo entre 49 e 52 metros da sondagem;

f) um arenito calcífero cinza, marcando o final das sondagens.

Os diagramas de zona das curvas granulométricas referentes às unidades discutidas (fig. 4) comparados com os padrões de Mabesoone et alii (1972) para as três Formações do Grupo Barreiras, indicam (fig. 4) melhor semelhança da Unidade Superior com a Formação Guararapes e da Inferior com a Formação Serra do Martins.

No primeiro caso, certas curvas mostraram configurações também aplicáveis à Formação Macaíba, enquanto que, no segundo, todas elas apresentaram gráficos que no conjunto, se enquadram dentro do diagrama de zona dos sedimentos da Unidade Inferior do Grupo Barreiras, existentes nas regiões costeiras, do termo litológico da ex-Formação Tibau (Campos e Silva, 1968).

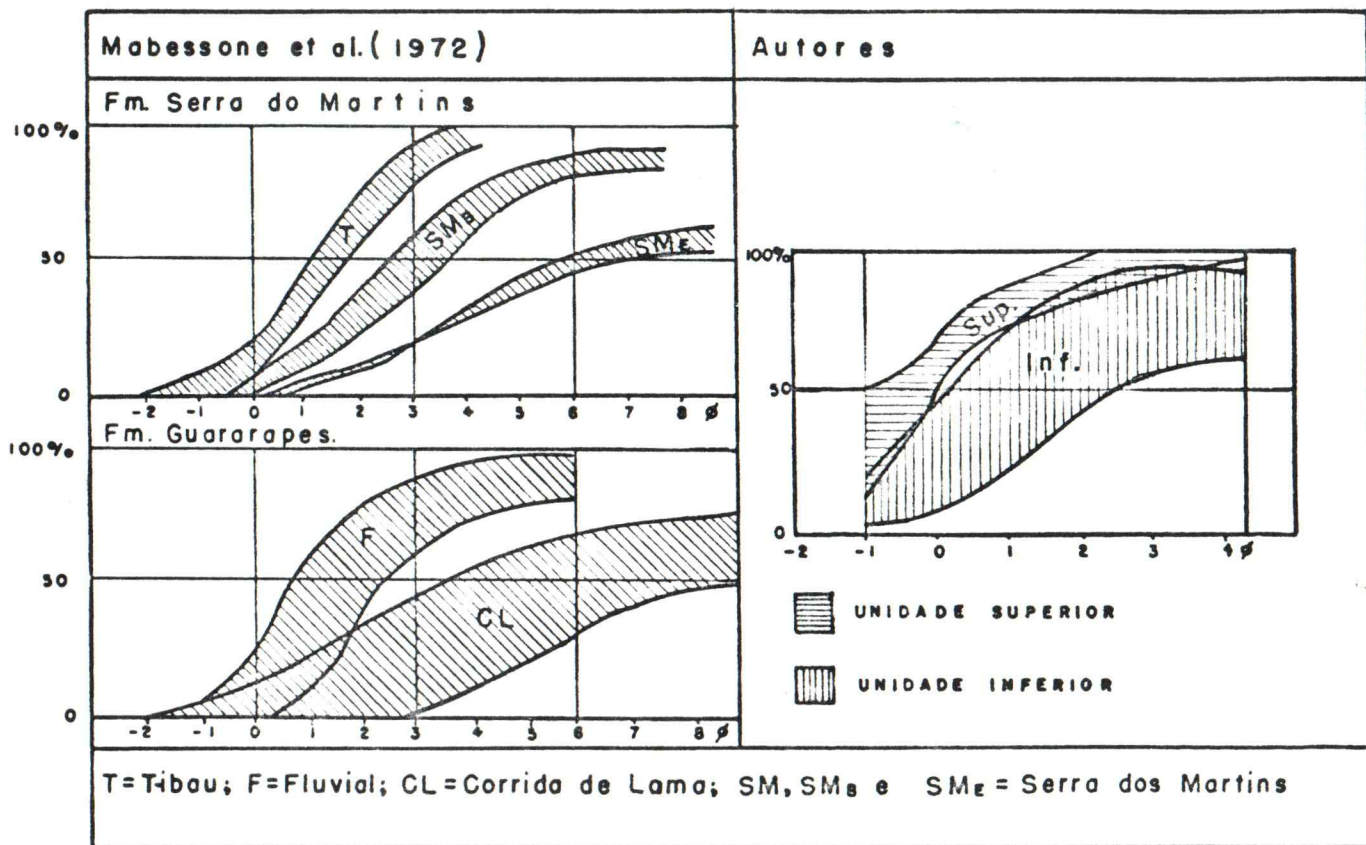
Não obstante permitirem tais interpretações, estas curvas foram consideradas com muita reserva pelos autores, pois o método de amostragem de calha utilizado na coleta do material sedimentar não é representativo e seguro para este tipo de análise e pode introduzir falhas e falsa interpretação dos resultados.

Por este motivo, preferiu-se manter a subdivisão informal de Unidade Superior e Inferior para os dois tipos de sedimentos do Grupo Barreiras encontrados no perfil litológico.

Em decorrência do mesmo processo de amostragem de calha, os fragmentos recolhidos do basalto não possibilitaram estudos mais detalhados de sua composição mineralógica.

No poço 6, que atravessa todo esse corpo ígneo, verificou-se que o basalto duro está precedido por 1 metro de uma argila rocha vulcânica. Este pressuposto admite duas hipóteses para explicar o fato: ou o basalto representaria um derrame sobre os sedimentos da Unidade Inferior do Grupo Barreiras no início da deposição deste Grupo e foi alterado em condições de superfícies; ou seria uma intrusão nestes mesmos sedimentos, alterada por águas subterrâneas, já que esta Unidade Inferior constitui o aquífero prospectado na área.

FIG. 4 – DIAGRAMAS DE ZONA DE CURVAS CUMULATIVAS DA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS UNIDADES DO GRUPO BARREIRAS NA ÁREA.



CONCLUSÕES

O Grupo Barreiras, na área estudada, apresenta-se em duas unidades distintas e separáveis, entretanto, mantidas na sub-divisão informal adotada neste trabalho em virtude de os resultados obtidos da análise dos poços não terem sido suficientes nem convincentes para se estabelecer uma comparação segura com os conceitos estratigráficos emitidos por Mabeoone et alii (1971 e 1972) para o referido grupo.

O basalto, interpretado como derrame ou intrusão, é o único exemplo conhecido até esta data de atividade magmática no interior de sedimentos do Grupo Barreiras, pois até o presente tais vulcanitos eram apenas encontrados na base dos mesmos. Ele vem corroborar os resultados da prospecção geofísica realizada por Costa (1971) indicando a presença de um graben na região de Parnamirim, pois os furos foram locados justamente na borda oriental do falhamento inferido. Estudos detalhados sobre a época em que teria se processado esta atividade ígnea ainda não foram concluídos, entretanto, conforme opinião verbal do Prof. A. N. Sial, ela provavelmente corresponderia a fase vulcânica mais jovem que a Cabugi, já definida como miocênica.

Este evento vulcânico indica finalmente que o episódio Barreiras no Rio Grande do Norte deve estar relacionado, sem dúvida alguma, a acontecimentos diastróficos ocorridos na região durante o Terciário e até idades do Quaternário Inferior, pois a Formação Macaíba, segundo Mabeoone et alii (1971, 1972 e 1973), foi depositada sob influência de tectonismo ainda atuante.

Quanto à argila preta que, macroscopicamente, mostra-se muito assemelhada com o material dos mangues atuais, revela que na época de sua deposição houve também interveniência de água marinha. Os resultados pelionológicos confirmam plenamente tais impressões, como já foi assinalado atrás. Por sinal a existência da aludida argila vem fortalecer as opiniões de Salim & Lima (1974), sobre a existência de um paleo-estuário no graben Parnamirim, com base em diversos afloramentos de arenitos existentes ao longo da praia de Ponta Negra, portadores de matéria orgânica entre as lâminas cruzadas e dentro dos planos de acamamento.

Uma sequência como o Barreiras, com tão vasta e contínua distribuição geográfica, abrangendo diversas latitudes e tipos climáticos e de impressionante homogeneidade de caracteres deve forçosamente representar um importante episódio na história cenozóica do continente sul-americano. Seu verdadeiro significado só virá a ser conhecido quando a ela forem dedicados estudos globais por uma equipe de pesquisa integrada. Enquanto isso não acontece, fica aqui mais uma contribuição individual isolada dos autores.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam expressar sinceros agradecimentos à Companhia Nordeste de Sondagens e Perfurações (CONESP) pelo gentil fornecimento da maior parte do material utilizado neste trabalho, ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Conselho Consultivo do Programa de Geociência (CCPG) pelo apoio, aos Profs. J. M. Mabeoone e A. N. Sial pelas sugestões emitidas e aos organizadores do VII Simpósio de Geologia do Nordeste (Fortaleza) pela acolhida e divulgação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ASSEMIEN, P. – 1969 – Pollen fossile de *Rhizophora* à Bogue (Basse Vallée du Senegal) **Pollen et Spores**, 11 (1): 73-83.
- 2 – CAMPOS E SILVA, A. – 1965 – O Grupo Barreiras na Região de Natal. **Natal, UFRN, Inst. Antrop. rel. comun. Geologia**, 1.4p.
- 3 – CAMPOS E SILVA, A. – 1968 – O Grupo Barreiras e Unidades Correlatas no Rio Grande do Norte. **Recife, IV Simp. Geol. Nordeste, resum. comun.** p. 21-22.
- 4 – CAMPOS E SILVA, A. – 1969 – Contribuição ao Estudo do Grupo Barreiras no Rio Grande do Norte. **Natal, UFRN, Arq. Inst. Antropologia, s/n**, 14p.
- 5 – CAMPOS E SILVA, A. – 1970 – Observações sobre a geologia da região de Natal. **Natal, UFRN, Inst. Antropologia, rel. interno**, 4 p.
- 6 – CAMPOS E SILVA, A., MABESOONE, J. M. & BEURLLEN, K. – 1971 – Estratigrafia do Grupo Barreiras nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. **Rev. da Ass. Geol. Pernambuco**, 1(2):1-13.
- 7 – CARATINI, C., BLASCO, F. & THANIKAIMANI, G. – 1973 – Relation between the pollen spectra and the vegetation of a south Indian mangrove. **Pollen et Spores**, 15 (2): 281-290.
- 8 – COSTA, W. D. – 1971 – Estudos Hidrogeológico da Região de Natal. **Recife, Consultoria Técnica de Geologia e Engenharia**, trabalho técnico para a Cia. Águas e Esg. do RN.
- 9 – COSTA, W. D., & SALIM, J. – 1972 – Aspectos estruturais da faixa sedimentar costeira da região de Natal, Rio Grande do Norte. **Natal, UFRN, Rev. Est. Sedimentol.** 2(1/2): 133-143.
- 10 – COUPER, R. A. – 1953 – Upper Mesozoic and Cenozoic spores and pollen grains from New Zealand. **New Zealand, Geol. Surv. Bull.** 22:77p.
- 11 – GERMERAAD, J. H. et alii – 1968 – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. **Rev. Paleobot. Palynol.**, 6(3-4): 189-348.
- 12 – HAMMEN, T. van der & WYMSTRA, T. A. – 1964 – A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. **Leid. Geol. Meded.**, 30: 83-241.
- 13 – HAMMEN, T. van der & MURTIS, C. G. – 1966 – The Paleocene pollen flora of Colombia. **Leid. Geol. Meded.**, 35: 105-116.
- 14 – JENKINS, O. P. – 1913 – Geology of the region about Natal, Rio Grande do Norte. **Proc. Amer. Philos. Soc.** 52: 431-466.
- 15 – MABESOONE, J. M., CAMPOS E SILVA, A & BEURLLEN, K. – 1972 – Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **São Paulo. SBG, Rev. Bras. Geoc.**, 2(3): 173-188
- 16 – MABESOONE, J. M. & CASTRO, C. – 1975 – Desenvolvimento geomorfológico do nordeste brasileiro. **Recife. Bol. Nc. Ne da SBG no 3**, pp. 5-36.
- 17 – MULLER, J. – 1959 – Palynology of Recent Orinoco delta and shelf sediments. **Micropal.**, 5(1): 1-32.
- 18 – MUSSA, D. – 1958 – Dicotiledôneo Fóssil da Formação Barreiras, Estado de Sergipe. **Bol. nº 181, D.G.M., Rio de Janeiro**
- 19 – OLIVEIRA, A. I. & LEONARDOS, O. H. – 1943 – **Geologia do Brasil**. Rio de Janeiro
- 20 – REGALI, M. S. P.; UESUGUI, N. & SILVA SANTOS, A. – 1974 – Palinologia dos Sedimentos Meso-Cenozóicos do Brasil. **Bol. Tec. Petrobrás**, 17(3-4)
- 21 – SALIM, & LIMA, M. S. – 1974 – Tentativa de subdivisão do Grupo Barreiras na região de Natal, **Maceió, VI Simp. Geol. Nordeste, res. comun.** 21 p.
- 22 – VIANA et alii – 1971 – Revisão estratigráfica da baía Recôncavo/Tucano. Separata do Boletim Técnico da Petrobrás, Rio de Janeiro, 14(3/4): 157-92.