

ASPECTOS CORRELATIVOS DE GEOLOGIA LITORAL E SUBMARINA NO NORDESTE DO BRASIL

Jáder Onofre de Moraes

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

Algumas características petrográficas e orogenéticas do litoral e plataforma que correspondem ao Estado do Ceará, são encontradas no Arquipélago de Fernando de Noronha, sugerindo uma certa correlação geológica.

A análise de rochas alcalinas eruptivas, do litoral próximo à cidade de Fortaleza, confirmou as efetuadas no mesmo material por Vandoros & Oliveira (1968), apresentando evidente semelhança litológica com as que ocorrem no referido Arquipélago. Do mesmo modo, a existência de bentonita encaixada nas camadas do Grupo Barreiras, no litoral do município de Beberibe, sem importância no registro estratigráfico, tem significação no que concerne à correlação temporal dos efeitos simultâneos e diastróficos, ocorrentes na área litoral e submarina do nordeste brasileiro.

Neste trabalho apresentamos alguns aspectos correlativos de geologia litoral e submarina do nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi coletado por processos comuns de amostragem, na pedreira do Morro Caruru (distante 20 quilômetros a sudeste da cidade de Fortaleza, próximo à foz do rio Pacoti), situado no município de Aquiraz e na praia de Morro Branco, localidade pertencente ao município de Beberibe, consistindo de rochas fonolíticas e bentonita, respectivamente (figura 1).

O estudo dos fonolitos se deu através de lâminas petrográficas, ao passo que na bentonita se levou em consideração apenas suas características macroscópicas e estratigráficas, em virtude da carência de aparelhamento para Raios X e análise térmica diferencial (D.T.A.), o que daria conclusões mais precisas sobre sua composição e conseqüente origem.

Finalmente, o estudo das areias de praias e dunas se efetuou por processos granulométricos e separação de minerais pesados, o que nos dava uma idéia da litologia do material subjacente.

MORFOLOGIA LITORAL E SUBMARINA

O litoral compreendido entre as cidades de Fortaleza e Aracati, no Estado do Ceará, mostra um tipo de costa com grande uniformidade, bordada por extensos campos de dunas, que recobrem os sedimentos terciários do Grupo Barreiras e afloramentos eruptivos.

A textura superficial mais comum nas dunas estudadas, corresponde ao tipo "ripple", como produto da ação do vento. Há uma concentração de grãos grosseiros no topo das ondulações das dunas, o contrário ocorrendo nas praias, formadas pela ação das águas.

A estrutura primária interna das dunas apresenta, como tipo mais freqüente, estratificação cruzada cuneiforme, onde os limites das camadas são mais ou menos retos, e quase não apresentam intercalações horizontais (figura 2).

As praias mais arenosas se formam quando as ondas batem em regiões sem escarpas, e onde há fornecimento de matéria clássica pelos rios. Se a água chega fluindo até à praia, a areia litorânea cimenta-se localmente, formando a chamada rocha de praia (beach-rock).

A costa dessa área apresenta-se baixa, às vezes com escarpas do tipo falésia e tabuleiros do Grupo Barreiras, como é o caso de Morro Branco. Os afloramentos de rochas eruptivas aparecem em morros isolados, ao longo da costa. O litoral mergulha suavemente para o mar e a plataforma continental é muito acidentada, com ocorrência de bancos isolados, submersos a 50 metros, entre o talude continental e Arquipélago de Fernando de Noro-

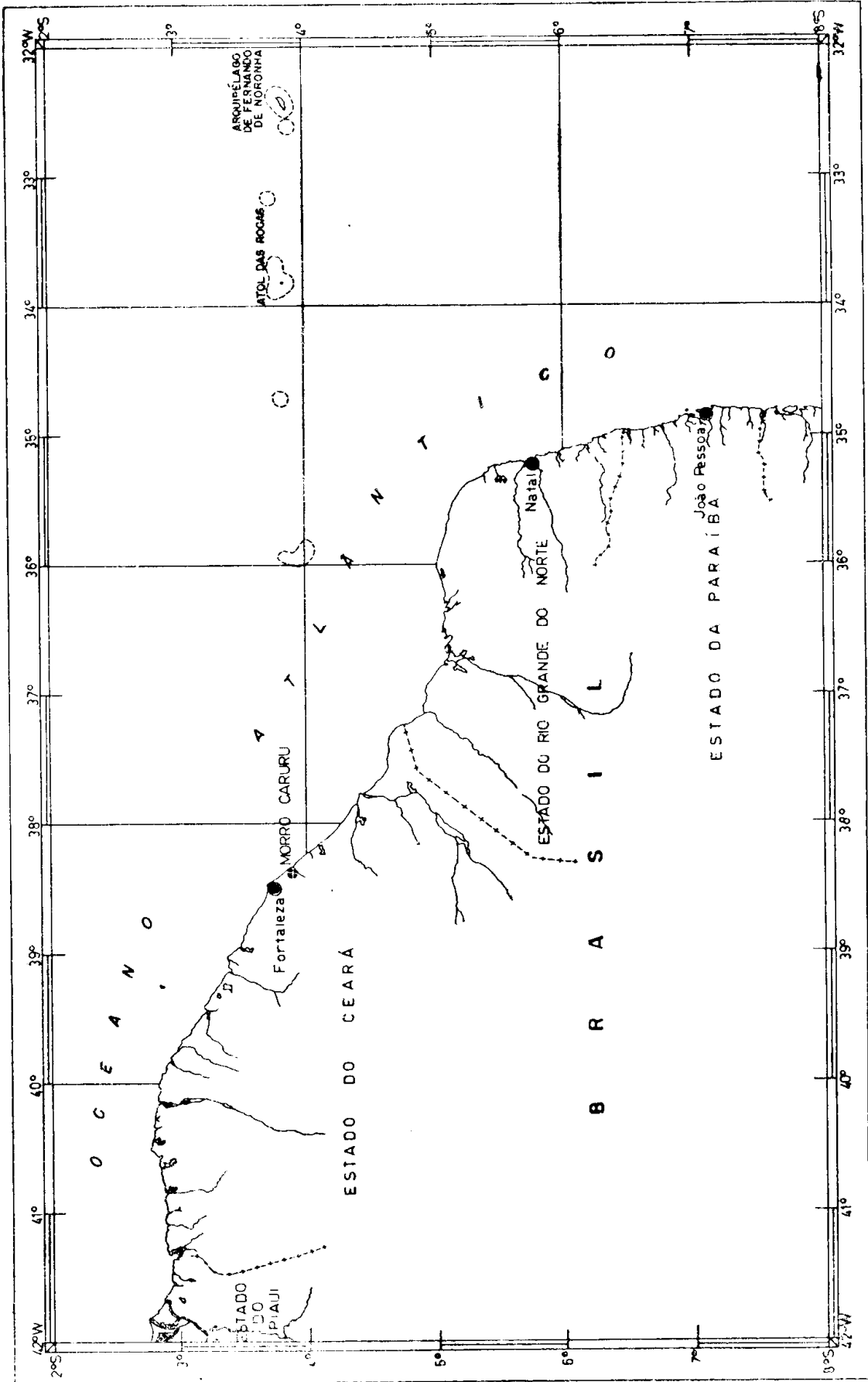


Figura 1 — Localização do alinhamento de vulcões na direção este-oeste, constituído pelo Morro Caruru, bancos submersos, Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha.

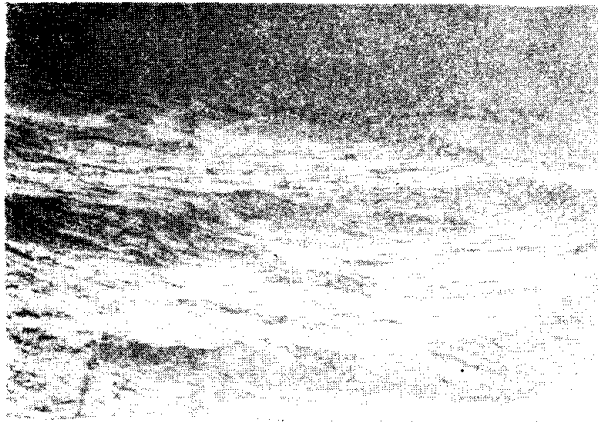


Figura 2 — Estratificação cruzada cuneiforme. Estrutura típica das dunas no Estado do Ceará.

nha. Na maior parte dêste domina um relêvo de forma tabular, que é proveniente da disposição subhorizontal dos derrames das alcalinas, apresentando também um relêvo montanhoso, representado por rochas como verdadeiro "plug" de terminação dômica (Almeida, 1962).

ANÁLISE DO MATERIAL ESTUDADO

As análises macroscópicas, e o estudo de lâminas delgadas observadas ao microscópio petrográfico, comprovaram a composição mineralógica citada por Vandoros & Oliveira (1968). São rochas pobres em sílica, e a nefelina ocorre, na massa fundamental, em cristais hexagonais ou misturados com sanidina. Os fenocristais são representados pela egerina (figura 3). Tôda esta associação de álcali-feldspatos, plagioclásio sódico, fedlspatóides e minerais máficos, aliada à textura, levam a definir as rochas como equivalentes vulcânicos do sienito-nefelina.

As análises das areias das dunas próximas ao Morro Caruru revelam associações de hiperstênio-ilmenita-olivina-rutilo, típica de material proveniente de rochas básicas, e ainda glauconita-rutilo-zircão-turmalina, que indicam a ocorrência de sedimentos retrabalhados, dando assim uma boa indicação do tipo de rocha mãe do sedimento. Correlacionando-se isto aos aspectos morfológicos semelhantes, encontrados nos morros da área, podemos supor a existência de rochas fonolíticas sob os mesmos.

A ocorrência de bentonita se dá em lentes encaixadas nas camadas argilosas do Grupo Barreiras (figura 4). Por estar inclusa nestes sedimentos, se pode pensar que ela seja o produto de uma neoformação sedimentar, sem relação com fenômenos vulcânicos ou hidrotermais profundos, fazendo parte da neogênese em meio alcalino e silicoso. Sabemos que o vidro vulcânico é mais vulnerável às ações



Figura 3 — Rochas do Morro Caruru, apresentando texturas fenolíticas típicas da ação vulcânica.

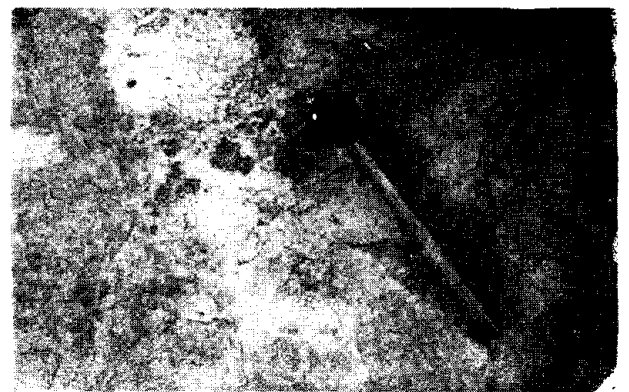


Figura 4 — Ocorrência de bentonita encaixada nas camadas inferiores do Grupo Barreiras, na localidade de Morro Branco (Beberibe — Ceará).

hidrotermais que os silicatos cristalizados, e dão sempre importantes formações de rochas argilosas; que a bentonita pode ser proveniente da transformação de cinzas vulcânicas no meio aquoso da bacia de sedimentação, e também pela ação meteórica de cinzas e tufos vulcânicos sob ação das intempéries. Em virtude disto, podemos pensar que a bentonita de Morro Branco é o produto remanescente de alteração da transformação do vidro vulcânico, no ambiente de sedimentação do Grupo Barreiras. Este fenômeno já foi observado nos depósitos piroclásticos do Mediterrâneo, nas proximidades do Vesúvio (Millot, 1963).

INTERPRETAÇÃO DOS ASPECTOS CORRELATIVOS

Almeida (1962) encontrou no Arquipélago de Fernando de Noronha catorze rochas eruptivas, de composição variando entre ultrabásicas e intermediárias, e definiu o Arquipélago como de origem vulcânica, constituído de rochas piroclásticas atravessadas por grande variedade de alcalinas e recobertas por derrames de lavas basálticas. As rochas do Morro

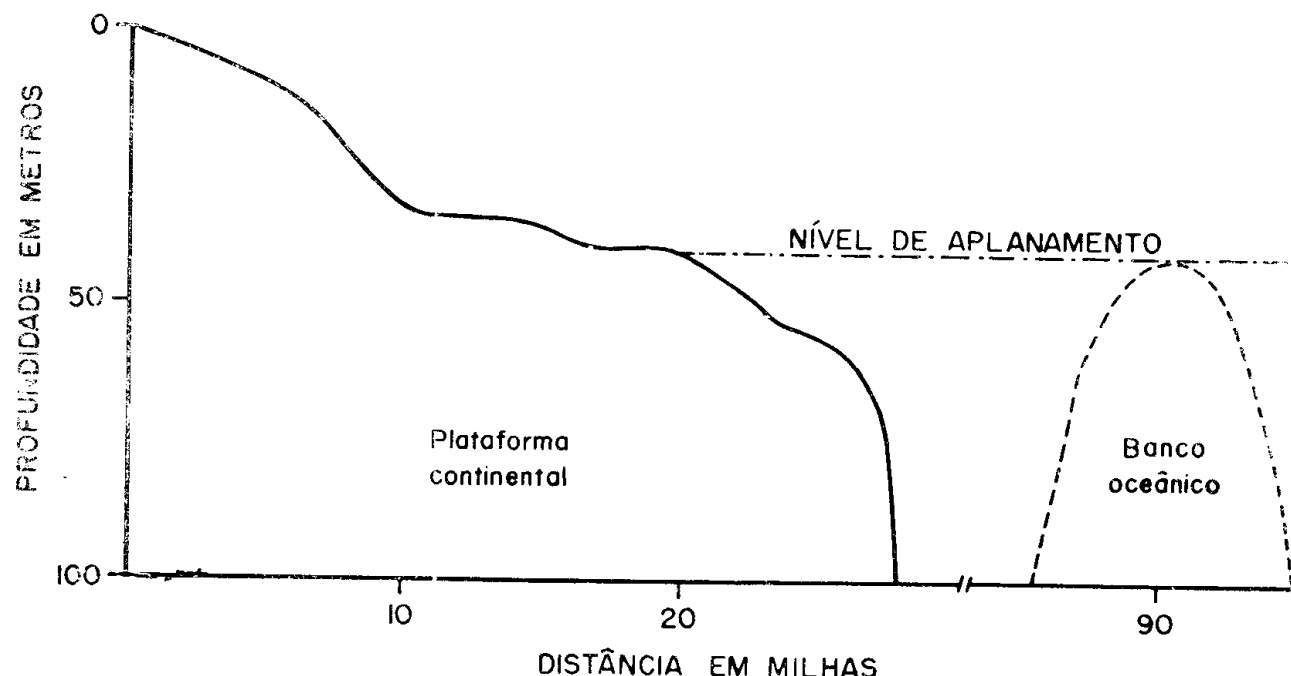


Figura 5 — Perfil Ponta de Mundaú (Ceará). Correlação entre a plataforma continental e bancos submersos, através do nível de aplanamento.

Caruru, no litoral do Estado do Ceará, descritas por Vandoros & Oliveira (1938), mostram idêntica litologia, evidenciando assim correlação petrográfica. O estudo geocronológico destas rochas foi efetuado pelo método K-Ar, sendo utilizados, para determinação da idade, o mineral feldspato potássico e rocha total. Os resultados evidenciaram idade Oligocênica.

A plataforma continental dos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte mostra, através de perfis topográficos obtidos durante a expedição oceanográfica NE-I (ver perfil Ponta de Mundaú, na figura 5), um substrato rochoso muito acidentado. Toda esta topografia submarina é resultante da epirogenia e processos de falhamento (declive abrupto), em época de tectonismo intenso. O aparecimento do vulcanismo deu origem aos bancos submersos, cujos testemunhos visíveis são o Arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas.

A topografia submarina em frente aos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte tem aspectos morfológicos semelhantes à do Estado do Maranhão, embora este se explique pelas ondulações classificadas, na nomenclatura americana, como "waving bottom".

As superfícies planas (terraços submarinos) observadas nos perfis topográficos (figura 5) podem ser correlacionadas com as de aplanamento dos bancos submersos, embora faltem informações suficientes para a devida comprovação.

Agradecimentos: Somos gratos ao geólogo Márcio de Campos, do Departamento Nacio-

nal de Produção Mineral, pela ajuda nas pesquisas de campo.

CONCLUSÕES

1 — A tendência de rebaixamento da faixa costeira do nordeste brasileiro, evidenciada pela sedimentação marinha Cretácica, termina bruscamente no início do Terciário, com regressão marinha e implantação de um regime continental. Os sedimentos de origem continental, depositados na zona subsidente e misturados aos de origem vulcânica, foram transformados no meio aquoso da sedimentação, originando a bentonita, justamente na parte mais inferior do Grupo Barreiras.

2 — As análises petrográficas efetuadas confirmam a correlação com as rochas do Arquipélago de Fernando de Noronha.

3 — Os aspectos de morfologia submarina revelam o alinhamento de vulcões submarinos, no sentido Este-Oeste, constituído pelo Morro Caruru, bancos submersos, Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha.

SUMMARY

In this paper we can show some correlative aspects of submarine and litoral geology of northeastern Brazil.

We have studied the bentonite (clay) and the eruptive alkaline rocks found along the coast of State of Ceará.

Bentonite has been classified as produced by the transformation of volcanic ashes in the aqueous ambient of sedimentation basin.

The alkaline rocks according to its petrology have been classified as phonolite and its occurrence is evidenced in the whole mountainous relief of the Archipelagus.

The continental shelf of the State of Ceará is topographically very accidented, and Morro Caruru, the submerged banks, Atol das Rocas, and Fernando de Noronha Archipelagus, are the witness of a volcanism in a east-west direction.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Almeida, F. F. M. — 1962 — Os fundamentos geológicos. In A. Azevedo, *Brasil a Terra e o Homem*, Companhia Editôra Nacional, 2 ed., vol. 1, 607 pp., 78 figs., 148 pls., São Paulo. Capitulo citado: pp. 55-135, 9 + 26 figs.
- Coutinho, P. N. & Moraes, J. O. — MS — Distribucion de los Sedimentos en la Plataforma Continental Norte y Nordeste del Brasil.
- Dunbar, C. O. & Rodgers, J. — 1963 — *Principios de Estratigrafia*. Companhia Editorial Continental S. A., 2 ed., 422 pp., 123 figs., México.
- Emery, K. O. — 1965 — Characteristics of Continental Shelves and Slopes. *Bull. Am. Assoc. Petroleum Geol.*, Tulsa, 40 (9) : 1379-1384, 6 figs.
- Giles, R. T. & Pilkey, O. H. — 1965 — Atlantic Beaches and Dunes Sediments of the Southern United States. *Jour. Sed. Petrology*, Tulsa, 35 (4) : 900-910, 8 figs.
- Guilcher, A. — 1957 — *Morfologia Litoral y Submarina*. Ediciones Omega S. A., 257 pp., 23 pls., 40 figs., Barcelona.
- Heinrich, E. W. — 1956 — *Microscopic Petrography*. McGraw Hill Book Co. Inc., 296 pp., 70 figs., New York.
- Hess, H. H. — 1965 — The Oceanic Crust. *J. Mar. Res.*, New Haven, 14 (4) : 423-439, 5 figs.
- Keen, M. J. — 1968 — *An Introduction to Marine Geology*. Pergamon Press Ltd., 218 pp., 83 figs., New York.
- Kumbrein, W. C. & Pettijohn, F. S. — 1938 — *Manual of Sedimentary Petrography*. D. Appleton — Century Company, Inc., 549 pp., 265 figs., New York.
- Martins, L. R. — 1966 — Variedades praias e marcas de ondulação. *Notas e Estudos*, Pôrto Alegre, 1 (2) : 63-71, 2 figs.
- Millot, G. — 1964 — *Geologie des Argiles*. Masson et Cie., 449 pp., 75 figs., 9 pls., Paris.
- Paiva, M. P. — 1967 — Fernando de Noronha, an emerald in the Atlantic Ocean. *Bol. Soc. Cear. Agron.*, Fortaleza, 8 : 25-32, 12 figs.
- Pompeu Sobrinho, T. — 1962 — *Esbôço Fisiográfico do Ceará*. Imprensa Universitária do Ceará, 219 pp., ilus., Fortaleza.
- Trask, P. D. — 1948 — Oceanography and geosynclines, *J. Mar. Res.*, New Haven, 7 (3) : 679-685.
- Vandoros, P. & Oliveira, M. A. F. — 1968 — Sobre o Fonólito de Mecejana, Ceará. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, Rio de Janeiro, 40 (2) : 203-206, 1 fig.