



45 mm

**ROCHAS DE PRAIA “BEACHROCKS” TESTEMUNHOS DE ANTIGAS
POSIÇÕES DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NA ILHA DO CABO FRIO
(ARRAIAL DO CABO) ESTADO DO RIO DE JANEIRO: REGISTRO LOCAL
DA TRANSIÇÃO PLEISTOCENO - HOLOCENO**

¹ ³João Wagner Alencar Castro & ² Kenitiro Suguio
E - mail: jwacastro@gmail.com

¹ ³ Laboratório de Geologia Costeira, Sedimentologia & Meio Ambiente (Museu
Nacional) UFRJ / ³ Programa de Pós Graduação em Geologia – UFRJ
Quinta da Boa Vista, s/n. 20.940-090. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

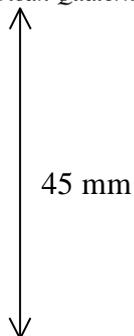
² Professor Emérito do Instituto de Geociências - USP.

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo estudar as variações do nível relativo do mar na transição Pleistoceno - Holoceno a partir da investigação de 4 (quatro) corpos emersos e submersos de rochas de praia localizados na ilha do Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. A metodologia constou de coleta de material, análises petrográficas, elaboração do modelo digital do terreno - MDT e datação ao radiocarbono. Resultados obtidos sugerem que entre 13.130 a 11.149 cal AP, ocorreu localmente uma variação do nível relativo do mar em torno de 6,0 m com oscilação negativa de - 4,5 m e positiva de + 1,5 m.

Palavras-chave: Rochas de praia; Variações do nível relativo do mar; datação ao radiocarbono.

ABSTRACT: The small Cabo Frio island, Rio de Janeiro State, southeast Brazil show four bodies of beachrocks, emerged up to +1.5 m and submerged down to - 4.5 m. These bodies are constituted of discontinuous strips, parallel to the coastline. Beachrock is beach sediment that has been cemented within the intertidal zone. Like the beach itself, it represents a transition between the marine and meteoric environments, where it is commonly elected by processes from each. Because beachrock is lithified within the intertidal zone and because it commonly forms in a few years, its potential as an indicator of past sea level is important. Four beachrocks samples were analyzed by polarizing microscope. This study indicated that carbonate elements that constitute most of the samples were at least partly incorporated within the intertidal zone. The adequate method for radiocarbon dating (total sample or cement) was decided according to these observations. The dates obtained from Cabo Frio island beachrocks indicate 4 separate sea level stands: the first one at about + 1.5 m around 13.000 BC, the second one at about 0.0 around 12.500 BC, the third at about - 3.0 m around 11.000 BC and finally the fourth sea level at about - 4.5 m around 10.000 BC. The results suggests that between 13.000 to 11.000 yr BP, a sea level fluctuation was around 6,0 m, corresponding probably to negative fluctuation of - 4.5 m and positive fluctuation of + 1.5 m. On the coast of Rio de Janeiro State, Brazil several relative sea level positions are recognized. The more important was the Malhada mash to the north area, a great marine transgression around 5.000 years B.C.

Keywords: Beachrocks, Sea level position, Radiocarbon dating



1. INTRODUÇÃO

Variações do nível relativo do mar foram estudadas ao longo do tempo geológico por diversos pesquisadores nos últimos 50 anos em várias partes do mundo. Suguio *et al* (1985) *apud* Martin *et al* (1997) elaboraram curvas de variações do nível relativo do mar para os últimos 7.000 anos A.P. O nível do mar na zona costeira do nordeste oriental, sudeste e sul do Brasil alcançou o ponto máximo de 5,0 m acima do nível atual à aproximadamente 5.100 anos A.P. Trabalhos realizados por Angulo & Lessa (1997) com base em vermetídeos sugerem que o nível do mar máximo no final da transgressão marinha pós-glacial foi em torno de 3,5 m não mais do que 4,0 m. Castro *et al* (2010) elaboraram a curva de variação do nível relativo do mar através de correções ortométricas e datações de geoindicadores (rochas de praia) e bioindicadores (conchas de moluscos e vermetídeos) para a região de Cabo Frio no litoral do Estado do Rio de Janeiro, enfocando os últimos 13.000 anos A.P. Resultados apontam oscilações negativas de - 4,5 m e positivas de + 3,0 m com regressão máxima em torno dos 11.500 anos A.P e transgressão máxima por volta dos 5.000 anos A.P. Um dos principais indicadores de variações do nível relativo do mar são as rochas de praia conhecidas na literatura internacional como *beachrocks*. Em geral, essas rochas, marcam normalmente a linha de costa pretérita e a constituição sedimentar de paleopraias. Caracterizam-se por areias quartzosas, variando desde fina a grossa até cascalhos e conchas de moluscos, entre outros, consolidados por cimento carbonático. Dispõem-se sobre uma faixa estreita e retilínea paralela à linha de praia, situados na zona de intermarés. Segundo Russel (1962), a ocorrência desses corpos restringe-se as regiões tropicais e subtropicais ou ao cinturão quente entre as latitudes de 35° N e 35° S. O processo de litificação ocorre a partir do contato das águas do lençol freático com a água do mar, dissolvendo o carbonato das areias, precipitando-o em forma de calcita (Mabesoone, 1964). Frontal a praia do Farol na ilha costeira do Cabo Frio foram identificados 4 (quatro) alinhamentos pouco expressivos de rochas de praia “*beachrocks*” muito próximos uns aos outros. Os dois primeiros encontram-se emersos, entre o zero atual e a altitude de 1,5 m, enquanto, os outros dois, apresentam-se submersos entre as batimétricas de - 3,0 e - 4,5 m. As rochas de praia “*beachrocks*” emersas apresentam extensão entre 150 a 200 m e espessura entre 0,5 a 2,5 m. Caracterizam-se por morfologia relativamente tabular com mergulho inferior a 8° em direção ao mar. Os corpos submersos são descontínuos e irregulares com aparência enrugada decorrente do processo de bioerosão. O presente trabalho tem como objetivo estudar as variações relativas do nível do mar na transição entre o Pleistoceno e Holoceno na ilha do Cabo Frio, utilizando rochas de praia “*beachrocks*” como geoindicador (**Figura 1**).

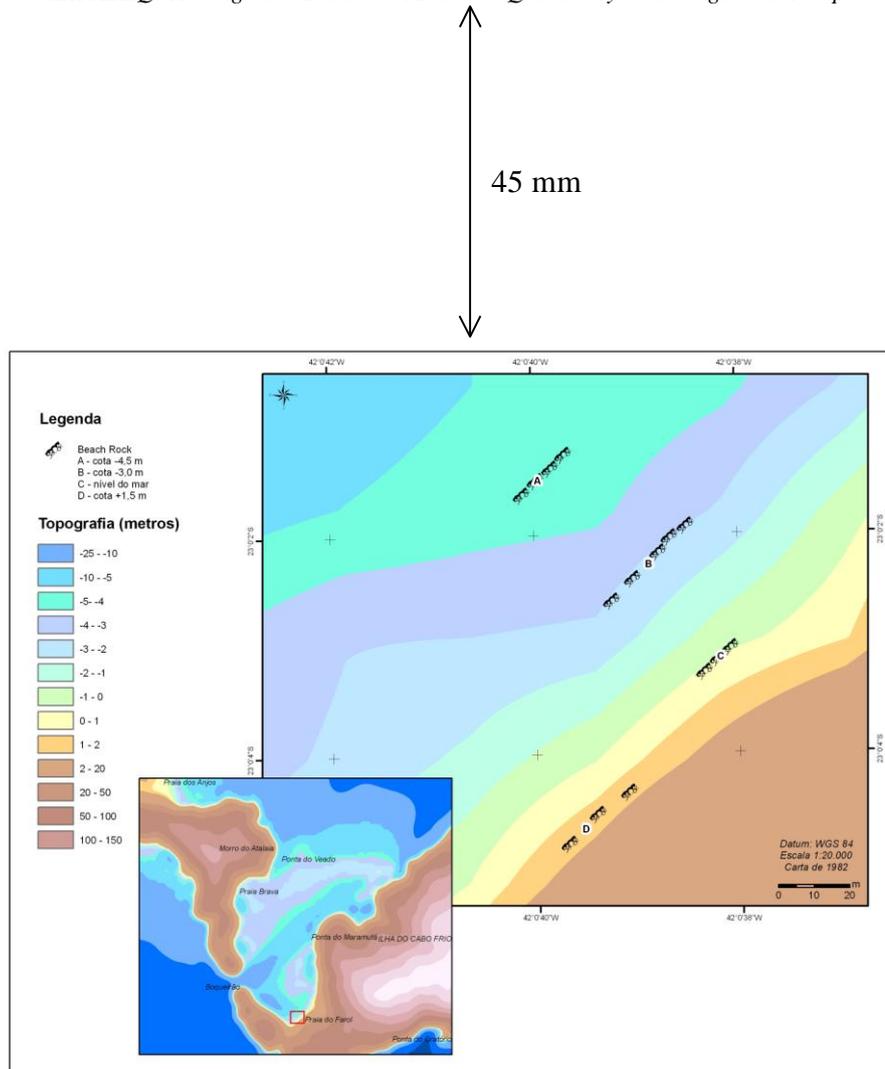


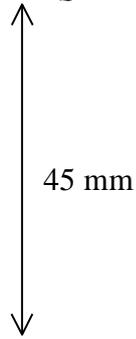
Figura 1. Localização da área de estudo na ilha do Cabo Frio, extremo leste do litoral do Estado do Rio de Janeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consistiu de coleta de amostras emersas e submersas. As amostras submersas foram obtidas através de mergulho autônomo apoiado por um ecobatímetro portátil. A posição geográfica dos afloramentos emersos e submersos foi definida através de rastreador geodésico GPS pro mark 2.0. O Modelo Digital do Terreno - MDT foi elaborado através do programa Arc Scene 9.2. Durante essa etapa de trabalho utilizou-se à carta 1503, 6ª edição, datum horizontal córrego Alegre - MG - Enseada do Cabo Frio, escala 1:20.000 (Marinha do Brasil) e informações obtidas em campo através de um ecobatímetro acoplado a um GPS. As amostras em um total de 5 (cinco) foram analisadas ao microscópio petrográfico e datadas ao ^{14}C no Laboratório Beta Analytic Radiocarbon Dating em Miami (Estados Unidos).

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Resultados de análises petrográficas das rochas emersas e submersas indicaram maiores diferenças texturais em relação à composição do material. As rochas emersas apresentam seleção bem mais elevada comparadas às submersas. A composição do material analisado em ambos os níveis de rochas de praia, é predominantemente carbonática, constituída de 80% de bioclastos (fragmentos de



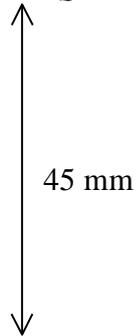
algas rodófitas e bivalves) e 20% de litoclastos de sienito e cristaloclastos de quartzo, anfibólio, piroxênio e feldspato, refletindo de certa forma as rochas alcalinas presentes na ilha. Na amostra Beta 248.721, profundidade de - 4,5 m, a idade foi de 10.460 +/- 70 anos AP, calibrada em dois sigmas entre 11.940 - 11.240 cal AP. Na amostra Beta 243.863, profundidade de - 3,0, a idade foi de 10.250 +/- 50, calibrada em dois sigma entre 11.149 - 11.337 anos. Nessa profundidade também foi identificado, sobre as rochas de praia, um sambaqui datado em 2330 +/- 50 anos AP, calibrado em 1824 - 2089 anos (Beta 243864). Na amostra Beta 248.722 (nível médio atual) foi obtida uma idade de 11.210 +/- 80 AP, calibrada em dois sigmas entre 12.910 - 12.690 anos. Na amostra Beta 248.723 (1,5 m acima do nível médio atual) foi obtida uma idade de 11.210 +/- 80 anos AP, calibrada em dois sigmas entre 13.130 - 12.860 anos. Resultados obtidos sugerem que entre 13.130 a 11.149 cal AP, ocorreu localmente uma variação do nível relativo do mar em torno de 6,0 m, correspondendo a oscilação negativa de - 4,5 m e positiva de + 1,5 m. Essas oscilações relativamente rápidas marcam localmente a transição entre o final do Pleistoceno e o início do Holoceno. Análise de algas rodófitas do gênero "*Spogites*" de amostras coletadas entre a profundidade de - 4,5 e - 3,0 m sugerem ambiente deposicional de águas tropicais com temperaturas acima de 20° C entre o final do Pleistoceno e o início do Holoceno. Conforme Castro *et al* (2010) entre 13.000 – 8.000 anos AP, o nível relativo do mar local mostrou-se muito variável devido às mudanças oceanográficas decorrentes da transgressão marinha com episódios de estabilização do nível do mar. Tais processos influenciaram a dinâmica da massa d'água e o padrão de temperatura no local. Como a região da ilha do Cabo Frio é dominada por uma zona de ressurgência (águas frias) é provável que o processo de litificação das rochas de praia "*beachrocks*" tenha ocorrido em condições de águas bem mais quentes em relação as atuais. Algumas questões relacionadas à influência da neotectônica do início do Holoceno na região de Arraial do Cabo precisam ser esclarecidas. Trabalhos relacionados à sísmica em águas rasas encontram-se em andamento com intuito de contribuir para elucidação dessas questões.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq pelo apoio financeiro (Projeto Variação do nível relativo do mar ao longo do Estado do Rio de Janeiro - Edital Universal /2008).

4. REFERÊNCIAS

- Angulo, R.J. & Lessa, G.L. 1997. The Brazilian sea level curves: a critical review with emphasis on the curves from Paranaguá and Cananéia. *Marine Geology* 140: 141 – 166 p.
- Castro, J.W.A; Suguio, K.; Dias, F.F. & Seoane, J.C.S. 2010. A curva de variação do nível relativo do mar do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim de Resumos. 45º Congresso Brasileiro de Geologia. Belém - Pará. 377 p.*
- Martin, L; Suguio, K; Dominguez, J.M. & Flexor, J.M., 1997. *Geologia do Quaternário costeiro do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. CPRM, 104 p.*



Mabesoone, J.M., 1964. Origin and age of the sandstone reefs of Pernambuco (Northeastern Brazil). *Journal Sedimentary Petrology*, **34**: 715 – 726 p.

Russel, R.J., 1962. Origin of beachrocks. *Zeitschrift Für Geomorphologie*. **6**: 1 - 16 p.

Sugio, K; Martin, L; Bittencout, A.G.S.P; Dominguez, J.M.L; Flexor, J.M. & Azevedo, A.E.G. 1985. Flutuações do nível do mar durante o Quaternário e suas implicações na sedimentação costeira. *Revista Brasileira de Geociências*. **15**: 273 - 286 p.