

Coquinas da Paleolaguna da Reserva Tauá-Pântano da Malhada, RJ

Um registro de *optimum* climático holocênico

SIGEP 004

João Wagner de Alencar Castro^{a1}

Maria Célia Elias Senra^{b2}

Renato Rodriguez Cabral Ramos^{a3}

A RESERVA TAUÁ, localizada na borda leste do pântano da Malhada ocupa uma área de aproximadamente 1,0 km² na região dos Lagos Fluminenses entre os municípios de Cabo Frio e Armação de Búzios. Nessa área úmida ocorre um afloramento de coquina em excelente estado de preservação taxonômica e ambiental. A evolução geológica holocênica local ocorreu após uma fase de afogamento da planície costeira do rio São João e córrego do Retiro, decorrente da subida do nível do mar há aproximadamente 5.100 anos AP. Durante esse período, o nível relativo do mar situava-se em torno de 4,8 +/- 0,5 m acima do atual, formando uma extensa laguna. Após uma rápida regressão marinha registrada por volta de 4.900 anos AP, o nível d'água diminuiu gradativamente, expondo inicialmente as bordas da laguna, acarretando mortalidade generalizada de várias espécies de conchas muitas delas em posição de vida. O registro geológico das concentrações das conchas de moluscos ocorre principalmente na borda do pântano, diminuindo à medida que se aproxima do centro do antigo corpo lagunar. O depósito biogênico, exposto devido a uma escavação recente, se encontra a uma profundidade de 0,40 m. Caracteriza-se por uma camada de coquina de 0,60 m de espessura média, constituída por carapaças de moluscos de elevada densidade e pouca diversidade. Sua distribuição espacial constitui um dos mais importantes registros de nível do mar mais elevado que o atual durante o Holoceno em todo Estado do Rio de Janeiro. Desta forma, a coquina da Reserva Tauá enquadra-se no conceito de patrimônio geológico, principalmente no que diz respeito aos sítios paleoambientais e sedimentológicos. Ao mesmo tempo, o afloramento apresenta elevado valor cultural, científico e didático para o ensino de geociências e meio ambiente.

Palavras-chave: coquina; paleolaguna; transgressão-regressão marinha; Reserva Tauá; Cabo Frio; Rio de Janeiro

Coquinas from the Paleolagoon of the Tauá-Pântano da Malhada Reserve, State of Rio de Janeiro –

A record of holocenic climatic *optimum*

The Reserva Tauá is a private natural reserve that has approximately 1,0 km² and is located on the west limit of the Malhada marsh at the Lagos Fluminenses Region - Rio de Janeiro State, between Cabo Frio and Búzios municipalities. In this humid area has been an important outcrop of coquina in excellent taxonomical and environmental preservation. The Late Holocene geological evolution of this area occurred after 5,100 years BP, was initially determined by a phase of a sea-level rising around 4,8 +/- m above the present one, responsible for drowning of the coastal plain of the São João river and Retiro stream, and an extensive lagoon development. After that a fast regression registered around 4.900 years BP, lead to a gradual sea level falling and to the uncovering of the borders of the lagoon and , consequently a generalized death of several mollusk species, which many of their shells kept in the life position. The main geological record of shells concentration happens along the border of the marsh, but decreases towards the center of the paleolagoon body. The biogenic outcrop, displayed by a recent hollowing, is found at 0,40 m deep. It is characterized by a coquina 0,60 m thickness layer composed by shell fragments of high density and low diversity. Its spatial distribution constitutes one of the most important records of higher sea level during the Holocene in the State of Rio de Janeiro. Thus the coquina of the Reserva Tauá fits in the concept of a geological heritage site, mainly in respect to paleoenvironmental and sedimentological aspects. In the same way the outcrop presents important cultural, scientific and didactic values for the geosciences and environmental sciences.

Key words: coquina; paleolagoon; marine transgression-regression; sea level rise; Reserva Tauá; Cabo Frio; Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância do patrimônio geológico no âmbito das políticas de preservação dos recursos naturais vem recebendo nos últimos anos atenção especial por parte de instituições científicas e governamentais do Estado do Rio de Janeiro, entre estas, o Laboratório de Geologia Costeira e Sedimentologia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, o Departamento de Geologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, o Núcleo de Estudos Tafonômicos da Universidade do Rio de Janeiro - UNIRIO e o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - DRM/RJ.

Nesse contexto chama a atenção o afloramento de coquina da Reserva Tauá - pântano da Malhada, Região dos Lagos Fluminenses, pela singularidade geológica e pelo estado de preservação ambiental de um depósito de conchas de moluscos, resultante de um evento transgressivo-regressivo marinho ocorrido no Holoceno. A formação da paleolaguna de Tauá, onde se depositou a coquina, aconteceu após uma subida do nível do mar há aproximadamente 5.100 anos AP. Durante esse período, o nível relativo do mar na região do pântano da Malhada situava-se em torno de 5,0 m acima do nível atual no centro da paleolaguna e 0,5 m na borda. Segundo Castro *et al.* (2004) e Santana (2005) as datações de conchas de moluscos forneceram uma idade através do método ^{14}C de 5.034 a 5.730 anos AP. Os resultados calibrados através do *Calib Radiocarbon Calibration Program* corroboram dados obtidos por Suguio & Martin (1989) em relação à última transgressão marinha ocorrida na região.

Embora não existam dados concretos sobre a causa da mortandade generalizada das espécies de conchas, atribui-se a mesma a uma rápida regressão ocorrida por volta de 4.900 anos AP gerando possivelmente condições de hipersalinidade. O depósito de coquina situado a aproximadamente 4,0 m acima do nível do mar atual representa evidência inquestionável de nível marinho pretérito mais elevado. Desta forma, o depósito da Reserva Tauá enquadra-se perfeitamente no conceito de patrimônio geológico principalmente no que diz respeito aos sítios paleoambientais (ambiente de transgressão marinha) e sedimentológicos (complexo paleolaguna).

A paleolaguna apresenta também elevado valor didático para o ensino de geologia, oceanografia, biologia e meio ambiente. Acrescenta-se, ainda, a grande beleza cênica da região onde está localizado o afloramento. Sobre o patrimônio geológico da paleolaguna, caso não seja conferido estatuto de proteção adequado, poderá

ser alvo da degradação ambiental generalizada em função da pressão urbana ocorrente na região dos Lagos Fluminenses.

LOCALIZAÇÃO

O depósito de conchas de moluscos da paleolaguna de Tauá (22°45' S – 42°00' W) localiza-se no setor leste do pântano da Malhada, região nordeste do Estado do Rio de Janeiro entre os municípios de Cabo Frio e Armação de Búzios, próximo à localidade de Praia Rasa (Fig. 1)

O acesso ao afloramento partindo da cidade do Rio de Janeiro é feito através da rodovia Amaral Peixoto (RJ-106) até o entroncamento de Tamoios (RJ-102) que dá acesso à cidade de Armação dos Búzios. A partir da localidade de Rasa, percorre-se uma distância de 10 km de estrada não pavimentada até a Reserva Tauá. A região do pântano da Malhada é delimitada por relevos de colinas suaves sobre embasamento cristalino, tabuleiros dissecados da Formação Barreiras e cordões litorâneos holocênicos. A morfologia caracteriza-se por uma planície em torno de 4,0 m acima do nível do mar, capeada superficialmente por material constituído predominantemente por areias argilosas orgânicas de coloração escura. O sistema de drenagem é formado pelo córrego do Retiro, rio Ubá e canais artificiais. A origem marinha do depósito biogênico foi confirmada através de análises sedimentológicas e malacológicas, cujas formas encontradas evidenciam uma ligação aberta para o mar na praia do Perú, durante a transgressão marinha registrada na região há aproximadamente 5.100 anos AP.

HISTÓRICO DE ESTUDOS NA ÁREA

Os trabalhos desenvolvidos por Lamego (1945, 1946) foram os primeiros a fornecer um quadro geral sobre as planícies costeiras fluminenses e ambientes de pântanos conhecidos como brejos. O autor abordou aspectos sobre o desenvolvimento morfológico das planícies costeiras, pântanos, cordões litorâneos, formação de restingas e complexos lagunares, bem como caracterizou o ciclo evolutivo das lagunas e fatores que as originaram, entre estes, o crescimento lateral de pontais arenosos e a formação dos pântanos (brejos costeiros). As flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário no litoral brasileiro, principalmente durante os últimos 7.000 anos AP, foram estudadas a partir de 1974 por diversos pesquisadores da área de geologia costeira nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul. Roncarati & Neves (1976) desenvolveram um estudo sobre o processo evolutivo da planície costeira de Jacarepaguá, identificando os diferentes

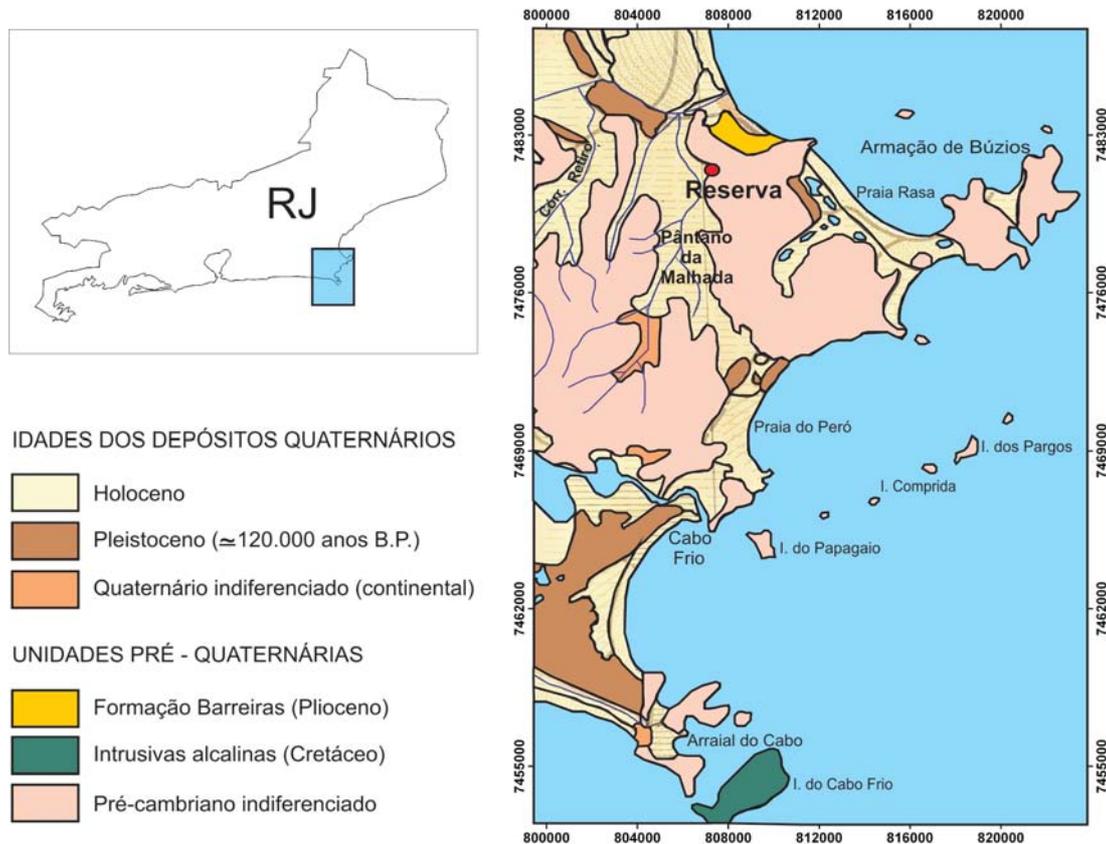


Figura 1 - Mapa Geológico e de localização da Reserva Tauá - pântano da Malhada / RJ. Fonte: Martin *et al* (1997).

Figure 1 - Geological and location map of Reserva Tauá - Malhada marsh / RJ. Source: Martin *et al* (1997).

ambientes deposicionais e sedimentos superficiais da área. Os dados obtidos forneceram subsídios para a interpretação e compreensão dos processos deposicionais e mecanismos de transporte e deposição de sedimentos para as planícies costeiras e pântanos do Estado do Rio de Janeiro.

Dias Jr. *et al.* (1979) realizaram as primeiras escavações arqueológicas no sítio da Malhada onde encontraram diversos artefatos constituídos de quartzo lascado, bem como sepultamentos. A camada húmica datada em 700 anos AP é constituída por material cinza escuro com partes avermelhadas, ricas em artefatos líticos e restos de sepultamentos. Restos de ossos e conchas foram datados de 4.020 ± 80 anos A.P, marcando o início da ocupação do pântano da Malhada.

Martin *et al.* (1984) realizaram as primeiras datações por radiocarbono - ^{14}C na planície costeira de Jacarepaguá relacionando sua evolução com as variações do nível relativo do mar durante o Holoceno. Martin *et al.* (1996) estudaram do ponto de vista histórico a dinâmica das variações do nível do mar ao longo da parte central da costa brasileira e suas conseqüências na construção das planícies costeiras. Martin *et al.* (1997) em sua publicação, *Geologia do Quaternário Costeiro do*

Litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro e do Espírito Santo na escala 1: 200.000 forneceram informações sobre as variações do nível relativo do mar e distribuição dos depósitos quaternários marinhos e lagunares ao longo da faixa costeira dos referidos estados, incluindo a região de pântanos do nordeste fluminense. Ainda segundo Martin *et al.* (1997) a região do pântano da Malhada foi invadida pelo mar há 5.100 anos AP formando o sistema lagunar que se estabeleceu por detrás de ilhas barreiras. Após o rebaixamento do nível do mar por volta de 4.900 anos AP algumas lagunas passaram por processo de dessecação ao mesmo tempo em que eram colmatadas e substituídas por áreas pantanosas.

Scheel-Ybert (1999), através de reconstituição paleoambiental, mostrou que a vegetação da região do pântano da Malhada era constituída por diversas fisionomias de vegetação de restinga, pela mata seca e por manguezais. Essas fisionomias não sofreram mudanças durante toda metade do Holoceno, entre 5.500 a 1.400 anos AP. Os sambaquieiros estavam perfeitamente adaptados a este ambiente, que eles dominavam e exploravam através da coleta e manejo de vegetais. Apesar do nível do mar naquela época estar bem acima do atual, a vegetação praticamente não mudou até os dias atuais.

Morais (2001) desenvolveu um estudo faciológico dos depósitos da Formação Barreiras na região da praia Rasa, definindo regionalmente essa unidade como depósito fluvial entrelaçado arenoso, distal, que pode variar para um modelo de alta energia com fluxos gravitacionais associados. Grande parte do material depositado no pântano tem como fonte essa unidade.

Senra *et al.* (2003) desenvolveram o primeiro estudo paleoambiental da malacofauna na área da Reserva Tauá - pântano da Malhada, realizando análises comparativas dos diversos elementos bióticos presentes no depósito de coquina. A interpretação das propriedades taxonômicas dos bioclastos possibilitou concluir que estes foram depositados em condições variáveis de energia.

Castro *et al.* (2004) realizaram as primeiras datações em conchas de moluscos na área da Reserva Tauá, sendo que os resultados obtidos forneceram uma idade através do método ^{14}C de 5.034 a 5.730 anos AP para o depósito de coquina. Ainda nesse trabalho registrou-se que o nível marinho para esse período foi de aproximadamente 4,5 m no centro da paleolaguna e 0,5 m na área do sítio correspondente à zona de arrebentação e paleopraia da paleolaguna. O processo deposicional do material bioclástico foi possivelmente influenciado por ondas de tempestades provenientes do quadrante sudoeste quando a região do promontório de Arraial do Cabo ainda não estava ligada ao continente. Durante a transgressão marinha de aproximadamente 5.100 anos AP, o paleocanal de ligação entre a paleolaguna e o mar aberto se dava através da extremidade nordeste da praia do Però, município de Cabo Frio.

Em suma, os trabalhos citados, entre outros, colaboraram para a melhor compreensão dos processos de construção e evolução da área de estudo. As variações do nível relativo do mar durante o Holoceno exerceram forte influência na construção das planícies costeiras do Estado do Rio de Janeiro. A região de terras baixas constituída pelo pântano da Malhada se enquadra nesse quadro histórico principalmente em relação ao desenvolvimento morfológico dos ambientes de pântanos e suas relações com as variações do nível do mar durante o Holoceno.

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

Geologia do Sítio

O afloramento da Reserva Tauá na borda nordeste do pântano da Malhada ocupa uma área de 100 m de comprimento e 40 m

de largura perfazendo 4.000 m². As investigações geológicas a partir de testemunhos de sondagem revelaram que os sedimentos basais da paleolaguna são constituídos por material síltico arenoso de coloração cinza clara caracterizando depósitos de planície de maré. Sobreposto a este pacote identificou-se uma camada contínua com espessura de 0,60 m constituída por material bioclástico, traduzido por conchas de moluscos de elevada densidade e pouca diversidade, apresentando excelente estado de preservação taxonômica e ambiental (Fig. 2 e 3). Foram encontrados exemplares com vestígios de padrão de coloração original, alguns dos quais preservados ainda em posição de vida. A camada subsequente de 0,40 m de espessura é constituída por lâminas de silte, argila e areia fina intercaladas caracterizando o atual ambiente de pântano. As amostras de moluscos coletadas revelaram três famílias de Bivalvia e duas famílias de Gastropoda, cujas espécies são de ambientes constituídos por fundo arenoso de águas rasas, tolerando variação de salinidade (Castro *et al.*, 2004).

A formação da paleolaguna da Reserva Tauá aconteceu após uma fase de afogamento do sistema de drenagem da região devido à transgressão marinha de 5.100 anos AP. Durante esse período transgressivo, as barreiras arenosas deslocaram-se rumo ao continente, provocando a formação de canais de ligação entre diversas lagunas da região. As datações de conchas coletadas no afloramento estudado forneceram uma idade através do método ^{14}C de 5.034 a 5.730 anos AP, intervalo de tempo considerado aqui como o de formação da paleolaguna da Reserva Tauá (Castro *et al.*, 2004).



Figura 2 - Aspectos gerais e de detalhe do afloramento de conchas de moluscos “coquina” na área da Reserva Tauá - pântano de Malhada / Estado do Rio de Janeiro.

Figure 2 - General and detail aspect of the mollusk shells outcrop “coquine” in the Reserva Tauá area - Malhada marsh / Rio de Janeiro State.



Figura 3 - Posicionamento estratigráfico do afloramento de conchas de moluscos “coquina” na área da Reserva Tauá - pântano de Malhada / Estado do Rio de Janeiro.

Figure 3 - Stratigraphic positioning of the molusk shells outcrop “coquina” Reserva Tauá - Malhada marsh / Rio de Janeiro State.

O ambiente atual de pântano se desenvolveu a partir de uma rápida descida do nível relativo do mar ocorrida por volta de 4.900 anos AP com o fechamento do canal de ligação com o mar aberto por um cordão de dunas longitudinais à praia do Perú. As condições ambientais atuais da região do sítio geológico de Tauá revelam um clima tropical de características semi-áridas com índices pluviométricos de aproximadamente 850 mm/ano, regime de ventos de nordeste e secundariamente de sudoeste.

No limite nordeste do afloramento registra-se uma área de vegetação arbórea e arbustiva constituída por fisionomias de vegetação de restinga de propriedade particular da ambientalista Tereza Kolontai Soldon (Fig. 4). O restante da área de entorno do depósito de coquina é constituído por vegetação de gramíneas, lavouras de subsistência e ocupação urbana de áreas de terras baixas.

Paleoecologia do Sítio

Os primeiros estudos sobre os depósitos de coquinas da Reserva Tauá evidenciaram níveis de bioclastos com extensão vertical de até 0,60 m. A distribuição das conchas ocorre de forma caótica em seção com predomínio de bivalvíos suspensívoros (Senra

et al., 2003). O depósito apresenta-se densamente empacotado seguindo a orientação da paleopraia. Os componentes biominerais caracterizam-se por distribuição espacial côncava, convexa, ancorada, imbricada e articulada com notável padrão de aninhamento (Fig. 5 e 6).

Na área do afloramento foram identificados grupos tróficos da macrofauna e associações de foraminíferos *Ammonia tepida-Elphydium excavatum-Pseudonion* sp., ostracodes do gênero *Cyprideis*, espículas monaxônicas e triaxônicas e microplacas desarticuladas de cirripédios que refletem condições hipohalinas a hipersalinas (Barreiro *et al.*, 2003). Análises tafonômicas da malacofauna indicaram que 10 % das conchas inteiras encontram-se articuladas e 45% desarticuladas e as demais fragmentadas. Uma fração expressiva de fragmentos caracteriza-se por transporte de material bioclástico (Barreiro e Senra, 2005).

As macroalgas bentônicas são constituídas por filamentos fragmentados desprovidos do aparelho apressório, evidenciando ação mecânica. A estrutura populacional de *Anomalocardia brasiliana* é representada por formas adultas e jovens, sugerindo morte não-



Figura 4 - Fisionomias de vegetação de restingas, Reserva Tauá - pântano da Malhada.

Figure 4 - Physiognomy of the restinga vegetation, Reserva Tauá - Malhada marsh.



Figura 5 - Distribuição espacial das conchas de moluscos com notável padrão de aninhamento.

Figure 5 - Spatial distribution of the mollusk shells with notable organization pattern.

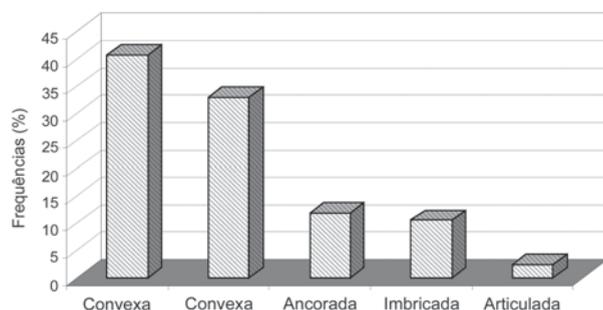


Figura 6 - Distribuição espacial dos bioclastos em seção.

Figure 6 - Spatial distribution of bioclasts in section.

seletiva ou catastrófica da comunidade, possivelmente durante o recuo do nível do mar (Serra e Silva, 2002). Em conchas desta espécie ocorrem perfurações representadas por ichnogêneros *Oichnos*, *Caulostrepsis* e *Entobia*, interpretados como atividade bioerosiva produzida respectivamente por poliquetos em 18,8 % da população, 4,4% das perfurações por esponja e 0,34% de perfurações por gastrópodes carnívoros. A análise das frequências de bioerosão por poliquetos evidenciou que o processo bioerosivo ocorreu preferencialmente na margem postero-ventral das conchas de tamanho médio potencializando a fragmentação mecânica. Nesse contexto as acumulações de conchas do pântano da Malhada reúnem propriedades paleoecológicas tais como o predomínio de moluscos infaunais com abundância relativa de *A. brasiliiana*, bioestratinômicas de fragmentação e bioerosão que possibilitaram inferir ambiente lagunar.

Bernardes e Senra (2005) demonstraram que a biodiversidade dos depósitos da Reserva Tauá é ligeiramente menor que à do Sítio da Paz e da Fazenda Junqueira, ambas também localizadas no pântano da Malhada. No paleoambiente de entorno do pântano da Malhada, os tipos polínicos associados aos depósitos sedimentares indicam vegetação de porte arbustivo arbóreo e de restinga.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Embora os depósitos de conchas de moluscos da Região dos Lagos Fluminenses sejam conhecidos através da exploração por dragagens na laguna de Araruama há algumas décadas, somente no último decênio iniciaram-se tentativas de proteção e conservação deste patrimônio científico-cultural. No final da década de noventa a ambientalista Tereza Kolontai Soldan orientou uma escavação na região da Reserva Tauá - pântano da Malhada com a finalidade de proteger o jardim botânico de sua propriedade de incêndios florestais frequentes na região. Com a remoção do capeamento de solo foi descoberto o afloramento de coquina em excelente estado de preservação ambiental (Fig. 7).

Em nível institucional, a primeira iniciativa de interesse preservacionista do sítio foi desenvolvido entre a proprietária da Reserva Tauá e o Projeto Caminhos Geológicos coordenado pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - DRM /RJ. Nessa ocasião foi instalado um painel de alumínio contendo informações em inglês e português sobre a geologia local e regional da área do sítio de coquina.



Figura 7 - Remoção da camada de solo, área do afloramento de coquina - Reserva Tauá.

Figure 7 - Removal of the soil layer, area of the coquina outcrop - Tauá Reserve.

No início do novo milênio pesquisadores da UFRJ, UNIRIO e UERJ visitaram o afloramento com o objetivo de desenvolver estudos sobre sedimentologia, paleoecologia, tafonômia, estratigrafia e variações do nível do mar durante o Holoceno na região do pântano da Malhada. Em 2005 o Laboratório de Geologia Costeira e Sedimentologia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional - UFRJ elaborou proposta com intuito de iniciar um processo de tombamento do sítio como patrimônio geológico da humanidade junto à SIGEP. A referida proposta foi apoiada por diversos profissionais da área de geociências, e em seguida pelo Núcleo de Estudos Tafonômicos da UNIRIO.

A solicitação de descrição de sítio geológico no Brasil para registro no patrimônio mundial da humanidade tem como objetivo proteger um dos mais importantes registros de variações do nível relativo do mar (transgressão-regressão marinha) ocorrida no Holoceno em toda zona costeira do Estado do Rio de Janeiro e Sudeste brasileiro.

Por outro lado, como é significativa a pressão urbana nas imediações da área do afloramento, a ocupação futura da área poderá conduzir à completa destruição do afloramento caso ocorra um parcelamento do solo na área da Reserva Tauá. Além disso, a área é ameaçada pela exploração mineral do depósito de coquina.

Ressalta-se ainda que a proprietária da Reserva Tauá mantém permanentemente guardas para a manutenção do patrimônio geológico e botânico do local. Tal ação, entretanto não é uma garantia de preservação desse patrimônio, sendo necessárias outras medidas que venham estabelecer a reserva como patrimônio público intocável.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à proprietária da Reserva Tauá, Tereza Kolontai Soldan pelo apoio em todas as fases deste trabalho. Nossos agradecimentos são extensivos aos geólogos, Kátia Mansur e Flávio Erthal do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro pelo trabalho realizado junto ao Projeto Caminhos Geológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreiro, R.M.C.; Assis, C.A.; Cardoso, M.N.; Senra, M.C.E.; Silva e Silva, L.H. 2003. Paleoecologia da malacofauna e comunidades bentônicas do Pântano da Malhada, Armação dos Búzios (Holoceno Médio), Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: SEB, Congresso de Ecologia do Brasil, 6, *Anais de Trabalhos Completos*, 1:442-444.
- Barreiro, R.M.C.; Senra, M.C.E. 2005. Contribution to fossil record knowledge fidelity on molluscan shells. In: SBP, Congresso Brasileiro de Paleontologia, 19, *CD Resumos*.
- Bernardes, A.P.; Senra, M.C.E. 2005. Paleoeocanographic aspects of coastal plain bioclats from Cabo Frio (Upper Quaternary), Rio de Janeiro State. In: SBP, Congresso Brasileiro de Paleontologia, 19, *CD Resumos*.
- Castro, J.W.A.; Carvalho, M.A.; Mansur, K.L.; Soldon, T.K. 2004. Paleolaguna de Tauá: exemplo clássico de transgressão, marinha holocênica / região de Búzios - RJ. In: SBGeo, Congresso Brasileiro de Geologia, 43, *Boletim de Resumos*, 1:231 - 232 p.
- Dias Jr, O.F. 1979. A tradição Itaipu, costa central do Brasil. In: Neggers, B.J. (ed) *Pré História Sulamericana*. Nuevas Perspectivas: Washington DC, 161 - 176 p.
- Lamego, A.R. 1945. Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses. Rio de Janeiro: DNPM, *Boletim* (18): 48 p.
- Lamego, A.R. 1946. *O Homem e a Restinga*. Rio de Janeiro, Lidador Ltda. 307 p.
- Moraes, R.M.O. 2001. *Estudo Faciológico da Formação Barreiras na região entre Maricá e Barra de Itabapoana - Estado do Rio de Janeiro*. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 178 p.
- Martin, L.; Maia, M.C.A.C.; Flexor, J.M.; Azevedo, A.E.G. 1984. Evolução holocênica da planície costeira de Jacarepaguá (RJ). In: SBGeo Congresso Brasileiro de Geologia, 33, *Anais*, 1:105-118.
- Martin, L.; Suguio, K.; Flexor, J.M.; Dominguez, J.M.L. 1996. Quaternary sea-level history and variation in dynamics along the central Brazilian coast: consequences on coastal plain construction. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 68:303-354.
- Martin, L.; Suguio, K.; Dominguez, J.M.L.; Flexor, J.M. 1997. Geologia do Quaternário Costeiro do Litoral Norte do Rio de Janeiro e do Estado do Espírito Santo. CPRM/Belo Horizonte, 112 p.

- Roncarati, H.; Neves, L.E. 1976. Estudo preliminar dos sedimentos recentes superficiais da Baixada de Jacarepaguá - Município do Rio de Janeiro (Projeto Jacarepaguá). CENPES/ Petrobrás, Rio de Janeiro, 89 p. (relatório interno)
- Santanna, S.C.M. 2005. A paleolaguna da reserva Tauá, Município de Cabo Frio - RJ, como exemplo de registro da variação do nível do mar no Holoceno. Curso de Especialização em Geologia do Quaternário - Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional/UFRJ, Monografia de Final de Curso, 37 p.
- Senra, M.C.E.; Silva, L.H. 2002. Ficoflora associada aos bi-válvios e paleoambientes da Praia Rasa (Reserva Tauá) Municípios de Armação dos Búzios/Cabo Frio, Neokuaternário do Estado do Rio de Janeiro. *Paleontologia em Destaque* **40**:28.
- Senra, M.C.E.; Silva e Silva, L.H.; Mello, K.; Justo, R. 2003. Aspectos paleoambientais da malacofauna holocênica do Pântano da Malhada (Reserva Tauá-Rio Una). Municípios de Armação dos Búzios/Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. In: SBP, Congresso Brasileiro de Paleontologia, 18, *Livro de Resumos* p. 1:267.
- Sheel-Ybert, R. 2004. Teoria e Métodos em Antracologia. *Arquivos do Museu Nacional*, **62**(1, 3): 14 p.
- Suguio, K.; Martin, L. 1987. Classificação de costas em evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do Sudeste e Sul do Brasil. In: ACIESP Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, *Anais*, **2**: 1-28.
- Suguio, K.; Martin, L. 1989. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Revista Brasileira de Geociências*, **15**:273-285.

^aLaboratório de Geologia Costeira e Sedimentologia - DGP (Museu Nacional) UFRJ;

^bNúcleo de Estudos Tafonômicos – UNIRIO

¹ jwalencastro@mn.ufrj.br

² esenra@unirio.br

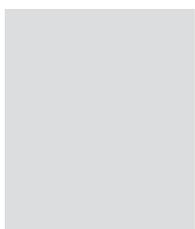
³ rramos@mn.ufrj.br

■ Trabalho divulgado no site da SIGEP em 13/09/2006, <<http://www.unb.br/ig/sigep>>, também com versão em inglês.



JOÃO WAGNER DE ALENCAR CASTRO

Geólogo: Pesquisador do CNPq, Especialista em Impactos Ambientais pela COPPE/UFRJ (1987), Mestre em Sedimentologia (Geologia) pela UFPe (1995) e doutorado em Geomorfologia (Geografia) pela UFRJ (2001). Professor Adjunto da UFRJ, Coordenador do Laboratório de Geologia Costeira, Sedimentologia e Meio Ambiente do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional - UFRJ e Professor do Departamento de Geologia - IGEO/ UFRJ. Autor de livros e de diversos trabalhos em revistas científicas nacionais e internacionais. Suas principais áreas de interesse e atuação são: Erosão costeira aplicada à engenharia, Estudos dos processos eólicos em dunas costeiras, Estudo das variações do nível do mar durante o holoceno, Erosão e assoreamento em corpos lacustres e barragens, Transporte de sedimentos em praias e áreas portuárias, Contaminação de praias por derivados de petróleo, e Estudos, perícia e avaliação de impactos ambientais em terrenos sedimentares.



MARIA CÉLIA ELIAS SENRA

Graduação em Ciências Biológicas, Mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1997) e Doutorado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002). Atualmente é professora associado 1 da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Paleontologia, atuando principalmente nos seguintes temas: bioerosão em bioclastos, tafonomia de moluscos marinhos e dulceaquícolas do Cretáceo e Quaternário.



RENATO RODRIGUEZ CABRAL RAMOS

Geólogo (em 1988) pela UERJ, Mestre e Doutor em Geologia pela UFRJ (1998, 2003). Professor Adjunto do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional/UFRJ desde 2007, onde é vice-chefe e coordenador do Curso de Especialização em Geologia do Quaternário. Pesquisador associado do Departamento de Geologia da UFRJ desde 2006, lecionando Geologia Histórica e Estágio de Campo II. Docente do quadro permanente do Programa de Pós-graduação em Geologia da UFRJ (desde 2008) e do Mestrado em Arqueologia do Departamento de Antropologia do Museu Nacional (desde 2007). Vem orientando alunos de graduação, especialização e Mestrado na UFRJ. As atividades de pesquisa englobam Estratigrafia de bacias sedimentares mesozóicas e cenozóicas, além de Espeleologia e Geologia do Quaternário.