



Assembleia de Moluscos da Região do Pântano do Ramalho, Cabo Frio, RJ: Indicadores Biológicos de Variação do Nível Relativo do Mar Durante o Holoceno

Assemblage of Mollusks in the Region of the Ramalho's Swamp, Cabo Frio, RJ: Biological Indicators of The Sea Level Variation During the Holocene

Aline Meneguci da Cunha^{1,2}; Fábio Ferreira Dias³; Vera Maria Medina da Fonseca⁴ & João Wagner de Alencar Castro¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Geologia e Paleontologia Laboratório de Geologia Costeira, Quinta da Boa Vista, s/n. 20.940-090. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Geologia, Programa de Pós- Av. Athos da Silveira Ramos, 274, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21.949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³ Universidade Federal Fluminense, Centro de Estudos Ambientais, Instituto de Geociências, Avenida Litorânea, s/n – 4 andar. Boa Viagem 24210-340. Niterói, RJ, Brasil

E-mails: aline.meneguci@gmail.com; jwcastro@gmail.com; fabiofgeo@yahoo.com.br; vmmedina@gmail.com

Recebido em: 05/10/2011 Aprovado em: 02/11/2011

Resumo

Na planície costeira do Rio Una, Cabo Frio, litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, são encontradas evidências biológicas de variação do nível relativo do mar durante o Holoceno, representadas por acumulações muito densas e de ampla distribuição compostas predominantemente por conchas de moluscos. O presente trabalho tem como objetivo descrever uma nova ocorrência de acumulação de conchas de moluscos na região do pântano no Ramalho, planície costeira do rio Una. A área de estudo situa-se no interior do condomínio Portal de Búzios, localizado na Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106) na altura do Km 125 entre as coordenadas 22°44'53''S e 42°03'29''W. O levantamento da cota altimétrica do banco de conchas foi realizado através de rastreadores DGPS's Pro Mark 2. Para realização das análises taxonômicas, paleoecológicas e geocronológicas foram coletadas aproximadamente 1,75 dm³ de conchas de moluscos em uma trincheira de 0,50 cm, escavada na margem de uma pequena represa na área do condomínio Portal de Búzios. Aproximadamente 100 gramas de conchas da espécie *Anomalocardia brasiliana* foram enviadas para datação absoluta pelo método radicarbono para o Beta Analytic Inc, na cidade de Miami – Estados Unidos. Dados obtidos através de um DGPS pro mark 2 apontam uma altimetria de 0,90 m acima do nível do mar atual. Somente três espécies de moluscos foram identificadas neste depósito: *Anomalocardia brasiliana*, *Crassostrea rizophorae* e *Lucina pectinata*. *A. brasiliana* e *L. pectinata* têm hábito infaunal não aderido, vivem em fundos arenosos ou lamosos. *C. rizophorae* tem hábito epifaunal aderido, vivem em substratos rochosos e de cascalho. As três espécies apresentam cotas batimétricas variando entre 0 a 30 m de profundidade. A maior parte das conchas encontradas se apresenta com baixo grau de fragmentação e corrosão, indicando pouco ou nenhum transporte. Algumas conchas de *L. pectinata* e *A. brasiliana* encontram-se articuladas, e as conchas de *C. rizophorae* encontram-se incrustadas nas conchas das outras espécies. A idade convencional do depósito é de 5.780 ± 70 A.P., calibrada pelo programa CALIB 5.0, em 5.997 – 6.333 anos cal. A.P. Esses dados são similares às idades encontradas em depósitos análogos ao longo do litoral norte do estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Assembleia de moluscos; Holoceno; Cabo Frio

Abstract

In the coastal plain of the Una river, county of the Cabo Frio, the northern coast of the State of Rio de Janeiro, are found biological evidences of change in relative sea level during the Holocene, represented by dense accumulations and wide distribution composed predominantly of mollusk shells. This paper aims to describe a new occurrence of accumulation of mollusk shells in the region of Ramalho's marsh, coastal plain of the Una river. The study area is located within the Portal de Buzios condominium, Amaral Peixoto Highway (RJ-106) at Km 125 between the coordinates 42°03'29''W and 22 °44'53''S. The survey of altimetry database shells was performed by tracking DGPS Pro Mark 2. To perform the taxonomic analysis, paleoecological, and geochronological were collected approximately 1.75 dm³ of mollusk shells in a trench of 0.50 cm, excavated at the edge of a small dam in the area of the Portal de Búzios condominium. Approximately 100 grams of the specie *Anomalocardia brasiliana* shells were sent to the absolute dating method radicarbon to Beta Analytic Inc., Miami – USA. Data obtained from a DGPS Pro Mark 2 show an altitude of 0,90 m above actual sea level. Only three species of mollusks were identified in this filing: *Anomalocardia brasiliana*, *Lucina pectinata* and *Crassostrea rizophorae*. *A. brasiliana* and *L. pectinata* have not joined infaunal habit, live in muddy or sandy bottoms. *C. rizophorae* epifaunal habit has stuck, living in rocky and gravel substrata. The three species have water depths ranging from 0 to 30 m depth. Most of the shells found present a low degree of fragmentation and corrosion, indicating little or none transportation. Some shells of *L. pectinata* and *A. brasiliana* are articulated, and the shells of *C. rizophorae* are embedded in the shells of other species. The conventional age of the deposit is 5780 ± 70 years BP, calibrated by CALIB 5.0 program in 5997-6333 cal. years BP. These data are similar ages found in deposits along the northern coast of Rio de Janeiro state, Brazil.

Keywords: Assemblage of mollusks; Holocene; Cabo Frio

1 Introdução

As variações do nível relativo do mar durante o Holoceno são evidenciadas por indicadores geológicos, arqueológicos e biológicos, distribuídos em todo litoral brasileiro. Os indicadores biológicos, em geral, caracterizam-se por incrustações de vermetídeos, ostras, corais e tocas de ouriços encontradas acima da zona de vida atual desses organismos (Suguio *et al.*, 2001). As acumulações de conchas de moluscos encontradas em subsuperfície também podem ser consideradas indicadores biológicos de variação do nível relativo do mar, por serem fonte de material para datação absoluta pelo método radiocarbono (Suguio *et al.*, 2001). De acordo com os trabalhos desenvolvidos por Castro *et al.* (2006), as acumulações de conchas de moluscos são ótimos indicadores de reconstituição de paleoníveis marinhos. No entanto, esses depósitos podem oferecer, além de dados geocronológicos, informações paleoambientais, através de estudos relacionando aspectos taxonômicos, tafonômicos e paleoecológicos.

Na planície costeira de Cabo Frio, litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, as ocorrências de acumulação de conchas de moluscos vêm sendo descritas desde a década de setenta. As primeiras descrições foram feitas por Brito & Carvalho (1978), que realizaram um estudo sobre a extensão do avanço marinho na planície costeira do rio São João, utilizando como base o estudo de restos de invertebrados (principalmente moluscos). Os autores concluíram que a planície costeira do rio São João foi uma enseada aberta com vários microambientes interiores com fundos arenosos, lamosos ou de substrato duro influenciada localmente por desembocaduras de rios durante “o máximo da transgressão Flandriana” (4.995 ± 80 anos A.P.).

Na região do Pântano da Malhada, planície costeira do rio Una, uma extensa camada de conchas foi descrita por Castro *et al.* (2004). Segundo os autores, sua distribuição espacial constitui um dos mais importantes registros de nível do mar mais elevado, em relação ao atual, durante o Holoceno em todo Estado do Rio de Janeiro. Neste mesmo trabalho, foi atribuída ao depósito uma idade absoluta por método radiocarbono de 5.034 a 5.730 anos cal. A.P.. Outra acumulação de moluscos foi descrita por Senra *et al.* (2004) no Pântano do Ramalho, localidade Fazenda Campos Novos. Esse depósito foi datado por Bernardes *et al.* (2007), onde foi atribuída uma idade absoluta de 5.430 ± 110 A.P.

Estudos relacionados a aspectos paleoambientais e paleoecológicos foram realizados nos depósitos do

Pântano da Malhada e no pântano do Ramalho (Senra *et al.*, 2003a, 2003b e 2004). Os autores concluíram que existem diferenças taxonômicas, tafonômicas e paleoecológicas entre os depósitos estudados.

O presente trabalho tem como objetivo descrever uma nova ocorrência de acumulação de conchas de moluscos na região do Pântano no Ramalho, planície costeira do rio Una, Cabo Frio, RJ. Para isso, foram realizados estudos envolvendo aspectos taxonômicos, paleoecológicos e geocronológicos que fornecerão subsídios para a constituição paleoambiental da Planície Costeira de Cabo Frio durante Holoceno.

2 Localização da Área de Estudo e Geologia Regional

A área de estudo situa-se no interior do condomínio Portal de Búzios localizado na Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106) na altura do Km 125 entre as coordenadas 42°03'29"W e 22°44'53"S, no município de Cabo Frio, Litoral Norte do estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

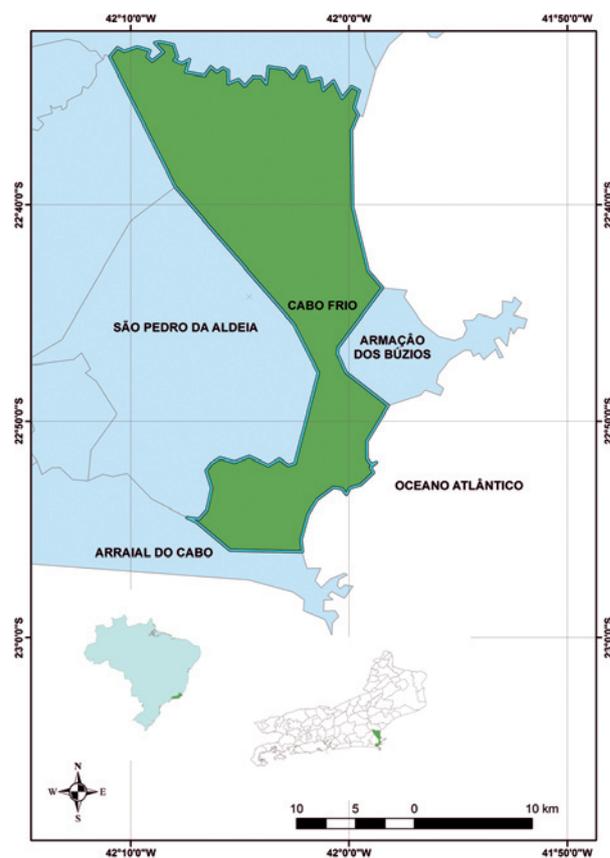


Figura 1 Localização do município de Cabo Frio, Litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro.

Assembleia de Moluscos da Região do Pântano do Ramalho, Cabo Frio, RJ: Indicadores Biológicos de Variação do Nível Relativo do Mar Durante o Holoceno

Aline Meneguici da Cunha; Fábio Ferreira Dias; Vera Maria Medina da Fonseca & João Wagner de Alencar Castro

A geologia da região é marcada pela presença de depósitos Neógenos e Quaternários, que se encontram acima do embasamento cristalino, conforme observado na Figura 2. O embasamento é constituído por depósitos paleoproterozoicos representados por ortognaisses bandados/dobrados, cinzentos, de composição tonalítica a granítica. Os depósitos meso-cenozóicos estão representados pelo morro São João a noroeste do distrito de Barra de São João. O referido maciço é composto por sienitos nefelínicos caracterizados por geomorfologia cônica, cujo topo se encontra a 806 m acima do nível do mar (Silva & Cunha, 2001).

Os depósitos Neógenos são representados pelo Grupo Barreiras, que se caracterizam por areias grossas a conglomeráticas e argilas de cor vermelha, arroxeadas e branca (Bezerra *et al.*, 2006). O processo de sedimentação ocorreu, provavelmente, durante o Plioceno, quando o clima da região era semi-árido, sujeito a chuvas esporádicas torrenciais formando amplas faixas de leque aluvial no sopé das encostas. Com o nível do mar mais baixo, esses sedimentos entulharam a plataforma continental e com a subida do nível do mar, a sedimentação desse grupo foi interrompida e o depósito começou a ser erodido formando extensas falésias (Martin *et al.*, 1997).

Segundo Martin *et al.* (1997), os depósitos quaternários são representados por sedimentos marinhos e continentais de idade pleistocênica e holocênica. Os depósitos marinhos pleistocênicos apresentam-se sob a forma de terraços marinhos, que nas porções mais internas das planícies costeiras podem variar de 8 a 10 metros de altitude, diminuindo rumo à linha de costa atual. Nestes depósitos, não são encontrados conchas de moluscos. Os terraços marinhos holocênicos se encontram frequentemente separados dos depósitos pleistocênicos por áreas baixas e pantanosas. Os depósitos lagunares são de idade holocênica, datados por datação absoluta pelo método radiocarbônico, e são identificados por topografias um pouco acima do nível do mar atual. Os sedimentos são caracterizados por material silteico e/ou arenoargiloso, ricos em matéria orgânica, podendo conter grande quantidade de conchas de moluscos. No final do Holoceno registra-se a ocorrência de dunas oblíquas escalonares “*climbing dunes*” submetidas a regime de vento unimodal nordeste (Castro *et al.*, 2009). O desenvolvimento morfológico dos campos de dunas deve-se ao microclima semi-árido da região de Cabo Frio.

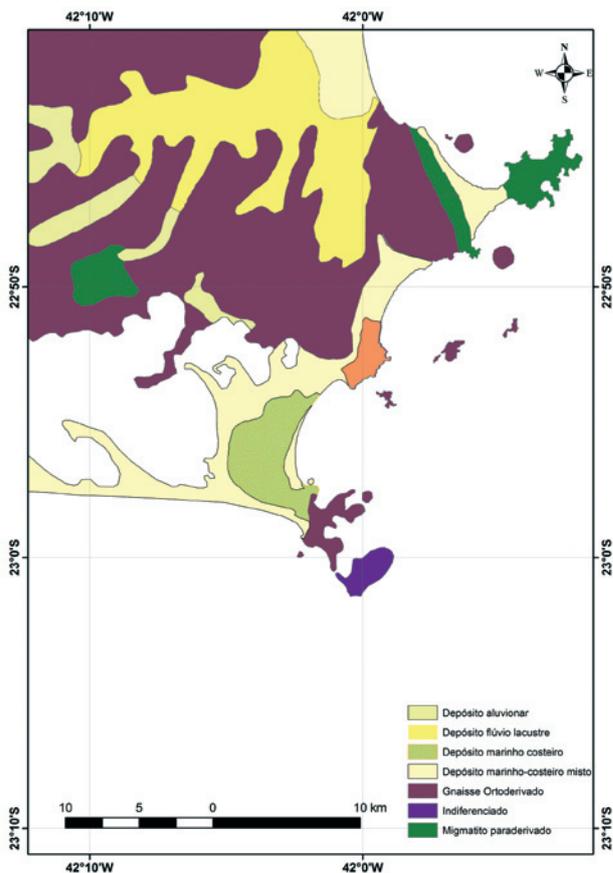


Figura 2 Mapa geológico da planície costeira de Cabo Frio, RJ (modificado de Silva & Cunha, 2001).

De acordo com Silva & Cunha (2001), a planície costeira do rio Una localiza-se na Unidade Geomorfológica Baixada do rio São João. A região caracteriza-se por extensos fundos de vales dos rios São João, Una e das Ostras, preenchidos por sedimentos de origem fluvial e fluvio-lagunar. Esses vales são delimitados por colinas baixas ou colinas isoladas e também por vertentes íngremes situadas no sopé da escarpa da serra do Taquaruçu.

No contexto local, o rio Una atravessa uma zona alagada composta pelos Pântanos do Itaí, Trimumu, Ramalho e da Malhada. Seu curso ao longo da baixada é uma sucessão de quatro retas até a estrada RJ 106. Neste ponto, ao norte de Tamoios, e daí em diante o canal faz um trajeto em formato de meia lua até desaguar na praia de Unamar, dentro de propriedade da Marinha, a 5,0 km ao norte da ponta do Pai Vitório no município de Cabo Frio.

3 Material e Métodos

O levantamento da cota altimétrica do banco de conchas foi realizado através de dois rastreadores *DGPS's Pro Mark 2*, pertencentes ao Laboratório de Geologia Costeira, Sedimentologia & Meio Ambiente (Museu Nacional / UFRJ). Foi utilizado o método estático que consistiu na configuração dos equipamentos de acordo com o tipo do rastreo, segundo as suas especificações técnicas. O outro *DGPS* serviu de base na estação geodésica "3073 D" definida pelo IBGE enquanto o outro equipamento foi utilizado para levantamento do nível de conchas como demonstrado na Figura 3. Os dois receptores estiveram ligados simultaneamente e os dados coletados foram, posteriormente, processados no Programa *Astech Solutions* e complementados com dados presentes no relatório da estação geodésica utilizada.

Para realização das análises taxonômicas, paleoecológicas e geocronológicas foram coletadas aproximadamente 1,75 dm³ de conchas de moluscos em uma trincheira de 0,50 cm escavada na margem de uma pequena represa na área do condomínio Portal de Búzios, como demonstra a Figura 4. O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Geologia Costeira, Sedimentologia & Meio Ambiente do Museu Nacional – UFRJ.



Figura 3 Utilização do equipamento *DGPS's Pro Mark 2* para o levantamento da cota altimétrica do banco de conchas localizado no condomínio Portal de Búzios, Cabo Frio, RJ.



Figura 4 Represa encontrada na área do condomínio Portal de Búzios onde aflora a camada de conchas.

No laboratório, o material foi lavado em água corrente para retirar os sedimentos agregados nas conchas. Após esse procedimento o material foi seco ao ar livre. A identificação taxonômica do material coletado foi realizada a partir dos procedimentos metodológicos descritos por Rios (1994). Esses procedimentos levaram em consideração a morfologia das conchas dos moluscos. Após a identificação das espécies, foram estabelecidos os seguintes parâmetros ecológicos: hábito, habitat e batimetria. Estas informações também estão contidas em Rios (1994).

Aproximadamente 100 gramas de conchas da espécie *Anomalocardia brasiliana* foram enviadas para datação pelo método radiocarbono para o *Beta Analytic Inc*, na cidade de Miami – Estados Unidos. As amostras enviadas para datação foram selecionadas de acordo com o método proposto por Fujiwara *et al.* (2004) que utiliza critérios tafonômicos e ecológicos para seleção do material a ser enviado para datação. A idade obtida foi calibrada através do programa de computacional CALIB Rev 5.0.1 (Stuiver & Reimer, 1993) que converte a idade convencional em idade calibrada.

4 Resultados

A camada de conchas na área do Condomínio Portal de Búzios, Município de Cabo Frio, Rio de Janeiro inicia-se a partir dos 0,60m de profundidade e apresenta 0,13m de espessura. O topo e a base são constituídos por uma lama arenosa de coloração

Assembleia de Moluscos da Região do Pântano do Ramalho, Cabo Frio, RJ: Indicadores Biológicos de Variação do Nível Relativo do Mar Durante o Holoceno

Aline Meneguci da Cunha; Fábio Ferreira Dias; Vera Maria Medina da Fonseca & João Wagner de Alencar Castro

escura (Figura 5). As conchas se encontram densamente empacotadas, apresentando baixo grau de fragmentação. Dados obtidos através de um DGPS *pro mark 2* apontam uma altimetria de 0,90m acima do nível do mar atual.



Figura 5 Camada de conchas aflorando em canais de drenagem dentro do condomínio Portal de Búzios, Cabo Frio, RJ.

Apenas três espécies de moluscos foram identificadas neste depósito: *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), *Crassostrea rizophorae* (Guilding, 1828) e *Lucina pectinata* (Spengler, 1798). Essas espécies são representantes da classe

Bivalvia. *A. brasiliana* e *L. pectinata* têm hábito infaunal não aderido, vivem em fundos arenosos ou lamosos. *C. rizophorae* tem hábito epifaunal aderido, vivem em substratos rochosos e de cascalho. As três espécies apresentam cotas batimétricas variando entre 0 a 30 m. *Anomalocardia brasiliana* tem maior predominância na assembleia. Todas as espécies identificadas ainda são encontradas em ambientes lagunares do litoral norte do Rio de Janeiro.

De acordo com os dados geocronológicos obtidos através do método radiocarbono ^{14}C , a idade do depósito é de 5.780 ± 70 anos A.P., calibrado pelo programa CALIB 5.0, em 5.997 – 6.333 anos cal. A.P. Esses dados são similares às idades encontradas em depósitos análogos ao longo do litoral norte do estado do Rio de Janeiro.

Embora não tenha sido o objetivo principal deste trabalho fazer análise tafonômica neste material, algumas observações puderam ser realizadas. A maior parte das conchas encontradas se apresenta com baixo grau de fragmentação e corrosão, indicando pouco ou nenhum transporte. Algumas conchas de *L. pectinata* e *A. brasiliana* se encontram articuladas, e as conchas de *C. rizophorae* se encontram incrustadas nas conchas das outras espécies (Figura 6).



Figura 6 Amostra de conchas demonstrando pouco ou nenhum transporte, com algumas conchas articuladas.

5 Discussões

A camada de conchas encontrada na localidade estudada é o pacote menos espesso dentre os depósitos encontrados, até o momento, na planície costeira do rio Una, em Cabo Frio. É também o depósito com menor diversidade, apresentando somente três espécies de moluscos bivalvíos. No depósito conhecido no pântano da Malhada, localidade Reserva de Tauá, foram registradas por Senra *et al.* (2004) 16 espécies, sendo 9 bivalvíos, 6 gastrópodes e um escafópode. Neste mesmo trabalho, os autores encontraram em outra localidade do pântano do Ramalho conhecida como Fazenda Campos Novos 25 espécies de moluscos distribuídos entre as classes Bivalvia, Gastropoda e Escaphopoda. Na localidade fazenda Araçá, os mesmos autores citados acima encontraram também uma fauna diversa, composta por 24 espécies distribuídas nas três classes citadas acima.

A espécie mais representativa no depósito estudado é a *Anomalocardia brasiliiana*, conhecida popularmente como berbigão. Esta espécie vive em fundos lamosos e arenosos e se prolifera em ambientes restritos com variação de salinidade. Atualmente o fundo da laguna de Araruama possui uma camada muito espessa desse bivalvío, que se adaptou muito bem a condição hipersalínica desse ambiente.

Nas localidades Fazenda Campos Novos, Fazenda Araçá e Reserva de Tauá, são encontradas espécies com habitats e batimetrias diversos. Na localidade estudada, as espécies encontradas têm habitats e batimetrias similares formando uma associação de moluscos que provavelmente viveram em um mesmo ambiente.

O depósito da Reserva de Tauá, município de Cabo Frio foi datado por Castro *et al.* (2006) através do método radiocarbono entre 5.034 a 5.730 anos cal. A.P. O depósito da fazenda Campos Novos foi datado por Bernardes *et al.* (2007) onde foi atribuída uma idade absoluta pelo método radiocarbono de 5.430 ± 110 anos cal. A.P. O depósito estudado através desse trabalho foi atribuído uma idade de 5.997 – 6.333 anos cal. A.P. Comparando com as idades anteriores verifica-se que esse depósito é o mais antigo da região da planície costeira do rio Una até o presente momento.

Estudos tafonômicos foram realizados na localidade Reserva de Tauá por Senra *et al.*

(2003), onde foi observado que este depósito é caracterizado pela presença de conchas inteiras articuladas e desarticuladas e também por uma quantidade significativa de fragmentos de conchas. Os autores concluíram que estas foram depositadas em ambiente lagunar hipersalínico, correlacionando a hipersalinidade ao fenômeno de ressurgência que ocorre até os dias de hoje em Arraial do Cabo – Rio de Janeiro.

As observações tafonômicas preliminares no depósito estudado no presente trabalho demonstram a predominância de conchas inteiras e algumas articuladas, indicando um ambiente restrito e de baixa energia. A predominância de *A. brasiliiana* corrobora as condições de hipersalinidade neste ambiente.

6 Conclusões

De acordo com as análises taxonômicas, paleoecológicas e geocronológicas é possível concluir que:

- O depósito estudado foi depositado em ambiente restrito de águas calmas e ambiente restrito com condições hipersalínicas.
- A assembleia apresenta uma baixa diversidade, com apenas três espécies e predominância de *A. brasiliiana*, corroborando uma condição de hipersalinidade.
- Os dados ^{14}C obtidos sugerem que o depósito identificado relaciona-se com a transgressão marinha máxima ocorrida no Holoceno na região de Búzios Cabo Frio.
- A ocorrência de conchas de moluscos é considerada a principal evidência biológica de variação do nível do mar na área de estudo;
- O material identificado apresenta pouco ou nenhum transporte. Tal fato deve-se as condições de águas calmas em ambiente restrito.
- O depósito estudado é o mais antigo da planície costeira do rio Una.

7 Referências

- Bernardes, A.P.; Figini, A.J. & Senra, M.C.E. 2007. Datação radiocarbônica dos depósitos de moluscos da planície litorânea de Cabo Frio, RJ. In: CARVALHO, I. S. (Ed.) *Paleontologia: Cenários de vida*. 1ª Ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 1: 727-734.
- Bezerra, F.H.R.; Mello, C.L. & Suguio, K. 2006. Apresentação: a Formação Barreiras: recentes avanços e antigas questões. *Geologia USP: Série Científica*, 6(2):3-6.
- Brito, I.A.M. & Carvalho M.G.P. 1978. Distribuição de invertebrados marinhos na planície costeira do rio São João, estado do Rio de Janeiro. *Anuário do Instituto de Geociências*, 2: 56-70.
- Castro, J.W.A.; Carvalho, M.A.; Mansur, K. & Soldan, T.K. 2004. Paleolaguna de Tauá – Pântano da Malhada / Rio de Janeiro: registro clássico de transgressão marinha holocênica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42, Araxá, 2004. *Boletim de Resumos*, Araxá, p.685-686.
- Castro, J.W.A.; Senra, M.C.E. & Ramos, R.R.C. 2009. Coquinas da paleolaguna da Reserva Tauá – Pântano da Malhada, Cabo Frio, RJ. In: SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEONTOLÓGICOS. Vol.II – SIGEP – UNESCO, p. 269-276.
- Fujiwara, O.; Katamaki, T. & Masuda, F. 2004. Sedimentological time-averaging and ¹⁴C dating of marine shells. *Nuclear Instruments and Methods in Physical Research, B* 223-224: 540-544.
- Martin, L.; Suguio, K. & Dominguez, J.M.L. 1997. *Geologia do Quaternário Costeiro do litoral Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo*. Belo Horizonte, CPRM, 112p.
- Rios, E.C. 1994. *Seashells of Brazil*. Editora da Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande, 492p.
- Schmitt, R.S. 2001. *A Orogenia Búzios: Um evento tectono-metamórfico cambro-ordoviciano caracterizado no Domínio Tectônico de Cabo Frio, Faixa Ribeira – sudeste do Brasil*. 2001. Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese de Doutorado, 273p.
- Senra, M.C.E.; Silva, L.H.S.; Batista, D.S.; Assis, C.M. & Barreiro, R.M.C. 2003a. Tafonomia e paleoambientes do Pântano da Malhada-Reserva Tauá, planície costeira de Armação dos Búzios/Cabo Frio (Quaternário superior), estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIACAO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNARIO, 9, Recife, 2003. *Anais do Congresso Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*. Recife, 1 CD-ROM.
- Senra, M.C.E.; Silva, L.H.S.; Mello, K.; Batista, D.S. & Justo, R. 2003b. Aspectos paleoambientais da malacofauna holocênica do pântano da Malhada (Reserva de Tauá-rio Una), municípios de Armação de Búzios e Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18, Brasília, 2003. *Boletim de resumos*. Brasília, p. 267-268.
- Senra, M.C.E.; Silva, L.H.S.; Batista, D.S.; Barreiro, R.M.C. & Assis, C.M. 2004. Associações faunísticas, fiteoflora e sedimentos em depósitos holocênicos da baixada litorânea do Estado do Rio de Janeiro. *Paleonotícias*, 37: 15-17.
- Silva, L.C.; Cunha, H.C.S. 2001. *Geologia do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília, CPRM. CD-ROM.
- Stuiver, M. & Reimer, P. J. 1993. Extended 14C Data Base and Revised CALIB 3.0 14C Age Calibration. *Radiocarbon*, 35(1): 215-230.
- Suguio, K. 2001. *Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: (passado + presente = futuro?)*. São Paulo, Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 366 p.