

ESTUDO DE MICROFÓSSEIS E SUA IMPORTÂNCIA COMO INDICADORES DE PALEOBATIMETRIA EM UM AMBIENTE RECIFAL ANTIGO NA CIDADE DE MACEIÓ-AL

Érica Cavalcante Omena¹

Jorge Luis Lopes da Silva²

Ana Paula Lopes da Silva²

Yumi Asakura Bezerra de Oliveira¹

doi:10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v25n1p15-26

1-Universidade Federal de Pernambuco. erica.omena@gmail.com

2-Universidade Federal de Alagoas. jluizlopes@gmail.com

RESUMO

O presente estudo apresenta dados obtidos através da identificação taxonômica e ecológica de microfósseis encontrados em uma camada de rocha arenítica cimentada por carbonato de cálcio, a uma profundidade compreendida entre 3 e 5 metros e a uma distância de 130 metros da linha de praia atual, que testemunha um antigo recife litorâneo construído em um momento com nível relativo de mar mais elevado que o atual na cidade de Maceió-AL, nordeste do Brasil. O material utilizado foi obtido através do método Standard Penetration Test (SPT) e, em laboratório, o material foi tratado com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) a concentração de 35%, lavado e peneirado em malha de 1 mm. A parte retida na peneira foi selecionada e utilizada para observação em microscópio estereoscópico. Foi possível identificar o foraminífero *Homotrema rubrum* (Lamarck 1816), os briozoários *Reptadeonella bipartita* (Canu & Bassler 1928), *Antropora typica* (Canu & Bassler 1928), *Cigclisula arborescens* (Canu & Bassler 1928), *Exechonella* sp. (Duvergier 1924), *Stylopoma* sp. (Levinsen 1909), *Reptadeonella* sp. (Busk 1884) e *Antropora* sp. (Norman 1903), a alga calcária *Halimeda* sp (Lamouroux 1812) e representantes da família de gastrópodes Vermetidae e fragmentos de outros moluscos das Classes Bivalvia e Gastropoda. Sabe-se que os vermetídeos vivem na zona limite entre os andares supralitorâneo e o infralitorâneo, e que os demais organismos tem preferência por ambientes rasos dos oceanos tropicais. Portanto a associação desses organismos caracteriza um ambiente de mar raso e, dada a localização do testemunho e as informações inferidas a partir da tanatocenose, supõe-se que o testemunho estudado corresponde a um limite transgressivo do mar ocorrido durante o Holoceno, cujo máximo transgressivo ocorreu há aproximadamente 5100 anos A.P.

Palavras-chave: nível médio do mar, transgressão marinha, mar raso, organismos, recifes.

ABSTRACT

This study present data of obtained from microfossils found in a layer of rock beachrock layer at a depth comprised between 3 and 5 meters and distancing 130 meters from the current shore line, witnessing an ancient coastal reef built during a higher sea-level period in the city of Maceio-AL, northeastern Brazil. Samples were obtained by Standard Penetration Test method (SPT). At laboratory, the samples was treated with 35% hydrogen peroxide (H₂O₂), washed and sieved in 1 mm sieve. The material retained was selected and used for observation under stereoscopic microscope. It was possible to identify species of bryozoans *Reptadeonella bipartita* (Canu & Bassler

1928), *Antropora typica* (Canu & Bassler 1928), *Cigclisula arborescens* (Canu & Bassler 1928), *Exechonella* sp. (Duvergier 1924), *Stylopoma* sp. (Levensen 1909), *Reptadeonella* sp. (Busk 1884) and *Antropora* sp. (Norman 1903), the foraminifera *Homotrema rubrum* (Lamarck 1816), the coralline alga *Halimeda* sp (Lamouroux 1812), representatives of the gastropod family Vermetidae and unidentifiable fragments of other molluscs of Bivalvia and Gastropoda Classes. The Vermetidae lives in the intertidal zone and the others organisms have preferences for shallow environments of the tropical oceans. Therefore, the association of these organisms portrays a marine shallow water environment, one of the transgressive sea limit, occurred during the Holocene, whose maximum occurred probably approximately 5100 years AP.

Keywords: sea level, marine transgression, shallow sea, organisms, reefs.

INTRODUÇÃO

Durante o Quaternário, glaciações se intercalaram com interglaciações gerando variações no nível médio dos oceanos que ficaram marcadas no registro geomorfológico (Salgado-Laboriau 1994). Suguio (2008) enumera como evidências geológicas das flutuações holocênicas os entalhes marinhos, as cavernas marinhas e plataformas de abrasão marinha, gerados pela força de abrasão das ondas na rocha; e rochas praias ou recifes, que são arenitos e conglomerados com material cimentante carbonático, de idade geológica recente, cuja área de abrangência na costa brasileira vai desde o Estado do Rio de Janeiro até o Ceará.

As evidências biológicas que podem corroborar na caracterização das variações do nível médio dos oceanos são os organismos sésseis e vageis, como algas calcárias, bivalves, corais e esponjas, habitantes principalmente de recifes rochosos e fundos de cascalho. Os recifes podem ser constituídos de rochas calcárias ou areníticas. Os primeiros são produto da atividade construtiva e agregadora/cimentadora de constituintes bióticos que constroem suas estruturas resistentes à energia das ondas (Lowenstam 1950), isto é, são formados por restos de animais com

partes carbonáticas, como, por exemplo, esqueletos de corais, conchas de moluscos, carapaças de foraminíferos, algas calcárias e diatomáceas (Castro 2006).

Os recifes areníticos são construídos por ação físico-química dos componentes dissolvidos na água. De acordo com Lima (1990) as águas pluviais, ricas em ácido carbônico, e as águas fluviais, ricas em ácido húmico, agem conjuntamente dissolvendo as carapaças carbonáticas dos organismos marinhos, gerando um material que possibilita a cimentação dos grãos de areia, o que dá origem aos recifes de arenito. Desta forma, são bancos de areia e as praias que, cimentadas, resultam nos recifes areníticos.

As evidências biogênicas são de particular importância na determinação de antigos níveis marinhos graças a peculiaridades dos hábitos de vida de cada grupo, que permitem presumir antigos níveis de mar e até as características do ambiente à época em que viveram. Tinoco (1989) salienta que fragmentos de esqueletos e de algas calcárias, testas de foraminíferos, carapaças e valvas de ostracodes, zoários de briozoários, microconchas de moluscos; e partes de esqueleto de organismos acidentais, como anelídeos e pinças de crustáceos, são, nesta ordem, os principais constituintes de origem biológica dos sedimentos marinhos recentes na fração areia.

Este trabalho objetivou estudar fauna bentônica em ambiente recifal antigo, avaliando a utilidade deste registro em estudos de variação de nível relativo de mar.

O estudo foi conduzido possivelmente dentro do intervalo que corresponde à Época do Holoceno, com o propósito de identificar, registrar e conhecer um dos eventos de transgressão marinha e seu respectivo limite na costa do Estado de Alagoas.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Município de Maceió está localizado na parte leste do Estado de Alagoas, entre as coordenadas geográficas 9° 40'00"S e 35°44'00"W. Limita-se ao Norte com os municípios de Paripueira e Flexeiras; ao Sul, com Satuba, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Marechal Deodoro; a leste, com o Oceano Atlântico; e a oeste, com as cidades de Messias, Rio Largo e Satuba (Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió - SLUM 2008).

A cidade está inserida na Bacia Sedimentar de Alagoas, a qual se limita a norte com a Bacia Pernambuco, no Alto de Maragogi, e a sul com a Bacia Sergipe, no Alto de Jaboatã-Penedo. A área onde se localiza o ponto de coleta se insere na Formação Ponta Verde, caracterizada pela presença de folhelhos cinza esverdeados em camadas finas com algumas intercalações de siltitos arenosos (Santos 2004).

A plataforma continental Alagoas/Sergipe é caracterizada por apresentar largura reduzida, com 42 Km

de extensão na cidade de Maceió e 18 Km no extremo sul da cidade e quebra aproximadamente na isóbata de 60 metros. Este litoral é caracterizado pela presença de arenitos de praia dispostos em linhas paralelas à costa, que oferecem proteção ao litoral amortecendo o impacto das ondas, mesmo que se disponham imersas. Além disso, atuam como substrato para o desenvolvimento de algas e corais (Santos 2004).

Geomorfologicamente, o município de Maceió apresenta Tabuleiros Costeiros, constituídos pela Formação Barreiras, e a Planície Costeira, onde se localiza o ponto de coleta. A Planície Costeira é formada por Terraços Marinhos Holocênicos e Pleistocênicos, depósitos flúvio-lagunares, recifes areníticos, recifes algálicos e coralígenos, dunas, manguezais e praias (Santos 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido com base em material coletado pela AGM Geotécnica Ltda. durante sondagem de solo para a construção civil, no bairro da ponta verde, sudeste da cidade de Maceió. O ponto de coleta se localiza a uma distância de aproximadamente 130 metros da linha de praia atual, entre nas coordenadas 9°39'26.58"S, 35°41'56.89"W (Fig. 1). A amostra foi recolhida de um intervalo compreendido entre 3 e 5 metros abaixo da superfície atual, através do método *Standard Penetration Test* (SPT).

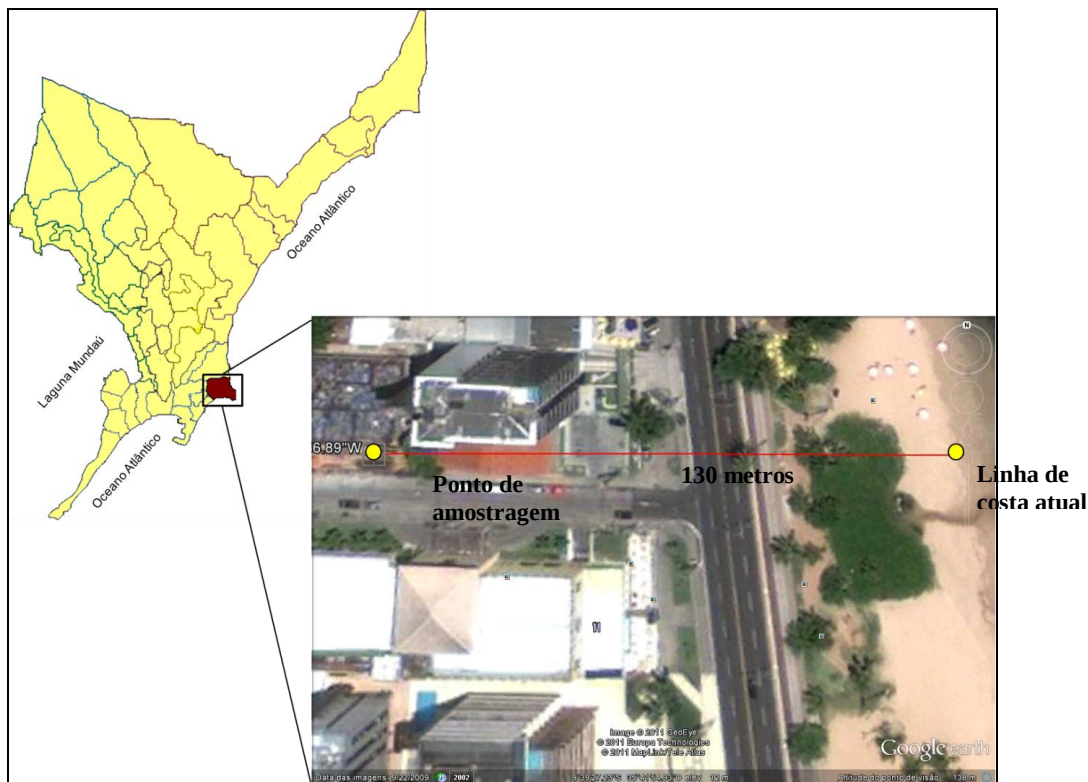


Figura 4- Ponto de amostragem e sua localização no mapa da cidade de Maceió. A área em vermelho no mapa do município corresponde ao bairro da Ponta Verde, onde está localizado o ponto de coleta do material. (Adaptado de Google Earth e <<http://www5.tjal.jus.br/projudi/>>).

Em laboratório, no Setor de Geologia e Paleontologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas (SGP-MHN/UFAL), a amostra foi quebrada em pequenos fragmentos e pesada, totalizando 23,43 gramas. Posteriormente, foi tratada com peróxido de hidrogênio (H_2O_2) a 35% (Wanderley 2010) para separação de microfósseis calcários da matriz sedimentar. Este método é tanto mais eficiente quanto for a quantidade de matéria orgânica presente na matriz e a porosidade da rocha, pois o peróxido de hidrogênio reage com a matéria orgânica presente no interstício da rocha, gerando CO_2 , que resulta na desagregação da rocha e consequente recuperação dos microfósseis calcários. O tratamento com H_2O_2 deve ser repetido tantas vezes quanto forem necessárias até que as bolhas produzidas

pela liberação de CO_2 diminuam significativamente, indicando a completa desagregação da rocha. Neste caso, a amostra sofreu tratamento por três vezes, perfazendo um total de cinco horas. A seguir, os fósseis foram lavados com jato de água, utilizando-se uma pipeta, concomitante ao peneiramento em peneiras metálicas. O material retido na malha de 1 mm foi selecionado para amostragem. Depois de lavado e peneirado, todo o material foi disposto em béquer de vidro e deixado para secar naturalmente.

O procedimento seguinte consistiu em triar e identificar os fósseis encontrados utilizando microscópio estereoscópico. Os espécimes foram tombados no acervo de micropaleontologia do Setor de Geologia e Paleontologia do Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas com o acrônimo

SGP-MHN-UFAL, e serão apresentados seguidos dos seus respectivos números de registro no decorrer dos resultados.

RESULTADOS

No material estudado, foram identificados grupos taxonômicos de grande importância para estudos de paleoníveis marinhos, tanto individualmente quanto em associação, condição esta que permite uma melhor interpretação do ambiente. Devido ao método de extração utilizado (SPT), não há separação entre as camadas

estratigráficas durante a coleta gerando uma amostra caótica do sedimento. Porém o zoneamento ecológico e a disposição vertical dos organismos encontrados podem ser inferidas baseando-se no modo de vida de cada espécie. Para a área estudada propõe-se a distribuição ao longo do perfil de amostragem, conforme Figura 1B baseando-se no modelo de Stephenson & Stephenson (1949) para um costão rochoso em mar tropical do Nordeste brasileiro (Fig. 1C).

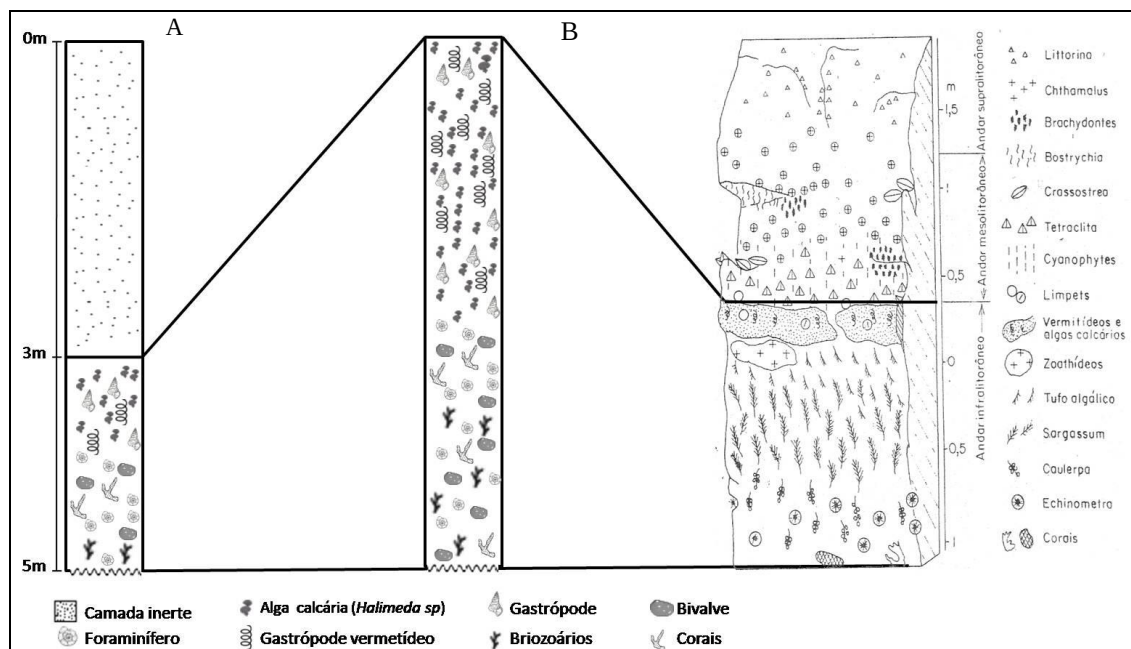


Figura 5 – (A) Intervalo de profundidade do testemunho; (B) Perfil e distribuição vertical dos organismos encontrados de acordo com seus hábitos de vida e (C) comparação com o modelo de Stephenson & Stephenson (1949) de zoneamento ecológico em costão rochoso em mar tropical.

Neste estudo foram encontrados restos de organismos tipicamente hermatípicos, alguns, porém, com alto grau de fragmentação o que impossibilitou a identificação destes ao nível de espécie. Do material amostrado apenas quatro espécimes puderam ser identificados até o táxon específico: *Homotrema rubrum* (Lamarck 1816) (1053 I), *Reptadeonella bipartita* (Canu

& Bassler 1928) (1043 I), *Antropora typica* (Canu & Bassler 1928) (1044 I) e *Cigclisula arborescens* (Canu & Bassler 1928) (1049 I), sendo a primeira espécie um foraminífero e as demais de briozoários. Quatro outros briozoários foram identificados somente até o nível de gênero, são eles: *Exechonella* sp. (Duvergier 1924) (1056 I), *Stylopoma* sp. (Levinsen 1909) (1057 I),

Reptadeonella sp. (Busk 1884) (1044 I) e *Antropora* sp. (Norman 1903) (1054 I). Foi observado também uma outra espécie de foraminífero (1058 I), mas o nível taxonômico deste limitou-se à Classe. Foram identificadas duas Classes de moluscos (1055 I): Bivalvia e Gastropoda, sendo que a maioria dos espécimes se encontrava em estado tal de fragmentação que não possibilitou a identificação até outros níveis taxonômicos, exceto pelos exemplares de gastrópodes da Família Vermetidae (1046 I e 1047 I), táxon ao qual foi possível chegar. Quanto aos cnidários, foram taxonomicamente situados somente ao nível de Ordem, sendo pertencentes à Ordem Scleractinea, que são os corais com esqueletos calcários. Destes foram observadas duas espécies distintas (1051 I e 1052 I), porém devido ao grau de fragmentação, não possível ir além na disposição taxonômica destes coralitos. Além dos restos desses animais foram encontrados fragmentos de alga calcária do gênero *Halimeda* sp. (Lamouroux 1812) (0016 B).

DISCUSSÃO

Foraminíferos

A espécie *Homotrema rubrum* cresce em superfícies de conchas e corais em áreas recifais, entre as latitudes 30° N e 30° S, habitando as áreas crípticas do recife (Pilarczyk & Reinhardt 2011). A ocorrência desta espécie foi relatada por Kikuchi (2002) no Atol das Rocas, associada a algas, moluscos gastrópodes e aos corais *Siderastrea stellata*, *Favia gravigra* e *Montastrea cavernosa*. Nas Ilhas Virgens, Estados Unidos, este foraminífero foi encontrado por Toscano *et al.* (2012) em profundidades inferiores a 1,5 metros, também associados a corais e algas calcárias.

Também foi registrado em um estudo realizado pela Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas do México (2008), associado a algas em área de conservação em ambiente recifal no México. Portanto, é vasto o registro na literatura sobre a ocorrência de *Homotrema rubrum* em ambientes recifais, geralmente associada a outros organismos hermatípicos, principalmente corais, moluscos e algas calcárias, sendo, ainda, apontado como organismo pioneiro na colonização do ambiente recifal por Choi (1984).

Moluscos

Os moluscos são importantes indicadores paleoambientais e úteis nas interpretações evolutivas. Neste estudo foram encontrados fragmentos de bivalves e de gastrópodes que não puderam ser identificados e tubos de gastrópodes atribuídos à Família Vermetidae.

Os gastrópodes podem fornecer informações para reconstituições paleoambientais pois vivem preferencialmente em ambientes marinhos e a maior parte deles tem hábito bentônico. Uma das famílias desta Classe, a família composta pelos vermetídeos, que são marinhos e vivem fixados em rochas ou carapaças de outros organismos (Machado *et al.* 2011), são de importância fundamental nos estudos paleoceanográficos.

A Família Vermetidae (Classe Gastropoda) se dispõe, no zoneamento biológico, no limite superior do andar infralitorâneo e geralmente associado a algas calcárias (Martin *et al.* 1982). Segundo os mesmos autores, a distribuição média dos vermetídeos se dá abaixo da altura média das marés baixas de quadratura e sempre acima das marés baixas de sizígia.

Bioconstruções de vermetídeos são consideradas boas indicadoras de

antigos níveis marinhos e, juntamente com as algas calcárias, corais escleractíneos e foraminíferos, são os principais responsáveis pela construção do Atol das Rocas (Soares et al. 2010).

Briozoários

As espécies encontradas foram *Reptadeonella bipartita* (Canu & Bassler 1928), *Cigclisula arborescens* (Canu & Bassler 1928), *Antropora typica* (Canu & Bassler 1928), *Reptadeonella* sp. (Busk 1884), *Stylopoma* sp., *Exechonella* sp. e algumas colônias não identificáveis pertencentes à Ordem Cheilostomata. São organismos coloniais e com hábito sésil, geralmente se fixando sobre um substrato, que pode ser esqueletos de corais, conchas, carapaças, pedras e algas (Correia & Sorvierzorski 2005). Vieira (2008) relatou a ocorrência de espécies dos Gêneros *Reptadeonella* (Busk, 1884), *Antropora* (Norman, 1903) e *Stylopoma* (Leivinsen, 1909) em águas rasas, geralmente sobre rochas e restos de conchas nas áreas recifais de Alagoas, sendo que esta última ocorre desde áreas intermarés até quatro metros de profundidade. No Caribe Colombiano, foi relatada a ocorrência da espécie *Reptadeonella bipartita* numa profundidade de até 20 metros, e uma espécie do gênero *Stylopoma* (*Stylopoma projecta*) num intervalo batimétrico de 2 m a 70 metros de profundidade (Cadavid et al. 2007). Já o gênero *Exechonella* ocorre em águas quentes temperados e em mares tropicais (Bock 2008), geralmente em ambientes recifais, a profundidades de 0 a 30 metros (Winston 1986). São animais cosmopolitas e bastante abundantes em ambientes marinhos modernos, habitando profundidades desde a zona intermarés até zonas abissais, mas mantêm preferência por águas rasas, límpidas e bem oxigenadas

da plataforma continental e com altas concentrações de carbonato de cálcio, sendo, por isso, mais comuns nos mares tropicais, onde as temperaturas elevadas favorecem a disponibilidade do carbonato de cálcio no meio. Algumas formas são capazes de suportar grandes variações de temperatura e salinidade, mas a maioria apresenta uma tendência em viver em ambientes com variações pequenas ou nulas desses parâmetros. Existem formas dulciaquícolas, porém somente os briozoários marinhos apresentam esqueleto calcário (Távora & Nogueira Neto 2011). As formas de briozoários com esqueleto formado por carbonato de cálcio contribuem na formação dos substratos recifais (Correia & Sorvierzorski 2005). Todos os briozoários modernos com esqueleto calcário fossilizável são habitantes de ambientes marinhos, principalmente nas águas rasas, sendo os habitantes de águas profundas com esqueleto fracamente calcificado e com baixo potencial de fossilização (Taylor, 2005). Apenas a presença de colônias de briozoários no substrato não fornece informações a respeito de condições climáticas específicas, mas demonstra a disponibilidade de carbonato de cálcio no meio (Távora & Nogueira Neto 2011).

Cnidários

Neste estudo foram encontrados dois coralitos da Ordem Scleractinia, os quais são particularmente importantes na formação/construção de ambientes recifais e frequentemente descritos na literatura como principais organismos construtores desses ambientes, juntamente com algas e moluscos. Normalmente os corais são pouco utilizados como indicadores de níveis dos oceanos, por apresentarem uma distribuição vertical muito ampla (Fernandes 2011; Martin et al. 1982),

podendo habitar desde a superfície até centenas de metros de profundidade (Martin *et al.* 1982) e, portanto, não apresentam grande utilidade no zoneamento biológico. Porém, corais da Ordem Scleractinea, vivem em associação a zooxantelas, que são algas responsáveis pela realização de fotossíntese e produção de energia para o coral (Cordeiro & Amaral 2009; Johannes *et al.* 1970). Logo, corais hermatípicos zooxantelados se distribuem em locais rasos, de pouca sedimentação e de luminosidade e temperatura elevadas, característica típicas de ambiente recifal (Cordeiro & Amaral 2009). Os mesmos autores relataram a ocorrência de espécies de corais do gênero *Millepora* (Linnaeus 1758) a profundidades entre 50 e 60 metros, quando só se conhecia sua distribuição até 40 metros, exemplares do gênero *Agaricia* (Lamarck 1801) a 55 metros de profundidade e o gênero *Mussismilia* (Ortmann 1890) a 70 metros, sendo que este último, segundo Hetzel & Castro (1994), tem sua distribuição vertical situada entre 2 e 30 metros podendo ocasionalmente ocorrer a 80 metros de profundidade.

Algas calcárias

As algas verdes calcificadas, do gênero *Halimeda* (Lamouroux 1812) podem crescer em vários ambientes, desde recifes turbulentos de pouca profundidade, lagoas profundas ou no fundo de recifes, sobre sedimentos inconsolidados ou sobre substratos duros (Cavalcanti 2011), geralmente em ambientes rasos, mas podendo ocorrer a grandes profundidades, a depender da espécie, até 125 metros de profundidade de acordo com Littler & Littler (1985). Este gênero de alga calcária vive nas águas rasas e quentes dos mares tropicais (Hopley 2011) e é um dos principais formadores dos sedimentos

recifais (Liddell *et al.* 1988; Ruppert & Barnes 1996).

A ocorrência deste gênero, juntamente com bivalves, briozoários, foraminíferos bentônicos e corais são frequentemente relatados como os principais constituintes dos sedimentos carbonáticos dos recifes. No Atol das Rocas, Soares *et al.* (2009) documentaram a presença *Millepora Alcornis* (Linnaeus, 1758), *Halimeda* sp., briozoários, vermetídeos, *Homotrema* e outros foraminíferos bentônicos, crustáceos, equinodermos, corais, algas coralinas incrustantes como os principais componentes dos sedimentos biodetríticos dos sedimentos daquele lugar. Sabe-se que a tanatocenose composta por vermetídeos, foraminíferos bentônicos, algas calcárias e bivalves, organismos que ocupam um nível infralitorâneo bem próximo ao limite com o nível supralitorâneo, indicam, portanto, um ambiente marinho raso (Martin *et al.* 1982).

Sabe-se que algas calcárias, corais, briozoários, moluscos bivalves e gastrópodes, serpulídeos, foraminíferos, braquiópodes e esponjas são importantes agentes construtores de estruturas recifais (Rasser & Riegl 2002), assim como corais com esqueleto calcário. Seu registro no testemunho amostrado comprova que se trata de um antigo ambiente recifal.

Em afloramento no Arquipélago São Pedro e São Paulo, Campos *et al.* (2009) registraram a ocorrência de fósseis de algas calcárias associadas a cracas, moluscos vermetídeos e outros gastrópodes, organismos típicos de áreas sujeitas a variações de marés, o que os levou à conclusão de que ali já foi ambiente de mar raso com profundidade inferior a 30 metros. Também para a costa do Estado do Paraná, através da ocorrência de fósseis de conchas de moluscos, restos de

equinodermos, carapaças de foraminíferos e ostracodes, foi possível caracterizar um paleoambiente de mar raso (Souza et al. 2003a).

Amostras de corais e algas dos recifes de corais da cidade de Maceió foram datados por Barbosa, Dominguez & Martin (1986) que encontraram idades entre 5.700 ± 230 anos A.P. e 260 ± 150 anos A.P., sendo que no testemunho recifal datado com idade mais antiga o nível do mar corresponde a 1,4 metros acima do atual. Registraram, ainda, um nível de mar correspondente a 1,9 metros acima do atual há 4.520 ± 200 anos A.P. Dada a localização do registro aqui estudado, é possível que se trate de um registro de um antigo nível relativo de mar superior ao atual e com idade Holocênica, assim como os mostram os trabalhos de Barbosa, Dominguez & Martin (1986). Porém somente a realização de datações pode corroborar esta ideia.

CONCLUSÕES

A assembleia de microfósseis reconhecidos neste estudo caracteriza um ambiente marinho raso, visto que os grupos identificados são típicos deste tipo de ambiente. Gastrópodes vermertídeos habitam o limite entre a Zona intermarés e o infralitoral associados a algas calcáreas, como a alga *Halimeda* sp., a qual participa na formação dos sedimentos das áreas recifais. Os briozoários *Reptadeonella bipartita* (Canu & Bassler 1928), *Antropora typica* (Canu & Bassler 1928), *Cigclisula arborescens* (Canu & Bassler 1928), *Exechonella* sp. (Duvergier 1924), *Stylopoma* sp. (Levinsen 1909), *Reptadeonella* sp. (Busk 1884) e *Antropora* sp. (Norman 1903), tem preferência por águas rasas de mares tropicais, assim como os cnidários da Ordem Scleractinia, os quais oferecem substrato e abrigo aos

foramíferos *Homotrema rubrum*, que habitam regiões crípticas dos recifes, associados a conchas, corais e algas coralináceas. Deste modo, a associação aqui registrada caracteriza um ambiente recifal antigo.

Apesar de suas origens estarem relacionadas a épocas anteriores ao Quaternário, as espécies encontradas continuam ocorrendo até o tempo presente o que demonstra uma ótima adaptação dessas espécies as mudanças climáticas e a nível marinho.

Pelas interpretações ambientais a partir da tanatocenose observada e pela localização do testemunho, supõe-se que pode se tratar de um limite transgressivo do mar ocorrido durante o Quaternário, na Época Holocênica, cujo máximo se deu há aproximadamente 5.100 anos, quando o nível relativo do mar alcançou 5 m acima do nível marinho atual. Somente a realização de datação pode confirmar a idade do testemunho estudado.

Agradecimentos

Ao engenheiro Ricardo Figueiredo Marques, Departamento de Engenharia da AGM Geotécnica e a sua equipe por disponibilizarem o material de estudo deste trabalho; ao Museu de História Natural da Universidade Federal de Alagoas por fornecer toda a estrutura para realização deste trabalho; à Professora Doutora Rochana Campos de Andrade Lima Santos, do Laboratório de Geologia Costeira e Ambiental (LGCA/LABMAR/UFAL) por disponibilizar as peneiras aplicáveis a este estudo e ao Dr. Leandro Manzoni Vieira pela identificação dos briozoários.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, L. M., Bittencourt, A. D. S. P., Dominguez, J. L., Martin, L., 1986. The Quaternary coastal deposits of the State of Alagoas: Influence of the relative sea-level changes. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 4: 269-290.
- Barry, S., Cowell, P. & Woodroffe, C., 2007. A morphodynamic model of reef-island development on atolls. *Sedimentary Geology*, 197:47-63.
- Bittencourt, A., Martin, L., Dominguez, J. & Ferreira, Y., 1983. Evolução paleogeográfica quaternária da costa do estado de Sergipe e da costa sul do estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Geociências*, 13(2):93-97.
- Bock, P., 2008. The Bryozoa Home Page: Recent and Fossil Bryozoa Disponível em: <http://bryozoa.net>.
- Cadavid, E. M., Romero, P. F., Winston, J. E., 2007. Checklist of the marine Bryozoa of the colombian Caribbean. *Biota Colombiana*, 8:159-184.
- Campos, T. F. D. C., Bezerra, F. H. R., Srivastava, N. K., Petta, R. A., Virgens Neto, J. 2009. As rochas sedimentares e a formação neogênica de São Pedro e São Paulo. In: O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica. SECIRM, Brasília, p. 74-81.
- Castro, C. B. E., 2006. O Ecossistema Recifal. In: Prates, A. P. L. (Org.). Atlas dos Recifes de Coral nas Unidades de Conservação Brasileiras. Ministerio do Meio Ambiente, p. 21-22.
- Cavalcanti, V. M. M., 2011. Plataforma continental: a última fronteira da mineração brasileira. Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Brasília, 104 p.
- Choi, D. R., 1984. Ecological succession of reef cavity-dwellers (Coelobites) in coral rubble. *Bulletin of Marine Science*, 35:72-79.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2007. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. CONANP, México, 126p.
- Cordeiro, R., Amaral, F., 2009. Ocorrência de Cnidários construtores de recifes em ambientes de profundidade no Nordeste do Brasil. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2009. Anais da IX JEPEX, Recife. Disponível em < <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/listaresumos.htm>>.
- Correia, M. D., Sovierzoski, H. H., 2005. Ecossistemas costeiros de Alagoas, Brasil. Technical Books, Rio de Janeiro, 144p.
- Fernandes, A. C. S., 2011. Cnidários. In: Carvalho, I. S. (Ed.) Paleontologia: Microfósseis, paleoinvertebrados. Interciência p. 315-332.
- Hetzel, B., Castro, C. B., 1994. Corais do sul da Bahia. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 189p.
- Hopley, D., 2011. Encyclopedia of Modern Coral Reefs. Springer Verlag NY, EUA, 900 p.
- Johannes, R. E., Coles, S. L., Kuenzel, N. T., 1970. The Role of Zooplankton in the Nutrition of Some Scleractinian Corals. *Limnology and Oceanography*, 15: 579-586.
- Kikuchi, R. K. P. 2002. Atol das Rocas, Litoral do Nordeste do Brasil - Único atol do Atlântico Sul

- Equatorial Ocidental. In: Schobbenhaus, C., Campos, D. A., Queiroz, E. T., Winge, M., Berbert-Born, M. L. C. (Edits.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP)*, 379-390.
- Liddell, W. D., Ohlhorst, S. L., Boss, S. K., 1988. The Significance Of Halimeda As A Space-Occupier And Sediment-Producer, 1-750m. North Jamaica. In: *Proceedings of the 6th International Coral Reef Symposium, Australia, 1988*, 3: 127-132.
- Lima, I. F., 1990. Maceió a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano. EDUFAL, Maceió, 255 p.
- Littler, M., Littler, D., 1984. Relationships between macroalgas functional form groups and substrata stability in subtropical rocky-intertidal system. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 74:13-34.
- Lowenstam, H., 1950. Niagaran reefs of the Great Lakes area. *The Journal of Geology*, 58:430-487.
- Machado, A. D. J., Moraes, S. S. D., 2002. A note on the occurrence of the encrusting foraminifera *Homotrema rubrum* in reef sediments from two distinctive hydrodynamic settings. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências (2002)*, 74(4): 727-735.
- Machado, D. M. D. C., Kotzian, C. B., Erthal, F., 2011. Moluscos. In: Carvalho, I. S. (Ed.) *Paleontologia: Microfósseis, paleoinvertebrados*. Interciência p. 409-447.
- Martin, L., Mörner, N.-A., Flexor, J.-M., Suguio, K., 1982. Reconstrução de antigos níveis marinhos do quaternário. In: *Comissão Técnico-Científica do Quaternário (CTCQ) da Sociedade Brasileira de Geologia (SBG)*, 1982. Instituto De Geociências – USP, p. 1-154.
- Pilarczyk, J. E., Reinhardt, E. G., 2011. *Homotrema rubrum* (Lamarck) taphonomy as an overwash indicator in marine ponds on Anegada, British Virgin Islands. *Natural Hazards*, 63:85-100.
- Rasser, M. W., Riegl, B., 2002. Holocene coral reef rubble and its binding agents. *Coral Reefs*, 21:57-72.
- Ruppert, E. E., Barnes, R. D., 1996. *Zoologia dos invertebrados*. 6 ed. Roca, São Paulo, 1029 p.
- Salgado-Laboriau, M. L., 1994. *História ecológica da Terra*. Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo, 307 p.
- Santos, R. C. D. A. L., 2004. *Evolução da linha de costa a médio e curto prazo associada ao grau de desenvolvimento urbano e aos aspectos geoambientais na Planície Costeira de Maceió - Alagoas*. Tese de doutorado, Pós-graduação em Geociências - UFPE. 176 p.
- Soares, M. O., Meirelles, C. A. O., Lemos, V. B. 2010 Distribuição espacial de vermetídeos (Mollusca: Gastropoda) no Atol das Rocas, Atlântico Sul equatorial. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Nat.* 5(2): 225-231.
- Souza, C. R. G., Suguio, K., Oliveira, A. M. S., Oliveira, P. E., 2005. *Quaternário do Brasil*. Holos editora, Ribeirão Preto, 378 p.
- Souza, M. C., Angulo, R. J., Assine, M. L., Disaró, S. T. ; Pessenda, L. C. R., Araújo, A. D., Odreski, L. L. R., Veiga, F. A., Sousa, S. H. M. *Evolução da barreira holocênica*

- no litoral do Estado do Paraná, sul do Brasil. In: *IX Congresso da associação brasileira de estudos do Quaternário, II Congresso do Quaternário de países de línguas ibéricas, II Congresso sobre planejamento e gestão da zona costeira dos países de expressão portuguesa, 2003, Recife. Anais, 2003, p. 85.*
- Suguio, K., 2008. Mudanças ambientais da Terra. Instituto Geológico, São Paulo, 336 p.
- Superintendência De Limpeza Urbana De Maceió (SLUM), 2008. Plano De Saneamento - Componente Resíduos Sólidos. Prefeitura Municipal de Maceió, Maceió, 135 p.
- Tavora, V. A. ; Nogueira Neto, I. L. A. . Briozoários. In: Carvalho, I. S. (Ed.) *Paleontologia: Microfósseis, paleoinvertebrados*. Interciência p. 299-314.
- Taylor, P. D., 2005. Bryozoans and paleoenvironmental interpretation. *Journal of Paleontological Society of India*, p. 1-11.
- Tinoco, I. D. M., 1989. Introdução ao Estudo dos Componentes Bióticos dos Sedimentos Marinhos Recentes. Recife, Editora Universitária da UFPE, 219 p.
- Toscano, M. A., Macintyre, I. G., Lundberg, J., 2012. Last interglacial reef limestones, northeastern St. Croix,. *Coral Reefs*, 31:27–38.
- Vieira, L. M., 2008. *Sistemática e distribuição dos briozoários marinhos do litoral de Maceió, Alagoas*. Dissertação de mestrado, Pós-graduação em Zoologia - USP. 195 P.
- Wanderley, M., 2010. Técnicas de preparação de microfósseis. In: Carvalho, I. S. (Ed.) *Paleontologia: Microfósseis, paleoinvertebrados*. Interciência p. 65 – 80.
- Winston, J., 1986. An annotated checklist of coral-associated bryozoans. *American Museum Novitates*, p. 1-39.