

ESTUDO MICROPALEONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA PRAIA DA PAJUÇARA, MACEIÓ (ALAGOAS-BRASIL)

*Flávia Bahia de Carvalho Farias**
*Marcus Vinícius Peralva Santos ***
*Márcia Lima de Jesus****

*Estudante de graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia- Campus II. E-mail: flavia.bahia01@hotmail.com

**Docente dos Cursos de Biomedicina e Farmácia da Faculdade UNINASSAU campus Lauro de Freitas- BA. Doutor em Geologia pela Universidade Federal da Bahia. E-mail: mperalva@hotmail.com

***Professora assistente da Universidade do Estado da Bahia. E-mail: malijesus1@gmail.com

RESUMO: O objetivo do presente artigo foi caracterizar a Praia da Pajuçara, Maceió/AL quanto aos seus aspectos hidrossedimentológicos, a partir dos componentes biogênicos do sedimento recente. Delimitou-se uma linha de 1 km de extensão, na qual foram demarcados 10 pontos, equidistantes em 100 m. Os sedimentos superficiais foram obtidos por meio de mergulho a 1,20m de profundidade, sendo estes posteriormente lavados em laboratório e submetidos a ensaio granulométrico, triagem e identificação dos bioclastos. Os granulados predominantes foram de areia fina a média, e ainda foi registrada a ocorrência de 14 categorias biogênicas. Notou-se uma heterogeneidade dos sedimentos, prevalecendo nitidamente as categorias foraminíferos e corais. A localidade se caracteriza pela energia hidrodinâmica baixa a moderada e pela presença de águas quentes, fatores que contribuem para a fragmentação das partes duras dos organismos ali existentes e para a deposição de carbonato de cálcio após a sua morte.

Palavras-chave: Praia da Pajuçara; Parâmetros hidrossedimentológicos; Sedimentos biogênicos

ABSTRACT: The objective of the present article was to characterize the Pajuçara Beach, Maceió / AL regarding its hydrosedimentological aspects, from the biogenic components of the recent sediment. A line of 1 km was delimited, in which 10 points, equidistant in 100 m, were demarcated. The surface sediments were obtained by means of a 1,20m deep dive, which were then washed in the laboratory and subjected to granulometric testing, triage and identification of the bioclasts. The predominant pellets were fine to medium sand, and the occurrence of 14 biogenic categories was also recorded. It was observed a heterogeneity of the sediments, prevailing clearly the foraminifera and coral categories. The locality is characterized by low to

ESTUDO MICROPALÉONTOLOGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

moderate hydrodynamic energy and the presence of hot waters, factors that contribute to the fragmentation of the hard parts of the existing organisms and to the deposition of calcium carbonate after its death.

Keywords: Pajuçara Beach; Hydrosedimentological parameters; Biogenic sediments

INTRODUÇÃO

A formação de um sedimento se dá pela interação entre os fatores bióticos (ação dos organismos vivos) e abióticos (luminosidade, variações de temperatura, umidade relativa do ar (UR%), precipitação, ação das correntes de ventos, das marés e ondas (TINOCO, 1989; SANTOS, 2012). A partir do conhecimento destes fatores, Tinoco (1989) afirma que é possível classificar os sedimentos quanto à sua composição biológica, mineralógica, textural, granulométrica e sedimentar, uma vez que estes fatores têm interferências diretas sobre o material sedimentar, modificando a sua estrutura química e física.

Tinoco (1989) e Castro e Huber (2012) classificam os sedimentos em: bioclásticos e siliclásticos. Os sedimentos siliclásticos são oriundos de minerais e fragmentos de rochas depositados de forma inorgânica (areias, cascalhos, silte e argila) e são formados por alterações de rochas. No entanto, os sedimentos bioclásticos, de interesse para o presente estudo, são oriundos de estruturas biomineralizadas e fragmentos esqueléticos, como por exemplo, fragmento de corais, espícula de porífero, fragmento de exoesqueleto de crustáceo, fragmento de conchas de moluscos e ostracodes, dentre outros, que apresentam uma feição esquelética reconhecível, e essencialmente composta por carbonato de cálcio e sílica.

Para Vilela (2004) o estudo dos sedimentos biogênicos é de grande importância para a Micropaleontologia. De acordo com Milliman (1974), Tinoco (1989), Távora (2004), Vilela (2004) e Santos (2012) este tipo de estudo possui aplicações Paleoecológicas, Paleoambientais e Bioestratigráficas, sendo possível com isso determinar a idade da camada geológica, fazer datação de rochas, fazer reconstituições ambientais, bem como indicar os processos evolutivos ocorridos em um determinado ambiente.

A partir de tais aspectos, o objetivo do presente artigo foi caracterizar a Praia da Pajuçara quanto aos seus aspectos hidrossedimentológicos, utilizando-se como descritores os componentes biogênicos do sedimento recente.

ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na cidade de Maceió-Alagoas, localizada entre as coordenadas geográficas 9° 40' 00" S e 35° 44' 00" G (OMENA, 2017). As coletas foram feitas na Praia da Pajuçara (Figura 1) no mês de Novembro de 2017, no período seco e de maré alta. A área é circundada por recifes de corais e algas, apresentando 2,8km de extensão e fica entre o Porto de Maceió e o recife de franja da Ponta Verde (SANTOS, 2004).



Figura 1 – Localização da praia da Pajuçara, Maceió-AL (FONTE: Mapasblog (2018) e GOOGLEEART (2018)).

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em novembro de 2017, durante a estação seca, na Praia da Pajuçara, situada na cidade de Maceió-AL. Os procedimentos metodológicos adotados neste estudo foram divididos em três etapas: (1) procedimentos no campo; (2) procedimentos no laboratório; e (3) Análise estatística. No campo, delimitou-se uma linha de 1 km de extensão, e nesta foram traçados 10 pontos equidistantes em 100 m, e de cada ponto foram tomadas as coordenadas geográficas.

ESTUDO MICROPALEONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

Em seguida, adentrou-se no mar a uma profundidade de aproximadamente 1,20m para a coleta de amostras de sedimento superficial por meio de mergulhos. Os sedimentos coletados foram armazenados em coletores universais e foram transportadas ao Laboratório de Solos da Universidade do Estado da Bahia- Campus II (UNEB), onde foram lavados e colocados em placa de Petri para secagem em estufa a 50°C por 24 horas. Após a secagem, as amostras foram pesadas em balança analítica, e logo após foi realizado o ensaio granulométrico, no qual foram utilizadas três peneiras com abertura de 180 µm (areia média), 75 µm (areia fina) e 63 µm (areia muito fina). Em seguida, cada fração granulométrica foi pesada, para assim ter a determinação do peso por malha e determinação da Frequência Relativa (FR%).

Após a pesagem, foi realizada a triagem de 1 g de sedimento de cada amostra, e a identificação dos sedimentos biogênicos em lupa estereoscópica. A identificação dos componentes biogênicos foi realizada por meio do uso da “Chave de Identificação para Componentes Biogênicos” proposta por Milliman (1974) e bibliografias complementares, tais como Tinoco (1989) Brusca e Brusca (2007) e Santos (2012). Foram selecionados os 200 primeiros sedimentos bioclásticos de cada amostra, seguindo metodologia de Milliman (1974) e Tinoco (1989), totalizando 2000 grãos.

Os componentes biogênicos foram separados com o auxílio de pinças e fixados em papel dupla face preto com cola branca. Vale ressaltar que a triagem e identificação não foram realizadas por amostra de fração granulométrica, e sim de amostra composta. A análise estatística se deu por cálculos simples de Frequência Absoluta (F.A) e Frequência Relativa (FR%) conforme por Tinoco (1989).

Os resultados obtidos foram interpretados de acordo com a proposta de Dajoz (1983). O autor afirma que categorias biogênicas com FR% >5% são consideradas principais; categorias com valores de FR% entre 4,9% e 1% são consideradas acessórias; e categorias com valores de FR% abaixo de 1% são consideradas pouco representativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetro sedimentológico – Granulometria

De acordo com o ensaio granulométrico das amostras de sedimentos coletados na Praia da Pajuçara, a massa de cada amostra apresentou-se entre 52,0 g a 63,0 g. Os pontos amostrais 2, 8, 9 e 10 apresentaram predominância de areia média (Tabela 1), contudo, as amostras 1, 3, 4, 5, 6 e 7

ESTUDO MICROPALÉONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

apresentaram maior representatividade de areia fina, sendo esta fração granulométrica predominante com relação ao total das amostras de sedimentos.

Tabela 1 - Frequência relativa das frações granulométricas dos sedimentos da Praia da Pajuçara em novembro de 2017

Pontos amostrais	Areia média (FR)	Areia fina (FR)	Areia muito fina (FR)
P1	33%	60%	4%
P2	80%	19%	0%
P3	35%	62%	3%
P4	47%	48%	1%
P5	30%	65%	2%
P6	24%	71%	3%
P7	32%	63%	4%
P8	90%	9%	0%
P9	89%	11%	0%
P10	93%	7%	0%

Quanto à predominância de areia fina nos sedimentos coletados na Praia da Pajuçara, Rodrigues et al. (2008) corroboram com estes resultados, afirmando em seu estudo que os granulados que compõem os sedimentos desta praia são compostos predominantemente de areias finas a médias.

Representatividade e distribuição dos componentes biogênicos

No presente estudo foram encontradas 14 categorias biogênicas, sendo elas: Foraminífero bentônico, fragmento de corais, algas calcárias e Halimeda, espinhos de equinóide, briozoários, conchas de gastrópode, bivalve e escafópodo, fragmentos de exoesqueleto de caranguejo, foraminífero do gênero *Homotrema*, valva de ostracode, espícula de porífero e tubo de poliqueta. Os representantes encontrados das categorias biogênicas estão dispostos na figura abaixo (Figura 2).

Os valores de FR% são expressos na Figura 3, mostrando as categorias biogênicas principais e acessórias, de acordo com a proposta de Dajoz (1983). De acordo com estas interpretações, os sedimentos da Praia da Pajuçara não apresentaram categorias biogênicas com baixa representatividade. Dentre o total de categorias principais, 10 foram consideradas principais (FR% >5%), sendo elas: Foraminíferos bentônicos (13%), fragmentos de corais (12%), alga calcária (11%), alga *Halimeda* e espinhos de equinóides (ambas com 10%), briozoários, foraminíferos *Homotrema*, exoesqueletos de

ESTUDO MICROPALEONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

caranguejos e conchas de gastrópodes (os quatro com 7%), e por fim concha de bivalve (6%) (Figura 3).



Figura 2 - Representantes das categorias biogênicas encontradas nas amostras de sedimentos da Praia da Pajuçara em novembro de 2017. **A-** Foraminífero bentônico; **B-** Fragmento de coral; **C-** Alga calcária *Lithothamnium*; **D-** Alga *Halimeda*; **E-** Espinho de equinóide; **F-**Briozoário; **G-** Concha de gastrópode; **H-** Concha de bivalve; **I-** Concha de escafópodo; **J-** Foraminífero *Homotrema*; **K-** Exoesqueleto de caranguejo; **L-** Valva de ostracode; **M-** Espícula de porífero; **N-** Tubo de poliqueto.

Foram consideradas categorias acessórias (FR% \leq 4,9 a 1%) as conchas de escafópodos, valvas de ostracodes, espículas de poríferos e tubos de poliquetas. Estas apresentaram, aproximadamente 3% (Figura 3).

ESTUDO MICROPALÉONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

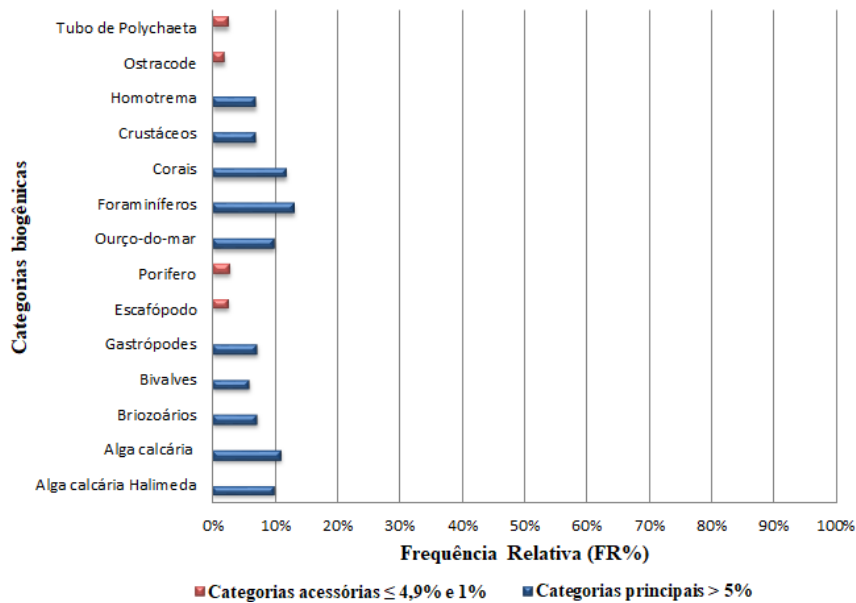


Figura 3 - Frequência relativa das categorias biogênicas encontradas nos sedimentos superficiais da Praia da Pajuçara em novembro de 2017.

De acordo com os valores de frequência relativa, expressos na figura acima, a categoria biogênica de maior ocorrência foi a de foraminíferos (Figura 3). No entanto, pode-se observar que o valor desta categoria não foi significativo, considerando que, outras categorias apresentaram valores com baixa disparidade em relação a esta. O presente estudo foi realizado em uma área próxima à margem da costa, o qual sofre influência da recreação e do turismo.

Categorias biogênicas principais (FR%>5%)

A Praia da Pajuçara apresenta uma variedade de sedimentos biogênicos, constituindo-se como uma amostra heterogênea. Esta afirmação pode ser corroborada por Santos (2004), Correia e Sovierzoski (2005, 2008, 2010), Correia (2011) e Silva et al. (2017). Estes autores realizaram estudos na costa litorânea de Alagoas e na Praia da Pajuçara e apresentaram como resultados a influência dos sedimentos bioclásticos nos ecossistemas costeiros, enfatizando a biodiversidade existente nestes ambientes.

Santos (2004) e Rodrigues et al. (2008), corroboram com estes valores encontrados, afirmando que os bioclásticos mais comuns nos sedimentos do litoral alagoano, sobretudo na Praia da Pajuçara, são fragmentos de conchas de bivalves, fragmentos de algas calcárias e carapaças de foraminíferos.

ESTUDO MICROPALÉONTOLOGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

Silva et al. (2017), traz em seu estudo um levantamento feito no ano de 2010 pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas- IMA/AL em conjunto com a Universidade Federal de Alagoas- UFAL, em um recife de coral excluído na Praia da Pajuçara, comumente chamado de ‘Piscina do Amor’ ou ‘Enseada do Amor’. Segundo os autores este recife é mais distante da costa, portanto o acesso a pé é dificultado, sendo o menos utilizado para recreação.

O estudo acima faz uma abordagem sobre a importância ecológica e distribuição geográfica dos organismos encontrados nesta área, ressaltando a ampla biodiversidade em função das diferentes espécies de corais. Estes organismos são de grande importância para a manutenção das relações inter e intra-específicas no ambiente, servindo de abrigo e alimentação para outros organismos. Comparando os resultados do presente estudo com os do estudo citado acima, realizado em 2010, pode-se dizer que foram encontrados fragmentos dos mesmos organismos.

Todos os foraminíferos com depósito de carbonato de cálcio encontrados neste estudo eram de hábito bentônico e com carapaça porcelanosa, vivendo fixos ao substrato (FARIA, 2011). Segundo Van der Zwan et al. (1999), estes organismos são sensíveis às condições ambientais como salinidade, pH e temperatura, ocupando diversos ambientes, principalmente os de águas rasas. Araújo e Machado (2008) em seu estudo no recife de Abrolhos na Bahia, também encontraram registros de foraminíferos bentônicos e associaram este resultado às águas rasas e correntes marinhas superficiais.

Após os foraminíferos, os fragmentos de corais ganham destaque, e sua ocorrência se deve aos recifes de corais existentes no local de coleta. Para Dias (2000) as algas do gênero *Lithothamnium* se desenvolvem a partir de fragmentos de outras algas calcárias, continuando o seu desenvolvimento no estado livre, formando depósitos sedimentares. Apesar de se apresentar na coloração vermelha, fator explicado pela presença de pigmentos na sua parede celular, estas algas também necessitam da luz para realizarem a fotossíntese. Portanto, as hipóteses prováveis para a sua significativa ocorrência neste estudo é que os locais de coleta foram caracterizados pela alta energia hidrodinâmica, o que provoca a fragmentação dos talos das algas, além disso, estes ambientes eram rasos, com altas temperaturas e intensa incidência de luz solar.

Quanto à ocorrência das algas calcárias do gênero *Halimeda*, Rebouças (2006) explica que estas são cosmopolitas. Portanto se desenvolvem bem em diversos ambientes, desde recifes turbulentos de pouca profundidade até no fundo de recifes, sobre substratos duros. Por ser um gênero do filo

ESTUDO MICROPALÉONTOLOGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

Chlorophyta, estas algas precisam da luz para realizar a fotossíntese, tendo maior predominância em ambientes mais rasos, onde os raios solares consigam atingi-las (SILVA *et al.* 2017).

A ocorrência dos espinhos de equinóides pode ser explicada pela ampla distribuição das espécies de equinodermas por todo o litoral alagoano, discutida por Silva *et al.* (2017). Quanto à ocorrência dos briozoários, Vieira *et al.* (2015) constataram a presença de alguns gêneros no litoral alagoano, concluindo que estes geralmente vivem incrustados sobre rochas e restos de conchas nas áreas recifais, já que o local apresenta grande influência dos recifes de corais e depósitos de sedimentos externos, justificando também a alta ocorrência de fragmentos de conchas de gastrópodes e de bivalves.

Segundo Omena *et al.* (2015), os briozoários são animais que habitam diversos locais, desde a zona intermarés até zonas abissais, mas ocorrem, predominantemente, em águas rasas, límpidas e bem oxigenadas, sendo a sua ocorrência, neste estudo, justificada pela característica dos pontos de coletas, pois estes eram rasos e de forte energia das ondas, aumentando os valores de oxigênio dissolvido. Acredita-se que a ocorrência de fragmentos de exoesqueleto de crustáceo se deu em função da influência dos recifes de corais na Pajuçara, bem como pela proximidade dos pontos de coletas com a linha da costa, sofrendo assim influência da Orla. Alguns crustáceos da região fazem uso das conchas de moluscos para abrigo e reprodução (SILVA *et al.* 2017).

Strathearn (1986) faz uma abordagem sobre a importância paleoecológica do foraminífero *Homotrema rubrum* (Lamarck, 1816), relacionando a deposição de carbonato e a sua coloração com a associação destes organismos com as algas coralinas, sobretudo com as rodófitas.

Categorias biogênicas acessórias (FR% ≤ 4,9% a 1%)

Apesar da grande importância para os estudos micropaleontológicos, contribuindo com informações para a paleoecologia e biostratigrafias do ambiente, as categorias biogênicas de menor ocorrência neste estudo foram: espícula de porífero (2,70%), conchas de escafópodo e tubo de poliqueto (2,55%) e ostracode (2,05%). De acordo com Ruppert e Barnes (1996) os escafópodos (organismos encontrados na Plataforma Continental, com no mínimo 6000m de profundidade), as espículas de poríferos e os tubos de poliquetas habitam em ambientes profundos, justificando a sua baixa ocorrência.

ESTUDO MICROPALEONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

Quanto à ocorrência dos ostracodes, Tinoco (1989) ressalta que as valvas destes organismos são quitinosas, sendo então menos resistentes às condições ambientais. Os locais de coletas sofriam forte ação das ondas e de correntes, portanto é uma área que não favorece a ocorrência destes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às características hidrossedimentológicas da Praia da Pajuçara, os pontos de coleta foram considerados como ambientes rasos (com aproximadamente 1,20 m de profundidade), de águas quentes e pela maior ocorrência de testas de foraminíferos bentônicos e de fragmentos de exoesqueleto de corais. O maior predomínio da fração granulométrica areia fina, seguida de areia média indica um fluxo hidrodinâmico que varia de baixo a moderado, sendo os menores fluxos hidrodinâmicos decisivos a prevalência de grãos frágeis como as testas de foraminíferos.

Todos os fragmentos de sedimentos bioclásticos encontrados são decorrentes da presença dos recifes de corais e da influência de sedimentos externos, provenientes do recife de franja da Praia Ponta Verde, área adjacente à praia deste estudo, transportados pela ação dos ventos e das marés, fatores que caracterizam a dinâmica costeira e sedimentar.

Correlacionando o ensaio granulométrico com a ocorrência dos sedimentos biogênicos, concluímos que: nas amostras que apresentaram predominância de areia fina, foram encontrados os maiores valores de foraminíferos bentônicos, valvas de ostracodes, espículas de poríferos e briozoários. No entanto, nas amostras constituídas, em sua maioria, por areia média, foram registradas maiores ocorrências de algas calcárias, espinhos de equinóide, foraminífero *Homotrema*, tubo de poliqueta e conchas de moluscos.

Por fim, os sedimentos biogênicos da área de estudo foram considerados como heterogêneos, uma vez que não foi encontrada uma categoria com valor significativo com relação ao total de componentes selecionados por amostra. Esta conclusão se dá em função da vasta biodiversidade presente nos recifes de corais, os quais abrigam importantes espécies de macrobentônicas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H.A.B; MACHADO, A. J. **Análises dos Recifes de Abrolhos, Bahia, com base no estudo de Foraminíferos.** Gravel v.6, n. 2, p. 23-34, 2008.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ESTUDO MICROPALEONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

CASTRO, P; HUBER, M. E. **Biologia Marinha**. 8. ed. Artmed, Rio de Janeiro, 2012, p. 32. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Biologia_Marinha_8ed.html?id=a3EDgi71TcTsC&redir_esc=y>. Acesso em: 13 set. 2018.

CORREIA, M. D.& SOVIERZOSKI, H. H. **Ecosistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: EDUFAL, 2005. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Ecosistemas_Marinhos_recifes_praias_e_manguezais.pdf>. Acesso em: 06 set. 2018.

_____. **Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas, Brasil**. In: Revista de Gerenciamento Costeiro Integrado, v. 8, n. 2, p. 25-45. 2008. Disponível em: <http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-146_Correia.pdf>. Acesso em: 12 Set. 2018.

_____. **Macrobenthic diversity reaction to human impacts on Maceió coral reefs, Alagoas, Brazil**. In: International Coral Reef Symposium, 11. 2010, Florida. Anais Flórida: International Society for Reef Studies, 2010. p. 1083-1087.

CORREIA, M.D. **Scleractinian corals (Cnidaria: Anthozoa) from reef ecosystems on the Alagoas coast, Brazil**. Journal of Marine Biology Association of United Kingdom, Cambridge, v. 91, n. 3, p. 659-668, 2011. Disponível em: <<https://sci-hub.tw/10.1017/S0025315410000858>>. Acesso em: 16 Nov. 2018.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. 4.ed. Petropolis: Vozes, 1983. 472p

DIAS, G. T. M. **Granulados Bioclásticos: Algas Calcárias**. Brazilian Journal of Geophysics, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 307-318, ago. 2000.

FARIA, G.R. **Biodiversidade de foraminíferos bentônicos e planctônicos da plataforma continental da região de Cabo Frio - RJ, Brasil**. Niterói, 2011. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói. Disponível em: <<http://www.loop.uff.br/PR1-RelatorioFinal/Produtos/MonografiasDissertacoesTeses/Monografia%20Gabrielle%20R%20de%20Faria.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

MILLIMAM, J.D. **Marine Carbonates**. New York: Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 1974.

OMENA, E; ASAKURA, Y; SILVA, J.L.L. **Estudo de Microfósseis e sua Importância como Indicadores de Paleobatimetria em Um Ambiente Recifal Antigo na Cidade de Maceió-AL**. In: Estudos Geológicos v. 25, n.1, 2015. Disponível em: <www.ufpe.br/estudosgeologicos>. Acesso em: 15 ago. 2018.

ESTUDO MICROPALÉONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

REBOUÇAS, R. C. **Biografia das areias da Costa do Dendê**: um estudo da composição das areias de praia entre os rios Jequiiricá e Tijuípe. 2006. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

RODRIGUES, M. T.; SANTOS, R. C. A. L.; MANSO, V. A. V.; SANTOS, R. J. Q. Morfodinâmica praial e avaliação do volume dos sedimentos remanejados da Praia da Pajuçara. In: Reunião Anual da SBPC, 60, 2008, Campinas. Anais da 60ª Reunião Anual da SBPC, Campinas: SBPC, 2008. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/60ra/resumos/resumos/R3494-1.html>>. Acesso em: 10.out.2018

RUPPERT, E. E.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Ed. Roca. 1996. 1028p.

SANTOS, M. V. P. **Utilização dos Componentes Biogênicos do Sedimento na Interpretação de Processos Sedimentares na Região Estuarina do Rio Jacuípe, Litoral Norte da Bahia**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SANTOS, R. C. de A. L. **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**. 2004. Tese (Doutorado em Geociências). - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/6577/1/arquivo6886_1.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.

SILVA, A. M. da; LIMA, F. E. G.; FRITSCHER, J. M.; OLIVEIRA, R. C. de B. **Área de Exclusão da Enseada da Pajuçara, Alagoas, Brasil**. In: Ambiental Maceió, vol. 1, n 1, p. 26-37, 2017. Disponível em: <http://ambiental.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Revista-Ambiental-IMA_VISUALIZACAO.pdf#page=14>. Acesso em: 18 nov. 2018.

STRATHEARN, G. E. **Homotrema rubrum**: Symbiosis Identified by Chemical and Isotopic Analyses. In: PALAIOS. v. 1, n. 1, p. 48-54, Feb., 1986. Disponível em: <<https://sci-hub.tw/10.2307/3514458>>. Acesso em: 04 Nov. 2018.

TÁVORA, V. de A. Anelídeos. In: CARVALHO, I.S. **Paleontologia**. Vol. 1. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. Cap.32, p. 571-578.

TINOCO, Ivan de Medeiros. **Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1989.

VAN DER ZWAAN, G.J; DUIJNSTEE, I.A.P; DULK, M; ERNST, S.R; JANNINK, N.T; KOUWENHOVEN, T.J. **Benthic foraminifers**: proxies or problems? A review of paleocological concepts. In: Rev. Earth-Science

ESTUDO MICROPALÉONTOLÓGICO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS...

Reviews. v.46, p. 213–236, 1999. Disponível em: <file:///C:/Users/F1%C3%A1via%20Farias/Downloads/vdZwaanea1999ESRBFproxies-problems.pdf>. Acesso em: 20. nov.2018

VIEIRA, L. M; ALMEIDA, A. A. S; FEHLAUER-ALE, K. H; MIGOTTO, A. E. **Filo Bryozoa**: novas perspectivas no estudo da biodiversidade marinha no Brasil. In: Informativo Sociedade Brasileira de Zoologia. p. 4-6. São Paulo: Jun., 2015. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/49612>>. Acesso em: 21 Out. 2018.

VILELA, C.G. Foraminíferos. In: CARVALHO, I.S. **Paleontologia**. Vol. 1. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, Cap. 17. p. 269-276.