

# SEDIMENTOLOGIA DO AMBIENTE PRAIAL DA PORÇÃO NORTE DO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE, NORDESTE DO BRASIL

Vivian Silvani de Arruda Passos<sup>1</sup>  
Maria Alcione Lima Celestino<sup>2</sup>  
Guilherme Gustavo Assis dos Santos<sup>1</sup>  
Valdir do Amaral Vaz Manso<sup>1</sup>  
Sharliane Dornelle d'Almeida Arruda<sup>2</sup>

## 10.51359/1980-8208/estudosgeologicos.v29n1p135-150

<sup>1</sup>Departamento de Geologia - DGEO/CTG/UFPE, e-mail: [vivian.silvani@hotmail.com](mailto:vivian.silvani@hotmail.com);  
[guilhermesantos.dgeo@gmail.com](mailto:guilhermesantos.dgeo@gmail.com); [vazmanso@uol.com.br](mailto:vazmanso@uol.com.br)

<sup>2</sup>Programa de Pós - Graduação em Geociências - UFPE, e-mail: [alcionelima@hotmail.com](mailto:alcionelima@hotmail.com); [sharliane8@gmail.com](mailto:sharliane8@gmail.com)

## RESUMO

Praias são acumulações de sedimentos, areia ou cascalho, que estão sujeitos à grandes variações em sua expressão morfológica e em suas características sedimentológicas. O município de Jaboatão dos Guararapes está incluído no setor médio do Estado de Pernambuco, abrangendo as praias de Piedade, Candeias, Jaboatão dos Guararapes e Barra de Jangada. O presente estudo buscou compreender as características sedimentológicas da região praial, com o objetivo de determinar as possíveis áreas fontes, por meio de aspectos como granulação e composição mineralógica. Foram coletadas 14 amostras de sedimentos, ao longo do estirâncio médio, seguindo a metodologia adotada pelo Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha - LGGM, da Universidade Federal de Pernambuco. Para melhor compreender a dinâmica costeira, foram utilizados os parâmetros estatísticos: desvio padrão, diâmetro médio, assimetria e curtose, juntamente a análise morfoscópica que caracterizou a morfologia dos grãos bem como a composição. Parte do litoral de Jaboatão dos Guararapes é constituído, predominantemente, por areias quartzosas de granulação fina à média, apresentando grau de seleção moderado na maioria das amostras, com grande variação na assimetria, representado por curvas leptocúrticas. Estes sedimentos foram depositados, predominantemente em ambiente praial, regido por ondas de energia moderada.

**Palavras-chave:** Depósitos praias, parâmetros estatísticos, morfoscopia, litoral pernambucano, sedimentologia.

## ABSTRACT

Beaches are accumulations of sediments, sand or gravel, which are subject to large variations in their morphological expression and sedimentological characteristics. The municipality of Jaboatão dos Guararapes is included in the middle sector of the State of Pernambuco, covering the beaches of Piedade, Candeias, Jaboatão dos Guararapes and Barra de Jangada. The present study sought to understand the sedimentological characteristics of the praial region, in order to determine the possible source areas, through aspects such as granulation and mineralogical composition. A total of 14 sediment samples were collected along the mean sediment, following the methodology adopted by the

Marine Geology and Geophysics Laboratory - LGGM, Federal University of Pernambuco. To better understand the coastal dynamics, statistical parameters were used: standard deviation, mean diameter, asymmetry and kurtosis, together with the morphological analysis that characterized the grain morphology as well as the composition. Part of the coast of Jaboatão dos Guararapes consists predominantly of fine-grained quartz sands to the medium, presenting moderate degree of selection in most samples, with great variation in asymmetry, represented by leptokurtic curves. These sediments were deposited, predominantly in a praias environment, governed by moderate energy waves.

**Keywords:** Beach deposits, statistical parameters, morphoscopy, Pernambuco coast, sedimentology.

## INTRODUÇÃO

A zona costeira do Estado de Pernambuco exibe uma faixa de 187 km de extensão e uma plataforma continental estreita, cerca de 34 km, que varia aproximadamente de 30 km no trecho sul a 40 km no extremo norte, apresenta pouca profundidade e declive suave (Manso *et al.*, 2003; Araújo *et al.*, 2004; RIMA, 2012). Pode ser dividida em três setores: o setor norte, que compreende desde a divisa com o estado da Paraíba até o município de Olinda; o setor médio, que abrange os municípios de Olinda até o Cabo de Santo Agostinho; e o setor sul, localizado entre o município do Cabo de Santo Agostinho e a divisa com o Estado de Alagoas.

Segundo Gois (2011), a zona costeira pernambucana é caracterizada como do tipo meso-maré dominada por ondas e pela ação constante dos ventos alísios, vindos, predominantemente, de E-SE no período de abril a setembro (inverno), e de E-NE no período de outubro a março (verão). Segundo Borba (1999) essa porção litorânea apresenta direção de correntes, predominantemente, NE-SW, que devido uma inflexão de Norte para Sul, na direção do município de Olinda até o limite com o Estado da Paraíba, alteram a forma do *trend* de ondas que incide nas praias.

A constante presença de linhas de *beachrocks*, geralmente paralelas à costa, servem como substrato para o desenvolvimento de algas e corais, e constituem uma efetiva proteção no litoral na medida em que absorvem grande parte da energia das

ondas incidentes mesmo estando submersos, constituindo um dos traços morfológicos mais característicos do litoral pernambucano (Manso *et al.*, 2003). O ambiente praias da área em estudo, que compreende a porção norte do município de Jaboatão dos Guararapes, está sujeito a atuação de uma grande variabilidade de fatores que determinam sua morfologia e características sedimentológicas. Assim sendo, o conhecimento das diversas fontes sedimentológicas e/ou os processos a que os mesmos estiveram submetidos, são de grande importância. Neste trabalho, buscou-se reunir as informações básicas com relação à distribuição da granulação dos sedimentos coletados e sua composição mineralógica, tanto siliciclástica como bioclástica, buscando determinar a origem mais provável do material fonte.

## ÁREA DE ESTUDO

Incluído no setor médio costeiro do Estado de Pernambuco, o litoral do município do Jaboatão dos Guararapes possui aproximadamente 10 km de extensão, é composto pelas praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangada. A área de estudo possui cerca de 6 km de extensão (Fig. 1) e situa-se entre as coordenadas em UTM (*Universal Transversa de Mercator*), datum WGS-84, quadrante 25S: 289836-288430E e 9098070-9092072N.

A principal rede de drenagem de Jaboatão dos Guararapes é representada pelo rio Jaboatão que possui, aproximadamente, 72 km de extensão. A drenagem da Bacia

do rio Jaboatão é bastante densa, com ramificações em todos os sentidos (APAC, 2019), apresentam padrões de drenagem irregular a dendrítico, sendo que em alguns trechos possuem padrão retilíneo, devido a orientações estruturais (Borba, 1999). Seu principal afluente é o rio Duas Unas, onde fica localizada a barragem de mesmo nome, destaca-se também, a Lagoa Olho d'Água, uma das poucas lagoas costeiras do Estado de Pernambuco localizada no ecossistema estuarino de Barra de Jangada, que se conecta ao rio Jaboatão através de canais artificiais (Borba, 1999; APAC, 2019).

## **CONTEXTO GEOLÓGICO**

A área de estudo encontra-se inserida geologicamente na Bacia Pernambuco, que segundo Lima Filho (1998), trata-se de uma Bacia marginal Atlântica delimitada pela Zona de Cisalhamento Pernambuco, a norte, o Alto Maragogi-Barreiros, a sul, e as rochas graníticas, gnáissicas e migmatíticas do Domínio Pernambuco-Alagoas, no seu limite Oeste.

O Período Quaternário representado pelo Pleistoceno e o Holoceno (Dominguez, 1990), configura depósitos que apresentam características geomorfológicas formadas por processos erosivos e/ou deposicionais gerados, por exemplo, por rios e oceanos, sendo, nestes casos, gerados por terraços fluviais, marcados por coberturas

de areias e/ou cascalhos de origem fluvial e os terraços marinhos, caracterizados por areias e/ou cascalhos de origem marinha (Suguio, 1999). Os depósitos quaternários registram grandes mudanças paleoambientais, sobretudo relacionadas aos paleoclimas e às paleolinhas de costa (Suguio, 1999).

Os terraços marinhos pleistocênicos (Qtp) e holocênicos (Qth), os depósitos flúvio/lagunares e de mangue (Qfm), os depósitos litorâneos praias (Qlp) e os *beachrocks* (Qr), compõem a geologia do Quaternário na região do litoral do município de Jaboatão dos Guararapes (Fig. 2).

## **METODOLOGIA**

Para obtenção dos dados, foi realizado um levantamento de campo, durante a maré de sizígia, no mês de junho de 2018, ao longo de parte do litoral de Jaboatão dos Guararapes. Foram coletadas 14 amostras de sedimentos praias, espaçadas de 500 m, distribuídas ao longo da região do estirâncio, identificadas através do Sistema de Posicionamento Global - GPS. Adotou a metodologia de análise granulométrica utilizada pelo Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha - LGGM, da Universidade Federal de Pernambuco, onde foram realizadas as análises bem como a morfoscopia dos sedimentos.

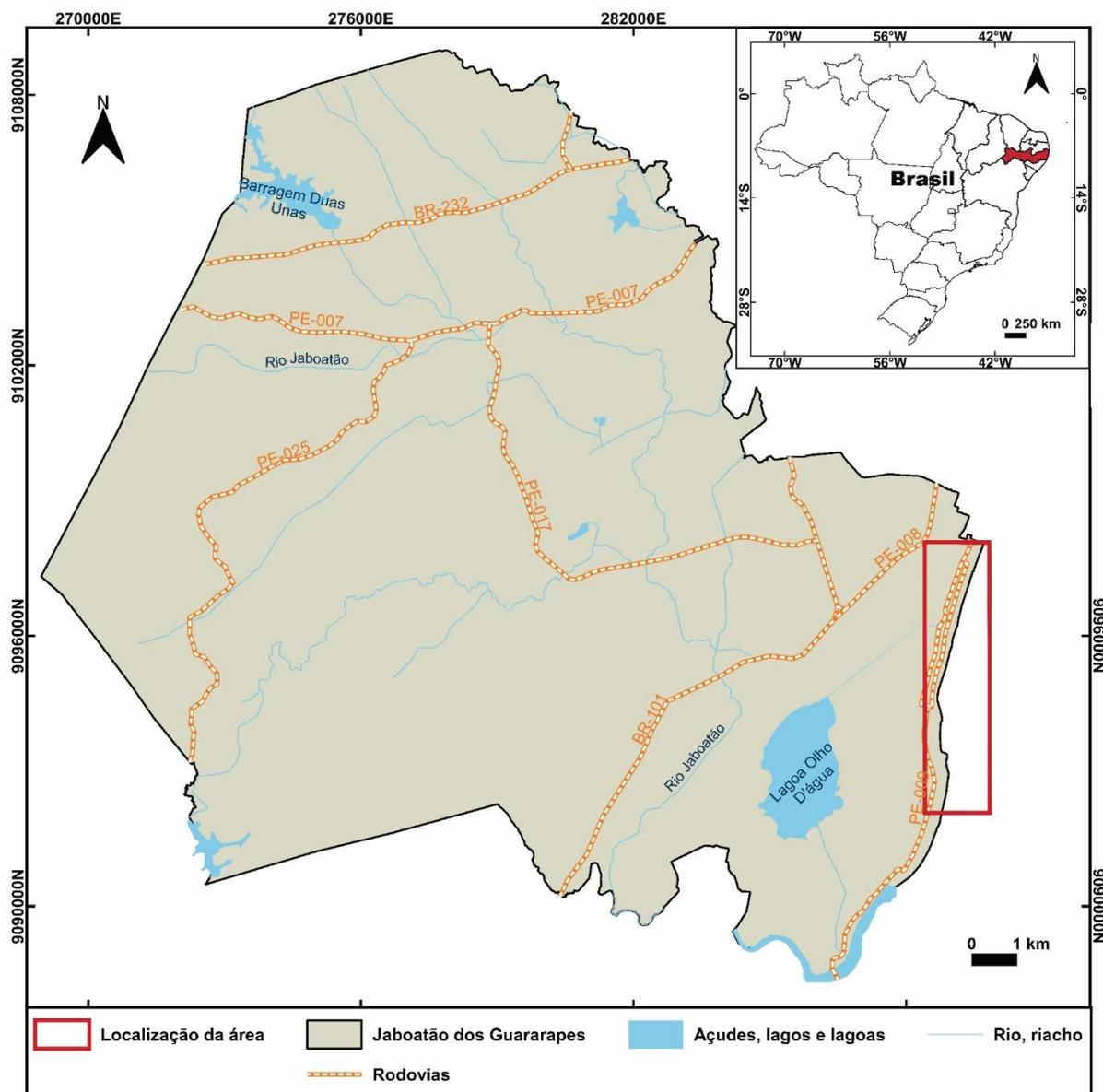


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo (retângulo vermelho), que está inserida na porção norte do município de Jaboatão dos Guararapes, no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

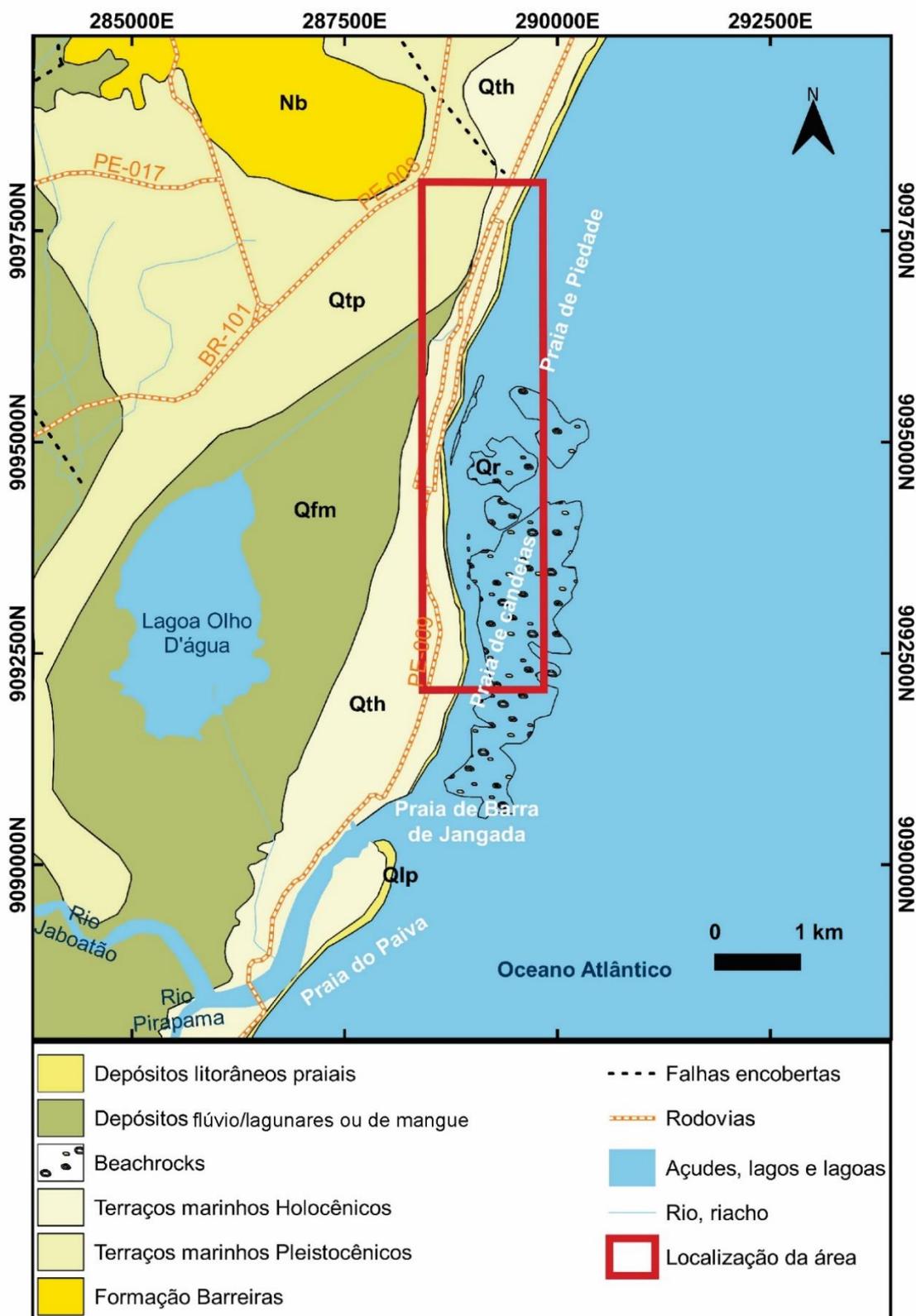


Figura 2 - Mapa geológico de parte do município de Jaboatão dos Guararapes, com indicação da área de estudo (retângulo vermelho). Formação Barreiras (Nb), terraços marinhos Pleistocênicos (Qtp) e Holocênicos (Qth), *Beachrocks* (Qr), depósitos flúvio/lagunares ou de mangue (Qfm) e os depósitos litorâneos praias (Qlp). Modificado de Borba (1999).

### **Análises granulométricas**

As amostras secas em temperatura ambiente, foram homogeneizadas, quarteadas e separada de cada uma 100g para análise. Em seguida, realizou-se o peneiramento úmido para a retirada do sal, assim como, os finos que correspondem as frações granulométricas < 0,062 mm (fração silte/argila, que foram descartadas), e colocadas para secar na estufa a 60°. Após a secagem, esse material seguiu para o peneiramento seco onde foi realizada a separação granulométrica da fração areia (> 0,062 - < 2 mm), através do agitador de peneiras. Após a secagem, foi realizada a separação e pesagem das frações, classificando a granulação dos grãos: < 2 mm - > 1,00 mm (areia muito grossa,  $\phi = 0$ ), < 1 mm - > 0,500 mm (areia grossa,  $\phi = 1$ ), < 0,500 mm - > 0,250 mm (areia média,  $\phi = 2$ ), < 0,250 mm - > 0,125 mm (areia fina,  $\phi = 3$ ) e < 0,125 mm - > 0,062 mm (areia muito fina,  $\phi = 4$ ). O resultado da classificação granulométrica e a obtenção dos parâmetros granulométricos, foi realizado utilizando o software *Sysgran 3.0*.

### **Análise morfooscópica**

As amostras para a morfooscopia foram escolhidas com base na representatividade das frações granulométrica (0,125 mm; 0,250 mm e 0,500 mm), das quais se obteve dados como composição e morfologia dos grãos. Foi utilizado lupa Binocular, com aumento de 4x e 1x, tanto na luz natural como refletida, para observar o percentual de bioclastos e siliciclastos, e as características físicas dos grãos (forma, grau de

arredondamento, esfericidade, forma e textura superficial).

### **CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA**

Os sedimentos praias possuem variações de tamanhos, forma e composição e, cada praia é marcada por texturas e composição particulares (Davis, 1978; Duarte, 2002). A composição praias tende a refletir as áreas do material fonte, enquanto a granulação reflete os processos de transporte e deposição dos sedimentos (Duarte, 2002).

Análise granulométrica é um processo que permite estabelecer uma expressão quantitativa da distribuição dos grãos, onde os diferentes tamanhos de grãos podem ser classificados de acordo com os valores existentes em uma escala granulométrica padrão, que podem ser expressos em milímetros (mm) ou em unidade de phi ( $\phi$ ) (Duarte, 2002; Quinamo, 2013). Em seguida são convertidos em informações numéricas que caracterizam as amostras sedimentológicas através de descrições texturais ou comparativos, para compreensão do comportamento dos sedimentos ao longo do processo de transporte e deposição, possibilitando a interpretação das condições de gênese e variações das características sedimentológicas (Suguio, 1973). As características da granulação dos sedimentos, permitem entender a dinâmica do ambiente costeiro através de parâmetros estatísticos: o diâmetro médio, o desvio padrão, o grau de assimetria e a curtose. Os dados obtidos através dos parâmetros estatísticos na área de estudos, podem ser encontrados na tabela 1.

*SEDIMENTOLOGIA DO AMBIENTE PRAIAL DA PORÇÃO NORTE...*

Tabela 1 - Classificação da granulação, segundo Folk & Ward (1957). C-D, classificação do diâmetro médio: AM - areia média, AF - areia fina; C-S, classificação do grau de seleção: BS - bem selecionada, MS - muito bem selecionada, PS - pobremente selecionada; C-A, classificação do grau de assimetria: AS - aproximadamente simétrica, MP - muito positiva, AP - aproximadamente positiva, P - positiva, MN - muito negativa, N - negativa; C-C, classificação da curtose: ML - muito leptocúrtica, EL - extremamente leptocúrtica, L - leptocúrtica, M - mesocúrtica, e Pl - platicúrtica.

Amostra	Média	Mediana	C-D	Seleção	C-S	Assimetria	C-A	Curtose	C-C
J-01	1,776	1,776	AM	0,4175	BS	0,05676	AS	2,621	ML
J-02	2,021	1,813	AF	0,5648	MS	0,6482	MP	2,527	ML
J-03	1,76	1,76	AM	0,4525	BS	0,01369	AP	2,558	ML
J-04	1,995	1,793	AM	0,8201	MS	0,5374	MP	4,458	EL
J-05	1,697	1,721	AM	0,7722	MS	0,007938	AS	2,233	EL
J-06	2,363	2,618	AF	0,8234	MS	-0,4311	MN	1,168	L
J-07	2,4	2,608	AF	0,7509	MS	-0,3304	MN	1,098	M
J-08	1,035	0,809	AM	0,895	MS	0,2626	P	1,626	ML
J-09	2,102	1,851	AF	0,7788	MS	0,7002	MP	1,353	L
J-10	1,781	1,762	AM	0,7448	MS	0,01791	AS	2,37	ML
J-11	2,39	2,567	AF	0,6605	MS	-0,1669	N	0,8671	Pl
J-12	2,13	1,962	AF	0,8319	MS	0,2578	P	1,092	M
J-13	2,123	1,952	AF	0,7968	MS	0,263	P	1,085	M
J-14	1,858	1,868	AM	1,011	PS	0,09204	AS	0,7275	Pl

Segundo Manso (1997), o diâmetro médio, do ponto de vista geológico, reflete a média geral do tamanho de grãos, os quais são afetados pela fonte de suprimento de material, pelo processo de deposição e pela velocidade da corrente. Quanto menor for o tamanho dos grãos, menor a energia hidráulica. Uma vez que a energia das ondas aumenta, torna-se possível o transporte de grãos mais grossos, à medida que a energia diminui, há diminuição na granulação dos sedimentos transportados (Barros, 2003). A atuação de eventos de

tempestades, no entanto, pode alterar, temporariamente, a energia do ambiente, favorecendo a deposição momentânea de sedimentos mais grossos (Jesus, 2013). A proporção de sedimentos mais grossos é maior em praias próximas às desembocaduras fluviais, em função da proximidade à área fonte, dessa forma, a presença de grãos finos pode indicar uma baixa energia hidráulica (Jesus, 2013). Portanto, o aumento na granulação dos sedimentos são, geralmente, proporcionais ao aumento da energia.

O desvio padrão ou grau de seleção, mede o nível de seleção dos sedimentos indicando as possíveis variações dos níveis de energia das ondas (Sahu, 1964). Os sedimentos praias derivados de uma mesma fonte possuirão grau de seleção mais alto que sedimentos fluviais, devido à atuação dos agentes costeiros (Folk, 1974; Jesus, 2013). Os sedimentos praias, em geral, são moderadamente a bem selecionados, enquanto os sedimentos fluviais são pobremente a moderadamente selecionados e, os sedimentos eólicos, são bem a muito bem selecionados (Martins, 2003; Jesus, 2013).

O grau de assimetria dos sedimentos é indicado pelo afastamento do diâmetro médio da mediana, quando estes coincidem em uma distribuição simétrica, não existe assimetria (Suguio, 1973). A forma que a curva de distribuição dos tamanhos dos grãos de um sedimento se comporta, tem como resultado a predominância de material fino ou material grosso na amostra, quando a proporção de sedimentos é igual, tem-se curvas simétricas (Suguio, 1973). Diversos autores acreditam que a assimetria é um parâmetro característico do ambiente de deposição, e que areias de praia tem assimetria negativa, enquanto que areias de rios e dunas, tem assimetria positiva (Jesus, 2013), entretanto, Jesus (2013) destaca as observações de Duane (1964) que afirma que a assimetria negativa ocorre somente em praias onde não exista a interferência de outros agentes costeiros, além das ondas e correntes costeiras. Para Friedman (1961), quando as areias de praia possuem assimetria positiva, estas podem ser distinguidas das areias de rio devido ao grau de seleção maior que os sedimentos fluviais. Correlacionando a assimetria com

o nível de energia atuante, os sedimentos mais grossos são representados por valores de assimetria negativos, representando áreas com energias mais intensas, os valores próximos da média representam valores simétricos, indicando uma possível ciclicidade na intensidade de energia, enquanto a assimetria positiva, possivelmente, remete a uma área de menor energia com predomínio de sedimentação mais fina (Folk & Ward, 1957; Jesus, 2013).

A curtose baseia-se no grau de achatamento da curva gerada, em relação à curva representativa com distribuição normal (Jesus, 2013), podendo ser classificada como: platicúrtica (curva achatada), mesocúrtica (curva normal) ou leptocúrtica (curva alongada). Os valores de curtose muito altos (leptocúrtica) ou muito baixos (platicúrtica) podem sugerir que o material sedimentar foi transportado de uma determinada área-fonte e depositado sem perder suas características originais (Jesus, 2013; Lima *et al.*, 2018). As curvas muito leptocúrticas e leptocúrtica, indicam um ambiente de moderada movimentação energética, enquanto as curvas platicúrticas e muito platicúrticas indicam uma baixa movimentação energética (Santos, 1998).

Diante do contexto de classificação e parâmetros granulométricos descritos acima, é possível reunir as informações necessárias para as interpretações sobre os ambientes deposicionais. Sendo constatado, através da análise granulométrica, que os sedimentos do litoral de Jaboatão dos Guararapes, foram classificados segundo o diagrama de Shepard (1954) (Fig. 3), como correspondentes a fração areia, indicando um ambiente com influência de alta energia de ondas.

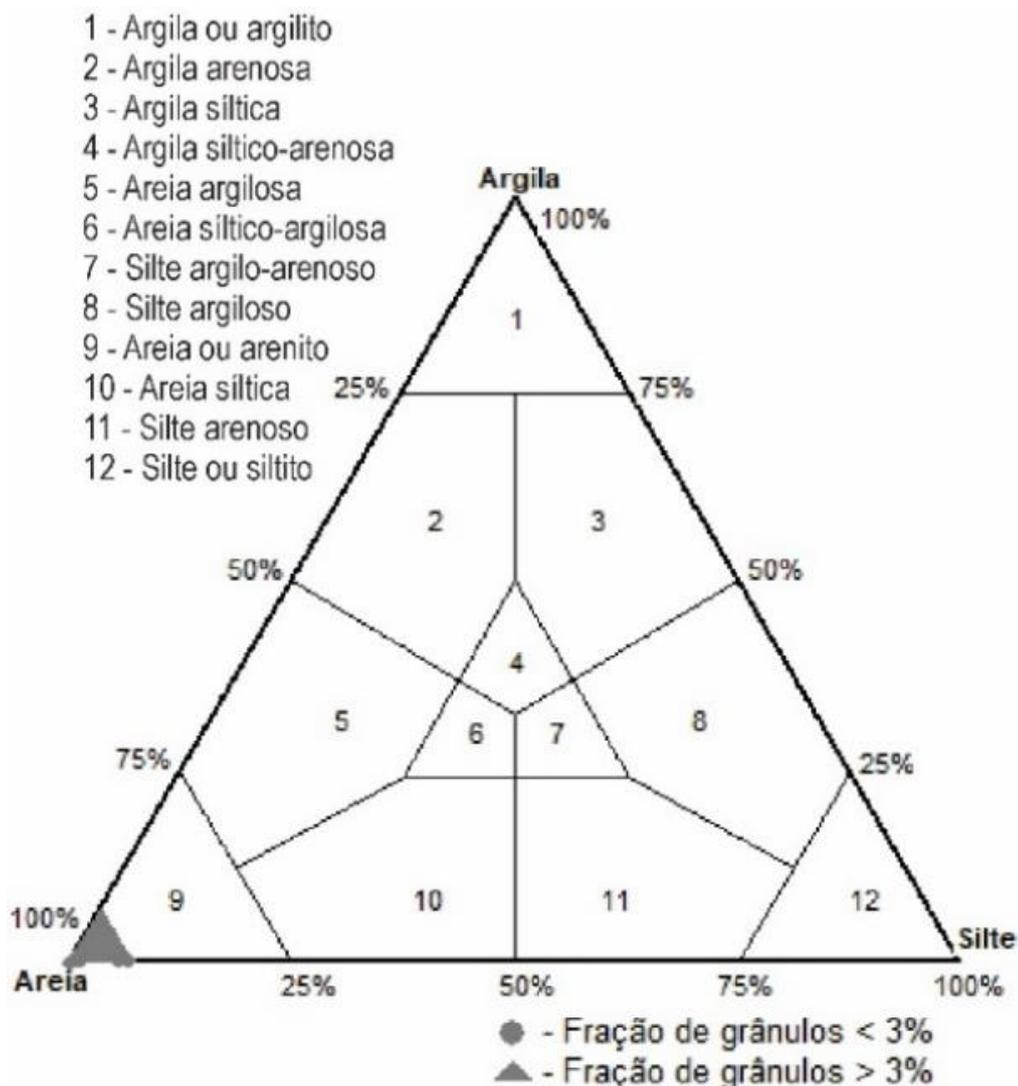


Figura 3 - Diagrama de classificação textural dos sedimentos na fração areia, segundo Shepard (1954).

### Diâmetro médio

De acordo com a classificação granulométrica, os sedimentos foram classificados como areias finas e médias, em proporções iguais (Fig. 4). A distribuição de areia fina pode ser justificada pelo baixo nível energético do agente de transporte, podendo ter relação com a presença de *beachrocks* e/ou obras de contenção, presentes na área de estudo, que são dispostos paralelos a linha de costa.

Esses *beachrocks*, atuam como dissipadores de energia, favorecendo o transporte de grãos mais finos. Contudo, as

aberturas nessas estruturas facilitam a entrada e saída dos sedimentos. Nestes locais, foi registrado o predomínio de grãos mais grossos, provavelmente, vindos de marés de maior amplitude e, portanto, com maior potencial de energia das ondas trazendo esses sedimentos.

### Desvio Padrão ou grau de seleção

Os sedimentos analisados apresentam variações no grau de seleção (figura 4), são desde grãos moderadamente selecionados (79%), bem selecionados (14%), até pobremente selecionados (7%). As amostras apresentaram um bom índice de

selecionamento, são, predominantemente, sedimentos praias com influência de sedimentação fluvial.

### **Assimetria**

As amostras apresentaram assimetrias variáveis, desde grãos simétricos, muito positivos á muito negativos (figura 4). Exibindo valores percentuais correspondendo, as amostras simétricas (36%), positivas (22%), muito positivas (21%), muito negativas (14%) e negativas (7%).

A maioria das análises das amostras configura uma assimetria bastante heterogênea. Sendo, 43% positivas á muito positivas indicando, possivelmente, tratar-se de uma área com baixa energia de ondas, com predomínio de sedimentos mais finos e maior influência dos agentes fluviais. 36% das amostras apresentaram-se simétricas,

podendo estar relacionadas à ciclicidade da energia de ondas na região e, os 21% das amostras restantes, foram classificadas como negativas á muito negativas, indicando à influência de níveis energéticos mais intensos, o que favorece a deposição de sedimentos mais grossos.

### **Curtose**

As amostras, de acordo com os dados de curtose, apresentaram-se 43% muito leptocúrtica, 22% mesocúrtica, 14% platocúrtica, 14% leptocúrtica e 7% extremamente leptocúrtica (figura 4). Trata-se, portanto, de um ambiente praias com moderada movimentação dos níveis energéticos, não sendo favorável a deposição de sedimentos nas frações de silte/argilas (lamas), por estas partículas estarem, frequentemente, em suspensão.

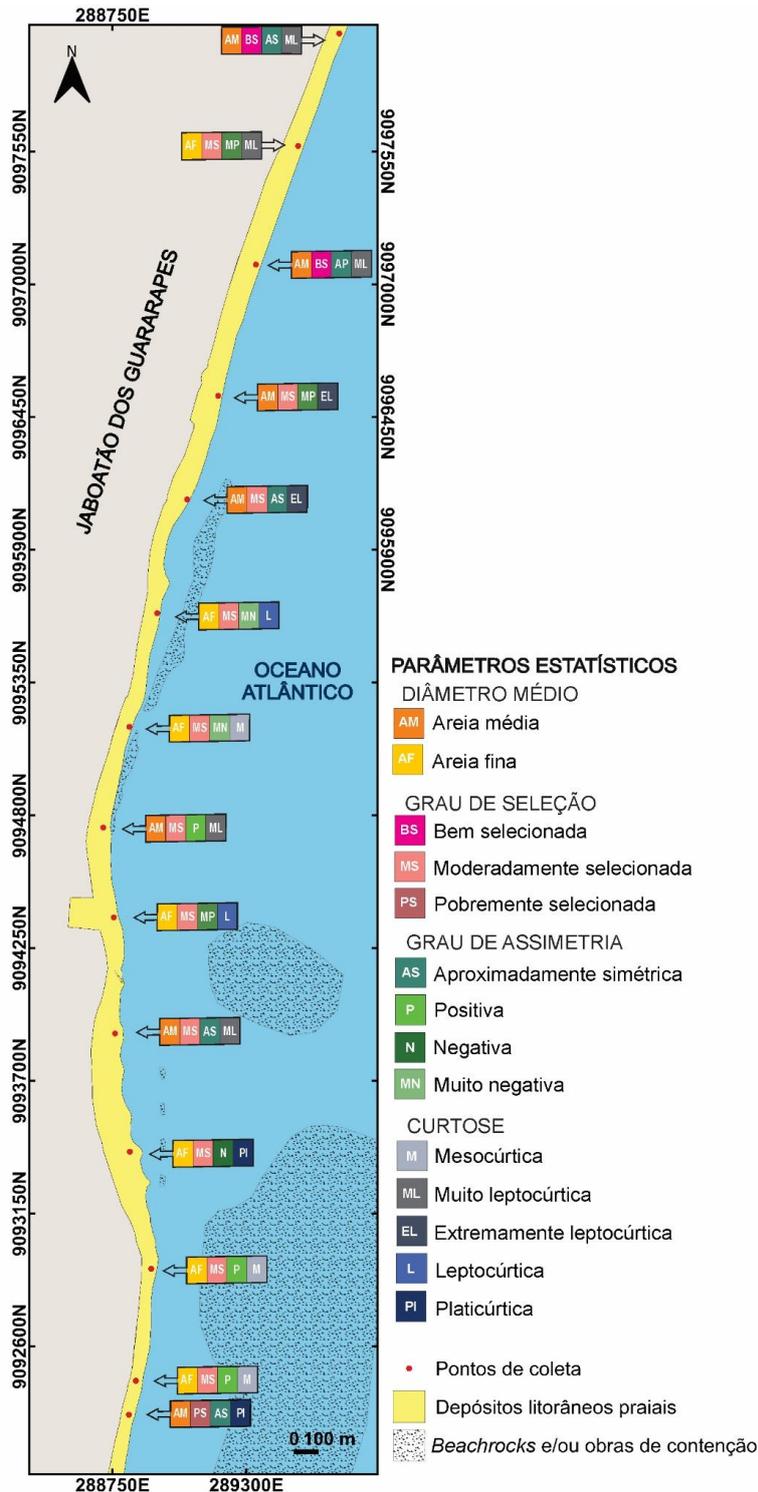


Figura 4 - Mapa da distribuição dos parâmetros estatísticos, ao longo de parte do litoral de Jaboatão dos Guararapes. Diâmetro médio: AM - areia média, AF - areia fina; grau de seleção: BS - bem selecionada, MS - muito bem selecionada, PS - pobremente selecionada; grau de assimetria: AS - aproximadamente simétrica, MP - muito positiva, AP - aproximadamente positiva, P - positiva, MN - muito negativa, N - negativa; curtose: ML - muito leptocúrtica, EL - extremamente leptocúrtica, L - leptocúrtica, M - mesocúrtica, e PI - platicúrtica.

## INTERPRETAÇÕES MORFOSCÓPICAS

Os depósitos sedimentares e a dinâmica sedimentar que os originou, podem ser estudados através de determinadas propriedades físicas dos sedimentos, como por exemplo, densidade, tamanho, forma e a rugosidade da superfície dos grãos e, também, através da granulometria dos sedimentos (Dias, 2004). Para o estudo das características externas dos grãos, são utilizados termos como arredondamento, circularidade e esfericidade, relacionados a forma do grão e, polimento, brilho, opacidade relacionados a textura superficial.

A composição sedimentar é dependente do tipo de rocha, solo, clima e relevo das áreas fontes, como também dos agentes, processos e distâncias percorridas por esses sedimentos (Silva, 2008; Quinamo, 2013). Todas as questões referentes à gênese dos sedimentos não podem ser resolvidas apenas através dos dados morfooscópicos, mas estes, juntamente a outros elementos estatísticos, como por exemplo, os parâmetros granulométricos, oferecem uma melhor caracterização do ambiente deposicional e a área fonte desses sedimentos (Madruza Filho, 1999).

Observar o grau de rolamento dos elementos detríticos fornece, principalmente, indicações sobre o tempo decorrido dentro do ciclo sedimentar, a intensidade do transporte e a distância das áreas fontes (Dias, 2004).

Dias (2004), define a esfericidade como o grau em que a forma de uma partícula se aproxima da forma esférica, podendo reproduzir as condições de deposição no momento da acumulação. Ainda que, a esfericidade possa ser modificada devido a processos de abrasão, é um fator fundamental na história do selecionamento granulométrico das partículas (Suguio, 1973).

As texturas superficiais são expressas pela ornamentação das faces dos grãos e pela presença ou ausência de brilho, características que estão relacionadas aos meca-

nismos de transporte (Duarte, 2002). As marcas existentes na superfície dos grãos, permite deduzir o tempo das partículas dentro do ciclo sedimentar e a quais agentes de transporte estiveram sujeito (Dias, 2004).

O estudo morfooscópico apresentou, predominantemente, uma composição de grãos de quartzo hialinos (90%), com alguns grãos leitosos. Foi identificado material carbonático, representado por bioclastos (9%). E minerais acessórios (até 1%) como os feldspatos, minerais pesados transparentes como a sillimanita, pesados opacos como óxidos de Fe e fragmentos de rochas (Fig. 5).

Os grãos de quartzo são, predominantemente, subarredondados, mas apresentam grãos subangulosos com esfericidade média a baixa. Apresentam superfície polida, por vezes, fosca, rugosa, raramente, lisa, com marcas de oxidação e películas de argila. Indicando, possivelmente, terem sido submetidos a um processo intenso de transporte ou retrabalhamento.

No material carbonático foram identificadas bioclastos como carapaças de foraminíferos, gastrópodes, bivalves, briozoários, espinhos de equinoides, espículas de esponjas e fragmentos de corais.

Minerais acessórios identificados: feldspatos ((K, Na, Ca) (Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub>)), com coloração creme esbranquiçada; sillimanita (Al<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>), de coloração creme alaranjada; granada ((Mg<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>(SiO)<sub>4</sub>), com coloração vermelha alaranjada, apresentando elevado grau de arredondamento e brilho vítreo; e biotita ((K<sub>2</sub>(Mg,Fe)<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>(AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>))) com coloração preta, e brilho micáceo.

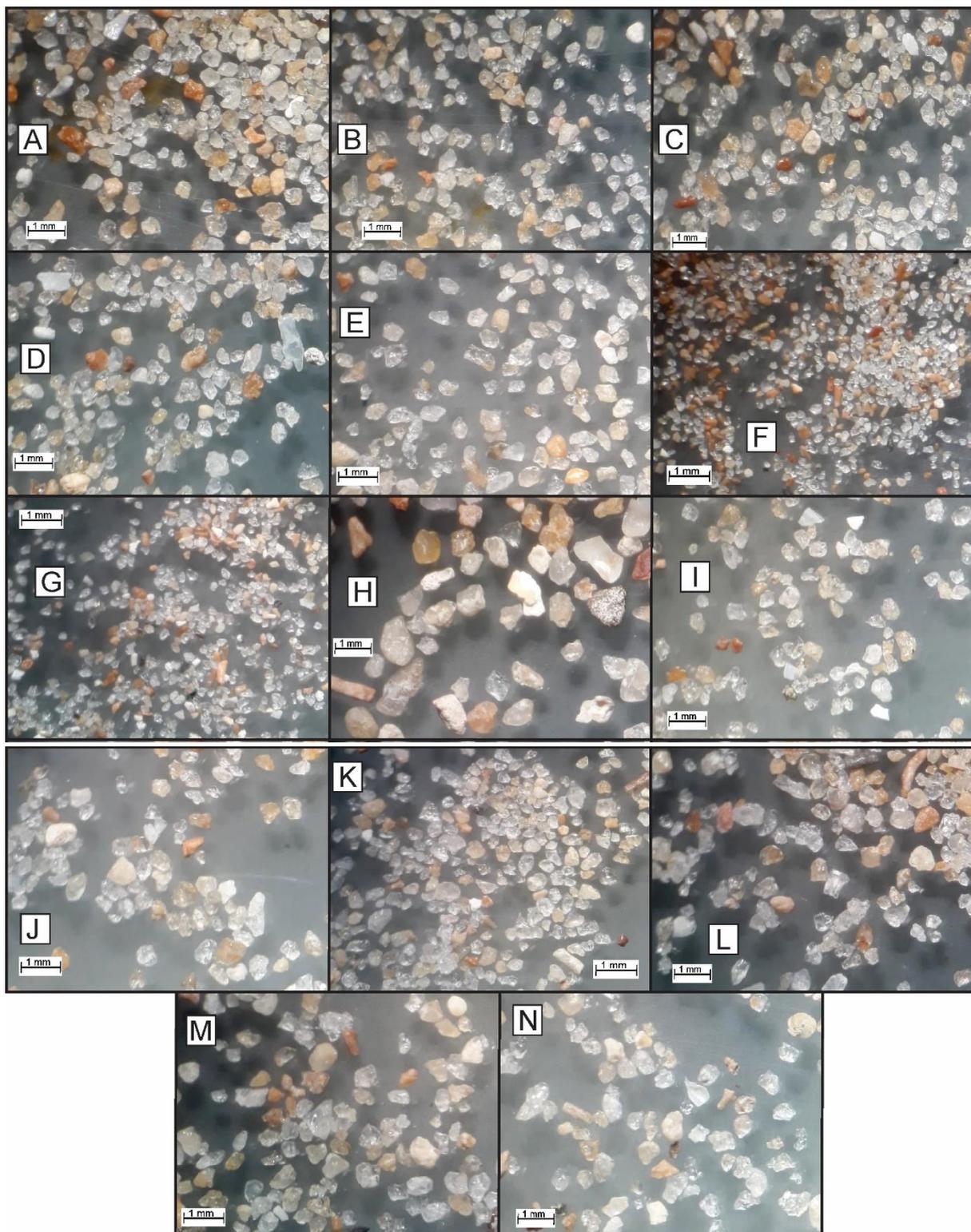


Figura 5 - Fotomicrografias das frações de maior representatividade das amostras coletadas, com aumento de 4x. (A), (B), (C), (D), (E), (I), (J), (K), (L), (M), (N) correspondem à fração de 0,250 mm; (F), (G), correspondem à fração de 0,125 mm e (H) a fração de 0,500 mm.

## DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Parte do litoral do município de Jaboatão dos Guararapes é constituído, predominantemente, por sedimentos quartzosos. São areias finas e médias, moderadamente selecionadas, positivas e simétricas e leptocúrticas. Os sedimentos são depositados, predominantemente, por regime de maré dominado por ondas, em um ambiente praial de energia moderada. Devido, principalmente, à presença de *beachrocks* que atuam como dissipadores dessa energia, o que favorece o transporte de sedimentos mais finos. Entretanto, as aberturas nessas estruturas facilitam a entrada e saída dos sedimentos, e deposição de grãos mais grossos nestes locais.

A distribuição das amostras desse trabalho apresentou uma certa continuidade na composição, bem como, na morfoscopia ao longo do estirâncio. A composição das amostras mostrou que a oxidação dos grãos, evidenciada pela presença de óxidos de Fe, configura um ambiente deposicional praial com influência fluvial, onde a praia recebe aporte de sedimentos oriundos de rios, situados a sul da região estudada. Com base nos parâmetros granulométricos, o diâmetro médio dos grãos, representado por areias finas e médias, configura ao ambiente uma energia moderada. O grau de seleção, que apresentou um bom índice de seleção, e a predominância de sedimentos subarredondados, mostraram-se em concordância com os valores de curtose, reafirmando trata-se de um ambiente praial com influência fluvial e energia de ondas moderada, não sendo favorável a deposição de sedimentos nas frações de silte/argilas.

Como a combinação de todos os parâmetros granulométricos, de modo geral, não apresenta um único resultado é importante a avaliação e combinação dos parâmetros que configuram a área de estudo. Sendo assim, os valores de assimetria destoaram da interpretação

na compreensão do ambiente praial, ao qual variou muito e não contribuiu para a caracterização sedimentológica da área. Tais resultados, afirmaram que a maioria das amostras possuíam uma assimetria bastante heterogênea, sendo portanto positivas a muito positivas, indicando, tratar-se de uma área com baixa energia de onda, com predomínio de sedimentos muito finos e maior influência dos agentes fluviais, o que não confere com os parâmetros combinados acima (diâmetro médio, grau de seleção e curtose), os quais configuraram um ambiente praial de energia moderada regido por ondas.

A boa transparência dos grãos de quartzo, sugere, que a maioria dos sedimentos praias estão sujeitos a alguma influência dos agentes fluviais. Essa influência pode ser percebida pela presença dos grãos de fragmentos de rocha e óxidos de Fe, mas não é relacionada como sendo a maior influência do ambiente, como descreve os valores de assimetria.

É importante salientar que não se deve combinar todos os parâmetros granulométricos e sim, utilizar a combinação que rege a maioria em sua interpretação, buscando desta forma melhor caracterizar o ambiente sedimentar.

### *Agradecimentos*

Ao Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha - LGGM e ao CNPq, pelo apoio científico.

### REFERÊNCIAS

- Apac, Agência Pernambucana de Águas e Clima. 2019. Governo do Estado de Pernambuco. <[http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page\\_id=5&subpage\\_id=37](http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=37)> acesso em: 06/05/2019.
- Araújo, T.C.M.; Seoane, J.C.S.; Coutinho, P.N. 2004. Geomorfologia da plataforma continental de Pernambuco. In: Leça, E.E.; Neu-

- mann-Leitão, S.; Costa, M. F. (Ed.) Oceanografia - um cenário tropical, Recife. Ed. Bagaço, p. 39-57.
- Barros, L.C. 2003. Estudos sedimentológicos na Plataforma Continental Interna adjacente às desembocaduras sul do Canal de Santa Cruz e do Rio Timbó, norte do Estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, Recife. 107p.
- Borba, A.L.S. 1999. Estudos Sedimentológicos, Morfodinâmicos e da Vulnerabilidade das praias da Piedade, Candeias e Barra das Jangadas - Município do Jaboatão dos Guararapes - PE. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, Recife. 132p.
- CPRH. 2001. Diagnóstico Socioambiental - Litoral Sul de Pernambuco. Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH. Recife. 87p. <[http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/2diagnostico\\_ambiental.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/2diagnostico_ambiental.pdf)> Acesso em: 02/12/2018.
- Duane, D.B. 1964. Significance of skewness in recent sediments, Western Pamlico Sound, North Carolina. J. of Sed. Petrol., 34: 864-874.
- Dias, J.A. 2004. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. Uma introdução a Oceanografia Geológica. E-book: <[http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/eb\\_Sediment.html](http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/eb_Sediment.html)> acesso em 06/05/2019.
- Dominguez, J.M.L. Bittencourt, A.C.S.P.; Leão, Z.M.A.N.; Azevedo, A.E.G. 1990. Geologia do Quaternário costeiro de Pernambuco, Rev. Bras.de Geoc. 20: 208 - 215.
- Duarte, R.X. 2002. Caracterização morfo-sedimentológica e evolução de curto e médio prazo das praias do Pina, Boa Viagem e Piedade, Recife/Jaboatão dos Guararapes - PE. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE. Recife. 151p.
- Friedman, G.M. 1961. Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics: J. of Sed. Petrol., 31: 514 -529.
- Folk, R.L. 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Austin, Texas: Hemphills Publishing, 170p.
- Folk, R.L. & Ward, W.C. 1957. Brazos rives bar: A study in the significance of grain size parameters. J. of Sed. Petrol., 27: 3 - 27.
- Gois, L.A. 2011. Avaliação das opções de Proteção Costeira: Praia de Boa Viagem, Recife - PE e Praia de Bairro Novo, Olinda - PE. Olinda: Livro Rápido. v.1, 184p.
- Jesus, L.V. & Andrade, A.C.S. 2013. Parâmetros Granulométricos dos sedimentos da Praia dos Artistas-Aracaju-SE. Scientia Plena, 9 (5).
- Lima Filho, M.F. 1998. Análise estratigráfica e estrutural da Bacia Pernambuco. Tese de doutoramento, Instituto de Geociências, USP, São Paulo. 139p.
- Lima, P.F.T.T.; Gregório, M.N.; Barreto, E.P.; Silva, C.F.A.; Manso, V.A.V.; Carneiro, M.C.S.M.; Silva, D.L. 2018. Estudos Sedimentológicos das praias dos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes - Pernambuco. Revista Brasileira de Geografia Física 11 (7): 2287 - 2314.
- Madruza Filho, J.D. 1999. Estudos sedimentológicos e morfodinâmicos na Praia do Paiva, município de Cabo de Santo Agostinho - PE. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, Recife. 155p.
- Martins, L.R. 2003. Recent Sediments and Grain size analysis: Revista Gravel, Porto Alegre, 1: 90 - 105.

- Manso, V.A.V.; Coutinho, P.N.; Guerra, N.C.; Soares júnior, F.A. 2006. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro: Pernambuco. In: MUEHE, D., 2006. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 179 - 196.
- Manso, V.A.V. 1997. Geologia da planície costeira e da plataforma continental interna adjacente da região entre Porto de Galinhas e Tamandaré - Litoral Sul de Pernambuco. Tese de Doutorado. UFRGS, Porto Alegre. 171p.
- Manso, V.A.V.; Corrêa, I.C.S.; Guerra, N.C. 2003. Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna entre as Praias Porto de Galinhas e Campos - Litoral Sul de Pernambuco, Brasil. Pesquisas em Geociências. Instituto de Geociências, UFRGS. Porto Alegre, 30 (2).
- Quinamo, L.A. 2013. Caracterização Sedimentológica a aspectos Geoambientais das praias do litoral sul de Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, Recife. 101p.
- RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. 2012. Recuperação da Orla Marítima. Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH. Recife. 120p. <[http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/rima\\_recuperacao\\_orla\\_maritima.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/rima_recuperacao_orla_maritima.pdf)> Acesso em: 02/12/2018.
- Sahu, B.K., 1964. Depositional mechanisms from the analysis of clastics Sed. Petrol. Tulsa. 34(1): 73 - 83.
- Shepard, F.P. 1954. Depositional mechanism from the size analysis of clastics sediments. J. of Sed. Petrol., Tulsa, Okla, 34: 73-83.
- Silva, L.A. 2008. Estudo sedimentológico, morfológico e hidrodinâmico do Canal de Santa Cruz – PE. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, UFPE, Recife. 107p.
- Suguio, K., 1973. Introdução à sedimentologia. Edgar Blucher, São Paulo, 317p.
- Suguio, K. 1999. Geologia do Quaternário e mudanças ambientais (passado + presente = futuro?). Paulo's Comunicação e Artes Gráficas. São Paulo. 366p.