



CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS SEDIMENTOLÓGICOS E GRANULOMÉTRICOS ASSOCIADOS À FOZ DO RIO COREAÚ – CE, BRASIL

Characterization of the Sedimentological and Granulometric Aspects of the Coreaú Mouth – CE, Brazil

Caracterización de los aspectos sedimentológicos y granulométricos asociados a la desembocadura del río Coreaú – CE, Brasil

Tarcyana Câmara Barroso¹

Paulo Roberto Silva Pessoa²

Antônio Rodrigues Ximenes Neto³

Jáder Onofre de Moraes⁴

RESUMO

A zona costeira é um ambiente dinâmico de transição que apresenta uma interface entre os sistemas continentais, marinhos e atmosféricos. A área de estudo se localiza no município de Camocim-CE na região da foz do rio Coreaú, compreendendo também áreas adjacentes em ambas às margens. O objetivo deste trabalho foi analisar os aspectos deposicionais a partir da granulometria dos sistemas ambientais costeiros, para caracterização sedimentológica das principais unidades geomorfológicas da foz do rio Coreaú. Em campo foram coletadas amostras superficiais de três sistemas litorâneos – Duna; Estirâncio e Estuário. A sedimentação da área estudada é controlada pela influência marinha, com a predominância de areias quartzosas muito fina no subsistema duna e estuário. No estirâncio defronte a falésia costeira na margem esquerda houve predominância de cascalho fino. Já o estirâncio da Ilha do amor apresentou areia grossa e muito fina no estirâncio superior e inferior, respectivamente.

Palavras-chave: Rio Coreaú; Sedimentologia; Granulometria.

ABSTRACT

The coastal zone is a dynamic transition between the continental, marine, and atmospheric systems. The study area is located in the Coreaú river mouth, Camocim-CE. The aim was to characterize the depositional aspects from the grain size and sedimentology of coastal environmental systems to characterize the main geomorphological units. It was collected superficial samples of three coastal systems - Dune; Foreshore and Estuary. The sedimentation is controlled by the marine influence, with the predominance of very fine-grained quartz sands in the dune and estuary. In the foreshore of

¹Graduanda do curso de Geografia/Licenciatura da Universidade Estadual do Ceará, e-mail: tarcy.geografia@outlook.com

²Prof. Dr. da Universidade Estadual do Ceará, e-mail: paulo.pessoa@uece.br

³Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará, e-mail: antonio.lgco@gmail.com

⁴Prof.Dr. Emérito da Universidade Estadual do Ceará, e-mail: jader.moraes@uece.br

the coastal cliff at the left margin there was a predominance of fine gravel, as well as coarse and very fine sand in the upper and lower foreshore, respectively (Ilha do Amor).

Keywords: Coreaú River; Sedimentology; Grain Size.

RESUMEN

La zona costera es un entorno dinámico de transición que presenta una interfaz entre los sistemas continentales, marinos y atmosféricos. La zona de investigación está ubicada en la ciudad de Camocim-CE, en la desembocadura del río Coreaú, y además comprende zonas adyacentes en ambas márgenes. El objetivo de la investigación fue caracterizar los aspectos deposicionales desde la granulometría de los sistemas ambientales costeros presentes en la zona, para caracterización sedimentario de las principales unidades geomorfológicas de la desembocadura del río Coreaú. La continuación se recogieron muestras superficiales de tres sistemas litorales – Duna; estrán y estuario. La sedimentación del área está controlada por la influencia marina, con la predominancia de arenas cuarzo muy fina en el subsistema duna y estuario. En la zona intermareale frente al acantilado costero en la margen izquierda hubo predominancia de arena fina. Ya en la zona intermareale de la Ilha do Amor presentó arena gruesa y muy fina en la estrán superior e inferior, respectivamente.

Palabras clave: Río Coreaú; sedimentología; granulometría.

INTRODUÇÃO

A área de estudo se localiza na região noroeste do estado do Ceará, na porção que corresponde ao baixo curso do rio Coreaú, no litoral do município de Camocim onde se encontra a foz do rio. O município de Camocim ocupa uma área correspondente a 1. 124, 782 Km², distando 330 km da capital do estado, Fortaleza. Segundo IBGE (2010), Camocim possui uma população de aproximadamente 60.158 habitantes, destacando-se também pelo turismo e pela atividade pesqueira.

O rio Coreaú e sua bacia hidrográfica estão inseridos em sua maior parte no clima tropical semiárido. Suas nascentes se encontram na serra da Ibiapina, o seu curso drena os municípios de Frecheirinha, Mucambo, Ubajara, Coreaú, Moraújo, Uruoca, Granja, até chegar à sua foz no município de Camocim, onde deságua no Oceano Atlântico. Sua bacia está localizada na porção norte-ocidental do estado do Ceará, limitada geograficamente ao sul, pelas bacias do Poti-Longá e Acaraú, a oeste o estado do Piauí, à leste a Bacia do rio Acaraú e ao norte pelo Atlântico (TORRES, 2016).

Segundo Meireles e Silva (2002), seu estuário se encontra em um relevo tabular com depósitos da Formação Barreiras e com fraca dissecação entre os interflúvios. “Abrange ainda uma grande extensão de praias na margem direita de sua desembocadura e, à margem esquerda, um conjunto de falésias vivas” (FARRAPEIRA, 2013, p.22-23). Sendo bordejadas por dunas móveis, praias arenosas, planícies flúvio-marinhas, apicuns e falésias rochosas da Formação Camocim na foz (MORAIS, *et al.*, 2006).

A dinâmica atual das paisagens associadas a área de estudo é fortemente controlada pelos agentes dinâmicos atuais, no entanto Farrapeira (2013), estudando o baixo vale do rio Coreaú, chegou à conclusão de que o panorama geomorfológico da área de estudo é de um ambiente

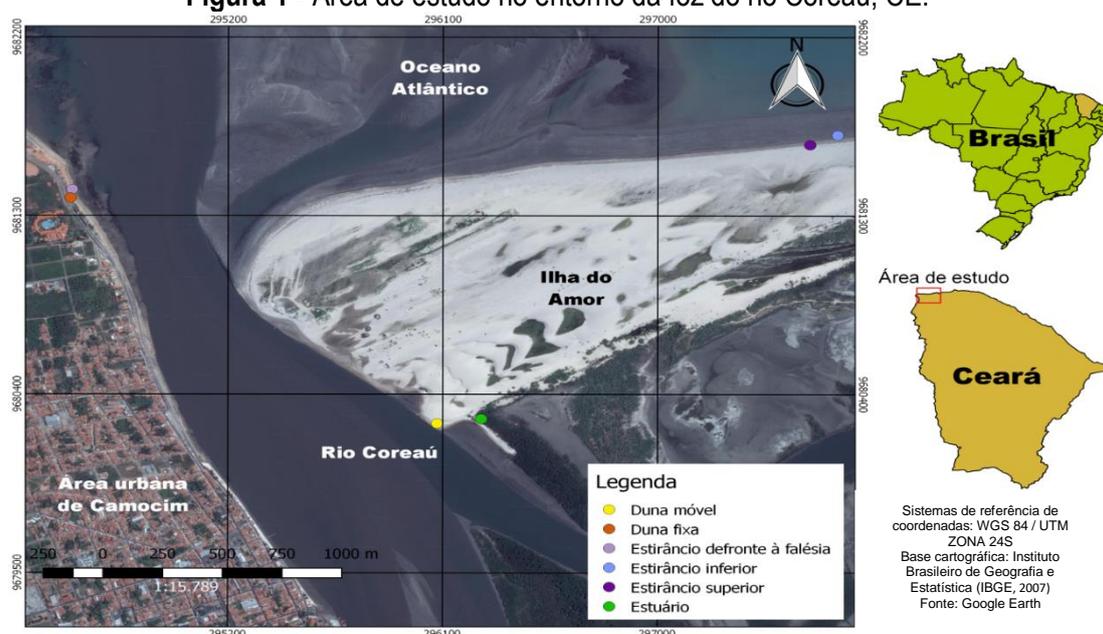
consideravelmente retrabalhado perante relevos originados por forças tanto continentais quanto marinhas.

O principal objetivo deste trabalho foi caracterizar os aspectos sedimentares entre as principais unidades geomorfológicas da foz do rio Coreaú, e suas interações entre os agentes dinâmicos como hidrodinâmica, erosão, transporte e deposição de sedimentos em ambientes flúvio-marinhos, englobando as áreas que correspondem à margem esquerda da foz do rio e a margem direita. Foram coletadas amostras superficiais de 3 subsistemas litorâneos, duna, estirâncio e estuário.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi dividida em três etapas. Na primeira etapa foi realizado o referencial teórico e bibliográfico da pesquisa, por meio de teses, dissertações e artigos sobre as temáticas de sedimentologia, geomorfologia e geologia costeira. Além da confecção de mapas de localização das feições e amostragens. Na segunda, etapa de campo, foi realizado a identificação dos pontos de coleta de sedimentos em setores específicos da margem esquerda do rio Coreaú e da margem direita. Os pontos de coleta foram salvos em um GPS Etrex-Garmin para análise e identificação em laboratório posteriormente. Ao todo foram coletadas 6 amostras nos seguintes ambientes (Figura 1): duna fixa (sobreposta a falésia), estirâncio defronte a falésia costeira na margem esquerda, seguida a amostragem dos ambientes, duna móvel, estirâncio inferior, estirâncio superior e estuário na margem direita - Ilha do Amor.

Figura 1 - Área de estudo no entorno da foz do rio Coreaú, CE.



Fonte: Elaborado pelos autores

As análises laboratoriais foram efetuadas no Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica (LGCO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). As amostras foram secas na estufa em uma temperatura de 60°C, segundo técnica proposta por Suguio (1973). Foram quarteadas e pesadas 100g, depois lavadas em peneira de 0,063mm e colocadas para secar novamente. A separação das frações granulométricas foi realizada através do método de peneiramento a seco, em um agitador mecânico. As frações obtidas foram em seguida pesadas em balança analítica. Foi realizada à técnica de pipetagem para as frações finas (silte e argila), que consiste na análise do tempo de decantação dos grãos em uma proveta de 1000ml, a partir do princípio da lei de *Stokes*, 1854. Foi adotada a escala de Wentworth (1922), para classificar as frações em seixos, grânulos, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, silte e argila.

A análise do teor de carbonato de cálcio foi realizada através do calcímetro modificado de Bernard. As amostras foram maceradas para aumentar a área superficial de contato, depois pesados 0,5g de cada em balança de precisão, além de pesar 0,5g de carbonato de cálcio 99%. Após isto, as amostras foram inseridas em um kitassato modificado e acoplado ao calcímetro. Após essas etapas, os dados granulométricos e de carbonato foram inseridos no programa Sistema de Análise Granulométrico (SAG) para análise estatística, sendo gerados os dados de assimetria, curtose e grau de seleção.

Foi realizada também a identificação da matéria orgânica (M.O) usando o método de Walkley e Black (1934) ligeiramente modificado por Frattini e Kalckmann (1967), que consiste na extensão da diminuição de um agente oxidante forte. O protocolo utilizou da oxidação M.O com solução de dicromato de potássio em presença de ácido sulfúrico, sendo utilizado como catalisador da oxirredução, o calor desprendido na diluição do ácido sulfúrico e titulação do excesso de dicromato com sulfato ferroso amoniacal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar a caracterização sedimentar das principais unidades geomorfológicas da foz do rio Coreaú, foi feita a coleta superficial de sedimentos de três subsistemas, sendo eles: duna, estirâncio e estuário, englobando a margem esquerda e direita da foz do rio. Com isso foi possível compreender as relações entre os agentes dinâmicos (hidrodinâmica, erosão, transporte e deposição) e suas influências em ambientes flúvio-marinhos e sua sedimentação.

Duna

A ocorrência de dunas costeiras está diretamente relacionada à atuação espacial e temporal de fatores como o regime de ventos, flutuações do nível do mar, topografia e disponibilidade de sedimentos, como demonstram os trabalhos de Hesp (1999), Maia *et al.*, (2001), Barbosa (2008) e Seoane *et al.*, (2007). Podendo ser móveis, fixas e semifixas. Para a realização deste trabalho o subsistema duna foi dividido em dois seguimentos, dunas móveis e dunas fixas. A margem esquerda da foz do rio Coreaú, foi coletada a amostra de duna fixa sobreposta à falésia costeira e à margem direita foi realizada a coleta da amostra de duna móvel na localidade correspondente a Ilha do Amor.

Para Meireles (2011), as dunas móveis exercem importante função como reservatórios de sedimentos para a manutenção de um aporte regulador de areia ao longo da faixa de praia. Atuam de modo a evitar eventos erosivos ao contribuir com sedimentos para a deriva litorânea. Fazendo parte do equilíbrio dinâmico da zona costeira. Por sua vez as dunas fixas encontram-se com seus sedimentos imobilizados, pela presença de vegetação costeira.

Na amostra correspondente a duna móvel (Figura 2) ocorreu predominância de areia fina com 51,60%, seguida por areia média com 26,58. Na duna fixa sobreposta à falésia (Figura 3) também houve predomínio de areia fina com 38,83% e areia média 28,46 %. As duas amostras apresentam na classificação de Larsson areia litoclástica fina a muito fina e mediana correspondente a areia fina, iguais.

Em relação à forma do grão na amostra duna móvel, houve maior presença de grãos com baixa esfericidade 56,90% e angulares (sub-angular/angular/muito angular) 70,59%. Na amostra duna fixa sobreposta à falésia, também houve maior ocorrência de grãos com baixa esfericidade 56,88%, e angulares 78,92% (sub-angular/angular/muito angular).

No subsistema duna, houve baixo teor de matéria orgânica, sendo encontrada apenas na amostra duna sobreposta a falésia com a baixa porcentagem de 0,426%. Na duna móvel o teor de carbonato de cálcio foi 7,00%, e na duna fixa, o teor de carbonato foi de 1,60%.

Figura 2 – Duna Móvel - margem direita do rio Coreaú.



Fonte: PESSOA, 2017.

Figura 3 – Duna fixa sobreposta à falésia – margem esquerda do rio Coreaú.



Fonte: PESSOA, 2017.

Estirâncio

Os ambientes de praia são muito dinâmicos, sofrendo influências das ações eólicas, biológicas e hidráulicas de forma constantes. Respondendo as flutuações dos níveis de energia através de mudanças morfológicas e de trocas de sedimentos com as regiões adjacentes, atuando como uma zona de proteção da costa contra as ondas oceânicas (PORTZ, 2012). Funcionam como importantes reservatórios de sedimentos, os quais são frequentemente alterados tanto pela ação marinha quanto pela antrópica (MARINO *et al.*, 2013).

Foram realizados três transectos distintos de coleta dos sedimentos para a análise, dois pontos na margem direita, estirâncio superior (Figura 4) e inferior (Figura 5) na Ilha do Amor, e estirâncio defronte a falésia costeira (Figura 6) na margem esquerda.

Na amostra correspondente ao estirâncio superior houve predominância de areia grossa 44,85%, seguida de areia muito grossa 24,45%, classificada como areia litoclástica grossa a muito grossa (Larsonneur). Em relação à forma do grão, a amostra apresentou maior incidência de grãos com baixa esfericidade 51,79% e arredondados (sub-arredondado/ arredondado/muito arredondado) 63,39%.

Na amostra estirâncio inferior houve predominância de areia muito fina 61,21%, seguida de areia fina 13,293%, classificada como areia litoclástica fina a muito fina sem ocorrência de argila e silte. Com incidência igual de grãos, 50% com alta esfericidade e 50% com baixa esfericidade, além de maior ocorrência de grãos arredondados (sub-arredondado/ arredondado/muito arredondado) 63,46%.

Na amostra correspondente ao estirâncio defronte a falésia costeira houve predominância de cascalho 87,038%, cascalho litoclástico segundo a classificação de Larsonneur. Verifica-se uma maior incidência de grãos com baixa esfericidade 59,62% e angulares (sub-angular/ angular/muito angular) 77,89%.

No subsistema estirâncio não foi encontrado teor de matéria orgânica em nenhuma das amostras. Para o teor de carbonato de cálcio o estirâncio superior apresentou 12,70% e o estirâncio inferior 17,40%.

Figura 4 – Estirâncio superior – margem direita.



Fonte: PESSOA, 2017.

Figura 5 – Estirâncio inferior – margem direita.



Fonte: PESSOA, 2017.

Figura 6 – Estirâncio defronte a falésia costeira – margem esquerda.



Fonte: PESSOA, 2017.

Estuário

Os estuários são ambientes que se desenvolvem em áreas de desembocaduras de rios e às margens de reentrâncias costeiras, apresentando características de alagado, decorrente da junção de águas continentais e marinhas pela ação das correntes geradas por propagação das marés; o ecossistema estuário tem influência das marés e dos rios, responsáveis por estabelecer o tempo de cobertura e a qualidade da água, além de fazer a troca regular de matéria orgânica (THIERS *et al.*, 2016). Tendo como os seus principais processos físicos os movimentos e as misturas entre as massas de água de origens contrastantes, a água doce de origem fluvial e a água do mar do oceano adjacente. Como resultado desse processo, os estuários são corpos de água não homogêneos e os fenômenos em seu interior variam em amplos intervalos das escalas espacial e temporal (MIRANDA *et al.*, 2002). O estuário tem papel fundamental na dinâmica sedimentar por ser um ambiente contido nas zonas costeiras, sofrendo influências sedimentares tanto continental como marítima, visto que é destino dos diversos sedimentos produzidos ao longo da bacia hidrográfica, como também nas áreas costeiras que o cercam, sendo assim, um ambiente de transição.

Na amostra correspondente ao estuário (Figura 7) na margem direita, houve predominância de areia fina 64,76%, areia litoclástica fina a muito fina segundo a classificação de Larssonneur. Além da ocorrência de argila 8,07% e silte 5,81%. Em relação à forma do grão a amostra mangue houve maior

incidência de grãos com alta esfericidade 50,94% e arredondados (sub-arredondado/ arredondado/ muito-arredondado) 66,04%. Sendo encontrado teor de matéria orgânica de 1,619 % e de carbonato de cálcio de 5,50%.

Figura 7 – Estuário – margem direita.

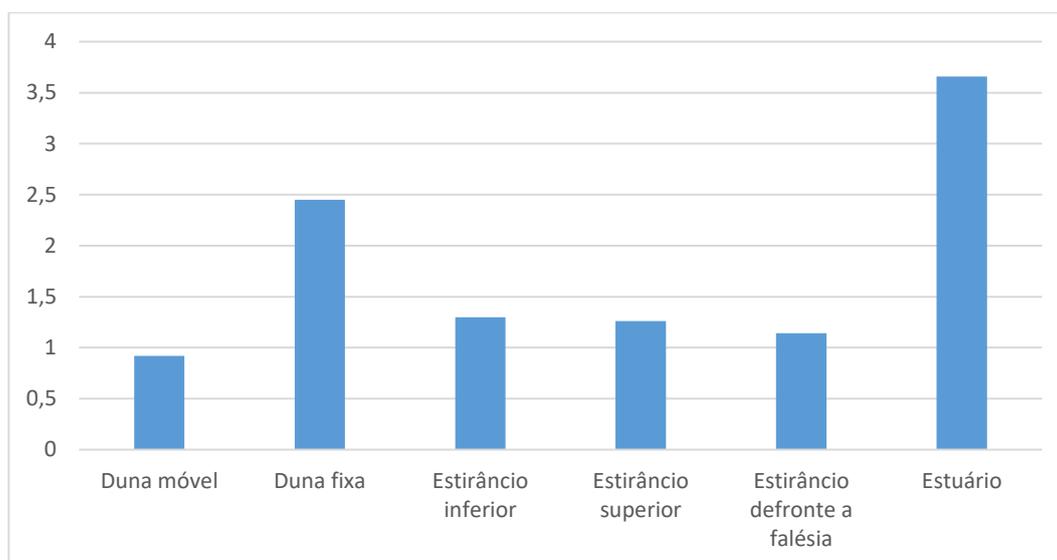


Fonte: PESSOA, 2017.

Parâmetros estatísticos e análises granulométricas

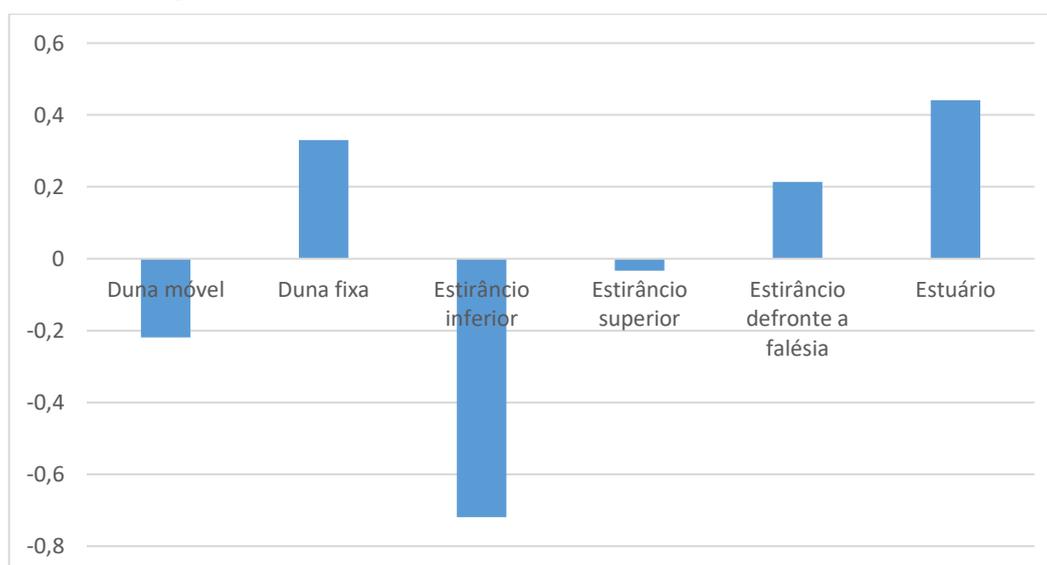
Cada subsistema evidenciou características distintas, indicando diferentes dinâmicas sedimentares e deposicionais. Para melhor entendimento dessa dinâmica e características dos grãos, foram realizados comparativos entre os valores de curtose, assimetria, grau de seleção e mediana; buscando caracterizar os padrões sedimentares das principais unidades geomorfológicas da foz do rio Coreaú.

Com base nos dados de curtose (Figura 8), ficou evidente a distinção entre os subsistemas. Os subsistemas duna sobreposta à falésia costeira apresentou curtose muito leptocúrtica, o estuário extremamente leptocúrtica, os estirâncios defronte a falésia costeira, superior, inferior e duna móvel leptocúrtica, evidenciando subsistemas que sofrem influências dos agentes aerodinâmicos e hidrodinâmicos.

Figura 8 - Curtose

Fonte: Elaborado pelos autores

Na assimetria (Figura 9) também foi observada características distintas entre os subsistemas. A duna móvel e o estirâncio inferior apresentaram assimetria negativa e muito negativa. Os subsistemas duna fixa, estirâncio defronte a falésia e estuário, apresentaram assimetria similares, muito positiva, positiva e muito positiva, por sua vez, o estirâncio superior apresentou característica aproximadamente simétrica.

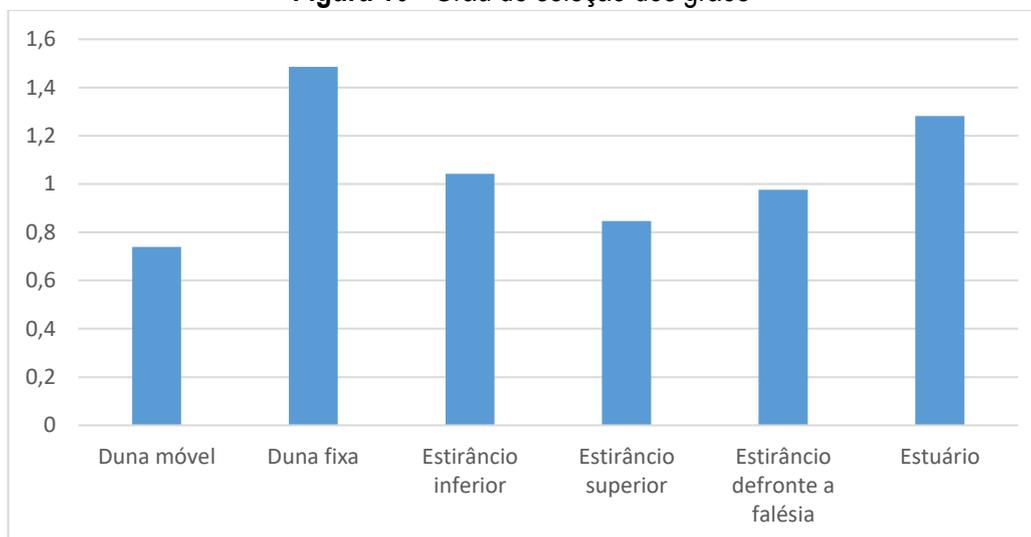
Figura 9 – Parâmetro de assimetria associado aos subsistemas

Fonte: Elaborado pelos autores

A avaliação do grau de seleção (Figura 10) das amostras de sedimentos demonstrou que os subsistemas duna fixa, estirâncio inferior e estuário, possuem a dominância de sedimentos pobremente

selecionados, caracterizando granulometria não homogênea. E os subsistemas duna móvel, estirâncio superior e estirâncio defronte a falésia, possuem dominância de sedimentos moderadamente selecionados.

Figura 10 - Grau de seleção dos grãos

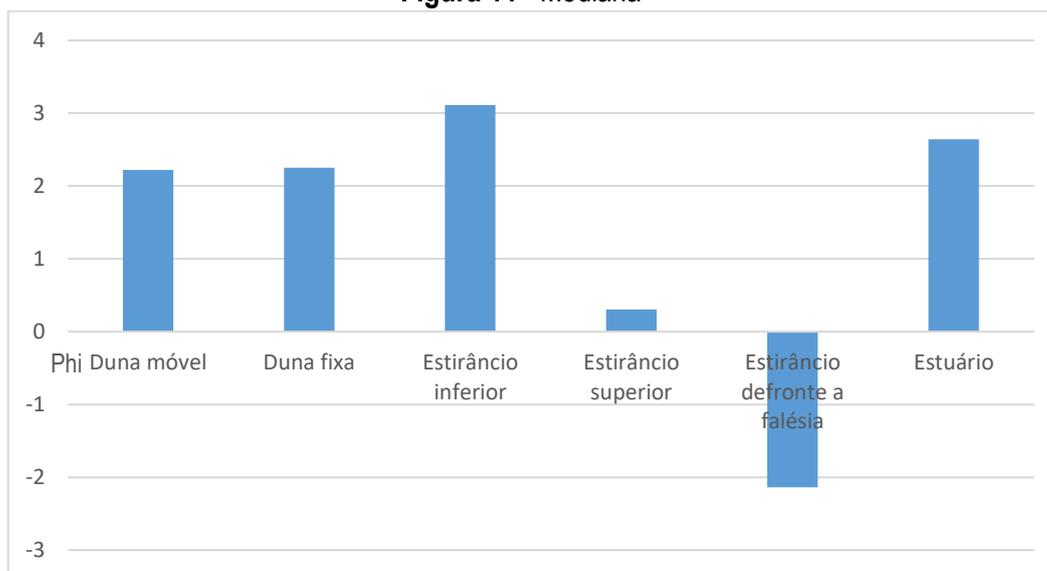


Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da mediana (ϕ) das seis amostras (Figura 11) indicou a existência de 5 populações distintas, nos seguintes intervalos: -2 a -3Φ = cascalho fino; 0 a 1Φ = areia grossa; 1 a 2Φ = areia média; 2 a 3Φ = areia fina; e de 3 a 4Φ = areia muito fina.

A areia fina é predominante em 50% dos subsistemas estudados, sendo eles, a duna móvel e o estuário na margem direita da foz (Ilha do Amor), e o subsistema duna fixa (sobreposta à falésia costeira) na margem esquerda. Vale salientar que a predominância de areia fina no subsistema estuário se justifica pela proximidade das dunas na desembocadura do canal do rio Coreaú. Os outros subsistemas, como estirâncio defronte a falésia costeira apresentaram mediana caracterizada por cascalho fino, o motivo dessa característica dos grãos é devido à proximidade da falésia que é composta em sua base por conglomerados da formação Camocim. O estirâncio superior e inferior da Ilha do Amor apresentou mediana de areia grossa e muito fina, respectivamente. Assim, a maior granulometria dos sedimentos predomina nas áreas onde o maior agente de mobilização são as ondas, ao passo que os grãos menores estão presentes sobre a duna, devido à fonte e energia dos ventos que seleciona esta fração, e no estirâncio inferior, por possuir característica dissipativa, típicas de praias de baixa declividade.

Figura 11– Mediana



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir então que a sedimentação é controlada principalmente pela influência marinha, com a predominância de areias quartzosas de granulometria muito fina no subsistema duna, e de granulometria distinta no subsistema estirâncio, ressaltando a evidência de cascalho no estirâncio defronte a falésia na margem esquerda que indica proximidade com a fonte sedimentar na falésia costeira. O subsistema estuário indica influência fluvial e marinha, com predominância de areias quartzosas de granulometria muito fina devido à proximidade das dunas ao canal do rio. Os teores de carbonato de cálcio (CaCO_3) indicam a influência da sedimentação marinha nos sistemas transicionais costeiros. A matéria orgânica por sua vez, se concentrou nos subsistemas, duna fixa sobreposta à falésia costeira, e no subsistema estuário por ser uma característica natural do ambiente.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M. L. Métodos de Abordagem sobre Sistemas Eólicos em Ambientes no Brasil. In: NUNES, João Osvaldo Rodrigues, ROCHA, Paulo César (Orgs.). **Geomorfologia: aplicação e metodologias**. São Paulo: Expresso Popular: UNESP. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2008. 192 p.
- FARRAPEIRA, C. A. 2013. Evolução paleogeográfica do baixo vale do rio Coreaú e plataforma continental, Ceará, Brasil. 2013. 150 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, 2013.
- FRATTINI, C.T.A. & KALCKMANN, R.E. Contribuição à Interpretação das Análises de Potássio, em Solos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.2, p.263-267.
- HESP, P.A.; SHORT, A.D – 1999 – Barrier morphodynamics. In: A.D. Short (ed) **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**, Chichester, England: J. Wiley, p. 307 – 333.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/camocim/panorama>> Acesso em 25 de julho de 2018.

MAIA, L.P., FREIRE, G.S.S., MORAIS, J.O., RODRIGUES, A.C.B., PESSOA, P.R., MAGALHÃES, S.H.O – 2001 – **Dynamics of Coastal Dunes at Ceará State, Northeastern Brazil: dimensions and migration rate**. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 34: 11 – 22.

MARINO, M. T. R. D.; FREIRE, G. S. S.; HORN FILHO, N. O. Variações granulométricas ao longo da costa da região metropolitana de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 13(3):267-282 (2013).

MEIRELES, A.J.A., SILVA, E.V. Abordagem Geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes flúvio-marinhos. Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona**, v. 6, n. 118. 2002.

MEIRELES, A. J. A. Geodinâmica dos campos de dunas móveis de Jericoacoara/ce-br. **Mercator, Fortaleza**, v. 10, n. 22, p. 169-190, mai./ago. 2011. ISSN 1984-2201 © 2002, Universidade Federal do Ceará.

MIRANDA, L. B. **Princípios de Oceanografia Física de estuários** / Luiz Bruner de Miranda, Belmiro Mendes de Castro e Björn Kjêrfve. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.-(Acadêmica: 42).

MORAIS, J. D.; Freire, G. S. S.; PINHEIRO, L. S.; Souza, M.D.; CARVALHO, A. D.; PESSOA, P. R. S. & Oliveira, S. H. M. **Ceará**. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 132-154. 2006.

PINHEIRO, L. S.; MORAIS, J. O. Interferências de barramentos no regime hidrológico do estuário do rio Catú-Ceará-Nordeste do Brasil. **Sociedade & natureza** (UFU), v. 22, n.2. 2010.

PORTZ, L. Gestão de praias e dunas: Aplicações para a região costeira do rio Grande do Sul. / Luana Portz.- Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2012.

SEOANE, C.L.V.; GALLEGU-FERNÁNDEZ, J. B.; PASCUAL, C.V. – 2007 – **Manual de restauración de dunas costeras**. Ed. Direccion General de Costas e Ministério de Medio Ambiente. Gobierno de Espana. 258p. ISBN-13: 978-84- 8320-409-2.

SUGUIO, K. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1973.

TORRES, M. V. Compartimentação geomorfológica da bacia do rio Coreaú (CE) e a utilização de seus açudes / Marcélia Vieira Torres. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Humanas.- Sobral, 2016.

THIERS, P. R. L.; MEIRELES, A. J. A.; SANTOS, J. O. **Manguezais na costa oeste cearense: preservação permeada de meias verdades** / Paulo Roberto Lopes Thiers, Antônio Jeovah Andrade Meireles e Jader de Oliveira Santos. - Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016. 126 p. : il. ; 21 cm.

WALKLEY, A. & BLACK, J.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and propose modification of the chromic acidtitration method. **Soil Science**, 1934.