

Modelagem de Fundo do Estuário do Serinhaém – Ba: Morfologia e Granulometria

Modeling of the bottom of Serinhaém's estuary, BA: Morphology and Granulometry.

Isaac da Silva Santos

Mestre em Ciências Ambientais – PPGM/UEFS

isaacsilva19@gmail.com

Marjorie Csekö Nolasco

Departamento de Ciências Exatas – PPGM/UEFS

mcn@uefs.br

Resumo

O presente estudo teve como objetivo elaborar um modelo de distribuição granulométrica e morfologia de fundo do Estuário do Serinhaém em Ituberá-BA. Os procedimentos metodológicos envolveram *à priori* coleta de sedimentos e dados de profundidade ao longo do estuário. As amostras de sedimentos foram tratadas para análise granulométrica segundo metodologia proposta por Suguio (1973), e posteriormente os dados de sedimento foram tabulados e modulados espacialmente, seguindo o mesmo procedimento que os dados de morfologia de fundo. Observou-se que o estuário do Serinhaém faz parte de um sistema estuarino maior que conflui à Baía de Camamu, cuja morfologia de fundo se destaca pela presença de “degraus”, onde a profundidade aumenta gradualmente em direção a sua foz, mantendo as maiores profundidades entre o centro e a margem norte do estuário. Sua granulometria é predominantemente arenosa com frações de sedimento cascalhosos na sua calha, e ao longo de todo ambiente é caracterizado por áreas de baixios, devido a acumulação de sedimentos.

O levantamento dessas informações é básico para subsidiar estudos ambientais e auxiliar o planejamento territorial e o manejo dessa área estuarina.

Palavras-chave: Sedimentos; Ambientes Costeiros; Estuários; Morfologia de Fundo.

Abstract

The aim of this study was to build a model for particle size distribution and bottom morphology in Serinhaém's estuary from Ituberá, BA. Methodological proceedings implicated a priori to collect sediments and depth data according to the methodology developed by Suguio (1973); after that, sediments data were tabulated and spatially modeled according to the same procedure taken for the data obtained for bottom morphology. It was observed that Serinhaém's estuary is a part from largest estuarine system which converges in Camamu's Bay, in whose bottom morphology are noted the presence of “steps”, gradually increasing the depth in direction to the river mouth and keeping the higher depths between the middle and north shore of the estuary. Particle size is basically sandy with gravel sediments in its riverbed and was observed, throughout the entire environment, the presence of shoals due to accumulation of sediments. These results are basic to support environmental studies and to help the territorial planning and management of this estuarine area.

Keywords: garbage collectors, recycling, working conditions, Association.

1. INTRODUÇÃO

O termo “estuário” é uma variação da palavra latina “*aestuarium*” e segundo Miranda *et. al.* (2002) o significado é “maré ou onda abrupta de grande altura”. O estuário é um ambiente complexo e extremamente importante, com uma riqueza biológica diferenciada em função de estar localizada na interface continente-oceano; à qual também lhe atribui uma relevância econômica em função da navegabilidade e atividades portuárias desenvolvidas em seu entorno.

Logicamente, constitui-se como área susceptível a forte pressão antrópica, estrategicamente adequada para instalação de assentamentos urbanos. Realidade observada ao longo dos últimos anos com o crescimento demográfico. Este deu-se de maneira vertiginosa especialmente nas zonas costeiras do país decorrente de suas vantagens locais ambientais e socioeconômicas.

A mistura de água salgada e doce no ambiente estuarino favorece o desenvolvimento de diversos ecossistemas, como os manguezais, que, devido à alta produtividade primária e condições ambientais atrai variadas espécies de peixes, moluscos, crustáceos e algumas espécies de aves. Tornando os estuários áreas de inestimável riqueza biológica, e com uma dinâmica ecológica ímpar, que aponta para a necessidade de maior compreensão desses ambientes.

Na literatura científica pode-se encontrar definições que fortalecem a necessidade de estudos do ambiente estuarino, como em Dalrymple *et. al.* (1992) que conceitua o estuário como um “limite mais a jusante de um vale afogado que constitui um ambiente de deposição sedimentar influenciado por processos fluviais e marinhos”. Esse conceito deixa implícito a que os estuários são ambientes que carecem de estudos realizados pelas mais diferentes áreas do conhecimento, onde informações podem ser integradas para que seja possível um panorama mais abrangente ao traçar estratégias de conservação dessas áreas.

Desde a segunda metade do século XX muitas foram as ciências que se propuseram a estudar e lançar pressupostos sobre esses ambientes transicionais (MIRANDA, 2002). A integração desses conhecimentos entre as ciências, mostrou-se tarefa mais simples que a tentativa de uma definição ou classificação, oferecida pelas mesmas. Os estuários apresentam complexidade quanto às suas características de mistura de águas, à sua gênese, ou ainda suas características bióticas e bioquímicas.

Diante dos diferentes aspectos fisiográficos que compõem cada região estuarina, os estuários ganham singularidades que os diferenciam de um para o outro. Logo, um parâmetro sinalizado como base para posteriores pesquisas é a dinâmica sedimentar neste ambiente, pois pode oferecer informações sobre o gradiente de profundidade, morfologia de fundo, e processos hídricos dentro do estuário.

Diversos autores propõem estudos na linha da geomorfologia de ambientes estuarinos ou de suas feições morfológicas em decorrência do aporte sedimentar, como por exemplo Perillo (1996), D'agostini (2005), Bernado (2009), Santos (2009), Silva *et. al.* (2011). Sabe-se que o processo de circulação estuarina com a dinâmica de transporte sedimentar, é responsável pela modificação da morfologia, bem como dos perfis praias adjacentes. Cabe lembrar que algumas atividades humanas, podem interferir bruscamente nos processos de acreção/erosão sedimentar dos ambientes deposicionais.

O processo de sedimentação está também relacionado a fatores, como a dinâmica hídrica dentro do estuário, gradiente de salinidade, condicionantes meteorológicas, fontes de sedimento, morfologia do estuário e fluxo de energia do ambiente (D'AGOSTINI, 2005). Assim, é bastante considerável a quantidade de estudos relacionados, nas últimas décadas, às características sedimentares do ambiente costeiro, tendo como objeto de estudo os estuários (Dalrymple *et. al.*, 1992; Ramos, 1993; Dyer, 1995; Lessa, 1998, 2005; D'agostini, 2005; Santos, 2009), seja em relação à sua fácies sedimentares ou a composição de seus depósitos.

O estuário do Serinhaém está localizado na mesorregião do Baixo Sul do Estado da Bahia, compondo a segunda maior baía do Estado, a baía de Camamu, no seu trecho mais a norte. Este configura um sistema estuarino e, por diversos aspectos ecológicos e socioeconômicos, é um ambiente muito rico caracterizado por ecossistemas distintos de influência fluviomarinha e marinha. Está em uma área de potencial turístico e devido aos seus atrativos naturais, essa atividade vem ganhando expressão ao longo dos últimos anos, mas as suas implicações dos possíveis impacto socioambientais ainda não foram avaliadas.

O estuário do Serinhaém é protegido por lei pois está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Pratigi, criada pelo Decreto Estadual nº 7.272 de 2 de abril de 1998 e ampliada pelo decreto nº 8.036 de 2001, com o intuito de assegurar a diversidade biológica em consonância com uma ocupação antrópica de forma planejada. A APA do Pratigi compreende hoje os municípios de Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Ibirapitanga, Ituberá e Igrapiúna. Possuindo pouco mais de 85 mil hectares, situa-se em um corredor de mata atlântica, entre as APA de Camamu (ao sul) e a APA de Tinharé e Boipeba (a norte).

Com pouco mais de 15 anos e desde o processo de ampliação de seus limites, várias ONG's e Associações presentes nessas comunidades tem estabelecido parcerias para promover estudos e projetos de extensão. O objetivo deste estudo é elaborar um modelo de distribuição espacial da granulometria e morfologia de fundo, com vista a construir um background da área e compreender sua dinâmica. Este trabalho é produto do convênio entre a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e a Organização para a Conservação da Terra (OCT) que envolve a APA do Pratigi e estudos diversos de aspectos físicos e biológicos.

A construção de modelos de granulometria e morfologia de fundo são fundamentais para acompanhar os efeitos futuros das atuais ações de proteção e conservação e do desenvolvimento social e sustentável na(s) APA(s) e nos demais ecopolos da Pratigi, já que o estuário e a zona costeira são os receptáculos “finais” da(s) bacia(s) fluvial(is) que o constitui(em), ajudando assim em atividades de monitoramento destes ambientes.

2. ÁREA DE ESTUDO

O estuário do Serinhaém está dentro dos limites dos municípios de Ituberá e Igrapiúna, onde se estende da ponte da BA-001 até desaguar na Baía de Camamu, encontrando-se com o Oceano Atlântico, perfazendo ao todo um percurso de aproximadamente 30 km (*figura 1*). O estuário do Serinhaém é um sub estuário dentro de um sistema estuarino maior que é a Baía de Camamu (DOMINGUEZ, 2010).

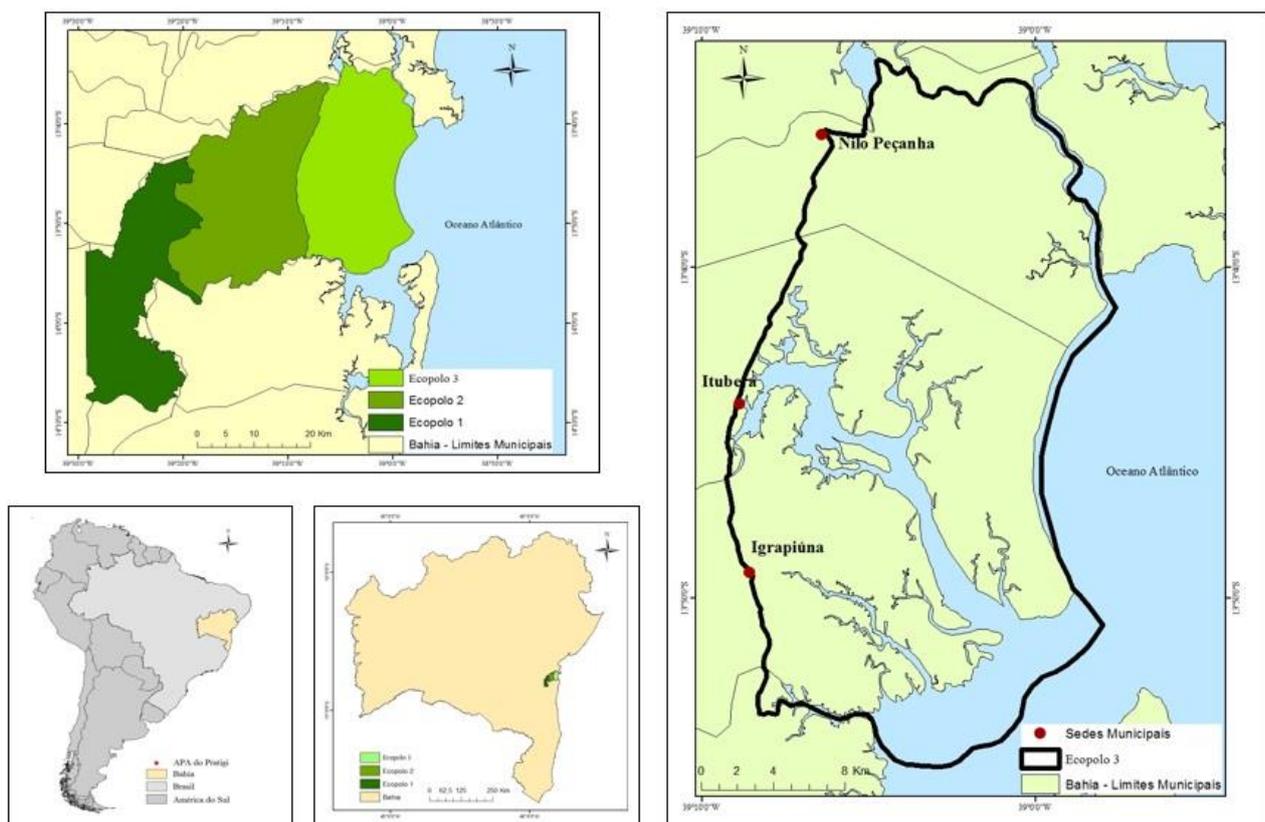


Figura 1 – Localização do Estuário do Serinhaém.

Fonte: Adaptado de SEI, 2014

Segundo Almeida (1977), o litoral baiano está inserido no Cráton de São Francisco, e de acordo com Barbosa e Dominguez (1996) e Dominguez (2010), a área do estuário do Serinhaém está assentado sobre uma faixa litorânea do Estado da Bahia que inclui três unidades Geológicas: O Embasamento Cristalino, a Bacia Sedimentar de Camamu e a Planície Costeira.

Dentro dos limites da APA, as variações da paisagem foram adotadas dentro do convênio UEFS-OCT como unidades ou ecopolos. Dá-se então a divisão da APA em três ecopolos: O Ecopolo I – encontra-se na porção mais a oeste, e caracteriza-se pelos mares de morro; O Ecopolo II – caracteriza-se pela formação de vales e a bacia hidrográfica do Rio Juliana; O Ecopolo III – situa-se na zona costeira da APA e caracteriza-se pela presença do Estuário do Serinhaém.

O Ecopolo III da APA do Pratigi insere-se nos compartimentos denominados Planaltos Cristalinos Rebaixados e Planície Costeira. O primeiro está distribuído por uma extensa área na zona costeira do Estado da Bahia, e o topo das suas cotas altimétricas é inferior a 300m. Segundo Nunes, Ramos e Dillinger (1981), os Planaltos Cristalinos Rebaixados são constituídos por dois grupos ou unidades geomorfológicas: Tabuleiros Costeiros e Serras e maciços pré-litorâneos. No caso do estuário ele encontra-se na unidade dos Tabuleiros pré-litorâneos (*Figura 2*).

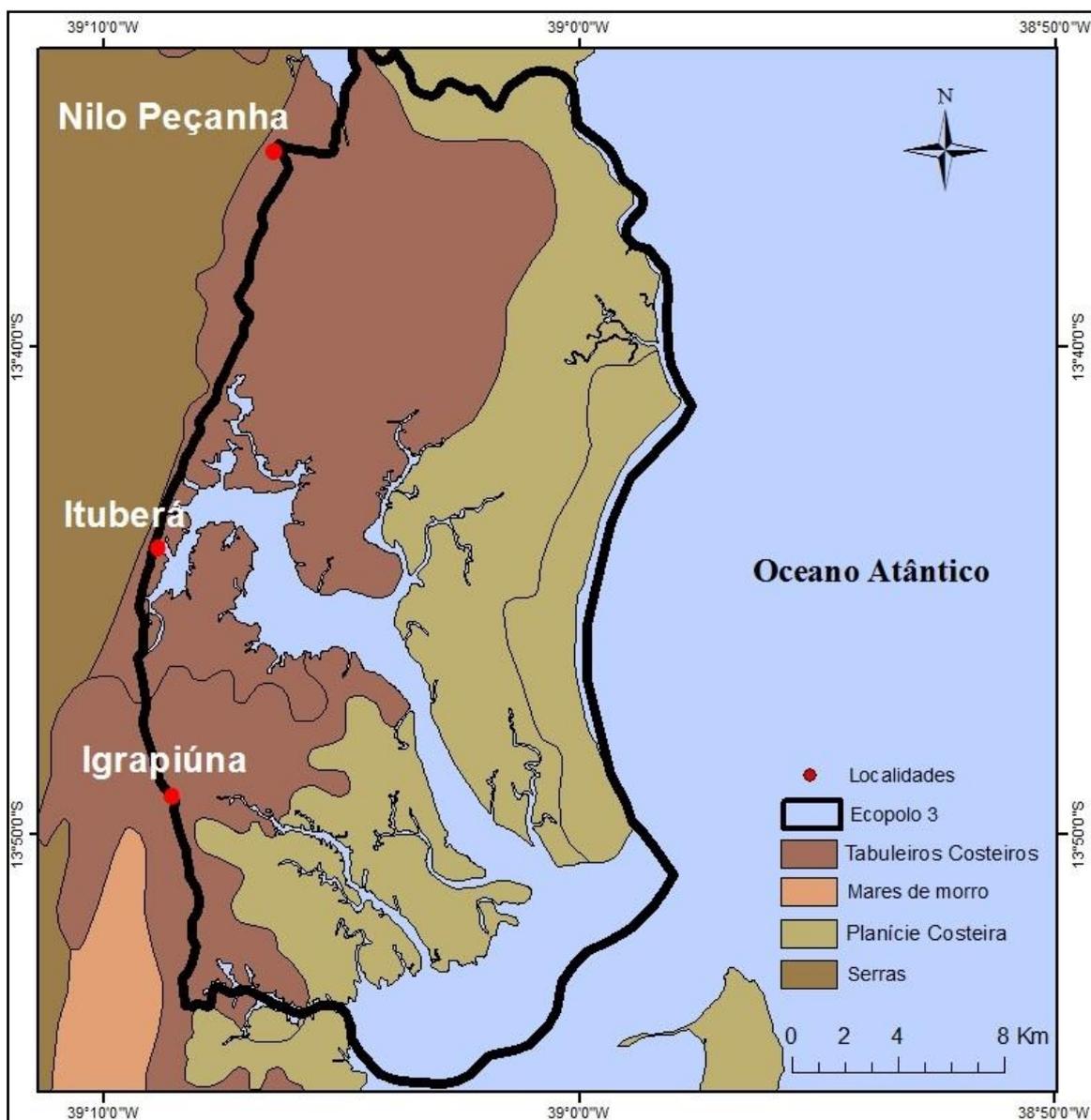


Figura 2 – Mapa Geomorfológico do Ecopolo III da APA do Pratigi

Fonte: Adaptado de SEI, 2014

Os Tabuleiros Costeiros constituídos por sedimentos terciários areno-argilosos, ocupam nessa região a retaguarda da planície costeira, em uma posição transitória entre o planalto cristalino e a planície costeira. É importante pontuar que de idade quaternária, as planícies costeiras caracterizam-se como unidades geomorfológicas que podem ser caracterizadas pelo processo deposicional, ou de acumulação sedimentar, com distintas origens podendo ser marinha, fluviomarina e continentais.

No que se refere ao contexto das bacias do Estado da Bahia, a APA do Pratigi está inserida na Bacia do Recôncavo Sul. Em escala local, merece atenção a sub-bacia do Rio Juliana que tem sua nascente na Serra do Papuã e na Serra de Santa Rita, sendo sua drenagem do tipo treliça, um reflexo do controle estrutural condicionador do relevo da região. A importância da sub-bacia do Rio Juliana está ligada ao fato de ser a maior bacia dentro dos limites da APA e receber como afluentes a maioria dos rios que desaguam no estuário do Serinhaém.

O Clima na APA do Pratigi é classificado como clima Tropical, com os sub-climas Tropical chuvoso de floresta (*Af*), sem estação seca, e Tropical de monção (*Am*). De acordo com Lessa (2007), “a distribuição da pluviometria mantém sintonia com a atuação dos sistemas atmosféricos produtores de chuvas, que acarretam maiores totais pluviométricas ao longo do litoral”. Contudo, as precipitações são bem distribuídas ao longo do ano, apresentando o seu período chuvoso de março a julho, e o período seco de agosto a fevereiro (NUNES, 2009).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida em 3 etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico; coleta e tratamento de amostras; a coleta e tratamento das amostras foi baseada em métodos propostos em trabalhos clássicos com sedimentos indicados em Suguio (1973), Alveirinho Dias (2004), Lana (2006); e por fim, um trabalho de tratamento e modelagem de dados em ambiente SIG, com posterior análise de resultados onde foi consultado dentre outros autores, os trabalhos de Andriotti (2009) e Dominguez (2011).

Em um primeiro momento, para melhor compreensão dos aspectos fisiográficos e dos processos dinâmicos em um estuário, iniciou-se então uma etapa de levantamento bibliográfico e constante revisão de literatura. Essa revisão teórica permitiu sistematizar as etapas do trabalho de campo em um roteiro de observação e coleta de amostras, pois foram considerados conceitos e abordagens metodológicas consagradas na literatura científica (CAMERON; PRITCHARD, 1963; PRITCHARD, 1967; FAIRBRIDGE, 1980; KJEFERVE, 1989; PERILLO, 1996; LESSA, 1998).

Simultaneamente, foi realizado um levantamento cartográfico do estuário do Serinhaém, para estruturar uma malha de planejamento amostral. Esta foi definida a partir do canal central do

estuário, onde em sentido longitudinal, tomando espaços regulares de aproximadamente 1 Km, foram adotados 30 perfis. Cada perfil foi composto com, pelo menos, 3 amostras (margens e o centro do canal estuarino), e em áreas mais largas, com espaçamento regular de cerca de 500 m entre os pontos (*figura 3*).

Estações de Coleta no Estuário do Serinhaém - BA

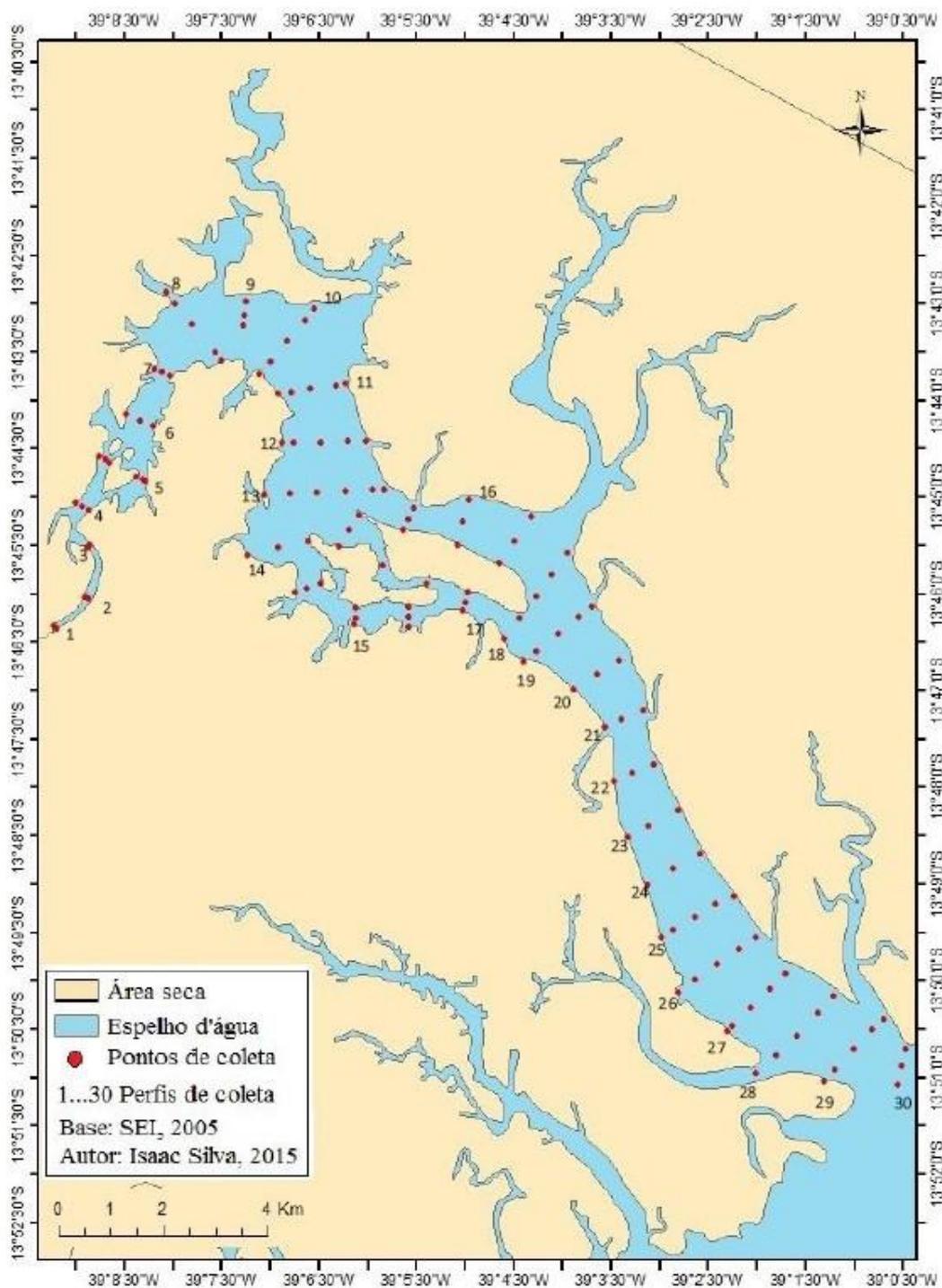


Figura 3 – Pontos de Coleta de Sedimentos de Fundo no Estuário do Serinhaém

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A primeira etapa de campo constituiu-se com o reconhecimento preliminar das estações de amostragem e sua viabilidade. A segunda etapa teve como objetivo a coleta de amostras de sedimentos superficiais do fundo do canal estuarino e dados de profundidade. Iniciamos o nosso trabalho amostral na área mais a jusante do canal, localizando os pontos com auxílio de um GPS (*Global Position System*) e, seguindo referências metodológicas de coleta de amostras de sedimentos superficiais propostas por Lana *et. al.* (2006).

As amostras coletadas foram secadas e quarteadas até atingir uma fração indicada na literatura para o trabalho com peneiramento a seco. O material que excedente foi identificado e armazenado para posteriores estudos, e a amostra reduzida foi separada para ser trabalhada em laboratório (*figura 4*).

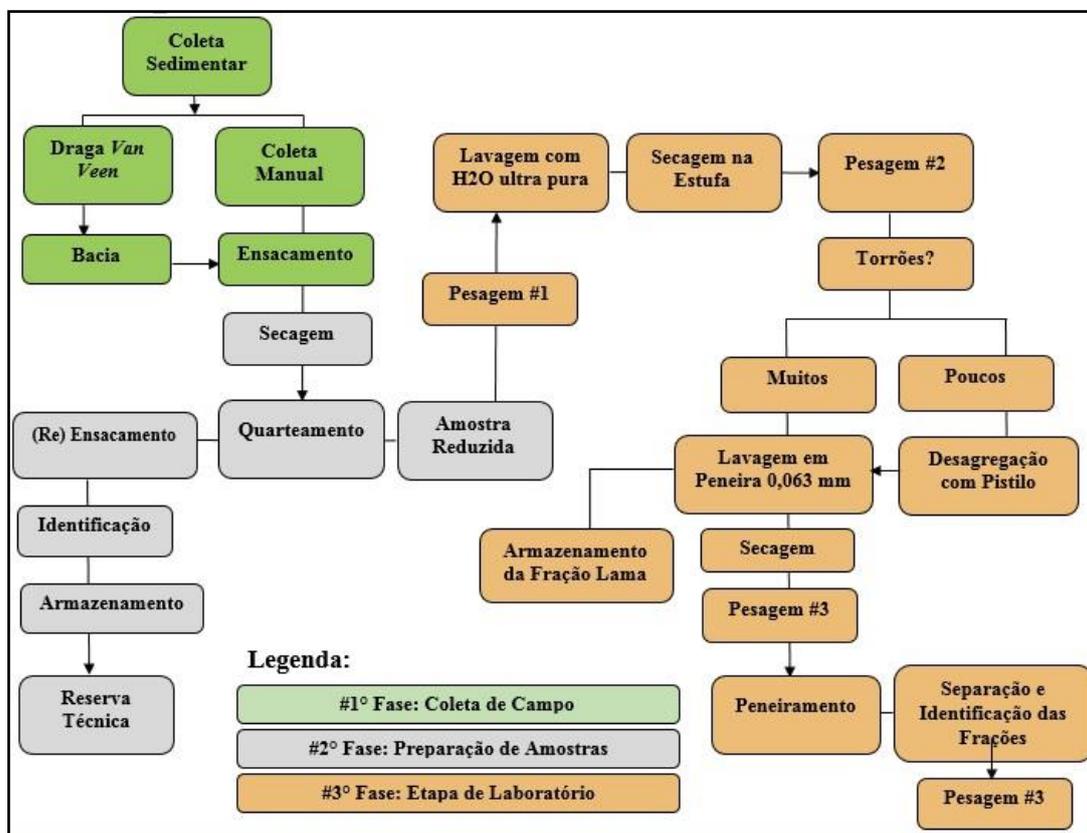


Figura 4 – Fluxograma da preparação de amostras sedimentares para Análise Granulométrica
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

A etapa de Laboratório consistiu em grande parte na atividade de peneiramento que constitui a separação dos grãos pelo seu diâmetro, e durante esse processo foi utilizado os métodos propostos por Suguio (1973), Alveirinho Dias (2004). As amostras foram pesadas, depois lavadas para retirada dos sais solúveis, e passaram pelo segundo processo de secagem em uma estufa. Depois de pesadas novamente, as amostras sofreram um “destorroamento” para auxiliar em uma nova lavagem, agora em uma peneira de malha 0,063 mm, com o objetivo de retirar a fração argilosa. Posteriormente foi feita a secagem e o peneiramento a seco.

A etapa do peneiramento constitui na separação dos grãos pelo seu diâmetro, neste processo, um conjunto de peneiras com diferentes malhas é colocado sobre mesa agitadora que, por vibração, induz o a separação dos sedimentos por granulometria, em diferentes intervalos de classes, usou-se a escala de Wentworth, considerada para trabalhos em sedimentologia com frações finas e arenosas, como a mais prática pelos seus limites de valores inteiros (WENTWORTH, 1926 *apud* SUGUIO, 1973; ALVEIRINHO DIAS, 2004).

As amostras granulométricas de cada peneira foram pesadas, os valores anotados, e posteriormente as amostras foram acondicionadas, identificadas e encaminhadas a reserva técnica. Em um último momento, os dados oriundos da granulometria e profundidade foram tabulados e preparados para serem plotados em ambiente SIG. Como plataforma SIG foi utilizado o *ARCGIS* 10.1, no qual o resultado obtido foi interpolado pelo método de triangulação, permitindo a confecção de modelos de distribuição e variação granulométrica, bem como para determinar sub-regiões dentro do estuário.

O método de interpolação utilizado para representar a distribuição sedimentar e morfologia de fundo foi o Mínima Curvatura (*Spline*), pois este permite a criação de superfícies suavizadas e permite uma melhor visualização dos fenômenos representados haja vista não havia variações abruptas nos valores tabulados durante a organização dos dados. (ANDRIOTTI, 2009).

O modelo de fundo do estuário foi estabelecido a partir das medidas realizadas em campo não havendo, nem se pretendendo, realizar correção de maré, primeiro porque isto não implicaria em mudança morfológica, segundo porque qualquer tentativa de correção é bastante discutível frente à distância e a morfologia da costa. Deste modo, este modelo é uma estimativa para a profundidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Morfologia de Fundo

Pelo contexto geomorfológico onde está inserido o estuário nota-se uma sucessão de degraus, que advém da transição entre o embasamento cristalino e a planície costeira. Esse é um comportamento identificado ao longo do leito no estuário, que ora apresenta sutis mudanças na variação da profundidade, ora apresenta mudanças muito acentuadas. Essas mudanças abruptas levam a crer que esse desnível é produto de uma falha estrutural.

Corrêa- Gomes *et. al.* (2005) vem discorrendo sobre os padrões de tensão tectônicos na estrutura da região da bacia sedimentar de Camamu, e identificando as falhas geológicas que se apresentam como uma herança estrutural do embasamento nessa área. Sendo que o estuário

apresenta longitudinalmente características em sua morfologia de fundo, que permite a este estudo propor uma subdivisão do estuário por segmentos, sendo ao total 4: O primeiro na zona estuarina fluvial; o segundo e terceiro na zona estuarina média; e o quarto (e último) segmento, na zona estuarina costeira, ou na desembocadura do estuário.

Os segmentos apresentam inflexões da drenagem do estuário, suavizadas como nas primeiras seções do primeiro segmento, ou mais bruscas como no início do segundo segmento. Segundo Suguio e Bigarella (1990), o processo erosivo em uma margem côncava tende a depositar o material na margem convexa a jusante do canal. Observando os perfis transversais de morfologia nota-se que a profundidade junto a margem sul diminui, resultado do acúmulo de sedimentos depositados (*figura 5*).

Segundo a morfologia observada, o estuário apresenta desníveis, com fortes mudanças de profundidade em alguns trechos, ora com grandes profundidades, ora com patamares diminuindo a profundidade do canal. Essas mudanças conferem ao estuário diferentes aspectos, a exemplo, nota-se claramente a vegetação como indicadora da zona limítrofe de água doce/salobra, a partir das mudanças entre a mata ciliar e as áreas de mangue (*figura 6*).

No primeiro segmento, do 1° ao 7° perfil, o estuário apresenta uma série de afluentes bem confinados e não apresenta uma drenagem linear, mas uma série de inflexões, acentuada na mudança do 1° para o 2° segmento. A partir deste, ocorrem altos valores de profundidade e a orientação do talvegue junto a margem norte do canal inflete.

De acordo com o modelo (*figura 4*), é na margem sul do segundo segmento (do 8° ao 13° perfil), na parte convexa, que o estuário apresenta suas menores profundidades, essa área é uma zona de baixios com forte acúmulo sedimentar, e extensas áreas de mangue. Se considerarmos o estuário inserido neste sistema de falhas como reflexo dessas tensões com subsidências e levantamentos tectônicos no seu canal, a margem sul poderia ser considerada área de levantamentos.

No trecho central do estuário, o terceiro segmento estende-se ao longo das ilhas vegetadas, (do 14° ao 17° perfil) as profundidades são menores junto a margem sul e no centro, ficando a margem Norte com considerável profundidade. Isso deve-se à presença das ilhas vegetadas que subdividem o canal em um canal principal (junto a margem norte) e dois sub-canais (um no centro do estuário, e o outro junto a margem sul). Estes apresentam menores profundidades e baixios lamosos, indicando que é uma área propensa a deposição sedimentar e, conseqüentemente, com menor energia.

No último segmento do estuário é possível observar diversas unidades geomórficas diferentes. São barras lamosas e arenosas, patamares no centro do canal que ascendem a profundidade, e construção de barras arenosas junto a foz. As profundidades continuam

concentrando-se junto à margem norte, até que nos pontos finais ela drena para o centro. Há uma variação na largura do canal de drenagem, onde o estuário passa por um afunilamento e reabertura, até afunilar novamente junto a foz.

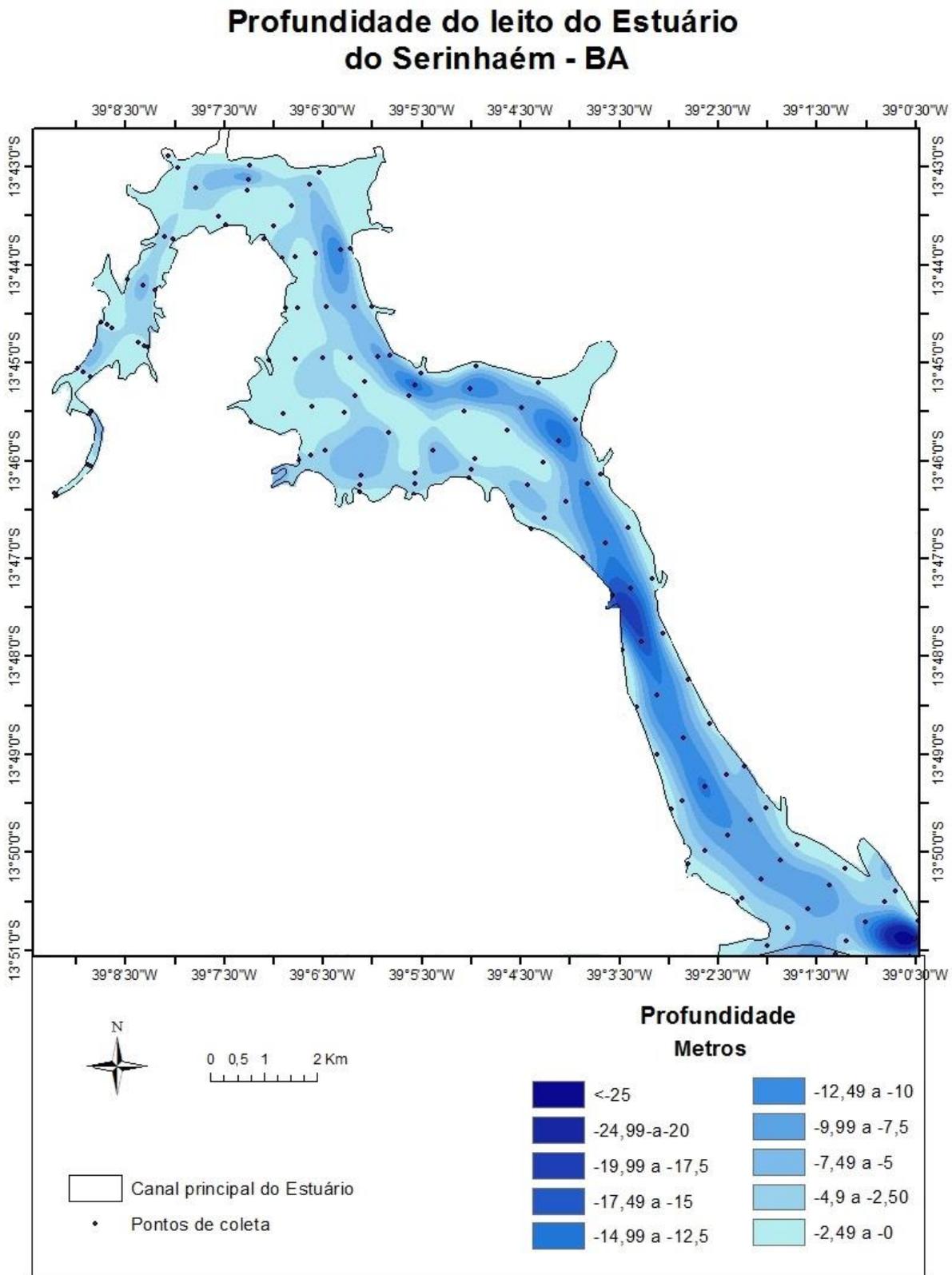


Figura 5. Mapa de Profundidade do Leito do Estuário do Serinhaém-Ba;
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.



Figura 6. Aspectos do 1º segmento: (A) Ponte da BA-001 junto a Cachoeira da Pancada Grande vista do estuário; (B) Mudanças ecossistêmicas com mangues pontuando o fim da influência marinha;
Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

4.2. Granulometria de Fundo

A espacialização dos dados granulométricos encontrados nos segmentos, apresenta uma configuração de sedimentos bastante variadas, mas com predomínio da fração areia média, seguido de areia fina e sedimentos lamosos. A partir da integração dos dados foi possível criar um modelo de distribuição granulométrica dos sedimentos no Estuário do Serinhaém (*figura 7*).

Os resultados da análise granulométrica permitem observar que a distribuição dos sedimentos lamosos e arenosos de granulometria fina, são encontrados ao longo de todo estuário, mas em maior parte junto ao bordo sul do estuário. De acordo com Dyer (1994; 1995) e Perillo (1995), os processos erosivos e deposicionais dos sedimentos com granulação muito fina, a exemplo, silte e argila, estão condicionados a múltiplos processos, dentre os quais podem ser citados aqui a turbidez, a velocidade e a viscosidade do fluxo, e a morfologia local.

A partir dos resultados obtidos o primeiro e o segundo segmento apresentam características de área de várzea com predominância arenosa fina e lamosa com formação de bancos junto à margem sul (*figura 7*). É possível observar que a fração grosseira, composta por cascalho e areia grossa, aparece mais profunda do canal, geralmente no talvegue. A margem sul do estuário apresenta algumas características morfológicas, discutidas previamente, pertinentes para compreender a distribuição granulométrica do estuário do Serinhaém.

No 2º segmento, quando o estuário inflete, o padrão da drenagem toma as características de um meandro e, segundo Suguio e Bigarella (1990), há maior processo erosivo na margem côncava, que neste entendimento é a margem norte, e maior processo deposicional na margem sul, tornando-a uma área de baixios areno-lamosos (*figura 7*).

O terceiro segmento apresenta poucas distinções do segmento anterior, cabendo ressaltar que a presença das ilhas vegetadas, contribuem para reter sedimentos, e alternar a dinâmica da drenagem, já que o canal é seccionado em 3, e as ilhas apresentam uma forma irregular como discutido nos aspectos morfológicos. De modo que o canal a direita possui maior comprimento das suas margens em relação aos outros dois sub-canais (rio do meio e canal esquerdo), por receber contribuição do maior afluente do estuário, o Rio do Campo, e por apresentar maiores profundidades que os outros canais.

Assim é considerado neste segmento como o espelho da interação no médio estuário, pois estabelece uma ligação direta entre a vazão fluvial e ação das marés e marca significativas mudanças na distribuição sedimentar. Percebe-se que a fração sedimentar grosseira encontra-se próximo aos afluentes do estuário, e de acordo com Suguio e Bigarella (1990) estas são características associadas a desembocaduras de rios. Estes depósitos encontram-se de modo expressivo no bordo sul do 3º segmento.

O último segmento, do canal apresenta uma configuração arenosa, com lentes de sedimentos grosseiros, possivelmente o material carregado pela ação da influência das marés. Observou-se também, maior presença de sedimentos lamosos, formando áreas de baixios junto a margem Sul que estão dispostos desde a ilha da Barreta até a foz do Rio da Siriiba. No trecho final, junto a foz ocorre o aumento de sedimentos arenosos com baixa presença de argila e silte, e ocorre ainda a presença de barras arenosas nas margens da foz do estuário (Barra do Serinhaém e Ponta do Contrato). Baseado na literatura científica, que compreende o ambiente estuarino como baixo curso fluvial, o estuário do Serinhaém enquadra-se nas características de estuários de sistemas tropicais, dominados por sedimentos arenosos de granulometria fina (PERILLO, 1995).

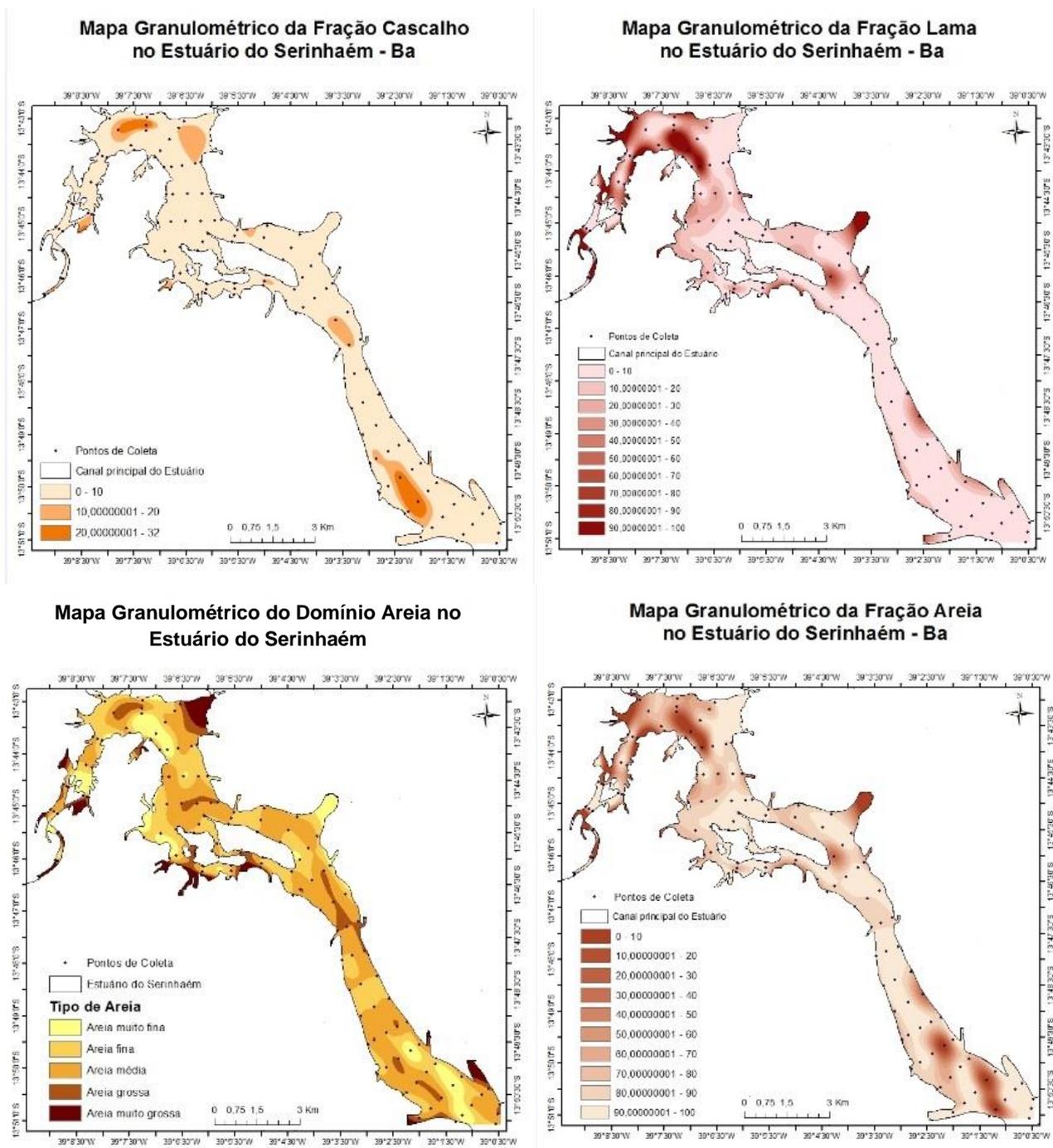


Figura 7 – Panorama da Distribuição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo no Estuário do Serinhaém: a) Fração Cascalho; b) Fração Lama; c) Fração Areia; d) Distribuição do tipo de Areia no Estuário do Serinhaém-Ba

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A morfologia do estuário em sentido longitudinal apresenta um padrão sinuoso em direção a foz, com variações de profundidade, áreas escarpadas, e patamares. Em sentido transversal notou-se junto a margem sul do estuário áreas de menor profundidade, enquanto na margem norte foi observado áreas de maior profundidade com orientação do talvegue. Esta configuração faz parte de uma série de características como: inflexão da orientação da drenagem, sequencias de afunilamento

e alargamento, e afunilamento junto a foz, e presenças de desníveis junto as margens nos segmentos finais do estuário.

Características que, concordando com Corrêa-Gomes *et. al.* (2005) e Silva (2009), podem ser relacionadas com o forte controle estrutural promovido por um sistema de falhas presentes na região, herança do tectonismo de abertura do Atlântico e da formação da bacia sedimentar de Camamu, associadas feições geomorfológicas trabalhadas no período Quaternário.

O estuário do Serinhaém apresenta feições sedimentares comuns a este tipo de ambiente costeiro e já discutido em ampla literatura, como áreas de mangue, ilhas fluviais vegetadas, bancos lamosos e coroas arenosas, planícies de maré e barras. É possível ver também em suas adjacências cordões arenosos sobre terraços marinhos característicos das últimas transgressões. Essas informações permitem classificar o estuário do Serinhaém como um estuário de formação mista, na porção exterior vinculado a estuário planície costeira, entre sua porção do meio e foz, e já junto a foz é considerado um estuário formado por barras.

Os resultados de granulometria estão dentro dos padrões encontrados na literatura para este tipo de ambiente, sendo este estuário composto por sedimentos de areia fina associada a areia muito fina e sedimentos lamosos. Este tipo de granulometria é comum pois os estuários configuram-se como ambientes prioritariamente deposicionais. A partir das características encontradas, o Estuário do Serinhaém possui um processo de distribuição sedimentar controlado por diferentes dinâmicas, sendo estas, desde de dinâmicas fluviais e oceânicas, a dinâmicas morfológicas.

Sabe-se que as características geológicas da região, atuantes no ambiente estuário, implicam sobre os processos de erosão e deposição sedimentar. Os resultados apontam a área junto a margem sul do estuário, um ambiente propício à deposição, tanto por causa da direção do talvegue que drena maior parte do estuário junto a margem norte, como maior presença de bancos areno-lamosos.

Diante do exposto percebe-se que o ambiente estuarino possui uma importância ambiental imensurável. Os ecossistemas adjacentes ainda bem conservados, ambientes de sedimentação e de maior energia bem definidos, poucos adensamentos urbanos e comumente ocupados por comunidades ribeirinhas, são indícios de que o estuário do Serinhaém necessita de mais informações que possam subsidiar o uso adequado dos recursos.

Sabe-se que como o estuário do Serinhaém deságua na baía de Camamu e esta é foco do turismo regional do Baixo Sul da Bahia, não irá demorar muito para que a especulação imobiliária no Serinhaém seja uma realidade. Logo, planejar as atividades futuras que envolvam essa área, principalmente as relacionadas ao turismo é tarefa importante. Este trabalho buscou contribuir com dados que auxiliem na compreensão de suas dinâmicas e que possam subsidiar o planejamento e gestão ambiental na adoção de critérios que possam conservar o estuário do Serinhaém.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M. O Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.
- ALVEIRINHO DIAS, J. M. **A análise sedimentary e o conhecimento dos sistemas marinhos: Uma introdução a oceanografia geológica**. Faro: Universidade do Algarve, 2004.
- ANDRIOTTI, J. L. S. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. São Leopoldo, RS: Unisinos. 2ª reimpressão, 2009
- BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ J. M. L. (eds). **Mapa Geológico do Estado da Bahia**. Escala: 1.000.000. Texto explicativo. Salvador: SME, 1996, 382 p.
- BERNADO, G. A. **Depósitos Sedimentares do Delta de Cabeceira do Rio Santa Maria da Vitória, Baía de Vitória, ES**. 2009. 81 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Oceanografia). Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.
- CORREA-GOMES L.C.; DOMINGUEZ J. M. L; BARBOSA, J. S. F.; SILVA, I.C. Padrões de orientações dos campos de tensão, estruturas, herança do embasamento e evolução tectônica das Bacias de Camamu e porção Sul do Recôncavo, Costa do Dendê, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 34-45, 2005.
- D'AGOSTINI, D. P. **Fácies Sedimentares Associadas ao Sistema Estuarino na Baía de Vitória (ES)**. 2005. 64 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Oceanografia). Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.
- DALRYMPLE, R. W.; ZAITLIN, B. A.; BOYD, R. Estuarine facies models: conceptual basis e stratigraphic implications. **Journal of Sedimentary Petrology**, Canadá, v. 62, n. 6, 1130-1146 p., 1992.
- DOMINGUEZ, J. M. L. **Ilmenita do Rio do Campo: APA do Pratigi**. Salvador: CBPM - Série Arquivos Abertos; 2010. 72p.
- DYER, K.R. 1994. Estuarine sediment transport and deposition. In: PYE, K. (Ed.). **Sediment Transport and Depositional Processes**, London: Blackwell Scientific Publications, Oxford, cap 6, 193-218.
- DYER, K.R. Sediment Transport Processes. In Estuaries: PERILLO, G.M.E. (ed), **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries**. Amsterdam: Elsevier Science, 1995, cap 14, 423 - 449.
- LESSA, G. C.; MEYERS, S.; MARONE, E. Holocene stratigraphy in the Paranaguá Bay estuary, southern Brazil. **Journal of Sedimentary Research**. Tulsa, v. 68, n. 6, p. 1060-1076, 1998.
- MIRANDA, L. B. de; CASTRO, B. M. de; KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Edusp, 2002. 414p
- NUNES, B. T. de A.; RAMOS, V. L. de S.; DILLINGER, A. M. S. **Geomorfologia**. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 24 Salvador: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra. (Acompanha material cartográfico em escala 1: 1.000.000). RJ: Ministério das Minas e Energia, p. 183-276, 1981.

PERILLO, G. M. E. Geomorphology and sedimentology of the estuaries: an introduction. In Estuaries: PERILLO, G.M.E. (ed), **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries**. Amsterdam: Elsevier Science, 1995, cap 1, 1-16 p.

RAMOS, M. A. B. **Estudos Geoquímicos Relativamente à Dinâmica de Marés no Estuário Lagunar do Rio Paraguaçu – Bahia – Brasil**. 1993. 96f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geoquímica. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador-Bahia, 1993.

SANTOS, F. M. **Estudo comparativo das Características Geomorfológicas e Preenchimento Sedimentar de seis grandes Estuários Brasileiros**. 2009. 55 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Oceanografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SILVA, J. B.; SILVA; D. G.; MACHADO, C. C. C.; GALVÍNCIO, J. D. Classificação Geomorfológica dos Estuários do Estado de Pernambuco (Brasil) com Base em Imagens do LANDSAT 5/TM. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 4, n° 1, 118-133, 2011.

SUGUIO, K. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo: Editora Edgar Blucher Ltda. EDUSP, 1973. 317p.

SUGUIO, K; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2° edição. Editora da UFSC: Editora da Universidade Federal do Paraná. Brasil. 1990. 183p.

Trabalho enviado em 25/04/2016

Trabalho aceito em 17/08/2016