



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Interações dos processos ambientais na paisagem do município costeiro de Brejo Grande/Sergipe

Bruna Leidiane Pereira Santana

Graduanda do curso de Geografia Bacharelado – DGE/UFS
bruna.leydiane@gmail.com

Dr^a Neise Mare de Souza Alves

Prof^a Adjunta do Departamento de Geografia- DGE /UFS
neisemare@gmail.com

Ray Santos Andrade

Graduando do curso de Biologia Licenciatura – ASE/UFS
raybiotânica@gmail.com

Dr^a Marta Cristina Vieira Farias

Vice-curadora do Herbário do departamento de Biologia – ASE/UFS
marta.ase@gmail.com

Resumo

O município de Brejo Grande situa-se no litoral norte do Estado de Sergipe, na foz do rio São Francisco, em um setor de Planície Costeira, um ambiente de dinâmica complexa formado por campos dunares, terraços marinhos, lençóis de areia e planície fluvio-marinha, feições resultantes da conjugação de processos oceanográficos, hidrológicos, eólicos e climáticos. Deste modo, o trabalho tem por objetivo analisar as interações entre os processos que participam da dinâmica ambiental – marinhos, fluviais e os de origem antrópica – e suas repercussões na paisagem. A análise foi pautada na concepção sistêmica representada pelo modelo Geossistêmico de Bertrand (1972). Como procedimentos foram realizados levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalhos de campo e elaboração de mapas temáticos – geologia, geomorfologia e pedologia. Os resultados alcançados permitiram identificar que sobre os componentes naturais da paisagem interagem correntes de marés, correntes de deriva litorânea, ondas e hidrodinâmica fluvial que comandam os processos morfodinâmicos. A ação humana

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

interfere na dinâmica do sistema natural a partir do uso e ocupação das terras. Atualmente, a morfodinâmica revela uma tendência para o predomínio de processos erosivos nas margens do rio São Francisco e na faixa praial próximo desembocadura, que podem estar associados à baixa vazão e redução do aporte da carga sedimentar desse rio. Conseqüentemente, as correntes de maré que adentram os canais fluviais provocam a salinização das lagoas comprometendo as atividades produtivas como a rizicultura.

Introdução

A organização da paisagem nos ambientes costeiros resulta de interações complexas que envolvem componentes abióticos, bióticos e processos dinâmicos que sofrem influência das intervenções humanas, em menor ou maior grau, a depender do desenvolvimento das atividades econômicas.

Geralmente, a exploração dos recursos naturais implica na alteração da paisagem, podendo desencadear processos que provoquem a ruptura de sua estabilidade. Com frequência os impactos ambientais decorrentes não podem ser revertidos, ocasionando a degradação ambiental.

A zona costeira está entre os ambientes mais suscetíveis aos impactos socioambientais. Ela apresenta dinâmica intensa e é naturalmente sensível a mudanças periódicas, em razão de ser um espaço onde interagem os processos atmosféricos e oceanográficos e também aqueles advindos do continente – naturais e antrópicos. Desse modo, as feições que compõem paisagem costeira resultam da interação de fatores geológicos, climáticos e da morfogênese litorânea. Assim, com frequência se verifica, setores no litoral onde predominam processos erosivos e progradacionais.

Neste contexto, se insere o município de Brejo Grande, situado na planície costeira quaternária, em um setor do litoral norte de Sergipe, na margem direita do Rio São Francisco abrangendo a sua foz. Desse modo, a paisagem encontra-se submetida a dinâmica marinha e fluvial. A planície costeira está constituída por campos dunar,



III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

praias, planície fluviomarinha e fluviolagunar, feições decorrentes da conjugação de processos oceanográficos/hidrológicos e meteorológicos/climáticos.

A diversidade presente paisagem de Brejo Grande favorece o desenvolvimento de distintas atividades produtivas – extrativismo vegetal e animal, pecuária extensiva e agricultura – rizicultura e cocoicultura, inclusive carcinicultura. As intervenções antrópicas produzem a descaracterização da paisagem. Nesta perspectiva, o presente trabalho objetiva analisar as interações dos processos ambientais, abrangendo a dinâmica marinha, fluvial e antrópica e suas repercussões na paisagem. Uma vez que espacialmente ocorre a atuação conjunta dos mesmos.

Materiais e métodos

O desenvolvimento deste estudo está fundamentado na concepção sistêmica representada no modelo teórico-metodológico Geossistêmico (BERTRAND, 1972), que relaciona num tripé os componentes naturais da paisagem e a ação antrópica. A paisagem foi definida como recorte conceitual e analítico.

Para alcançar o objetivo foram realizados diferentes procedimentos metodológicos: levantamento e análise de acervo bibliográfico e cartográfico, análise de mapas temáticos e texto do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1983); texto e mapa da Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe, escala 1:250.000 (SANTOS et al., 1998). Estes materiais associados as informações cartográficas disponibilizados pela SRH (Secretária de Recursos Hídricos de Sergipe) possibilitaram a elaboração dos mapas de pedologia, geologia e geomorfologia. A confecção desses produtos cartográficos ocorreu com a utilização do *software ArcGis 10.1* onde foram gerados os *shapefiles*.

Além disso, as informações foram complementadas com os trabalhos de campo que possibilitaram realizar registros fotográficos, a observação dos componentes da paisagem, a compreensão de sua estrutura, dos aspectos do uso e ocupação das terras e, dos processos morfodinâmicos atuantes neste espaço.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Localização e caracterização da área de estudo

O município Brejo Grande integra o Território do Baixo São Francisco, estando situado no litoral norte do estado de Sergipe, e limita ao norte com o estado de Alagoas; a noroeste com o município de Ilha das Flores; a leste com o rio São Francisco, a oeste e sudoeste com Pacatuba e ao sul com o oceano Atlântico.

Regionalmente, a área está inserida no clima Megatérmico Úmido/subúmido com temperatura média elevada que varia entre 23,2°C e 28,8°C, com média anual em torno de 25,0°C. As precipitações estão concentradas no período outono-inverno, com 1.300mm anuais, aproximadamente. Os meses com menores índices pluviométricos correspondem às estações primavera e verão. (ALVES, 2007).

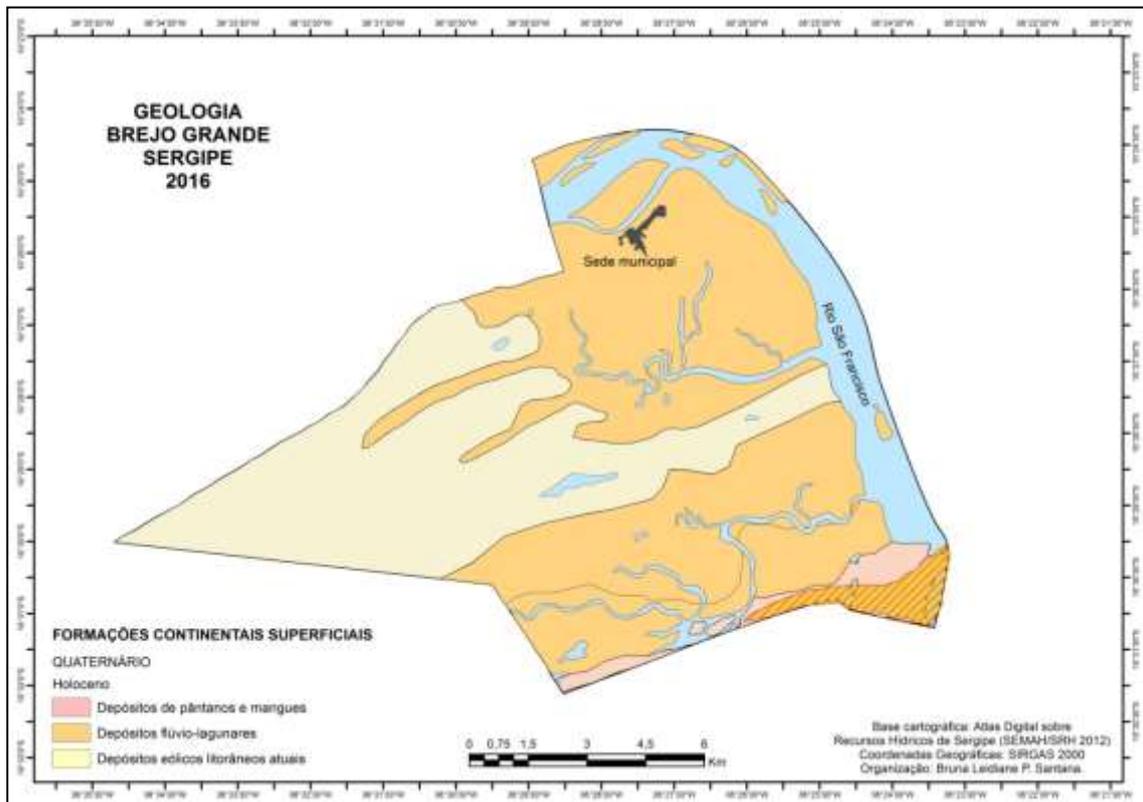
As mudanças no clima, no decorrer do tempo geológico, contribuíram para a ocorrência de sistemas morfoclimáticos que produziram diferentes ambientes e feições na zona costeira. Geologicamente, a área de estudo é constituída por depósitos sedimentares de idade holocênica – *Depósitos flúvio-lagunares*, *Depósitos eólicos litorâneos atuais e Terraços marinhos* (Figura 1).

Segundo Brasil (1983), a evolução destas formações é resultado das transgressões e regressões marinhas ocorridas no Pleistoceno e Holoceno. Durante a transgressão mais antiga o avanço do oceano em direção ao continente propiciou erosão do Grupo Barreiras, sucedendo este evento tem-se o período de regressão subsequente que possibilitou o surgimento de depósitos arenosos retrabalhados pela ação eólica formando campos de dunas e os leques aluviais coalescentes nos sopés das falésias anteriormente esculpidas.

Na penúltima transgressão os leques aluviais foram erodidos restando apenas testemunhos isolados. Na regressão subsequente à penúltima transgressão foram depositados os terraços marinhos pleistocênicos com o estabelecimento da rede de drenagem. Na última transgressão os terraços marinhos foram erodidos e as falésias do Grupo Barreiras retrabalhadas. Com a regressão subsequente à última transgressão surgiram os Terraços marinhos holocênicos e cordões litorâneos, Depósitos flúvio-lagunares e Depósitos eólicos litorâneos (BRASIL, 1983).

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Figura 1 – Geologia - Brejo Grande Sergipe

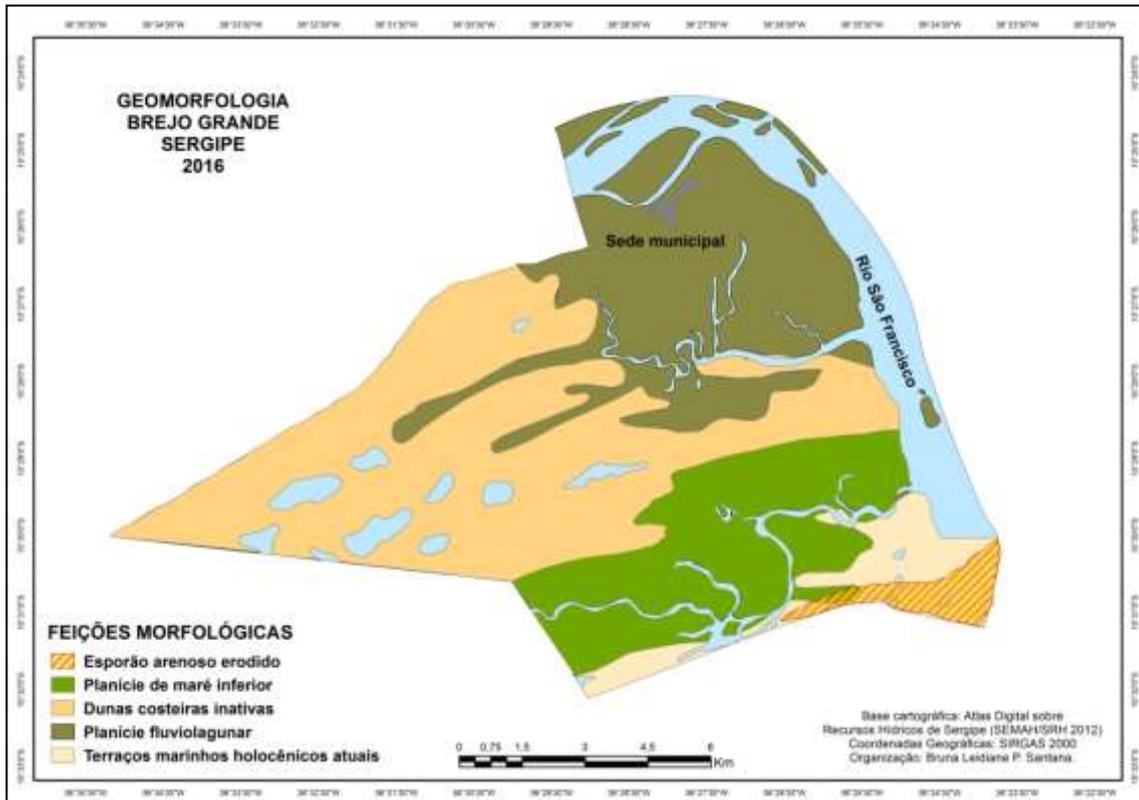


Elaboração: Bruna Santana, 2016.

Assim, o quadro geomorfológico Brejo Grande compreende a unidade geomorfológica Planície Costeira, que foi referida por Alves (2010) como Planície Costeiro-Deltaica do Rio São Francisco em virtude da natureza dos seus sedimentos – predominantemente fluviais sob a influência marinha, os quais caracterizam um delta dominado por ondas. A evolução desta unidade se relaciona com os eventos transgressivos ocorridos durante o Quaternário. Por sua vez, as Formações Superficiais Cenozóicas de idade holocena se refletem nas feições morfológicas do município – Terraços marinhos holocênicos, Dunas costeiras inativas, Planície fluviolagunar e Planície fluviomarinha (Figura 2).

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Figura 2 – Geomorfologia - Brejo Grande Sergipe



Elaboração: Bruna Santana, 2016.

Os Terraços Marinhos holocênicos são depósitos arenosos de origem marinha que ocorrem na área de estudo associados a cordões litorâneos, estes correspondem a linhas de costa pretéritas e caracterizam-se pela variação de altitude entre 2 e 4 metros.

As dunas costeiras inativas ocupam uma grande área do município estendendo-se do povoado Brejão dos Negros a Carapitanga. Os campos dunares são constituídas por dunas parabólicas simples e compostas.

A planície fluviolagunar presente em Brejo Grande é predominantemente de origem fluvial, formada de sedimentos finos argilosos e sujeita à inundações periódicas.

As planícies de maré inferior é um setor da Planície fluviomarinha que encontra-se no ambiente de interação das águas marinhas e fluviais onde a salinidade favorece o desenvolvimento dos manguezais.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Assim, de acordo com o processo das condições ambientais na área de estudo foram se instalando distintos conjuntos florísticos condicionados também, pelas características texturais e disponibilidade de nutrientes dos solos. Na área são encontrados, os Gleissolos Háplicos e os Neossolos Flúvicos, onde se desenvolvem as Formações Pioneiras de Influência Fluvial (Campos de Várzeas), a exemplo do Junco (*Eleocharis sp. Bioindicadora*), e da Taboa (*Typha domingensis*); os Neossolos Quartzarênicos são ocupados pelas Formações Pioneiras com espécies de Influência Marinha, as Restingas, onde se destacam o Cambui (*Myrciaria tenella*), o Cajueiro (*Anacardium occidentale L*) e a Mangabeira (*Hancornia speciosa*); os Solos Indiscriminados de Mangue são colonizados por espécies de Influência Fluviomarinha, ou seja, diferentes tipo de vegetação de Mangue como (*Rhizophora mangle*) e (*Laguncularia racemosa*) (BRASIL, 1983) (Figura 3).

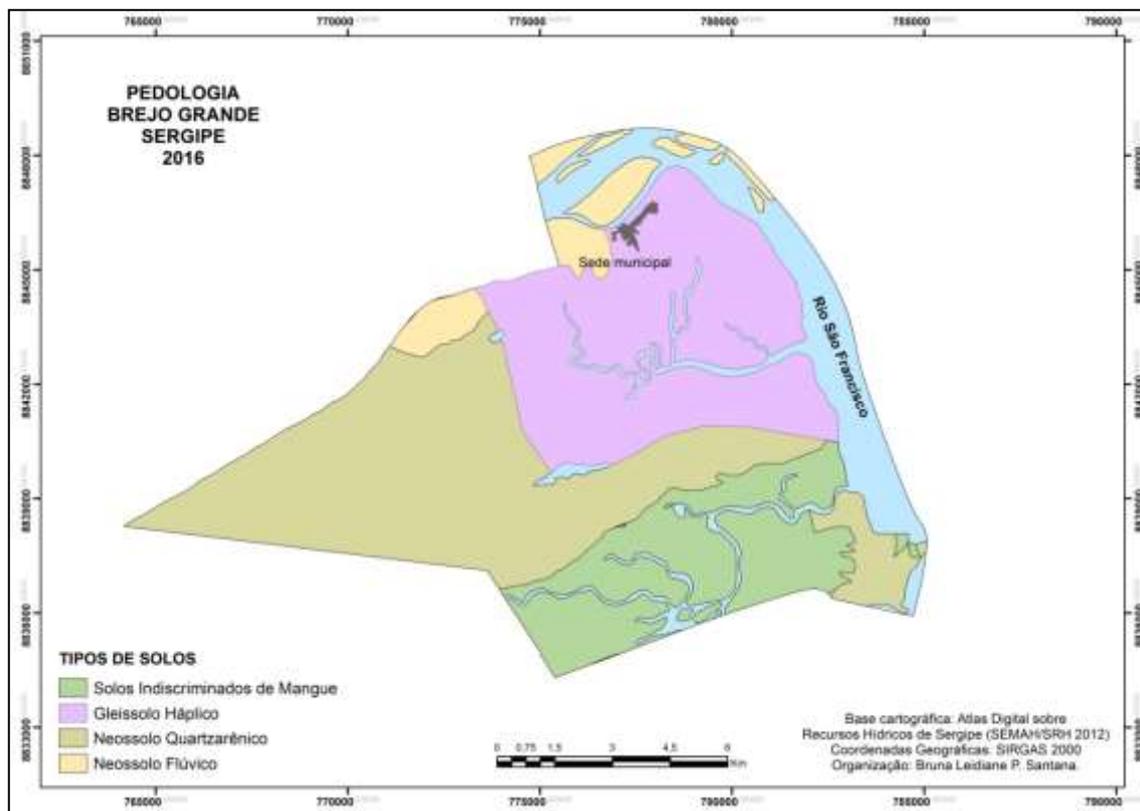
Deste modo, os Gleissolos Háplicos são solos com textura média e argilosa presentes em áreas com saturação hídrica o que propicia a formação de um horizonte de subsuperfície com gleização. Estes solos encontram-se nas planícies de inundação drenadas por canais fluviais, oferecendo um ambiente favorável para o desenvolvimento da rizicultura.

Por sua vez, os Neossolos Quartzarênicos originam-se de sedimentos marinhos do período Holoceno e caracterizam-se por apresentar textura arenosa e baixa fertilidade. As condições de pouca profundidade e a baixa capacidade de reter água dificulta o desenvolvimento do uso agrícola, sendo o mais frequente o cultivo de cocoda-baía (*Cocos nucifera*).

Diferentemente dos Neossolos Quartzarênicos, os Neossolos Flúvicos são solos férteis constituídos de sedimentos fluviais e matéria orgânica depositados nas margens dos rios e nas suas planícies de inundação. Eles se organizam em horizontes cujas texturas variam de acordo com as oscilações ocorridas nas vazões dos cursos de água.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Figura 3 – Pedologia - Brejo grande Sergipe



Elaboração: Bruna Santana, 2016.

Nas áreas de ocorrência dos Neossolos Flúvicos a cobertura vegetal é antropizada devido a exploração pela rizicultura, cocoicultura e pastagem.

Os Solos Indiscriminados de Mangue são originados da deposição de sedimentos fluviais e fluviomarinhos de granulometria fina. Como características principais, estes solos apresentam coloração escura, salinidade elevada e evolução pedogenética recente. Em Brejo Grande é possível identifica-los nas áreas estuarinas, sendo ocupados pela vegetação natural, atividades extrativas e a carcinicultura.

A área de estudo caracteriza-se pela grande disponibilidade de recursos hídricos integrando a bacia hidrográfica do rio São Francisco, sendo este seu principal canal fluvial. Além deste, o rio Paraúna e Parapuca, possuem considerável importância localmente. A rede de drenagem dos rios Paraúna e Parapuca apresenta meandros e canais anastomosados, este último é característico também do rio São Francisco na

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

altura da sede de Brejo Grande devido a existência de pequenas ilhas. A dinâmica fluviais destes cursos de água são atualmente influenciados por intervenções antrópicas desde desenvolvimento de atividade produtivas como a rizicultura à construção de hidrelétricas e barragens.

Interação dos processos ambientais em Brejo Grande

A paisagem de Brejo Grande apresenta evidências de intensa morfodinâmica resultante da interação dos processos atuantes na dinâmica costeira, influenciada pelas intervenções antrópicas. Contudo, os processos morfodinâmicos se refletem, principalmente, no ambiente estuarino do rio São Francisco como a erosão marinha e fluvial.

Na área, as correntes de maré que adentram o canal fluvial do Rio São Francisco provocam erosão na margem direita, sendo observados trechos protegidos por pneus, placas de cimento pré-moldadas e sacos de areias (Figura 4). Estas medidas são adotadas pela população como forma de controlar a ação erosiva da água. Dois fatores agravam essa situação, a presença de sedimentos inconsolidados da planície fluviolagunar e a supressão da mata ciliar, que cedeu lugar as atividades produtivas e instalação de residências das comunidades ribeirinhas.

Figura 1 – Evidências de processos erosivos na margem direita do rio São Francisco e formas de controle - Brejo Grande/SE



Fonte: Bruna Santana, 2015.



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

A área da Planície fluviolagunar apresenta uma diversidade de atividades produtivas, destacando-se a rizicultura, cocoicultura e pecuária extensiva. Nas áreas destinadas ao cultivo de arroz são criados barramentos nos canais fluviais que alteram a dinâmica do fluxo das águas.

Como consequência das interferências antrópicas e dos processos naturais são identificados, além dos focos de erosão marginal, o assoreamento do canal fluvial, com o surgimento de bancos de areia, que dificultam a navegação de barcos e canoas. No rio São Francisco o assoreamento interfere na realização das atividades de pesca e no transporte de pessoas de Brejo Grande para Piaçabuçu município de Alagoas.

Regionalmente, a morfodinâmica no rio referido é comandada pelas correntes oceânicas, que se dirigem no sentido Nordeste/Sudoeste, ângulo de incidência das ondas. Contudo, a dinâmica fluvial gera um molhe hidráulico, quando o fluxo do rio adentra o oceano. Assim, na margem esquerda são acumulados a maior parte dos sedimentos arenosos transportados pela corrente de deriva litorânea, gerando um déficit de sedimentos na margem direita, onde se verifica erosão da praia do Cabeço.

A população local atribui às barragens e a regularização das vazões do rio São Francisco pela CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco) os problemas ambientais atuais. Por outro lado há estudos que reconhecem que as alterações da hidrodinâmica de um rio pode romper o equilíbrio dinâmico do sistema fluvial, com a redução no volume de aportes de sedimentos à jusante das barragens, condição favorável à intensificação dos processos costeiros na foz.

O rio São Francisco pode se constituir um exemplo nesse contexto. A interrupção das inundações naturais cíclicas é um dos fatores que possibilitava a reposição de sedimentos nas margens e na costa, permitindo que houvesse um equilíbrio do balanço sedimentar na zona costeira. No entanto, as barragens resultaram na diminuição da sua vazão e redução de sedimentos favorecendo o avanço das correntes de maré e da cunha salina no canal, e ondas sobre as feições geomorfológicas do litoral.

Na desembocadura do rio, a severa erosão marinha destruiu o esporão arenoso e a área do povoado Cabeço. As famílias que residiam no local foram obrigadas a se

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

deslocarem para novas áreas, sendo que boa parte delas residem, atualmente, no povoado Saramém.

Os processos de erosão resultaram na retrogradação da linha de costa, conseqüentemente parte dos sedimentos arenosos foi transportada para áreas do manguezal nas proximidades da barra da costinha e do rio Parapuça, provocando o soterramento e morte da vegetação (Figura 5).

Figura 2 – A) Aspectos do mangue soterrado por sedimentos arenosos B) Aspecto do processo de retrogradação da linha de costa, Barra da Costinha - Brejo Grande/SE



Fonte: Bruna Santana, 2015.

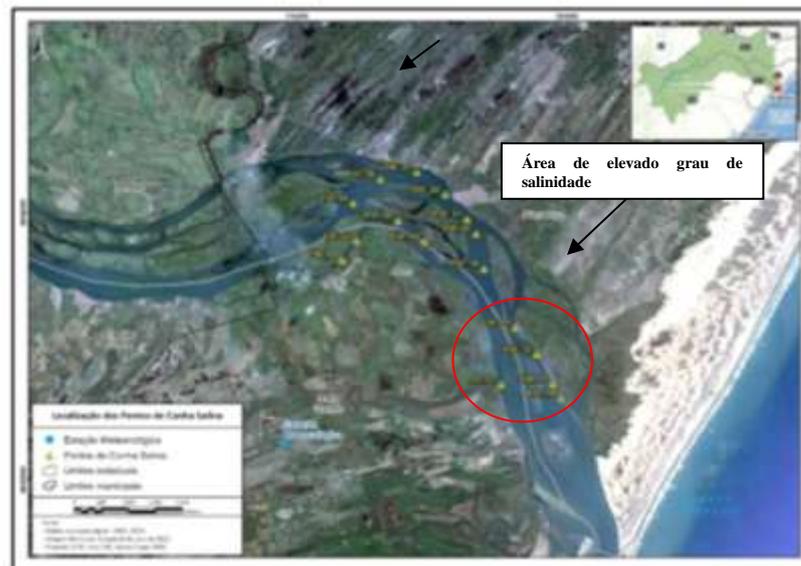
A intensificação dos processos morfodinâmicos afetou as características ambientais, aspectos sociais e econômicas, pois, ocorreram perdas de bens materiais e imateriais para comunidade do Cabeço, que havia estabelecido naquele território relações de apropriação cultural.

Atualmente, o avanço da cunha salina no canal fluvial, causa alterações no ecossistema fluvial, na medida em que eleva o teor de sais na água. De acordo, com pescadores da área são encontrados espécies de peixes do ambiente marinho no canal fluvial. A salinização também alcança os tributários do rio São Francisco e lagoas onde se pratica a rizicultura. Considerando que o arroz é um bioindicador, para a salinidade, em algumas áreas os rizicultores estão optando por novas atividades produtivas em razão do prejuízo.

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Com base na RESOLUÇÃO CONAMA No. 357, as águas doces devem conter salinidade igual ou inferior a 0,5 psu. De acordo com o relatório de salinidade do Programa de Monitoramento do Rio São Francisco realizado pela CHESF (A Companhia Hidrelétrica do São Francisco) em Janeiro de 2016 o grau de salinidade variou de 9,5 psu, 9,4 psu e 8,5 psu, respectivamente, nas estações ESF_09, ESF_10 e ESF_12 que situam-se mais próximas da foz (Figura 6). Enquanto as estações mais distantes apresentaram valores bem inferiores como 0,1.

Figura 3 – Localização das estações amostrais no baixo estuário do Rio São Francisco, 2016.



Fonte: CARUSO JR., 2016

Assim, as mudanças ambientais têm concorrido para reorientação econômica na área. As antigas lagoas de rizicultura estão sendo destinadas para as atividades aquícolas – piscicultura e carcinicultura, ambas se desenvolvem a partir da introdução de espécies exóticas tilápia e o camarão *Litopenaeus Vannamei* introduzidos nos viveiros constituindo riscos potenciais para os ecossistemas aquáticos. Entretanto, observa-se no interior dos viveiros troncos de árvores do mangue, evidenciando o desmatamento da vegetação.



**III SEMINÁRIO NACIONAL
ESPAÇOS COSTEIROS**
04 a 07 de outubro de 2016

Eixo Temático 6 – Estudos ambientais na zona costeira: interações com o meio físico e/ou biológico

Considerações finais

De modo geral, a análise proposta neste trabalho se concretizou através das constatações realizadas em campo e a partir de levantamento bibliográfico e cartográfico que serviram como subsídio.

Diante do contexto exposto, conclui-se que no município de Brejo Grande estão sendo desencadeados diferentes processos ambientais com características que expressam a conjugação de fenômenos naturais e antrópicos que integram o sistema ambiental em questão. Todos os processos abordados evidenciam o predomínio da morfogênese que somados ao intenso uso das terras alteram o equilíbrio dinâmico que reflete no desenvolvimento das atividades produtivas, na qualidade ambiental e de vida da comunidade. Além disso, a ocorrência destes processos é responsável por uma nova orientação econômica que tem modificado a organização da paisagem nos aspectos socioeconômico e ambiental.

Referências

ALVES, Neise Mare de Souza. **Análise geoambiental e socioeconômica dos municípios costeiros do litoral norte do estado de Sergipe – Diagnóstico como subsídio ao ordenamento e gestão do território.** Tese (Doutorado em Geografia) Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

GUIMARÃES, Maria Francineide Rosendo. **Construção de indicadores ambientais para o estudo da erosão marginal do baixo São Francisco.** Dissertação de Mestrado Pós-graduação em desenvolvimento e meio ambiente – PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe, 2004.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: **folha SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1983. 851 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).

CHESF (A Companhia Hidrelétrica do São Francisco). Programa de monitoramento da cunha salina. Janeiro, 2016.