



FANESE – Faculdade de Administrações e Negócios de Sergipe

Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE

AUDITORIA, PERICIA AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO

SUSTENTÁVEL

THASSIA LUIZA SANTANA COSTA

**ANÁLISE HISTÓRICA DOS PROCESSOS EROSIVOS NA REGIÃO LITORÂNEA
DA PRAIA DA CAUEIRA**

Aracaju - SE

19 de setembro de 2018

**ANÁLISE HISTÓRICA DOS PROCESSOS EROSIVOS NA REGIÃO LITORÂNEA
DA PRAIA DA CAUEIRA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão –
NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito
para a obtenção do título de Especialista em. Auditoria, Perícia Ambiental e Desenvolvimento
Sustentável**


Heloísa Thaís R. Souza
Eng^o Florestal
CREA 2709151081

Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Avaliadora

Felora Daliri Sherafat
Coordenadora do Curso



Thassia Luiza Santana Costa
Aluna

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2018.

RESUMO

De acordo com a definição da Política Nacional de Meio Ambiente, os ambientes costeiros são em suma, ambientes complexos e possuem interação contínua, uma dinâmica muito acentuada. Sendo assim as medidas para gerenciar ambientes costeiros consideram inúmeros fatores, sejam eles econômicos, sociais e ambientais, dando a cada um à sua devida importância, buscando da melhor forma possível realizar a administração integrada de ambientes litorâneos. Tendo em vista que inúmeras atividades se desenvolvem nestes locais é preciso analisar cada situação de forma específica para compreender precisamente as diversas possibilidades do comportamento do uso e exploração das zonas costeiras de cada região. Além disso, é sumamente importante compreender os fenômenos naturais que caracterizam o ambiente costeiro estudado e com base nele apresentar medidas de mitigação, para áreas que no contexto podem ser antropizadas ou não. Sendo assim esse estudo visa apresentar dados literários sobre os fenômenos costeiros que apresentam fatores naturais interagindo e definindo a região costeira da costa do município Barra dos Coqueiros, identificando as áreas afetadas e medidas mitigadoras. Analisando o referencial bibliográfico existente, através do levantamento de fontes bibliográficas e projetos existentes, foi possível compreender os processos erosivos na zona costeira da Praia da Caueira.

Palavras Chaves: Regiões Litorâneas, Medidas Mitigadoras, Dinâmica Costeira

ABSTRACT

In according to the definition of the National Environmental Policy, the coastal environments are complex and have a continuous interaction, also there are a very strong dynamics. Therefore, thus the measures to manage coastal environments are consider numerous factors, be them economic, social and environmental, giving the importance of each one, seeking the best way to realize the integrated administration of coastal environments as possible. Considering that many activities are developing in these places, it's necessary to analyzes each situation in a specific way to understand accurately the another possibilities of the behavior about the use and the coastal exploration zones of each region. In addition, it's extremely important to understand the natural phenomenon, that characterize the studied coastal environment, it's based on to present measures mitigation, in the areas that in the context can be anthropized or not. Therefore, thus this study aims to present a literary data on the coastal phenomena that present natural factors, defining and interacting the coastal region in the city of Barra dos Coqueiros, identifying the affected areas and the mitigating measures. Analyzing the existing bibliographic reference, through the survey of bibliographic sources and existing projects, it was possible to understand the erosive processes in the coastal zone of Caueira beach.

Keywords: Coastal Regions, Mitigating Measures, Coastal Dynamics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área de Estudo Local do Projeto Caueira.....	9
Figura 2: Mapa geológico do estado de Sergipe.....	11
Figura 3: Escarpas Erosivas na Praia da Caueira formadas durante o mar agitado.....	19
Figura 4: Medidas de Contenção adotadas pelas residências. Paredão de rochas. A – Situação das Casa no trecho apresentado após fenômeno de ressaca; B- Condição Inicial; C – Muro de Pedras Artificial como forma de Contenção Emergencial ; D – Situação do Muro de Pedra após novo Fenômeno de Ressaca.....	20
Figura 5: Análise de fotos aéreas da Praia da Caueira.	21

LISTAS DE SIGLAS

MMA – Ministério de Meio Ambiente

PNGC – Política Nacional de Gerenciamento Costeiro

PRODETUR/SE – Programa de Desenvolvimento do Turismo de Sergipe

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. DESENVOLVIMENTO.....	8
2.1. RESTINGAS.....	13
2.2. DUNAS	14
2.3. CORDÕES LITORÂNEOS	16
3. METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA.....	17

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a linha de costa marinha é alvo de muitas ações antrópicas, de atividades que se desenvolveram principalmente nas porções terrestres com maior proximidade ao mar.

Essas regiões, extremamente sensíveis, foram alvo de constantes modificações para possibilitarem a navegação de cabotagem¹ ou entre países, sendo cada vez mais exploradas como alvo principal para a comercialização de produtos com movimentação assídua através das exportações e importações das grandes navegações.

Com o passar do tempo outras atividades foram se intensificando, como as explorações petrolíferas do setor energético, a maricultura², e tantas outras. Esse conjunto de atividades vem ocasionando alterações significantes, principalmente porque o ambiente praiano é biologicamente complexo e frágil, com características bastantes específicas para cada ambiente.

De acordo com o que rege a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro instituído pela Lei 7.661, de 16/05/88³:

A Zona Costeira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial do poder público, conforme demonstra sua inserção na Constituição brasileira como área de patrimônio nacional. Em busca da conservação, inúmeros estudos visam compreender o ambiente marinho, a fim de conhecer sua dinâmica e buscar maior conservação desse ecossistema (NACIONAL, 1988). A orla marítima constitui a faixa de contato da terra firme com um corpo de água e pode ser formado por sedimentos consolidados (praias e feições associadas), ou rochas e sedimentos consolidado, geralmente na forma de escarpas e falésias de variados graus de inclinação. O estabelecimento de faixas de proteção ou de restrição de uso desses espaços vem sendo adotados por muitos países, tanto para manter as características paisagísticas, como para prevenir perdas materiais em decorrência de erosão costeira. (MMA, 2007)

Diante das condições desta região é preciso avaliar duas possíveis situações, a primeira são as alterações naturais provocadas pelo próprio dinamismo da região, como movimentação de ondas com aporte de sedimentos, ou movimentação das massas de ar e

¹ Cabotagem é a navegação entre portos marítimos de um mesmo país, sem perder a costa de vista

² Atividades de pescaria e outras atividades econômicas realizadas no mar.

³ Lei Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC 7.661, de 16/05/88 que estabelece os instrumentos e as diretrizes para a gestão integrada da Orla Marítima.

de água, ou seja, o próprio intemperismo natural. A segunda as alterações provocadas por ações humanas, como possíveis retenções de sedimento por obras de engenharia, exploração e exaustão de fontes supridoras e todas as outras possíveis atividades, cuja matéria-prima está associada ao ambiente costeiro.

O estudo em questão visa apresentar um recorte simplificado de áreas sensíveis na região da Praia da Caueira no município de Itaporanga D'Ájuda, no estado de Sergipe, desse modo serão utilizadas consultas bibliográficas para apresentar registros dos fenômenos erosivos que já aconteceram na citada região.

2. DESENVOLVIMENTO

O litoral é a extensão territorial que se limita com o mar, são áreas bastante adensadas e com grande índice populacional, com concentrações urbanas muito acentuadas em regiões específicas para cada estado litorâneo que compõe o Brasil.

O litoral Brasileiro tem 9.198 km de extensão, com inúmeras reentrâncias, praias, falecias mangues, dunas, recifes, baías, restingas, entre outros, é um dinamismo de interações que definem determinado litoral de acordo com a região estudada, o estado de Sergipe possui 173 km de praias marítimas entre os rios São Francisco ao norte e Piauí/Real ao Sul, com aspectos, físicos, químicos e biológicos distintos. (JÚNIOR, 2012)

Como definido no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, (Lei 7.661, de 16/05/88), os municípios sergipanos litorâneos são Brejo Grande, Pacatuba, Indiaroba, Pirambu, Santa Luzia do Itanhy, Barra dos Coqueiros, Laranjeiras (apesar de não ficar defronte do mar, está enquadrado na área de abrangência do PNGC⁴), Santo Amaro das Brotas, Riachuelo, Aracaju, Maruim, Nossa Senhora de Socorro Rosário do Catete, São Cristóvão, Itaporanga D'Ájuda, Estância, Ilha das Flores e Neópolis, totalizando um quantitativo de 18 municípios. Estes municípios devem, portanto, apresentar uma política participativa voltada na objetivação da preservação do ecossistema costeiro.

A área de estudo proposta pode ser visualizada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a área de estudo local, praia da Caueira, no município no município de

⁴Do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II), definição de área de abrangência (item 3, letra d), define que os municípios próximos ao litoral, até 50 km de linha de costa, que aloquem, em seu território atividades ou infraestruturas de grande impacto ambiental sobre a Zona Costeira, ou ecossistemas costeiros de alta relevância.

Itaporanga D'Ájuda apresenta 11,96 km de comprimento, no entanto sabemos que essa é apenas a margem de praia considerada, muito embora a influência da praia, é dada por toda a região costeira, no estudo citado é considerada um polígono trapézio, que oferta influência em toda a área de praia.

Está sendo apresentada abaixo, em um recorte geográfico, realizado no Google Earth (2017), observe:

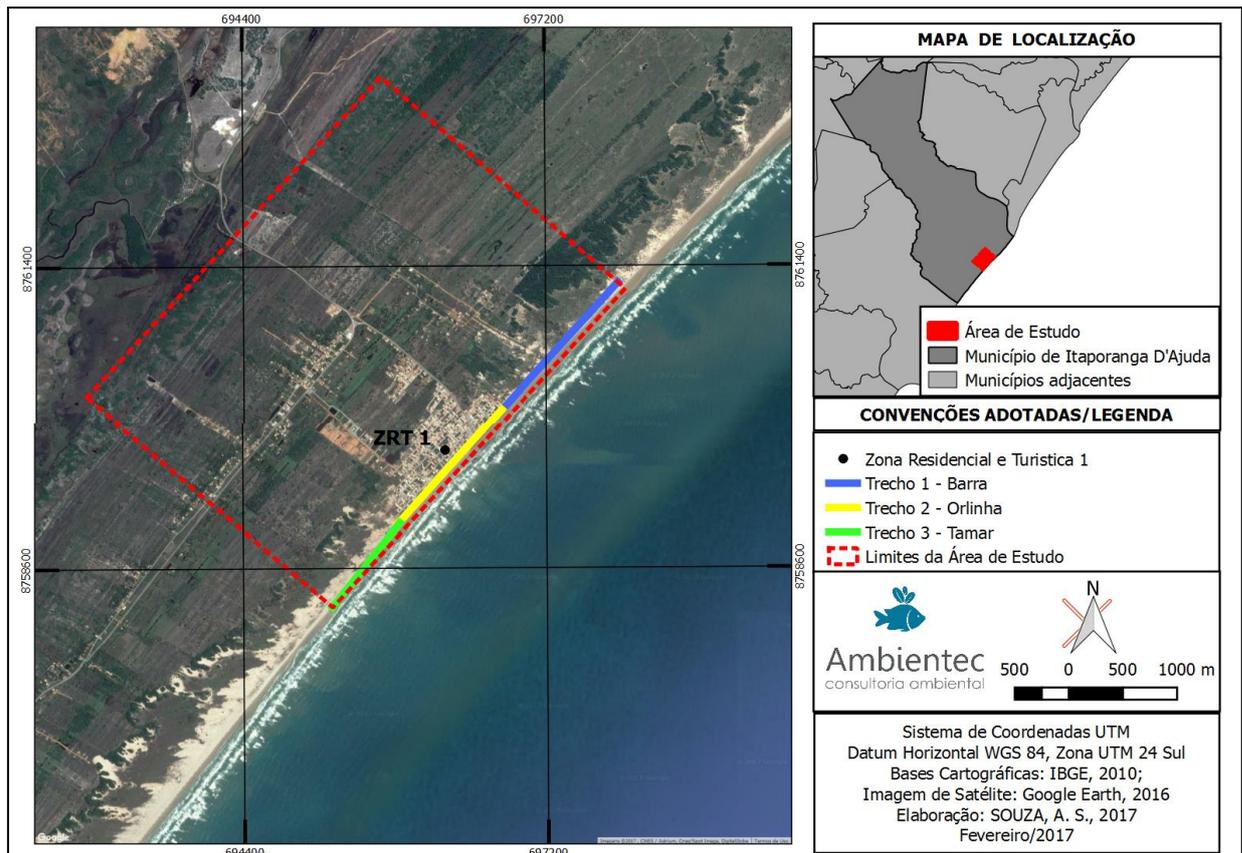


Figura 1: Área de Estudo Local do Projeto Caueira.

Fonte: Imagem do Google Earth, 2016. Exposta no Projeto Executivo realizado pela Ambientec, através do PRODETUR.

Para melhor compreender as considerações ambientais é válido ressaltar que a geomorfologia da Zona costeira do estado de Sergipe de acordo com Poletti (1997):

“Há um predomínio de paisagens geologicamente novas, sendo um espaço de alto valor natural, que combinam potencialidades turísticas, habitacionais, de ocupação urbana, com baixo potencial agrícola”.

Por constituírem ambientes de formação geológicas recentes e de grande variabilidade natural, a zona costeira apresenta ecossistemas em geral fisicamente inconsolidados e ecologicamente imaturos e complexos.

A Zona Costeira do Estado de Sergipe pertence ao litoral leste Brasileiro, estando incluído no contexto da unidade geotectônica da

Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas e na feição estrutural rasa denominada Plataforma de Estância. Nestes domínios são encontrados os seguintes conjuntos litológicos: a) rochas do complexo granulítico de idade Arqueana; b) rochas do grupo Estância de idade Proterozóica; c) rochas da Bacia Sedimentar do Rio Sergipe de idade Mesozoica, pertencente a formação serraria e aos grupos Baixo São Francisco e Sergipe; d) Sedimentos do grupo Barreiras de idade Pliocênica e Pleistocênica, e) sedimentos marinhos, fluviomarinhos, eólicos, fluviolagunares, alúvio-coluvionares e halomórficos de mangue, de idade Quaternária. (AB`SABER, 2001)

As questões climáticas conferem peculiaridade ao litoral sergipano o que resumidamente é possível citar que na interface o estado de Sergipe localizado na porção oriental da região nordeste, está sob a influência das seguintes massas de ar, Tropical Atlântica (mTa) e Equatorial Atlântica (mEa) e de sistemas fonológicos que se individualizam na Frente Polar Atlântica (EPA) e nas Correntes Perturbadas de Leste (Ondas de Leste) que são decisivas na manutenção de um regime pluviométrico caracterizado por chuvas mais abundantes no período outono/inverno. “O litoral norte é menos úmido apresentando, anualmente, de três a cinco meses secos, já no litoral sul ocorre um ou dois meses secos”. (FRANÇA 1988).

Baseado na avaliação geológica Fontes (1998), diz que, é possível explicar que são características desses sedimentos arenoquartzosos, uma constituição de solo que apresenta intensa lixiviação no período chuvoso (outono-inverno) e ressecamento rápido no período de estiagem. Em decorrência dessas chuvas abundantes que caem no outono-inverno, as depressões entre os cordões litorâneos remanescentes formam lagoas, enquanto no verão elas dão lugar a brejos, e áreas inundáveis. Pode-se observar no mapa geológico que apresenta a formação do grupo Barreiras a seguir.

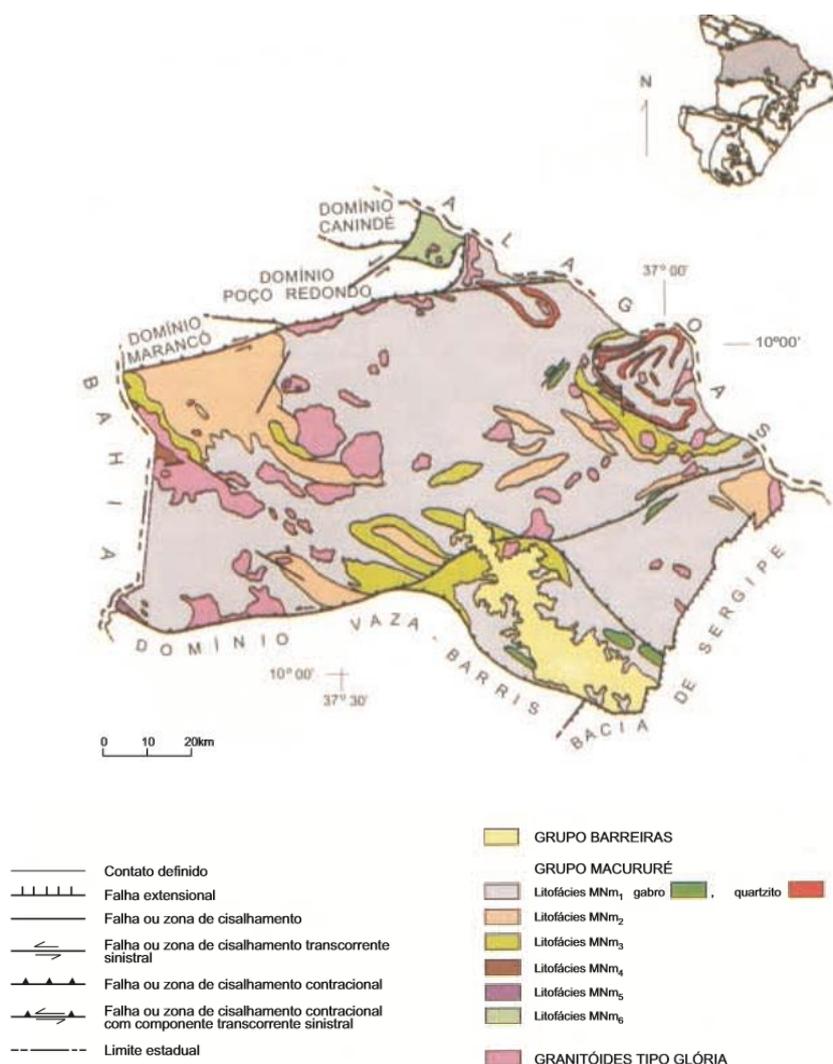


Figura 2: Mapa geológico do estado de Sergipe

Fonte: cprm.gov.br

Ainda em estudo realizado por Fontes (1998), é muito importante destacar que é característica da geologia da região costeira sergipana a presença de acumulações eólicas situadas em diferentes níveis topográficos. Essa configuração propicia o surgimento de campos dunares, e planícies arenosas, orientados segundo a incidência preferencial dos ventos na costa.

Como considerado por José Antônio (2008), naturalmente em todo o ambiente marinho e terrestre existem baixa ou alta, ausência ou predominância de alguns aspectos físicos e químicos, que se tornam definidores das peculiaridades de cada ambiente específico, entre esses fatores os principais são: a salinidade das águas, a luminosidade, a temperatura, a densidade, o PH, os gases dissolvidos e também o quantitativo de nutrientes existentes.

De acordo com Oliveira (2007), existem os fatores mecânicos que apresentam função muito importante na definição dessas regiões litorâneas, tornando-se delineadores de determinadas paisagens, e definidores das características encontradas nestes ambientes, sendo estes o avanço e recuo da água do mar (transgressão e regressão), assim como a movimentação de massas de água e de ar.

Diante de todos esses aspectos seria possível dissertar resumidamente sobre esses fatores a fim de propor um conhecimento sucinto a respeito, contudo a não relevância para o estudo específico apenas cita a existência desses fatores, frisando que as somas dos mesmos definem a área estudada, salientando que a sua compreensão é extremamente relevante para o estudo de áreas costeiras.

Uma das características muito evidente das praias brasileiras é conhecida por serem “Praias Arenosas” não importa onde se localiza a praia arenosa, elas são constituídas de todo o material solto que esteja disponível: areia, seixos, cascalhos, conchas, grãos de rochas vulcânicas. A maior parte desse material é transportados por cursos d’água desde as montanhas ou regiões próximas depositadas na foz dos rios (FREIRE *et al.*, 2007, p.64).

De acordo com o livro de Biologia Marinha (2008), as praias arenosas ainda que demasiadamente atrativa para o turismo, constituem um ambiente ingrato para a vida de espécies de plantas e animais, pois combinam os rigores do costão rochoso (impacto mecânico das ondas, grande variação na temperatura e exposição periódica as marés) com a falta de um substrato sólido para a fixação. O movimento das ondas e o tamanho dos grãos de areias são fatores dominantes, a capacidade de retenção de água depende do tamanho dos grãos, tendo maior potencial de retenção quando os grãos são maiores. A sobrevivência para pequenos organismos intersticiais (aqueles que vivem entre os grãos de areia) depende exclusivamente do potencial de água, a comunidade das praias arenosas possui população numerosa, mas com baixa diversidade, consequência da escassa oferta de alimentos. (OLIVEIRA, 2007),

Em pesquisa feita em campo, Guidi (2009), afirma que as espécies de plantas também são limitadas na região costeira devido à salinidade dos solos e outros fatores limitadores. As praias sergipanas estão englobadas em toda a compreensão geral de litoral brasileiro, não diferentemente, possuem sua geologia por formações sedimentares arenosas como especificado nos aspectos geológicos. Esses aspectos caracterizam uma peculiar distribuição de restingas ao longo do litoral sergipano, com algumas regiões presentes e marcantes no litoral aracajuano. Essa distribuição cria ao longo do litoral algumas variações climáticas, o que confere uma grande diversidade ambiental e

biológica para as restingas. Apresentando regiões dunares e vegetação bastante características desse ecossistema, com espécies de animais adaptadas as condições e específicas deste ecossistema, muito embora estas espécies animais possuam pouca variedade, devido aos limitantes fatores físicos e químicos destas regiões.

2.1. RESTINGAS

Segundo a resolução n. 261 de 1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – MMA (1984 - 2012), restinga é um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais de flores fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origem marinha, fluvial, eólica ou combinações destas, com solos poucos desenvolvidos⁵. As restingas compreendem flora, fauna, dunas e vales de dunas.

O termo restinga é usado vulgarmente para designar um conjunto de dunas e areais costeiros, revestidos de vegetação baixa. A geologia usa o termo para designar formações sedimentares arenosas costeiras, de origem relativamente recente (alguns milhares de anos) e com variados aspectos: planícies, esporões, barras, etc. A Biologia tem empregado o termo para expressar um tipo de comunidade vegetal litorânea determinada por condições edáficas (de solo), arenosas, e pela influência marinha, possuindo origem sedimentar recente (início do período quaternário), sendo que as espécies que ai vivem (flora e fauna) possuem mecanismos para suportar os fatores físicos dominantes como: salinidade, extremos de temperatura, forte presença de ventos, escassez de água, solo instável, insolação forte e direta, entre outros. (HENRIQUE, *et al.*, 2011)

Como mencionado as limitações do ambiente costeiro é definidora das espécies encontradas na restinga, o alto índice de salinidade na região praieira caracteriza o tipo de vegetação, como cita Oliveira (2007, p.66), no Livro de Biologia Marinha “a restinga é considerada como uma vegetação terrestre muito influenciada pela maresia, onde a maior parte dos vegetais são balófilos⁶”.

Ainda de acordo com Oliveira (2007), a vegetação da restinga se caracteriza por folhas rijas e resistentes, com forte poder de fixação no solo arenoso. Nas proximidades das praias aparecem arbustos de pequenos portes de 1,5 a 2,0 metros de altura. Essa é a

⁵ Tais solos poucos desenvolvidos são denominados de espodossolos. São de constituição mineral e podem ser encontrados de 200 cm da superfície do solo a 400 cm. Tem uma classificação muito variável, uma vez que é concebido em vários tipos de horizontes de solo, como o A, B e E.

⁶ Adaptados a presença do sal no solo e sobre as folhas, possuindo as coriáceas e as espessas.

característica da vegetação de linha de costa, à medida que a vegetação adentra para mais longe do mar é possível encontrar uma vegetação com relações de origem na Mata Atlântica com árvores que podem atingir alturas até 15 metros. As espécies animais e vegetais dessas regiões são pouco diversas, no caso animal pode se encontrar em sua maioria por crustáceos, moluscos e poucos vertebrados, para vegetação os arbustos e plantas de pequeno porte com resistência nas raízes.

Segundo Vargas (2014),⁷ as restingas revestem as areias frontais e/ou interiores das áreas litorâneas.

Um aspecto típico das restingas é a presença de lagoas costeiras resultantes do represamento de antigas baías e lagunas formadas entre as diversas flechas de areias que são criadas pelas ações dos ventos. (AB`SABER, 2001)

Resumidamente Henrique et al (2010), discorre sobre a importância e valores do ecossistema de restinga, discorrendo os principais tópicos têm-se que o valor Ornamental e Paisagístico, valor alimentício, arqueológico, ecológico, sendo esse um fator determinante, uma vez que o autor menciona que o conhecimento das espécies adaptadas a ambientes tão hostis pode contribuir para a recuperação de áreas degradadas.

E o autor ainda salienta que o uso conservacionista de ecossistema litorâneo de restinga facilitaria o controle em zonas urbanas costeiras, de espécies com potencial para pragas, menciona ainda que a preservação do perfil arenoso do solo para as zonas urbanas próximas as restingas é extremamente importante porque as águas das chuvas infiltram com facilidade, o que reduz os riscos de enchentes e os custos com obras de drenagem. O último e talvez o mais importante valor é a Contenção de Dunas, a vegetação de restinga cria obstáculos que barram ou redirecionam os ventos, além de segurar essa areia com as raízes e com os ramos e folhas.

2.2. DUNAS

As dunas possuem substrato predominantemente arenoso. Sofrem com a ação mecânica dos ventos que moldam e remodelam constantemente sua topologia, e com a influência direta de maré, principalmente na faixa mais interior. Ela se forma em locais onde a velocidade do vento seja grande, constante e haja disponibilidade de areia fina. Basta um vento constante de 18 km por hora para mudar uma duna de posição. O que pode impedir isso é a escassa vegetação rasteira que a cobre. Quando retirada pode causar sérios problemas com o deslocamento das dunas que podem vim a cobrir estradas casas ou mesmo vilas inteiras. (OLIVEIRA, 2007)

⁷http://www.aracaju.se.gov.br/obras_e_urbanizacao/?act=fixo&materia=ocupaca.

O vento não pode alterar rochas duras, e sua ação pouco interfere em regiões rochosas datadas de épocas muito remotas, no entanto o vento é fator determinante na formação de dunas na zona costeira, ele movimenta e acarretam partículas de rochas degradadas pela ação do intemperismo, características de formações recentes, a partir desse momento os ventos com velocidades distintas surgem carregando essas partículas e acumulando-as em determinado ponto, sendo essa areia fina barrada por obstáculos naturais e artificiais, como vegetação, construções e etc, e como consequência desta queda de velocidade através das barreiras, ocorre assim à deposição dos grãos formando as dunas.

As dunas constituem depósitos elevados que, geralmente, se formam quando o vento encontra um obstáculo ao fluxo, distorcendo-o da seguinte maneira: diante do obstáculo o vento o contorna e o ultrapassa, mas aí ocorre um setor de redução da velocidade, favorecendo a deposição e a formação de montículos arenosos que também alteram o fluxo. Os montículos se ligam e constituem o início do depósito elevado. (BARROSO, 2010)

Dunas são Áreas de Proteção Permanente- APP definidas na Legislação Brasileira e regulamentadas pela Resolução nº 303 do CONAMA⁸ (MMA, 1984 - 2012), onde define que nos ambientes de restingas em qualquer localização ou extensão quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangue, sua importância é inquestionável, e, portanto, não deve ser removida do local de origem. Uma vez que o ambiente costeiro é marcado por dunas, deve ser preservado e mantido para sua máxima conservação, apresentado daí um necessário e amplo conhecimento destas zonas.

Segundo Oliveira (2007), resumidamente existem definidos cientificamente dois tipos de dunas: dunas móveis (migratórias) ou as dunas fixas (estacionárias). As dunas estacionárias ou fixas são caracterizadas por que algum fator limitante, a vegetação, principalmente, ou outro impede que o vento transfira as dunas de lugar, dificultando uma possível movimentação das mesmas; e as dunas móveis ou migratórias, quando a ausência de uma barreira faz com que o vento “carregue” as dunas, caracterizando um dinamismo extenso das areias finas, e o deslocamento irregular das mesmas.

⁸ Resolução nº 303 do Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Art. 3º, IX e XI
[Http://www.dicionarioinformal.com.br/isobata](http://www.dicionarioinformal.com.br/isobata)

Em uma reportagem intitulada Especial sobre Dunas: Proteção Costeira em Xequê realizada no jornal ZH Notícias no Rio Grande do Sul por Almeida K. *et al* (2010), os principais fatores que enaltece a importância do sistema de dunas é que elas absorvem os raios solares e captam muito calor durante o dia e o liberam vagarosamente à noite, assim a sensação térmica poderia ser mais alta na área litorânea se elas não existissem.

Outra função importante do cordão de dunas é servir de esponja e contenção de água do mar, sem elas, cada vez que o mar avançasse o lençol freático (reservatório de água subterrânea decorrente de infiltração da chuva no solo), seria salinizado, prejudicando o consumo dessas águas e a potabilidade desse lençol freático.

Diante do exposto vale ressaltar que segundo o Oliveira (2007), os campos de dunas frontais abrigam espécies de fauna e flora que contribuem para o equilíbrio do ecossistema do litoral. Espécies de aves, (migratórias ou residentes), répteis e mamíferos fazem ninhos ou lares nessas dunas. Inúmeros fatores justificam o fato do ambiente litorâneo (dunas/restingas) serem áreas de proteção e ter uma legislação voltada especialmente para esse ecossistema, assim sua importância e sua necessidade para o equilíbrio geral da terra é de grande validade. O arcabouço legislativo, as normas de regularização, os órgãos de fiscalização e controle, estão cada vez mais atentos e direcionados e proteger esse ambiente com o propósito de maximizar a eficiência da gestão e garantir a estabilidade a orla marítima, a zona costeira em geral, que é um bem comum do povo e das futuras gerações, dentro desse contexto segue a necessidade de dissertar a cobertura legislativa dessa temática.

2.3. CORDÕES LITORÂNEOS

A origem de cordões litorâneos que ocorre na parte central da costa brasileira é interpretada em termos de abaixamento do nível médio do mar durante o Holoceno e suas consequências do aporte de areias proveniente da plataforma próxima. Mostra-se que a corrente de deriva litorânea tem um papel fundamental no transporte das areias e que os alinhamentos dos cordões que cobrem os terraços correspondem aos cristais de altas praias que foram sucessivamente abandonadas no decorrer da progradação da costa. (FLEXOR et al, 1985)

Cordões Litorâneos são assim denominados porque são como um acidente que ocorre junto à costa, constituído por material heterogêneo, geralmente areias e seixos, resultante do desgaste da costa ou trazidos pelos cursos de água que desaguam no litoral, que se deposita quando a velocidade das correntes marítimas diminui devido à baixa profundidade.

O transporte de sedimentos ao longo de uma praia arenosa se faz principalmente pelas correntes de deriva litorânea geradas pelas ondas. De fato, próximo as praias, as ondas não encontram profundidade suficiente para a sua propagação, ocorrendo então a sua arrebentação. Este fenômeno acompanhado pela liberação de grande quantidade de energia, que será traduzida, em parte, pela colocação em suspensão das areias e, parcialmente, na formação da corrente de deriva litorânea. Naturalmente, este fenômeno ocorrerá somente se as ondas atingirem obliquamente a linha de praia.

A velocidade desta corrente faz com que haja uma zona onde as areias foram postas em suspensão pela arrebentação das ondas e portanto, o volume de areia transportada por este meio será considerável. A ação combinada das águas de espraiamento das ondas de arrebentação e da corrente de deriva litorânea provoca o transporte considerado das areias. Evidentemente, o sentido do transporte depende da direção de incidência das frentes de onda que atingem a praia. Certamente, durante um período de abaixamento do nível relativo do mar, parte da areia fornecida durante o restabelecimento do perfil de equilíbrio irá transitar ao longo da praia em consequência deste mecanismo. Este transporte prosseguirá até que as areias sejam retidas por uma armadilha ou bloqueadas por um obstáculo. Isto explica as grandes diferenças que podem existir numa região que tenha sofrido um abaixamento uniforme do nível do mar. Os terraços arenosos serão pouco desenvolvidos ou mesmo ausentes nas regiões onde há predominância do trânsito litorâneo e muito importantes nas zonas onde uma armadilha ou um obstáculo tenha permitido a retenção das areias. Estas armadilhas ou obstáculos podem ser de tipos diferentes, tais como, reentrâncias da linha costeira, ilhas ou fundos rasos formando zonas de fraca energia, pontões do embasamento rochoso que constituem um obstáculo ao transporte litorâneo, desembocaduras fluviais importantes, etc. (FLEXOR et al, 1985)

O alinhamento destes cordões será dado por inúmeros fatores que só podem ser analisados por um estudo aprofundado e específico para cada litoral, é considerável dizer que no caso de Sergipe observa-se a presença de algumas lagunas que certamente são originadas desse processo da formação de cordões litorâneos dado pela movimentação das ondas do mar ao longo do período geológico, através dos depósitos de areias barradas por uma barreira natural, criando algumas pequenas áreas, onde durante o período de surgência do lençol freático, ou períodos das chuvas, apresentam pequenas lagunas.

Tais características ambientais apresentam peculiaridade ao litoral sergipano onde está incluso a praia da Caueira, é válido observar que os processos de movimentação sedimentológica na citada praia é dada de forma muito intensa e precisa ser analisada ao longo dos anos, para que os processos erosivos que serão aqui apresentados possam ser analisados tecnicamente.

3. METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA

O referente trabalho, foi subdividido em duas Etapas descritas abaixo:

- Etapa 1: Consulta a referências bibliográficas referente a conceituação técnica, ambiental e social ao qual a região costeira do estado em que a área de estudo se insere, e análise bibliográficas que conceitua processos erosivos.
- Etapa 2: Análise de fotos e notícias de processos erosivos registrados nos últimos 20 anos na costa da Praia da Caueira. Constituindo assim, uma pesquisa de cunho exploratório e descritiva.

Para compreender melhor as questões dos processos erosivos, é necessário um estudo aprofundado da área em questão, alguns temas são extremamente relevantes, um diagnóstico da área, considerando os tópicos científicos apropriados para essa análise, os Requisitos Legais, Clima e Metodologia, Solos, Hidrografia, Aspectos de Balneabilidade, Hidrogeologia, Oceanografia, Caracterização Geoambiental, Ecossistemas, Fauna, Uso e Ocupação do Solo entre outros estudos, dessa forma os processos erosivos naturais podem ser entendidos, não como uma reação da natureza ao uso e ocupação irregular, mas como uma condição natural de evolução do ambiente costeiro que pelas inúmeras características apresentadas, é dinâmico e imprevisível.

Desse modo analisar os fenômenos erosivos sem aprofundar os estudos metodológicos, é possível apenas pela presença de eventos visíveis existentes ou registrados.

Considerando as inúmeras características apresentadas nesse contexto que delimitam regiões costeiras de alta sensibilidade ambiental, marcada por um dinamismo muito acentuado, faz-se necessário entender as fragilidades do ambiente costeiro, e de que forma essas áreas sensíveis podem estar relacionadas com áreas urbanizadas, ou com atividades pesqueiras e turísticas acentuadas. Apresentando problemas e impactos ambientais significativos.

Existem fenômenos de erosão/acreção capazes de determinar a configuração e estabilidade da linha da costa, onde se encontra o Núcleo Turístico de Caueira, entendidos como passíveis de serem causados por fatores naturais que guardam relação com a foz do Rio Vaza Barris, ao norte do Povoado e que, por sua vez, poderiam exercer influência na faixa de praia e nos terrenos das formações costeiras quaternárias, veja que na citação anterior a respeito das características geomorfológicas é possível entender que: “a geologia recente e de fácil movimentação sedimentalógica, caracteriza um dinamismo acentuado e que altera a configuração das margens de praia constantemente.

Ínumeros fenômenos de degradação de propriedades privadas na região costeira da praia foram registrados, inúmeras casas foram inundadas pelo avanço do mar sobre a

região, que possui força significativa para inundação das casas e estruturas turísticas construídas. Observe as imagens abaixo representadas no estudo de Ribeiro (2012).



Figura 3: Escarpas Erosivas na Praia da Caueira formadas durante o mar agitado.

Fonte: Arquivo da Família Evangelista, 2010.

Como medidas de contenção as famílias de forma autônoma removeram dunas e criaram paredões de pedras ao longo da área afetada, a fim de proteger o patrimônio privado em detrimento da ação da natureza.

Na conclusão de seus estudos Ribeiro (2012), coloca que as ocupações humanas vão acontecendo ao longo do tempo, e afeta consideravelmente o balanço sedimentar da praia alterando significativamente sua composição, e por isso parte da premissa em defender que a organização governamental precisa realizar um ordenamento urbano emergencial, considerando que esse dinamismo peculiar apresentado sempre ocasionará situações que afetarão diretamente a região erroneamente ocupada.



Figura 4: Medidas de Contenção adotadas pelas residências. Paredão de rochas. A – Situação das Casa no trecho apresentado após fenômeno de ressaca; B- Condição Inicial; C – Muro de Pedras Artificial como forma de Contenção Emergencial ; D – Situação do Muro de Pedra após novo Fenômeno de Ressaca.

Fonte: RIBEIRO, (2012).

Analisando o Plano de Proteção de áreas Ambientalmente Frágeis e Projeto Executivo de Obras de Recuperação de Erosão da Orla da Praia da Caueira em Itaporanga D ‘ajuda, construído através do consórcio de empresa GEOTEC E AMBIENTEC, em um contrato de Secretaria de Turismo, através do PRODETUR, no ano de 2017 a 2018, há uma análise real e fundamentada da evolução do processo erosivo na Praia da Caueira, o mesmo apresenta em sua conclusão que o intemperismo da região é de caráter bastante intenso, e constantemente as áreas sofrem fenômenos de ressaca, há uma imprevisibilidade muito grande para a ocorrência de condições que provocarão alterações na costa da Caueira e consequente avanço do mar, essa característica dinâmica somado ao fato de que a área possui estruturas urbanas, acarreta situações que afetam casas e restaurantes.

Existe uma acentuada movimentação sedimentológica na referida praia, uma análise aprofundada de gerar análises no comportamento de massas de ar e correntes marinhas, que substanciam a movimentação e deposição de sedimentos, e caracterizam zonas e bancos de areias prováveis. Observe na Figura 5 que existe uma redução da linha da faixa de areia caracterizada pelo avanço do mar sobre a linha de costa, que numa condição natural, não causaria danos, uma vez que o ambiente na sua condição natural se adequaria a esse avanço, no entanto existe

estruturas urbanas bloqueando esse avanço e gerando conflitos entre si, e nesse contexto ocorrem fenômenos que já foram apresentados, a exemplo da deterioração de muros de residências, estruturas públicas. A quarta imagem da Figura 5 apresenta uma faixa de areia muito reduzida, e as marés cheias obviamente irão atingir as residências e estruturas urbanas existentes, além disso não há presença de dunas ou vegetação nativa que poderiam conter essa força do mar. Assim é possível perceber nas imagens anteriores apresentadas que os danos causados estão sendo reparados com medidas imediatistas, como muro de rochas para contenção do avanço do mar sobre as propriedades privadas, bares e restaurantes.

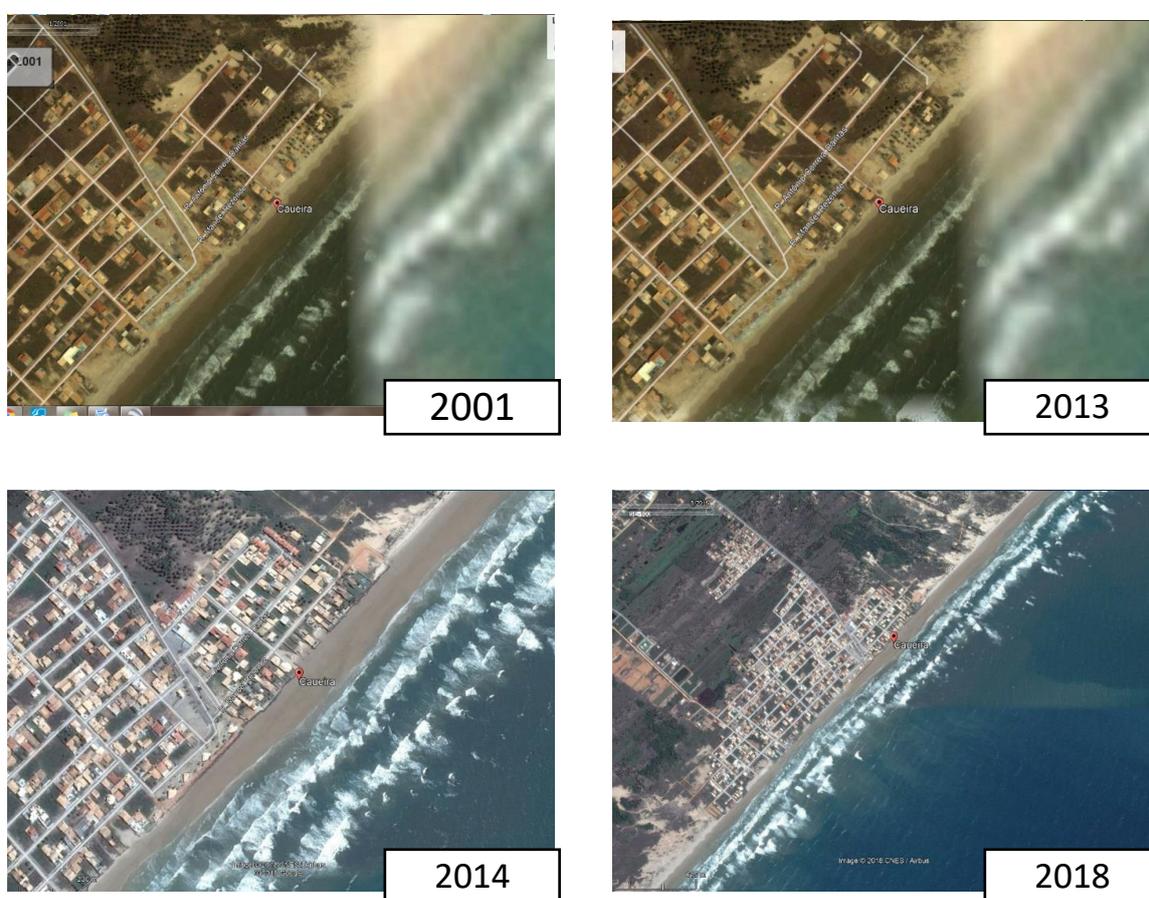


Figura 5: Análise de fotos aéreas da Praia da Caueira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma série de fatores que delimitam as condições dos processos erosivos da praia da Caueira, uma conclusão final só é possível mediante a análise aprofundada dos fenômenos a nível macro e micro, que levarão em consideração inclusive a interferência das mudanças climáticas, que nas condições atuais interferem significativa nos fenômenos de avanço das ondas, nesse sentido propõe um estudo minucioso das condições de progradação e retrogradação da linha de costa que se substancia em análises laboratoriais e em sistemas de modelagem costeiras, como SMC Brasil do Ministério do Meio Ambiente e outros.

Os ambientes costeiros naturalmente possuem condições dinâmicas significativas e se analisadas em um ambiente natural não ocupado, quase não é perceptível, se observado por uma pessoa que não é especialista no assunto, por exemplo, não seria capazes de compreender que um coqueiro caído ou um desnível no solo praial está se tratando de um evento intenso e climatológico, que são decorrentes das áreas costeiras, mas quando o ambiente costeiro é urbanizado, ou possui uma atividade turística/econômica intensa, provido de estruturas artificiais, os eventos costeiros são significativos e passam a ser entendidos como desastres naturais, a Praia da Caueira já apresenta essas condições de ocupação humana, como pôde ser visto ao longo do estudo apresentado.

Por isso que se defende a premissa de compreender ao máximo os fenômenos existentes e decorrentes a fim de ter uma maior assertiva nas medidas de enfrentamento aos fenômenos apresentados. Com base em mapas de sensibilidade ambiental é possível criar um plano de medidas mitigadoras possíveis e aplicáveis para ajustar as questões sociais, econômicas e sociais que permeiam essa temática.

REFERENCIAS

— **PROJETO ORLA, Implementação em Territórios com Urbanização Consolidada.** Brasília : VOLUME 1, 2007.

—.POLITICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Lei n. 6938. Brasília, Goiás, Brasil: Saraiva, 31 de agosto de 1981.

AB`SABER, AZIZ N. **Litoral do Brasil.** São Paulo: LTDA. 2001.

AMBIENTE, MINISTÉRIO DO MEIO. **PROJETO ORLA.** Brasília: MMA.VOLUME III. 2007.

BARROSO, JOSUÉ. **Definição de Dunas.** www.ccron.org.br. Online. 2010. Citado em: 14 de setembro de 2015. <http://www.ccron.org.br/images/file/artigos%20josue/artigos%2010.pdf>. 2h11.

BRASIL, GOVERNO DO. 2004.**Política Nacional de Gerenciamento Costeiro.** BRASÍLIA: MMA. 2004.

CURIA, LUIZ ROBERTO. **Legislação de Direito Ambiental.** São Paulo: Saraiva. 2013.

DÉJEANTS-PONS. **Comisión Europea . Hacia Una Estrategia Europea para La Gestión Integrada de Las Zonas Costeras. Principios Generales y Opciones Políticas.** Itália : s.n., 1999 pg 20.

FERNANDES, VICTOR. **Análise das Restingas em Sergipe.** I Seminário de Georologia e Planejamento Territorial e IV Seminário de GEOPLAN. ÚNICA. 2007.

FLEXOR et al, MARTIN L., SUGUIO KINÍTRIO. **Gênese dos Cordões Litorâneos da Parte Central da Costa do Brasil.** Horizon Documentation. [Online] julho de 17 de 1985. [Citado em: 05 de dezembro de 2015.] http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_35-36/419.

FONTES, ARACY LOSANO. o Cenozóico da Bacia inferior do rio Vaza Barris (SE). Congresso Brasileiro de Geologia XXXV. 1998.

FRANÇA, A M C. **Geomorfologia da margem continental brasileira e da bacia oceânica adjacente.** Rio de Janeiro Projeto REMAC. 1988. P.93 -127.

GADELHA, PAULO. **Proceso Judicial contra a construção da Rodovia José Sarney.** 000240697.1998.4.05.8500, Aracaju : s.n., 2010.

GUIDI, GRASIELE. www.infoescola.com/biomas/restinga. Infoescola. [Online] 24 de Agosto de 2009. [Citado em: 14 de setembro de 2015.]

HENRRIQUE et al, JOSÉ. **litoralbr.vilabol.uol.com. Litoral Brasileiro.** [Online] janeiro de 2010. [Citado em: 12 de setembro de 2015.] <http://litoralbr.vilabol.uol.com.br/qrestingas.htm>.

INFORMAL, DICIONARIO. Dicionário Informal. [Online] [Citado em: 29 de setembro de 2015.] [Http://www.dicionarioinformal.com.br/isobata](http://www.dicionarioinformal.com.br/isobata) . 19h00.

JOSÉ ANTÔNIO, MÔNICA WALLNER, SORAYA MAIA. *Poluição Marinha*. Rio de Janeiro: INTERCIÊNCIA. 2008.

JÚNIOR, JOSÉ RICARDO BRITTO SEIXAS PEREIRA. *Regularização de Barracas de Praia*. Aracaju: Advocacia Geral da União. 2012.

MARLY MENEZES SANTOS, JANINE MENEZES DE OLIVEIRA. **Orla de Aracaju: RE-ESTRUTURAÇÃO, TURISMO E SAÚDE AMBIENTAL**. Aracaju : ADEMA - Administração Estadual de Meio Ambiente. 2010.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PROJETO ORLA , Subsídios para um Projeto de Gestão**. Brasília: MMA VOLUME I, 2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **PROJETO ORLA, Fundamentos Para Gestão Integrada**. Brasília: MMA VOLUME IV, 2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **PROJETO ORLA, Manual de Gestão**. Brasília: MMA VOLUME V, 2007.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Projeto Orla**. Brasília: s.n., 2007.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resoluções do CONAMA, CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE**. Rio de Janeiro : Edição Especial Brasília, 1984 - 2012. pp. 74, 75.

/NACIONAL, CONGRESSO. **POLITICA NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO - PNGC**. Lei n. 7.661. Brasília, Góias, Brasil : Saraiva, 16 de MAIO de 1988.

NASCIMENTO, LÍVIA. **Espaços Territoriais Especialmente Protegidos. Área de Preservação Permanente. Barracas de Praia da Rodovia José Sarney**. Resposta a Quesitos. 1.00.000.005339/2010-27, ARACAJU SE : s.n., 2010.

PIMENTA, EDIMILSON DA SILVA. **Ação Civil Pública em Área de Preservação Permanente no Ambiente Costeiro da Orla de Aravaju**. 0802596-65.2014.4.05.8500, Aracaju: s.n., 2009.

POLETTI, M. **Gerenciamento Costeiro Integrado: Proposta metodológica para a paisagem litorânea da microbacia de Mariscal município de Bobinhas**. Universidade Federal de São Carlos. Santa Catarina : Tese de doutorado, 1997. p. 499.

SEMARH. <http://www.semarh.se.gov.br/>. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - *SEMARH*. [Online] 2008.

SZLAFSZTEIN, C., STERR, H., & LARA, R. (junho de 2006). Estratégias e medidas de proteção contra desastres naturais na zona costeira da região Amazônica, Brasil. *Terra Livre*, pp. Ano 22, v. 1, n. 26.

VARGAS, AUGUSTA. Obras e Urbanização.
http://www.aracaju.se.gov.br/obras_e_urbanizacao/?act=fixo&materia=ocupaca.
[Online] Governo de Sergipe, 2014. [Citado em: 23 de SETEMBRO de 2015.]

XAVIER, RENATO. O Gerenciamento Costeiro no Brasil e a Cooperação Internacional. Brasília : s.n., 1994.

CURRICULUM RESUMIDO

Engenheira Ambiental graduada pela Universidade Tiradentes, atuando como Consultora Executiva em Meio Ambiente do Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR/SE), em execução pela Secretaria de Turismo de Sergipe. Gestora dos seguintes Contratos, Projeto que Institui a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro do Estado de Sergipe, Projeto Executivo para Implantação de Aterros Sanitários em Sergipe, Projeto Executivo de Recuperação Ambiental da Orla da Caueira e Projeto de Enfrentamento e Combate a Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes. Responsável pelo cumprimento e atendimento as Políticas de Salvaguardas Socioambientais do Banco Interamericano através do acompanhamento das Obras do Prodetur-SE.