



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO – PROEG
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA A DISTÂNCIA

MARIA LUCIA FERNANDES GOMES

**FALÉSIA DO CABO BRANCO: EROSÃO E FRAGILIDADE AMBIENTAL - JOÃO
PESSOA/PB**

João Pessoa 2017

MARIA LUCIA FERNANDES GOMES

**FALÉSIA DO CABO BRANCO: EROSÃO E FRAGILIDADE AMBIENTAL - JOÃO
PESSOA/PB**

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Geografia, na modalidade à distância, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Geografia, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau.

**Orientadora: Prof. Ms. Maria Adelize da
Silva Luz**

João Pessoa 2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

G633f Gomes, Maria Lucia Fernandes
Falésia do Cabo Branco [manuscrito] : erosão e fragilidade ambiental João Pessoa/PB / Maria Lucia Fernandes Gomes. - 2017.
41 p. : il. color.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em GEOGRAFIA EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2017.
Orientação: Profa. Ma. Maria Adelice da Silva Luz, PROEAD.

1. Conservação do solo. 2. Erosão do solo. 3. Falésia do Cabo Branco. I. Título.

21. ed. CDD 631.4

MARIA LUCIA FERNANDES GOMES

FALÉSIA DO CABO BRANCO: EROSÃO E FRAGILIDADE AMBIENTAL -
JOÃO PESSOA/PB

Aprovado em: 11 de 11 de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA

Maria Adélise da S. Luz

Profª. Ms. Maria Adélise da Silva Luz
Orientador(a)

Maria Suely de Andrade Mesquita

Profª. Esp. Maria Suely de Andrade Mesquita
Examinador(a)

Leandro de Pontes Araújo

Prof. Ms. Leandro de Pontes Araújo
Examinador(a)

João Pessoa-Pb
2014

Ao meu eterno namorado João Manuel Ferreira, pela compreensão, ajuda, paciência e pelo imenso incentivo de ir em busca de meus objetivos.

À Ivana Pinto de Lemos, por fazer parte deste estudo e provar que o mundo ainda oferece criaturas que não se prevalecem de seus conhecimentos e nem se deixa levar pelo egoísmo, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo revestimento de força e coragem para enfrentar e vencer os obstáculos diante das etapas da minha vida;

Aos meus pais, Guilherme Batista Gomes (*in memoriam*);

À Maria Fernandes Alves (*in memoriam*);

À Maria das Neves Soares de Lemos (Mãe do coração) pela colaboração na realização de meus objetivos;

À minha prima, Maria das Graças Fernandes, por ter me oferecido a oportunidade de ingressar nesta Instituição, a qual me proporcionou conhecimentos científicos e de conhecer esse espetáculo de curso que é a geografia;

À minha professora-orientadora, Maria Adelize Luz pela colaboração na realização deste trabalho;

Ao professor Marcelo, pela dedicação e ensinamentos;

Aos professores, Sharlene, Leandro e Adriane Monique, pelos esclarecimentos;

À coordenação e aos funcionários desta instituição;

A todos que participaram direto ou indiretamente.

RESUMO

O litoral brasileiro é banhado pelo Oceano Atlântico e composto por diversas paisagens ao longo da costa. Entre elas se encontram as falésias, que por sua beleza, atraindo a exploração turística o que muitas vezes, compromete seu equilíbrio natural. No entanto, o que vem percebendo é o aumento da velocidade com que isso vem ocorrendo, a ação antrópica tem sido apontada como a principal justificativa para a rapidez do processo de erosão, tais como a retirada de grande parte da camada vegetal, o trânsito de veículos e a proliferação de condomínios residenciais. Os resultados alcançados com o presente trabalho, foram muito importantes, pois através dessa pesquisa pode-se conhecer o desastre da erosão marinha, como ele se processa na natureza, a influência do ser humano, sua evolução para o contrário e como para agravá-lo. Pode-se perceber que esta pesquisa oferece uma forte contribuição aos interessados no assunto. Na busca pela preservação da barreira do Cabo Branco, movimentos ambientalistas através de participação de relatórios técnicos e fóruns com intuito de proteger a falésia. Caso as instituições competentes não realizem um eficiente e rápido projeto de proteção e recuperação da barreira do Cabo Branco, futuramente, só existirá registros em cartões postais e em telas de pinturas. Ações educativas devem ser utilizadas como instrumento de apoio na promoção de preservação da falésia.

Palavras-chave: erosão; falésia; Cabo Branco

ABSTRACT

The Brazilian coast is washed by the Atlantic Ocean and consists of diverse landscapes along the coast. Among them are the cliffs, which for its beauty, attracts tourist exploitation that often undermines its natural balance. However we have noticed is the increased speed with which this is happening, the human action, has been identified as the main justification by erosion, such as the withdrawal of much of the vegetation layer process, vehicular traffic and the proliferation of residential condominiums. The results achieved with the present work, were very important because through this study we can see the disaster of marine erosion, as it takes place in nature, the influence of human beings, their evolution to the contrary and as it worsens for. It is believed that this research will have a strong contribution to those interested in the subject. In the quest to preserve the barrier Cape Branco, environmental movements through participation in technical reports and forums, intended to protect the cliff. In case as competent companies do not an efficient and fast protection and recovery project of the White Cape, future barriers, so quickly record on postcards and paintings paintings. Educational activities should be used as a supportive instrument in promoting the preservation of the cliff.

Keywords: cliff; erosion; Cabo Branco

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Falésia marinha com vegetação nativa – Baía do Sancho.....	12
Figura 2 – Falésia marinha – ação das águas do mar em atrito com as rochas.....	13
Figura 3 - Falésia marinha.....	14
Figura 4 – O choque das ondas do mar contra as rochas- processo de erosão.....	15
Figura 5 – Erosão causada pela água do mar	16
Figura 6 - Erosão fluvial.	17
Figura 7 - A erosão costeira	18
Figura 8 – Barreira do Cabo Branco.....	20
Figura 9 – Urbanização da praia do Cabo Branco	22
Figura 10 - Vista Aérea do Farol do Cabo Branco	23
Figura 11 - Face da Falésia do Cabo Branco recoberta com vegetação	25
Figura 12 - Altiplano Cabo Branco.....	26
Figura 13 – Estação Ciências Cabo Branco.....	27
Figura 14 - Polo Turístico do Cabo Branco.....	27
Figura 15 – Desmoronamento da Barreira do Cabo Branco	28
Figura 16 - Encoramento com pedras	31
Figura 17 - Murro de Arrimo	32
Figura 18 - Gabião.....	32
Figura 19 - <i>Bagwall</i> - Ilha da Croa, Barra de Santo Antonio - AL	33
Figura 20 – Mapa da área de risco.....	34
Figura 21 – Desequilíbrio e destruição na barreira do Cabo Branco	37
Figura 22 - Destruição na praia de Icaraí Caucaia-CE.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
2.3 Justificativa	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3.1 Falésias.....	12
3.2 O que é erosão?	14
3.3 Erosão Marinha: o fenômeno em estudo	15
3.4 Aspectos físicos da falésia ou barreira do Cabo Branco em João Pessoa-PB	20
3.5 Transições da Barreira do Cabo Branco em João Pessoa-PB	23
3.6 A importância do trabalho de contenção da barreira do Cabo Branco em João Pessoa- PB	29
4 METODOLOGIA	34
4.1 Delineamento do estudo	34
4.2 Caracterização e localização da Barreira do Cabo Branco.....	34
4.3 Coleta de dados	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental que vem sendo bastante discutida na sociedade como jamais vista anteriormente. O mundo está cada vez mais atento ao desequilíbrio natural da vida em nosso planeta. Essa agitação tem como causa maior, o ritmo acelerado do crescimento demográfico que proporciona mudanças rápidas e constantes no espaço geográfico.

A falésia do Cabo Branco, na área da pesquisa, são tabuleiros costeiros, também conhecidos como baixos planaltos sedimentares ou costeiros são formados pela acumulação de depósitos continentais, oriundos da erosão do planalto da Borborema. Possui topografia plana e de baixa altitude e são encontradas em quase toda a costa do nordeste brasileiro.

Praticamente, em todo o litoral sul da Paraíba, observa-se a presença de paredões escarpados que, ao longo dos anos, por sua constituição sedimentar em conjunto com o solapamento em sua base, causada pelo o movimento das marés, e a ação erosiva dos ventos e da chuva, ocasionando erosão em grandes blocos da parte superior do tabuleiro. Determinada ação, bem como a força erosiva do mar, o vento e a chuva desencadeou na fragilidade do terreno. Além da declividade do local, que em trechos de falésia mortas gira em torno de 30% e nas falésias vivas aproximadamente 40%, chegando a uma quase verticalidade (ALEXANDRE, et al. 2009)

No entanto, percebe-se um aumento da velocidade com que isso vem ocorrendo. A ação antrópica tem sido apontada como a principal justificativa para aceleração do processo erosivo, como por exemplo: a remoção da camada vegetal local e de materiais destinados à formação de aterros, o circulação de veículos e a desenvolvimento de condomínios residenciais horizontais. Há vinte anos o aspecto da área era outro, comparado nos últimos meses. A noção de risco é relativa nos estudos geográficos (ALEXANDRE, et al. 2009).

Como organismo auxiliador, neste processo, cabe soluções imediatas, como proteger o pé da falésia com uma estrutura rochosa, e no alto da falésia a

recuperação da cobertura vegetal nativa. Esses organismos contribuiriam para o equilíbrio e estabilização das bordas da falésia, porque o problema está na ação erosiva. Outra alternativa paliativa, no caso emergencial, seria a proibição do tráfego nas imediações da falésia.

Diante deste contexto, o presente estudo tem como o escopo discutir acerca do fenômeno de erosão na falésia e determinar as inter-relações entre as causas imediatas e fatos condicionantes dos riscos de movimentos do terreno da falésia do Cabo Branco, na cidade de João Pessoa-PB.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Discutir acerca da erosão na Falésia do Cabo Branco, bem como, caracterizar as relações poder-público-sociedade mediante a análise da erosão da Barreira do Cabo Branco.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os impactos ambientais que foram causados pela erosão da Barreira do Cabo Branco.
- Identificar e analisar os possíveis impactos decorrentes da erosão da Barreira do Cabo Branco.
- Analisar as reações da sociedade civil com relação a erosão da Barreira do Cabo Branco.

2.3 Justificativa

No presente estudo buscamos determinar as inter-relações entre as causas imediatas e fatos condicionantes dos riscos de movimentos do terreno da Falésia do Cabo Branco e a necessidade de se discutir sobre ações educativas que podem ser utilizadas como instrumento de apoio na promoção de preservação da falésia.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Falésias

O acidente geográfico, denominado de falésia, pode ser conceituado como um “ressalto coberto por vegetação, com declividades muito acentuadas e de alturas variadas, localizadas na linha de contato entre a terra e o mar”, segundo Chritofoletti (2003). Sua formação é decorrente das variações do nível do mar ou da terra, o mar entra em contato com uma escarpa íngreme emersa e promovem condições para esculturação de uma cadeia de forma, com isso, “o ataque das ondas, na zona intertidal, promove um entalhe de solapamento na escarpa, que provoca o desmoronamento da parte cimeira e elaboração da falésia” (CHRITOFOLETTI, 2003).



Figura 1– Falésia marinha com vegetação nativa – Baía do Sancho. (Fonte: Wikipédia. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Baia_Da_do_Sancho)

Conforme Suertegary (2003), falésia pode ser definida como sendo “uma escarpa costeira abrupta não coberta por vegetação que se localiza na linha de contato entre a terra e mar”, resultante do trabalho erosivo do mar, promovendo na base da falésia, através da dinâmica das ondas, um processo de solapamento, que normalmente produz grutas.



Figura 2– Falésia marinha – ação das águas do mar em atrito com as rochas. (Fonte: Secretaria de Educação e Cultura do Paraná. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br>)

Outra estudioso define falésias como acumulados de faces abruptas formado pela ação erosiva (abrasão), das ondas sobre as rochas, ele faz a ressalva de que tanto o termo falésia como precipício não estão necessariamente relacionados a regiões costeiras. A falésia quando se encontra em um processo de erosão continua pode ser distinguida de duas formas: a falésia marinha ativa (viva) e a falésia marinha inativa (morta) (SUGUIO,1998).



Figura 3- Falésia marinha. (Fonte: Secretaria de Educação e Cultura do Paraná. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br>)

Segundo Guerra (1998), a falésia representa o resultado da ação do mar como também, dos outros tipos de erosão na topografia costeira no sopé destas, acumulam-se grandes quantidades de blocos de rochas compactadas em processos de erosão pela água do mar, onde são gradualmente desgastados.

3.2 O que é erosão?

Para a compreensão do processo de erosão que ocorre na área em estudo deste trabalho, primeiramente deve-se ter noção do que seja erosão. Para Guerra, 1998), a erosão é um processo com dupla dimensão, ou seja, a esse autor associa a erosão ao fenômeno da sedimentação.

3.3 Erosão Marinha: o fenômeno em estudo



Figura 4– O choque das ondas do mar contra as rochas - processo de erosão. (Fonte: Website Paraíba. Disponível em: <http://www.paraiba.com.br/2014/12/02/36473-erosao-na-barreira-do-cabo-branco-sera-discutida-no-ministerio-do-turismo>)

A erosão marinha, de forma gradativa, vem ao longo dos anos causando a destruição das praias do litoral paraibano, principalmente a Barreira do Cabo Branco, situada na cidade de João Pessoa- PB. É um advento adverso que há muitos anos preocupa os gestores municipais, haja vista que, essa destruição acarreta prejuízos sociais e econômicos locais.

De acordo com Castro (2003), a erosão marinha pode ser definida como sendo o resultado do movimento das águas oceânicas que atuam sobre as bordas litorâneas, modelando o relevo de forma destrutiva. Esse movimento das águas podem também modelar o relevo de forma construtiva, resultando em acumulação marinha, conseqüentemente, dando origem às praias de restingas, recifes e tómbolos. Um exemplo de erosão marinha pode ser observado na Figura 5.



Figura 5– Erosão causada pela água do mar. (Fonte: ComuniTexto. Disponível em: <http://www.comunitexto.com.br/erosao-e-seus-agentes/>)

A erosão marinha, também conhecida de abrasão, é a ação destrutiva das águas do mar na costa terrestre, que ocorre por intermédio de vagas, devido aos fragmentos de rochas carregados pelas ondas marinhas. O tipo mais completo de costa oriunda dessa atividade é a falésia ou *faleja*, abrupta com um paredão (MAGALHÃES,1983).

Também podem ser encontrados erosões nos leitos de rios, denominados de erosões fluviais, como ilustrado na Figura 6. É caracterizado pelo desgaste do leito e das margens dos rios pelas suas águas, esse processo pode levar a alterações no curso do rio. A grande maioria desse tipo de erosão não é causada pelo homem, mas sim, seriamente agravadas por ele, com construções em locais impróprios, aumento da produção de gases causadores do efeito estufa e, principalmente, potencializando o aquecimento global.



Figura 6- Erosão fluvial (Fonte: Impactos Ambientais-Bolgspot. Disponível em: <http://impactosambientaiserosao.blogspot.com.br/2010/11/os-tipos-de-erosao.html>).

Segundo Castro (2003), da mesma forma que os rios, nas condições de agente de erosão, o mar atua de acordo com os seguintes mecanismos gerais:

- 1 Ação hídrica funcionando como grandes martelos hidráulicos sobre o relevo litorâneo, provocando a desagregação dos relevos.
- 2 Ação corrosiva (corrosão), desgastando o relevo litorâneo, através do atrito de fragmentos de rochas e de areia em suspensão nas ondas
- 3 Ação abrasiva, desgastando os fragmentos de rocha em suspensão através do atrito dos mesmos contra as formações litorâneas.
- 4 Ação corrosiva, diluindo os sais solúveis, resultantes da desagregação das rochas e de restos de animais marinhos.

A erosão costeira é um acontecimento de dimensões globais que vem se agravando com o incremento do nível das marés, devido ao aquecimento do planeta e, conseqüente, o degelo das regiões polares. Localmente, porém, diversos fatores podem precipitar e aumentar os efeitos desses impactos, especialmente quando interferem o fluxo de sedimentos e no equilíbrio dinâmico da linha da costa e seus processos. Dentre esses fatores de interferência humana podemos destacar as construções irregulares em praias, campos e dunas, margens de rios, encostas e bordas de tabuleiros (falésias); a fixação e desmonte de dunas, e a construções de

portos, quebra mares e grandes obras de engenharia, sem os devidos cuidados de não interromper o fluxo sedimentar costeiro (CAMPOS, 2003).



Figura 7- A erosão costeira. (Fonte: Foto de Siqueira e Gama (2014). Disponível em: <http://www.ebah.com.br>)

O equilíbrio natural na zona costeira decorre da existência de compensação entre os sedimentos que são depositados e retirados, pelos efeitos dos movimentos das correntes marinhas, no momento em que, alguma situação desestabiliza este equilíbrio, havendo mais retirada do que a própria deposição, assim, ocorre o processo de erosão na região costeira. Isso faz com que haja um recuo da linha de costa para o continente quando este relevo encontra-se com edificações e estruturas humanas e acaba gerando um fato danoso tanto para o homem, como para a natureza (SCUDELARI et al, 2007).

Acredita-se que mais de 70% das praias arenosas no mundo estão em processo de erosão (FLORENZANO, 2008) e, ainda, que mais da metade da população humana reside próximo à costa litorânea, tornando a erosão costeira uma grande preocupação para o futuro. No Brasil, mais da metade da população reside a

menos de 200 Km do mar, ou seja, mais de 80 milhões de habitantes vivem nesta faixa. A densidade demográfica média é de 87 hab./Km, cinco vezes superior à média nacional de 17 hab./Km (BAHIA, 2003).

Por sua beleza e pela possibilidade de vista panorâmica, essas formações naturais atraem instalações de grandes complexos hoteleiros, condomínios e turismo praticado de forma não sustentável, que aumentam o risco de desmoronamento. Com a finalidade de proteger o meio ambiente das consequências causadas pelas ações antrópicas, o poder público vem criando áreas para preservar e/ou conservar o meio ambiente, de forma a compatibilizar o desenvolvimento econômico-social e cultural com o uso nacional dos recursos naturais.

A Lei Nº 9.985, de 18 de julho 2000, que institui o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNVC), refere-se às Unidades de Conservação (UC) como sendo um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituindo pelo Poder Público, com objetivos de conservação de proteção (BRASIL,2000). Nesta lei encontram-se estabelecidas as normas e os critérios de criação, implantação e gestos das Unidades de Conservação.

Nas Unidades de Conservação (UC), existe a categoria de Unidades de Uso Sustentado (SNUC), que tem por objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais, fazendo parte deste grupos as áreas de relevante interesse ecológico (ARIE), proteção ambiental (APA), floresta nacional, reserva extrativista (RESEX), reserva de fauna, reserva do desenvolvimento sustentável e reserva particular de patrimônio natural (RPPN).

A zona costeira brasileira é uma unidade territorial, definida em legislação, ou seja, na lei número 7661/88-Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGO), como parte integrante da Política Nacional de Recursos Do Mar (PNRM) e Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

3.4 Aspectos físicos da falésia ou barreira do Cabo Branco em João Pessoa-PB



Figura 8 – Barreira do Cabo Branco. (Fonte: ClickPB. Disponível em: <https://www.clickpb.com.br>)

A figura 8 demonstra que a barreira do Cabo Branco é um acidente geográfico decorrente da ação erosiva do mar, e sua litologia é constituída por sedimentos que vieram sendo depositados, possivelmente, a partir da era terciária em torno de 65 milhões de anos. Tempo este que, permitiu a compactação e formando a unidade do relevo, denominadas de planaltos; baixos planaltos costeiros, sobreposto ao grupo litológico denominados barreiras, grupo esse sem datação específica. Por planalto, entende-se intemperismo, a ação imposta pelos condicionantes elementos e /ou fatores como a temperatura, a radiação luminosa, a sonora e também por erosão, como a ação dos impactos provocados por chuvas, ventos ondas, mares e enxurradas. O material perdido pelo planalto ou pelas montanhas, são depositados em vales e nas planícies e no caso da região do em torno do Cabo Branco, mais especificamente ao norte, na planície costeira, cuja área é praia (CORREIA, 1998).

A falésia do Cabo Branco tem uma declividade acentuada que limita o baixo planalto, a leste está em processo de recuo devido especialmente à ação marinha sobre ela. As falésias mortas também sofrem erosão, mas, provocada pela infiltração de água das chuvas, o que resulta em constantes desabamentos e desmoronamentos.

A falésia do Cabo Branco possui uma altura de 30m, em média e é entalhada na formação de Guararapes, os quais constitui depósitos continentais ricos em óxidos de ferro, pouco consolidado, argiloso-arenoso. Bastante coloridos predominam a área de granulação fina, os *silt*es e as argilas, que se alternam com as areias de granulação grosseira e com linhas de seixo de quartzo em leitos arenosos, às vezes, conglomerativos além de níveis de fragmentos de couraças laterais. Ao longo do perfil das escarpas, observa-se uma grande fragilidade do terreno, que se desfaz facilmente (MELO, 1986).

No setor Oriental, é possível observar a presença de uma grande quantidade de blocos de sedimentos desmoronados sobre a superfície da praia, ocasionado pela a ação marinha, que é mais forte nessa área. Estes blocos são, acimentados e endurecidos pelo ferro remobilizado e apresentam coloração marrom escura e, se deslocam na direção oeste. A ação marinha também é responsável pela redução dos ângulos deste bloco (MELO, 1986).

A inclinação das paredes das falésias varia nos trechos de falésia morta, a parte superior é vertical e a parte inferior apresenta uma declividade que gira entre 30 à 40 graus, enquanto nos trechos da falésia viva, sujeito a ação do mar, há trechos em que as paredes são quase que inteiramente verticais. O processo de evolução da falésia do Cabo Branco é principalmente continental, subaéreos e acelerados por ações antrópicas incidentais no topo da falésia e da extração de seu conteúdo (areia e argila). Estes processos, se em movimentos de massa, na forma de deslizamentos em força ou em pacotes, de refinamentos do tipo *Baldland*, solifluxão, localizadas e corridas de lama, em períodos de chuvas concentradas (MELO, 2005).

Conforme Correia (1998), não há como olhar o Cabo Branco sem uma especulação paleogeográfica, em que, possivelmente, essa paisagem seja geologicamente recente. No entanto, olhando em direção ao nordeste e leste para

dentro do mar e com a maré baixa, se observa os recifes, provavelmente blocos residuais que se mantiveram resistentes ao tempo cronológico e a ação destrutiva da dinâmica erosiva do intemperismo, permitindo assim, a especulação conotativa de como foi à paisagem do Cabo Branco que avançaram adiante, além da atual linha da costa.

Furrier (2007), adverte que no litoral Paraibano, o recuo da linha da costa pode ter sido ainda mais acentuado pela detenção de sedimentos devido à construção de barragens, as quais, em condições normais, atingiriam a zona costeira. Esse pode ser também um dos fatores para o gravidade da erosão no local.

A região em questão é muito susceptível à ação do homem, tendo em vista o modelo de exploração dos recursos naturais que passa a sociedade atual, dominada pelo lógico do capitalismo, que prega o consumismo da população. Silva (1996), analisou o planejamento urbano, e observou ações isoladas de regulamentação de uso e ocupação do solo. Naquele período, perante da ausência de planejamento urbano na cidade, apareceram políticos para promover a imagem do país. Segundo a autora em uma tentativa de vender turisticamente a qualidade de vida de uma cidade, cujo lento crescimento foi responsável pela permanência, até então, dessa qualidade de vida, justificada na presença do verde, patrimônio histórico e cultural e de belíssima paisagem litorânea.



Figura 9 – Urbanização da praia do Cabo Branco. (Fonte: Foto de Edson C. Delgado cartão-postal da Ed. Cluposil)

Para Moreira (2002), vem crescendo sucessivas modificações nas aparências das praias, em decorrência dos processos de deposições de sedimentos arenosos causados mais intensamente na preamar e dos processos erosivos na baixa maré que deixa à mostra os denominados “*beach rocks*”.

3.5 Transições da Barreira do Cabo Branco em João Pessoa-PB

O desenvolvimento dos centros urbanos, ocorrido durante o processo de industrialização no Brasil, ocasionou a migração de milhares de pessoas para as cidades em busca de emprego e melhores condições de vida. E na maioria vezes essas cidades não estavam preparadas para receber essa população fazendo com que esse crescimento iniciasse de maneira desordenada.

Segundo Guedes (2012), em cerca de duas décadas, o Farol do Cabo Branco pode desaparecer, se nada for realizado para conter a erosão na barreira do Cabo Branco e na Ponta do Seixas, em João Pessoa, necessitando de uma intervenção urgente. Na Figura 10 podemos observar o Foral do Cabo Branco.

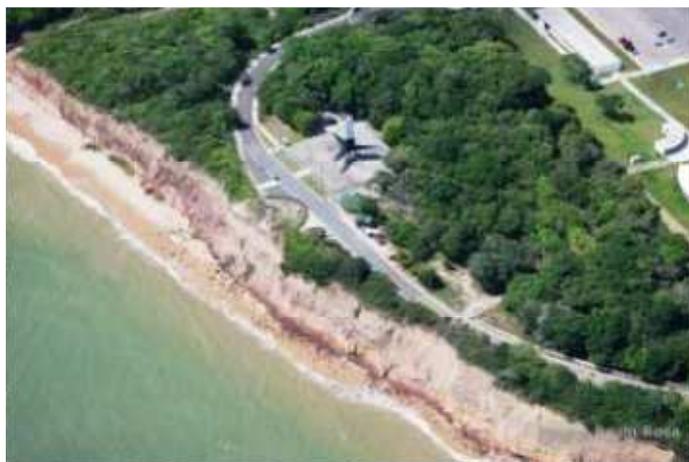


Figura 10- Vista Aérea do Farol do Cabo Branco (Fonte: Foto de Paulo Rosa. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/>)

É importante salientar que essa erosão na barreira do Cabo Branco aumentando gradativamente nas últimas décadas, e pode provocar o recuo de aproximadamente 40 m das falésias. No entanto, o recuo da barreira oscila entre 0,46 m e 1,92 m, por ano, mas em alguns pontos, a erosão é maior, como na praia do Seixas, aproximadamente de três metros mediante ao trecho que compreende o estacionamento.

De acordo com Santos (2012), a causa do fenômeno de erosão seria o déficit de sedimentos na costa, outro agravante é a atividade clandestina da construção civil, principalmente a construção de habitações em áreas impróprias, sem atender os limites da linha da praia. As construções de barragens para ampliar a abastecimento de água para a população também têm acelerado a ocorrência desses danos.

Alguns agentes são extremamente importantes na dinâmica sedimentar, como exemplo, os ventos que geram o transporte eólico, as ondas e correntes costeiras ao longo da costa e as marés que influenciam a dinâmica litorânea onde pode ser caracterizado também pela influência do homem, que apesar de um forte percussor das causas de erosão, as causas naturais em geral, são desencadeadoras do fenômeno. Entretanto, existem vários fatores, além da elevação do nível do mar, que várias partes do planeta, inclusive em alguns trechos do litoral brasileiro.

A remoção da vegetação local, ocorre de forma indiscriminada. A vegetação apresenta importância fitogeológica, permanecendo em relação direta, fixando o terreno e impedindo a erosão do local, os riscos de desmoronamentos/escorregamentos dessa área são grandes, pois, terrenos sedimentares são em via regra, mais frágeis (FERNANDES; AMARAL, 1996 *apud* CUNHA, 1996), ainda mais por se tratar de uma falésia viva e de contato íntimo com as ações das marés.



Figura 11- Face da Falésia do Cabo Branco recoberta com vegetação (Fonte: ClickPB. Disponível em: <https://www.clickpb.com.br>)

No que diz respeito a retirada da vegetação e a aceleração da erosão da falésia, sabe-se que são processos muito intensos, as formações vegetais originais são raras de serem identificadas, afora os restos de florestas encontradas nas encostas e as formações das praias. Com a remoção da cobertura vegetal, sua função na retenção da água é diminuído e a infiltração no solo é maior, o que aumenta a carga nas paredes das falésias os resultados são desastrosos e há agravantes, uma vez que, como esclarece Melo (2005), “as alternâncias subjacentes de níveis mais compactos, funcionam como planos de escorregamentos, trechos importantes da borda da falésia deslizam, se desmoronam mesmo nos setores em que a cobertura vegetal reveste a escarpa”.

A partir da degradação da cobertura vegetal, desencadeia a degradação do solo, uma vez que o material original da área é primordial para a fotogênese, da constatação da existência desta inter-relação entre vegetação, os solos e a erosão, levou a necessidade de se estabelecer uma compartimentação morfofitogeográfica da área. Ainda vale ressaltar que o principal agravante é a problemática decorrida da ocupação humana nessa região, que apresenta uma crescente urbanização em sua superfície, tais como rodovias lugares de visitação turística (Farol do Cabo Branco), e trilhas para caminhadas e mais recentemente a constru o da maga Estac o Ciências trazendo mais um agravante para sua desestruturac o física. Essas novas territorializa es degradam o ambiente por fragilizar o arcabouço geológico-

geomorfológico e por modificar a dinâmica natural da paisagem, desde a vibração gerada pelo trânsito que abala a estrutura e potencializa uma desestruturação no seu topo.



Figura 12- Altiplano Cabo. (Fonte: ClickPB. Disponível em: <https://www.clickpb.com.br>)

No início do século XX, mostram a formação de floresta que compunha o relevo. Com a ocupação da área, a vegetação foi retirada em larga escala, contribuindo para o aumento do desmoronamento dos blocos nas bordas da falésia viva, o relevo argiloso é extremamente frágil a qualquer interferência tem consequências imediatas na paisagem. A partir dos anos 70, o trecho entre a falésia morta e o mar foi aterrado e asfaltado para dar espaço a uma via que sobe em direção ao Farol, no entanto, os problemas ambientais se exacerbaram, o desmatamento aumentou e o desmoronamento dos blocos tornou-se constante (CASTELLS,1999).



Figura 13— Estação Ciências Cabo Branco. (Fonte: ParaíbaCriativa. Disponível em <http://www.paraibacriativa.com.br/artista/estacao-cabo-branco-ciencia-cultura-e-artes>)



Figura 14- Polo Turístico do Cabo Branco | Centro de Convenções poeta Ronaldo Cunha Lima - João Pessoa/Pb. (Fonte: Barbosa. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com>)

As discussões acerca da proteção ambiental à barreira do Cabo Branco vem crescendo cada vez e os principais fatores, conforme relata Almeida (2005), levados em consideração nesses debates são:

I- Aspecto oceanográfico: inexistência de comportamento sazonal das correntes marinhas costeiras e muito menos as suas possíveis inter-relações com as alturas da maré, direção, intensificadas e temperatura dos ventos, temperaturas das águas.

II- Aspecto da sedimentologia: falta de conhecimento do comportamento migratórios dos sedimentos de praia na faixa de influência e ao longo da costa nordestina, conjectura-se sobre a gravidade do problema dos sedimentos nas faixas costeiras em geral e, no Nordeste, em particular, conjectura-se igualmente sobre suas causas, desde a elevação da temperatura da terra pelo efeito estufa, à escassez de sedimentos nas praias, decorrente e, conseqüente, de grandes barragens no continente e diminuição do suprimento de areia do rios ao Mar. A falésia viva que mantinha certo equilíbrio em relação ao trabalho erosivo, está sendo, nos últimas décadas, destruídos de forma mais acelerada devido à baixa reposição dos sedimentos de praia, que vem se verificando e permitindo que as ondas rebente diretamente no sopé. Sendo que a erosão marinha é um fenômeno natural e o seu controle pelo o homem exige cuidados redobrados. O impacto das ondas no sopé da barreira provavelmente será a principal, mas não única causa dos desmoronamentos.



Figura 15– Desmoronamento da Barreira do Cabo Branco (Fonte: Blog OBeabádoSertão. Disponível em: <http://www.obeabadosertao.com.br>)

III- Aspecto biológico: nos escombros da falésia (rochas-areno-literíficos consolidadas) deixado pelo mar, existe micro fauna marinha dos mais importantes quanto os existentes na costa brasileira.

IV- Aspecto paisagístico: sendo o Cabo Branco uma falésia viva, o seu aspecto é uma característica da natureza de monta constituída uma paisagem artificial.

V- Aspecto da drenagem costeira: o desmatamentos ocorridos ao longos do tempo nas bordas da falésia viva, bem como, várias obras construídas alteram os parâmetros de infiltração de percolação das águas fluviais, fato gravado por deficiência da drenagem, projetada e construída.

3.6 A importância do trabalho de contenção da barreira do Cabo Branco em João Pessoa- PB.

Mais recentemente o avanço do mar e a erosão da Barreira do Cabo Branco têm ocupado os telejornais, artigos da imprensa escrita com o intuito de pedi socorro para a destruição de um dos cartões mais bonito que João Pessoa tem. Talvez seja o caso de apreciar apenas em telas.

O litoral brasileiro, com seus 7.357 Km de extensão (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2004), banhada pelo Oceano Atlântico, predomina-se de costas baixas. Entretanto, as falésias que são formações caracterizadas por escarpas altas e quase verticais, esculpidas pela ação erosão, tanto no topo pelas águas da chuva, como na base da falésia pelas ondas e correntes marinhas.

De acordo com Silva (1996), na busca pela preservação do litoral da cidade, principalmente em particular a barreira do Cabo Branco, estudos foram feitos com primárias, enfatizando assim, a abordagem empírica. Relatórios técnicos foram produzidos pelo movimento ambientalista através da Associação do Ambiente Dos Amigos da Natureza (APAN), e na realização do Fórum Cabo Branco organizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM), e pela sociedade civil, no

intuito da preservação da falésia como símbolo cultural da cidade de João Pessoa-PB. Um estudo recente, salienta que é necessário evitar construções de grande porte, circulação de veículos, mudanças no fluxo natural de água pluvial e, ainda, deposição de lixo e entulhos (ASSAD, 2010).

Existem algumas técnicas para evitar o desmoronamento de barragens, uma dessas técnicas seria o encoramento aderente, no caso uma estrutura construída paralela à praia com rochas graníticas e revestidas com uma manta têxtil, dissiparia a energia das ondas e reduzindo a erosão. Essa técnica é similar às estruturas montadas nas praias de Boa Viagem e Olinda (Recife-PE), que datam do final da década de 1990 e já apresentam recuperação da área “Quero salientar que esta solução continua apenas em projeto”. Outro estudo técnico foi elaborado pela Fundação Apolônio Sales de Desenvolvimento Educacional (FADURPE), como uma alternativa a colocação de grandes pedras dentro do mar como forma de quebrar a força das ondas (impedindo que as ondas chequem até as falésias), uma das soluções, pois, reaproveitaria a própria natureza já que existem naquelas áreas. No caso, as próprias pedras.

A recuperação da cobertura vegetal nativa contribuirá para o equilíbrio e estabilização das bordas da falésia. No tocante as alternativas vale ressaltar que, a contenção se faz necessário, mas, que o problema da erosão é também um efeito natural.

Mais recentemente o avanço do mar tem preocupado os telejornais a nível nacional, com relação a erosão da Falésia do Cabo Branco. Dentre outros, a falta de sedimentos na praia é devida à exaustão da fonte e à retenção de sedimentos através de barragens fluviais e obras marítimas.

Os tipos mais utilizados de obras para a contenção do avanço do mar no Brasil e no mundo, são os seguintes:

- I- Encoramento com pedras graníticas;
- II- Muro de arrimo com pedras graníticas;
- III- Gabião
- IV- Dissipador de Energia Barra Mar *Bagwall*;

No processo de enrocamento com pedras, são colocadas pedras dentro do mar para conter seu avanço é construído um talude de estabilização. Essa tecnologia apresenta como vantagens apenas a durabilidade do material para remoção e colocação dos mesmos. Porém, em contrapartida, as desvantagens são inúmeras e graves, tais como, a forte agressão ao meio ambiente. O efeito visual desarmônico com o ambiente urbano, a extinção do acesso à praia e o alto custo da manutenção (SOUZA, 2008).



Figura 16- Encoramento com pedras. (Fonte: Tribuna do Norte. Disponível em: <http://www.tribunadonorte.com.br>)

Outro tipo de contenção é o muro de arrimo, como apresentado na Figura 17, feito com pedras graníticas de alvenaria de pedras com argamassa de cimento e areia. Uma vantagem é seu baixo custo construtivo, mas, em contrapartida, ocorre o choque do trem das ondas no paramento do muro, promovendo a erosão do aterro do muro e, conseqüentemente, destruição do muro de arrimo (VASCONCELOS, 2010).



Figura 17- Muro de Arrimo (Fonte: PhotoAki. Disponível em: www.photoaki.com)

O modelo gabião é outra opção para a contenção do efeito das marés, normalmente utiliza-se pedras arrumadas e revestidas com telas. Essa alternativa tem durabilidade de cinco anos, no entanto, dificulta o acesso da população à praia e aumenta os riscos de acidentes nos fios oxidados da tela para os banhistas, como também aumenta a proliferação de ratos e insetos (VASCONCELOS, 2010).



Figura 18 - Gabião. (Fonte: EBah. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/>).

Ainda, existe o modelo conhecido como dissipador de Energia Barra Mar “Bag Wall”, que é uma obra de engenharia rígida que promove a contenção da energia das ondas no local de intervenção, sem promover a engorda natural da praia e garante acesso da população a praia. Essa nova tecnologia tem se mostrado eficaz no controle da erosão marinha no litoral de Alagoas (VASCONCELOS, 2010). O “BAGWALL” (BW) facilita o acesso dos banhistas à praia, o material construtivo utilizado é de fácil obtenção, pois o enchimento das geofomas é feito com micro concreto.



Figura 19- *Bagwall* - Ilha da Croa, Barra de Santo Antonio - AL. (Fonte: Marco Lyra Blog. Disponível em: <http://marcolyra.blogspot.com.br>)

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

A pesquisa é um procedimento formal, com métodos de pensamentos reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para reconhecer a realidade ou para descobrir verdades, ainda que parciais (LAKATOS; MARCONI, 2001). É nesse sentido que se posiciona presente estudo nos contornos da pesquisa do tipo descritivo, qualitativa, análises bibliográficas, e da área em observações com auxílio técnico de imagem do Google.

4.2 Caracterização e localização da Barreira do Cabo Branco.

A Ponta do Cabo Branco, localiza-se no litoral de João Pessoa-PB, possui aproximadamente 24 Km de litoral. Algumas dessas praias (Bessa, Manaíra e Tambaú), possuem uma dinâmica costeira acentuada que leva a modificações constantes da topografia praias, conhecida como o ponto mais Oriental das Américas.



Figura 20— Mapa da área de risco (Fonte: Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>).

4.3 Coleta de dados

Dentre os instrumentos da coleta de dados, foram utilizados os relatórios técnicos e fóruns produzidos por ambientalistas e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) da cidade de João Pessoa-PB. Todo o material disponível foi analisado com o intuito de se desvelar a realidade e reconhecer a situação da erosão marinha na barreira do Cabo Branco.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pessoas que visitaram a barreira do Cabo Branco, em João Pessoa, há 20 anos, e pode visitar o local nos últimos meses, sente uma grande diferença no aspecto da área. A falésia sofre com a erosão costeira e, vem perdendo cada vez mais sedimentos. A erosão, conforme relatos técnicos, deve continuar acelerado nas próximas décadas, com deslizamentos da falésia e destruição de edificações construídas a beira mar nos 140 km de extensão do litoral paraibano.

A noção de risco é relativo nos estudos geográficos, chama-se desastre ou calamidade, um fenômeno que é capaz de gerar uma ameaça potencial para as pessoas e bens de setor determinado, por certo tempo. O processo de transformação da natureza é devido os impactos antrópicos ou naturais (ALEXANDRE, 2009). A área pesquisada localiza-se em posição litorânea sob domínio de um clima tropical úmido moderado, cujas temperaturas médias variam muito pouco durante o ano e caracteriza-se por uma curta estação seca que se estende de outubro à dezembro e uma estação chuvosa que vai de março - abril, a junho – julho, entre os elementos climáticos, a temperatura e a umidade são de maior destaque no papel condicionante que o clima exerce sobre as paisagens.

Tendo em vista uma proposta de revestimento vegetal nas áreas que passam por processos de deslizamentos das falésias, procura-se estabelecer ações ligadas à compactação e escoamento superficial com energia aumentada o que provocaria desabamentos e escorregamentos se não for evitado. Assim, deve-se ocorrer um processo de seleção da vegetação que tenha compatibilidade com as condições de solos e do local, isso tudo incluindo legislação de espécies exóticas ou não nativas. Portanto, com a perda ou remoção da vegetação na área das encostas, acelera cada vez mais as rupturas nas encostas e a vegetação no caso melhora a resistência em relação a erosão do solo.

A pretensão desta proposta é aumentar as soluções referentes a conservação das falésias através de informações científicas, a fim de aplicá-las para

minimizar os impactos da erosão. O processo de transformação da natureza é devido aos impactos antrópicos ou naturais e devem ser avaliados constantemente.

Ainda, conforme os dados das avaliações dos trechos mais críticos, aproximadamente 42% apresentam recuo, e 33% experimentam progradação (fenômeno inverso da erosão e se caracteriza pelo avanço da linha de costa mar a dentro), 21% estão em equilíbrio e 4% estão estabilizados por obras de engenharia.



Figura 21– Desequilíbrio e destruição na barreira do Cabo Branco ((Fonte: ClickPB. Disponível em: <https://www.clickpb.com.br/>)

Na figura 22, aparecem os desequilíbrios causadas pelas obras no domínio marinho e têm como consequência os processos erosivos que podem provocar profundas alterações no perfil da linha de costa e causar, além de perdas ambientais, sérios prejuízos à sociedade. Estas alterações na dinâmica de transporte de materiais, promoveram a destruição da barreira do Cabo Branco.

Resultados semelhantes que também vem acontecendo na orla marítima de Icarai município de Caucaia-Ceará, principalmente nas praias que são fortes atrativos econômico para o desenvolvimento turístico (VASCONCELOS, 2010).



Figura 22- Destruição na praia de Icaraí Caucaia-CE. (Fonte: Marco Lyra Blog. Disponível em: <http://marcolyra.blogspot.com.br>)

No caso de grandes construções, como por exemplo a Estação Cabo Branco – Ciência, Cultura e Artes, contribuem com uma grande parcela para a alteração na dinâmica costeira e a ocorrência de processos erosivos, modificando os padrões de transporte de sedimentos e de material biológico carregados pelas correntes costeiras e de deriva, causando desequilíbrios sedimentares. Os desequilíbrios causados pelas obras no domínio marinho têm como consequência os processos erosivos, que podem provocar profundas alterações no perfil da linha de costa e causar, além de perdas ambientais, sérios prejuízos à sociedade.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho discutiu acerca do fenômeno de erosão marinha que vem ocorrendo na barreira Cabo do Branco, localizada no município de João Pessoa-PB. No que se refere à intensificação do fenômeno natural e antropogênico, podemos concluir que o processo de erosão decorre, principalmente, da ocupação de áreas costeiras, principalmente por interferir na dinâmica dos processos sedimentares, e de movimentação de sedimentos ao longo da costa. Outro fator importante são as ações antrópicas, que privam as costas de seu natural suprimento de areia, como as obras de regularização e estabilização de rios e a mineração em áreas fontes de sedimentos, obras portuárias, as de melhoramento de embocaduras e as de drenagens de manutenção. Além destas atividades, nas praias brasileiras, a construção de uma infraestrutura de lazer constituída de bares, quiosques e todo o complexo de condomínios, e de pousadas e hotéis que avançam sobre áreas de domínio da ação marinha acarretam problemas de cunho ambiental e financeiro.

A barreira do Cabo Branco é um dos mais belos pontos de visitação da cidade de João Pessoa, sendo conhecida no mundo inteiro como o ponto mais oriental das Américas. Recentemente, a Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) decidiu interditar de forma emergencial o trânsito de veículos na barreira do Cabo Branco (próximo a esta o Cabo Branco). Em contrapartida, a forma encontrada para se construir uma via de desvio para o trânsito poder fluir normalmente. No entanto, grandes árvores foram derrubadas, contribuindo com a agressão a natureza. O secretário de planejamento de João Pessoa, R mulo Polari, observou que houve agravamento no processo erosão na área do mirante. Assim, a soluço, segundo ele, envolve a es no continente, com a retirada do tráfego e serviços de drenagem, e no mar com a constru o de quebra-mares, a 300 metros da praia, para minimizar os impactos, além de uma estrutura semelhante na base da barreira. Porém, nenhuma medida eficaz ainda foi tomada e este estudo chama a aten o para a necessidade emergencial de uma a o efetiva dos órgãos competentes.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21 BRASILEIRA, Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- ALEXANDRE, W.; DINIZ, R.; BARBOZA DA COSTA, L; SILVA, L.M.; Altiplano cabo branco em João pessoa, paraíba, brasil: gestão urbana e valorização imobiliária do meio ambiente. **Anais do XII Encuentro de Geografos da América Latina**. 2009.
- ALMEIDA, ANTÔNIO AUGUSTO DE. **O Altiplano Cabo Branco**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. João Pessoa, 2005.
- ASSAD, L. Falésias - As belas e perigosas construções da natureza. **Revista Ciência e Cultura**, v.62 n.2, 2010.
- BAHIA. SEMARH / CRA. **Projeto de Gerenciamento Costeiro: Revisão do diagnóstico socioambiental, consolidado numa proposta de zoneamento e plano de gestão**. Salvador, 2003.
- BRASIL. **LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acessado em: 12 de junho de 2014.
- CAMPOS, A. A. **A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada – Fortaleza**: AQUASIS, 2003.
- CASTELLS, M. **O Poder da Identidade**, vol. 2. São Paulo, Paz e Terra, 1999.
- CASTRO, A. L.C. et al. **Manual de desastres**. v. 1. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.
- CHRITOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed., São Paulo: Edgar Blucher, 2003.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e Organização Espacial**. 3 ed., São Paulo, editora Ática, 1998.
- CUNHA, S. B. GUERRA, A. T. T. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia, conceitos e tecnologias atuais**. Oficina de Textos, São Paulo, 2008..
- FURRIER, M. **Caracterização geomorfológica e do meio físico da folha João Pessoa – 1:100.000**. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, SP (2007)
- GUEDES, A. Erosão pode recuar até 40 metros da falésia do Cabo Branco; intervenção precisa ser feita para conter desgastes. **Meio Ambiente da Paraíba Blogspot**. Disponível em: <http://pmapb.blogspot.com.br/2012/05/barreira-pode-sumir-em-20-anos.html>. Acessado em: 12 de junho de 2014.

- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da .**Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MAGALHÃES, A. **Enciclopédia brasileira Globo**. 20. ed. Porto Alegre: Globo, 1983.
- MELO, A.S. T. de. **Parecer sobre as condições geoambientais da área de implantação do polo turístico do Cabo Branco**. Prefeitura municipal de João Pessoa, 2005.
- MOREIRA, C. A. L. **Impactos Ambientais Causados Pela Expansão Urbana ao Longo do Sistema Estuarino Rio Ceará Fortaleza/Caucaia**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2002.
- SANTOS, J. C.; BARBOSA, E. C. A. Proposta de revitalização da falésia cabo branco com técnicas sustentáveis de engenharia convencional e bioengenharia. *Revista Ambiental*. v.1, n3, 2012.
- SCUDELARI, A. C. BRAGA, K. G. JÚNIOR, O. F. dos S. Desenvolvimento de um checklist para estudo da erosão costeira em falésias. **Revista de Geologia**, v.20, 157-169, 2007.
- SILVA, L. M. T. da. João Pessoa: Planejamento urbano e Qualidade de vida. IN: Política Hoje - **Revista do Mestrado em Ciência Política da UFPE**. v.3, n.6, p61-78, 1996.
- SOUZA, M. A. de L. Benefícios Ambientais no Controle de Erosão Costeira com o Uso do Dissipador de Energia "Bagwall" no Litoral de Alagoas. **Revista de Gestão Costeira Integrada** v.8, n.2, p.39-148, 2008.
- SUERTEGARAY, D.M.A. (org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2003.
- SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998.
- VASCONCELOS, R.G.F. **Estudo do fenômeno da erosão marinha na praia de icaraí no município de caucaia - ceará**. Fortaleza.Trabalho de conclusão de Especialização, 2010.