



ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA FALÉSIA DO CABO BRANCO/ ALTIPLANO NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA- PB

Islanny de Andrade Leite Anastacio¹
Lucas Gomes de Medeiros²
Emanoel Gomes Dário Neto³
Andréa Karla Gouveia Cavalcanti⁴
Luís Gustavo de Lima Sales⁵

RESUMO

A barreira do cabo Branco é uma formação estrutural de arenitos muito frágeis, na costa do Município de João Pessoa-PB, que vem sofrendo o processo de erosão costeira, que é um problema comum em 50% das regiões praias ao redor do mundo. Assim, o presente artigo tem por objetivo fazer uma análise multitemporal através de mapas de uso e ocupação de solo na região feitos no software Qgis 2.14.16 com imagens rasters dos satélites landsat 4, 5 e 8, do ano 2000, 2008 e 2019, respectivamente. Foi estudado uma área de 23, 0744 km², referentes aos bairros do Altiplano/ Cabo Branco, Cabo Branco, Costa do Sol, Penha, Ponta do Seixas e Portal do Sol. Através dos resultados da área urbana e da área de vegetação nativa nos mapas, foi possível saber que a região da falésia perdeu 48,009% da vegetação nativa para a urbanização, fazendo com que os problemas ambientais na região se agravassem.

Palavras-chave: Erosão costeira, geoprocessamento, análise multitemporal.

INTRODUÇÃO

A barreira do cabo Branco é uma formação estrutural de arenitos muito frágeis, em conjunto com folhelhos meio decompostos, dando como consequência a diversidade de cores. Na zona entre marés existem alguns locais com sedimentos calcários e concreções ferruginosas, além das rochas areno-ferruginosas. As poças de marés existentes na zona entre marés (ou estirâncio) são utilizadas por muitas espécies marinhas que ali se refugiam e deixam suas larvas. Estas características da falésia são comuns em formações de origem terciária, tendo ocorrência na zona costeira brasileira que abrange do Amapá até o Rio de Janeiro (ECOLOGIA EM FOCO, 2011).

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, islannyandrade56@gmail.com ;

² Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, lucasgmed04@gmail.com ;

³ Graduando do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, emanuelflagdn@gmail.com ;

⁴ Co-Orientadora: Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba – andreakcavalcanti@gmail.com ;

⁵ Orientador: Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, luis.gustavo@professor.ufcg.edu.br;



A falésia do Cabo Branco, ao longo do desenvolvimento ocupacional Urbano na cidade de João Pessoa, ficou reconhecida como um marco geográfico, turístico e paisagístico. Nas últimas décadas, vem sofrendo o processo de erosão costeira, que é um problema comum em 50% das regiões praieiras ao redor do mundo. A ocupação indiscriminada e a interferência brusca da humanidade no equilíbrio da natureza (na climatologia, hidrologia, geologia, etc.) vêm agravando os problemas socioambientais e econômicos relacionados à área correspondente a Barreira e a Ponta do Cabo Branco (EIA, 2011).

A erosão que ocorre na região de estudo, segundo Nobrega Junior (2016), está fazendo a barreira diminuir constantemente. Isso é consequência dos efeitos naturais da erosão provocada pela força das ondas e pela infiltração da água das chuvas. Este processo foi agravado com o barramento da reposição natural dos sedimentos através dos rios e a retirada da cobertura vegetal nativa que são necessários para manutenção da falésia e das zonas praieiras.

As questões ambientais na falésia do Cabo Branco/ Altiplano ficaram em foco, nos últimos anos, com o aumento notório da erosão na região, colocando em risco a vida da população local e dos turistas, que ocasionou a interdição do tráfego na vias próximo ao farol e a Estação Cabo Branco (mais conhecida como Estação Ciência)

Apesar do Governo Municipal ter elaborado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o problema não vem tendo a devida atenção dos órgãos públicos. Onde se torna necessário estudos mais profundos no local para que se tenha um discursão mais ampla sobre os problemas socioambientais, e assim encontrar soluções eficazes. E não as paleativas que o governo quer aplicar na região, que demanda um alto gasto financeiro e não resolve a problemática de fato.

Baseando-se na ocupação indevida na falésia, que vem ocasionando diversos problemas ambientais, financeiros e sociais, o presente artigo tem por objetivo fazer uma análise multitemporal através de mapas de uso e ocupação do solo criados através do plugin DZetsaka no software Qgis 2.14.16 com imagens de satélites Landsat (2000, 2008 e 2019) da região estudada.

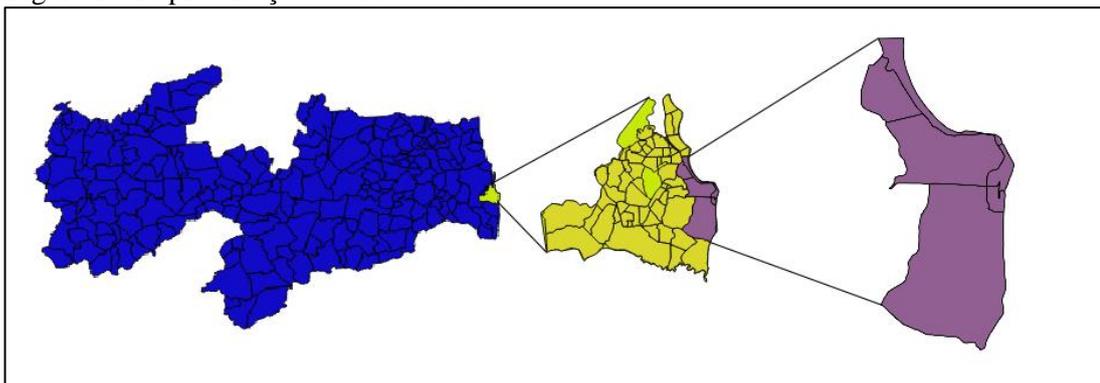
Atraves da análises dos mapas pode-se observar uma redução drástica da vegetação nativa em relação a área correspondente a falésia do Altiplano/ Cabo Branco no litoral paraibano.



METODOLOGIA

A área de enfoque do estudo (figura 1) é delimitada pelos os bairros de Altiplano, Cabo Branco, Costa do Sol, Penha, Ponta do Seixas e Portal do Sol, no município de João Pessoa PB, com uma área total de 23, 0744 km². O processo de erosão costeira é bastante notório nestas localidades, sendo assim uma área que circunda risco de prejuízos humanos, financeiros e ambientais.

Figura 1 – Representação da área de estudo



Fonte: acervo dos autores, elaborado com dado do IPEA (2019) e do Geo João Pessoa (2019)

Materiais

- Imagens do satélite landsat 4, ano 2000;
- Imagens do satélite lansat 5, ano 2008;
- Imagens do satélite landsat 8, ano 2019;
- Software Qgis 2.14.16;
- Plugin Dzetsaka;
- Plugin Resumo estatístico;
- Plugin Semi- Automatic Classification (SCP);

Metódos

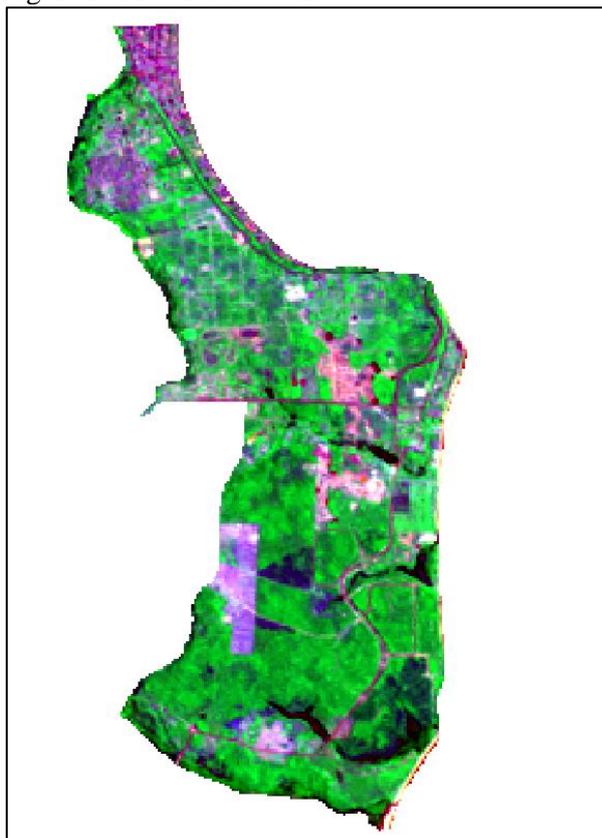
Para melhor compreensão da evolução da urbanização sobre a barreira do cabo branco, foi necessário o uso de imagens áreas da cidade da região fornecidas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) através dos satélites Landsat 4, 5 e 8, que correspondem aos anos de 2000, 2008 e 2019, respectivamente.



Com a utilização do QGIS, as imagens do Landsat foram importadas em formato raster (.Tiff) e em seguida foi feito o processo de correção atmosférica e corte das imagens de acordo com os bairros de estudo com o plugin SCP, em seguida a reprojeção para o hemisfério Sul.

Foi realizado o processo de união mosaico: Para as imagens do satélite landsat 4 foram utilizadas as bandas 5, 4 e 3; com as imagens do satélite landsat 5 e 8 foram selecionadas as bandas 6, 5 e 4. Onde obteve-se imagens de espectro coloridos, como mostra a figura 2, tornando-as mais detectável as áreas urbanizadas e as de vegetação nativa.

Figura 2- Mosaico das bandas

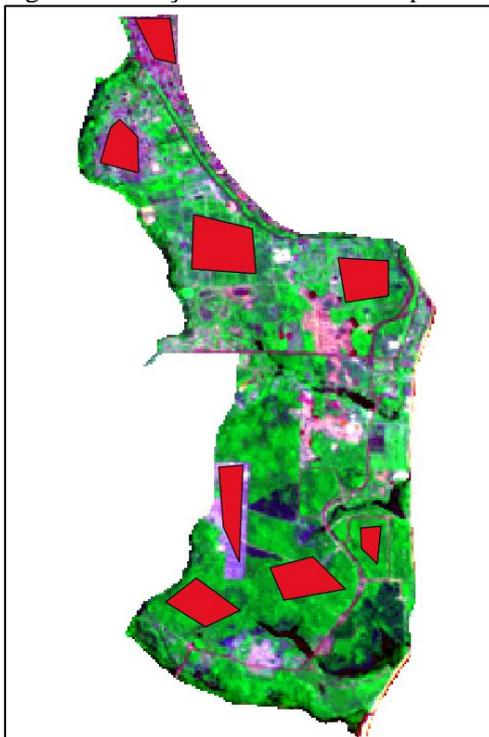


Fonte: Acervo dos autores, elaborado com o Qgis 2.14.16

Posteriormente foi coletado amostras de pixel com o uso de shapefile (figura 3) e instruído o complemento DZetsaka a classificar o mapa de uso e ocupação do solo em 2 classes: área urbanizada e área de vegetação. Resultando em um mapa de duas cores (figura 4).

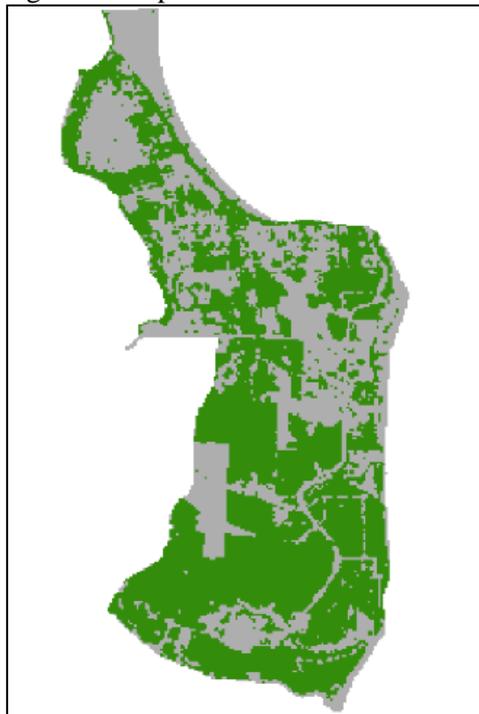


Figura 3- Seleção das amostras de pixels.



Fonte: Acervo dos autores, elaborado com o Qgis 2.14.16

Figura 4- Mapa classificado no Dzetsaka



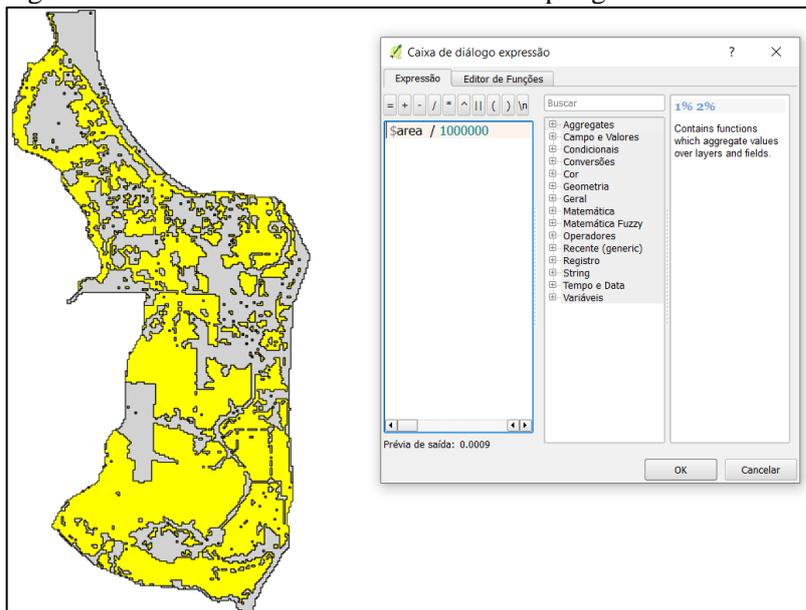
Fonte: Acervo dos autores, elaborado com o Qgis 2.14.16

A área urbanizada (região cinza) corresponde a áreas de ocupação residencial, industrial, estradas, solos sem nenhuma ou pouca cobertura vegetal, enquanto que a classe de área de vegetação (região verde) representa a Mata Latifoliada Perenifólia Costeira (Mata Atlântica).



Para o cálculo de área, as imagens passaram pelo processo de vetorização, onde foi possível abrir a tabela de atributos e selecionar os polígonos correspondentes a cada classe e fazer o somatório como o uso da ferramenta “Resumo estatístico”. O somatório da área de cada polígono foi realizado em metros quadrados (m²) e converteu-se para quilômetros quadrados (km²), já que se trata de áreas territoriais na dimensão de bairros, como mostra a figura 5.

Figura 5– Cálculo da somatória das áreas dos polígonos



Fonte: Acervo dos autores, elaborado com o Qgis 2.14.16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os mapas de uso e ocupação do solo na falésia do Cabo Branco/ altiplano gerados e classificados através do software Qgis 2.14.16 e seus complementos (figuras 6, 7 e 8), foram obtidos os valores das áreas ocupadas e da vegetação nativa nos anos 2000, 2008 e 2019, conforme a tabela 1.

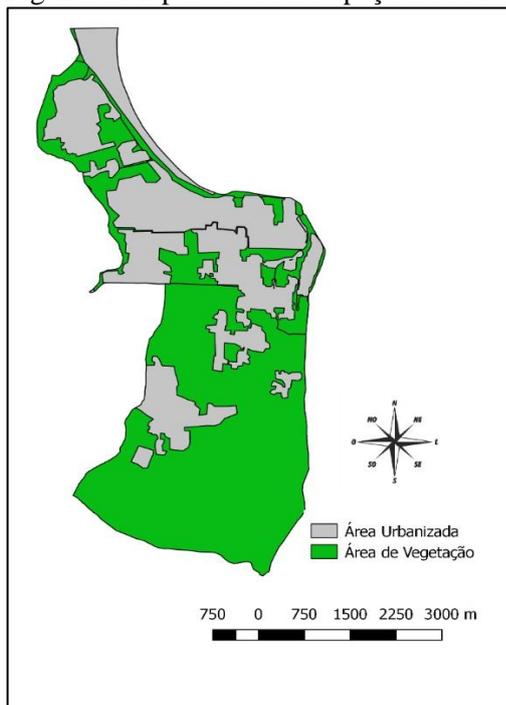
Tabela 1- Dados da área urbana e de cobertura vegetal nos mapas

ANO DO MAPA	ÁREA URBANA (Km ²)	ÁREA DE VEGETAÇÃO (Km ²)
2000	8,89009	14,18431
2008	9,6607	13,4137
2019	16,2648	6,8096

Fonte: Acervo dos autores.



Figura 6- Mapa de uso e ocupação do solo do ano 2000



Fonte: Acervo dos autores.

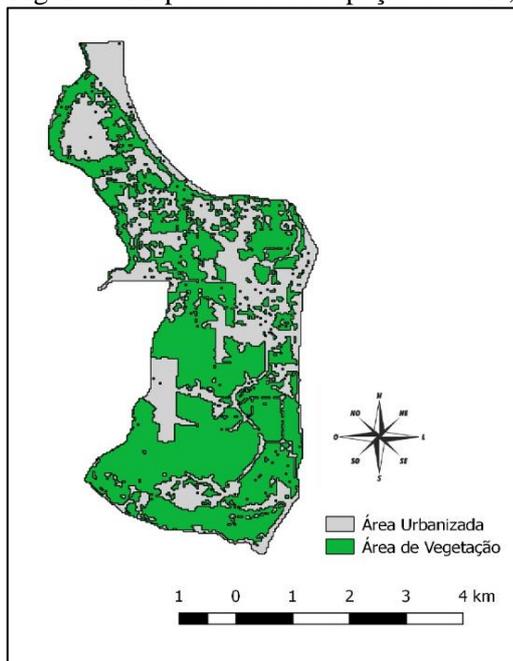
No ano 2000, pode-se perceber, através da análise visual do mapa de uso e ocupação do solo (figura 6), que a cobertura referente a vegetação nativa ocupava pouco mais da metade do território referente a falésia, chegando a ter uma área de 13,4137 Km².

Nesta época já era evidente a grande erosão na parte da barreira próximo ao Farol do cabo Branco. Segundo Silva (2009), a construção do mesmo e das vias asfaltadas aceleraram o desmoronamento dos blocos de terra na falésia viva (área de contato com o mar).

A retirada em massa da cobertura vegetal nativa (que é uma proteção natural), pode gerar desequilíbrio na erosão costeira já existente no sopé, que é ocasionada pelas ondas do mar e correntes marítimas. E os problemas de drenagem superficial aumenta os índices de erosão pluvial na encosta.



Figura 7- Mapa de uso e ocupação do solo, ano 2008

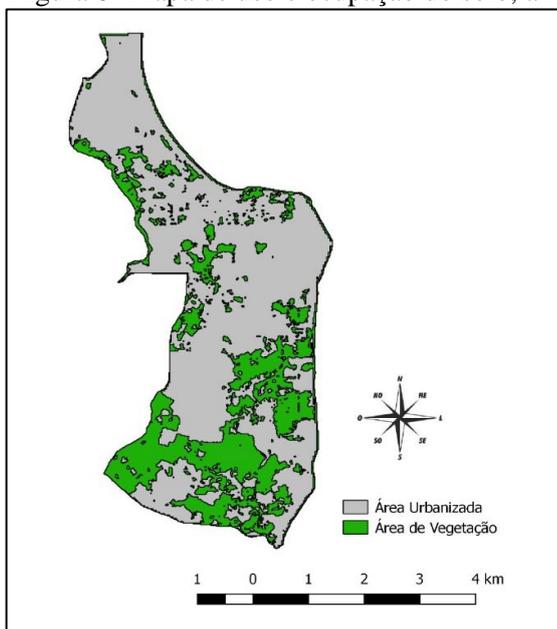


Fonte: Acervo dos autores.

No mapa de uso e ocupação de solo do ano de 2008 (figura 7) a área ocupada pela vegetação nativa na barreira do cabo branco caiu para 13,4137 km².

Esta época foi marcada por mais uma construção indevida de grande porte, a obra estadual do Estação Cabo Branco, que fica em torno de 100 metros do sopé da falésia viva, gerando mais esforços no solo frágil e instável da região.

Figura 8- Mapa de uso e ocupação do solo, ano 2019



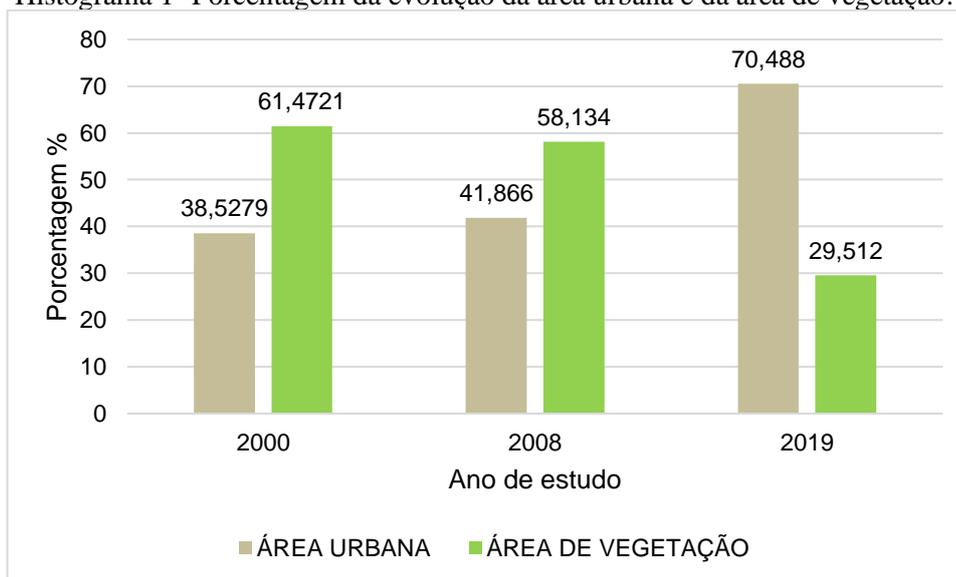
Fonte: Acervo dos autores.



De acordo com o mapa de uso e ocupação do solo de 2019 (figura 8), pode-se observar que a área urbana domina grande parte do território da falésia viva e falésia morta (região que não tem contato com o mar). A vegetação nativa está ocupando 6,8096 km², um valor bastante pequeno em relação aos 23, 0744 km² de extensão dos bairros referentes a região de estudo.

No histograma 1, é possível analisar de forma mais eficaz a porcentagem em que a vegetação nativa vem diminuindo sobre a superfície da falésia viva e morta, que pode estar culminando nos graves problemas ambientais que estão em foco.

Histograma 1- Porcentagem da evolução da área urbana e da área de vegetação.



Fonte: Acervo dos autores.

O desmatamento ilegal da Mata Atlântica ocorrido nos últimos 12 anos, para dá origem aos diversos condomínios e loteamentos pode ser um dos fatores para o aumento surreal da erosão costeira na falésia viva e sua irradiação para a falésia morta (local onde se encontra a maior parte da ocupação urbana e com imóveis de alto valor de mercado).

Para melhor fundamentar esta hipótese é preciso realizar um estudo de sondagem do solo em diferentes áreas da falésia e fazer uma comparação métrica do quanto a falésia viva vem recuando nas últimas décadas, quando iniciou-se a urbanização na região. Pesquisas com este cunho se iniciarão em breve e serão debatidas em artigos futuros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ano 2000 para 2019, a barreira do cabo branco/Altiplano perdeu 48, 009% da sua cobertura vegetal. Fazendo a área urbana ocupar 70, 488% do território. Uma região



indevidamente habitada, pois o solo das áreas de falésias são naturalmente frágeis e não suporta grandes cargas fixas e moveis.

O estudo multitemporal dos mapas de uso e ocupação do solo da falésia do altiplano/cabo branco (2000, 2008 e 2019) mostraram a drástica intervenção antrópica na região, através do alto índice de desmatamento, que retirou uma das proteções natural da falésia.

Por consequência do agravamento da erosão, nos dias atuais, uma parte das vias de acesso estão interditadas por risco de desabamento e locais turísticos com problemas precoces na estrutura. Um exemplo disso é o edifício da Estação Cabo Branco, que apesar de toda critica ambientalista durante a fase de construção, o governo insistiu na obra, gerando hoje em suas dependências problemas estruturais e recuo da barreira próximo a área construída.

Por isso, se faz necessário estudos mais aprofundados no local, para que população e construtores possam ser alertados sobre os verdadeiros riscos, e assim apoiar as ações dos ambientalistas contra a expansão da ocupação humana no local. Evitando futuros investimentos que poderão trazer mais prejuízos financeiros e sociais, além da problemática ambiental que já vem em evidência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Luís Gustavo de Lima Sales, e a sua esposa, Ricélia Maria Marinho Sales, por todo apoio nas pesquisas e por ter me incentivado a contribuir para o legado da ciência.

Agradeço a minha co-orientadora Andréa Karla G. Cavalcanti por toda ajuda na gestão dos softwares de geoprocessamento.

Agradeço aos meus colegas de pesquisa Lucas G. De Medeiros, Vinicius Abrantes e Emanuel Gomes por ter abraçado a ideia de estudar a falésia do Altiplano/ Cabo Branco.

REFERÊNCIAS

ECOLOGIA EM FOCO. Falésia do cabo branco: o que mais contribui para sua degradação? .2011. Disponível em: <<http://ecologiaemfoco.blogspot.com/2011/02/falesia-do-cabo-branco-o-que-mais.html>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

Estudo de Impacto Ambiental– EIA. João Pessoa, 2011.



João Pessoa é um município do estado da Paraíba, Brasil. America do Sul. Disponível em <<http://www.joao-pessoa.ardois.com.br/pg/23683/joao-pessoa-pb-geografia-joao-pessoa/>> Acesso 30 jun.2019.

NÓBREGA JÚNIOR, Joabson Santos. **A Problemática do Processo Erosivo da Falésia do Cabo Branco - PB**. 2016. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SILVA, L. M. T. . A Paisagem Ameaçada do Cabo Branco no Extremo Oriental das Américas, em João Pessoa, Paraíba.. In: XII Encuentro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. Anais do XII Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Geomorfologia/22.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.