

ALTERAÇÃO NA COBERTURA VEGETAL DO MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DO RIO CAMARATUBA E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO GEOAMBIENTAL EM NÍVEL DA BACIA

Iluliane Maria Gadelha Correia¹
Yuri Gomes de Souza²
Janaína Barbosa da Silva³

RESUMO

A demanda por recursos naturais tem crescido em toda a Terra. As áreas costeiras têm sinalizado uma grande expressividade nesse quesito, uma vez que esta concentra um elevado percentual populacional. Com isso, a cobertura vegetal tem sido um dos principais alvos da então ocupação humana nessas áreas. Para isso, o uso do Geoprocessamento e do Sensoriamento Remoto caracteriza-se como relevantes ferramentas na investigação geoambiental. A partir disso, essa pesquisa objetivou realizar uma análise geoambiental acerca das características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Camaratuba; apresentar uma análise espaço-temporal da vegetação de mangue na Foz do Rio; e realizar uma discussão teórica a luz da legislação ambiental brasileira no âmbito da proteção das áreas de mangue. O desenvolvimento da pesquisa consistiu nos seguintes procedimentos metodológicos: 1) Levantamento bibliográfico; 2) Aquisição das imagens de satélite; 3) Processamento digital das imagens; 4) Análise e composição dos mapas; e 5) Estudo de campo. Pôde-se constatar a partir da investigação do espaço geográfico que abarca a bacia do Rio Camaratura que a influência intensa do ser humano tem causado prejuízos à paisagem e aos ecossistemas que compreendem a linha de costa.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Bacia Hidrográfica; Prejuízos;

INTRODUÇÃO

Com um crescimento populacional cada vez maior com o decorrer do tempo, a demanda pelos recursos naturais tem sido alvo de preocupação das mais diversas classes sociais nos dias atuais, refletindo sobre a disponibilidade destes tanto para os presentes como para as futuras gerações. Dessa forma quanto maior o desenvolvimento da sociedade maior a transformação do meio geográfico, tornando-se necessário a cada dia à preocupação de preservar os ecossistemas, desenvolvendo ações para sua recuperação em ação conjunta com a sociedade.

¹ Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, iluli.correia@gmail.com;

² Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, yurigomes.s28@gmail.com;

³ Profa. Dra. do curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, janaina.barbosa@ufcg.edu.br;

Dentro deste contexto a vegetação é um dos principais alvos de supressão e consequência de atividades humanas, podemos destacar o ecossistema manguezal, característicos de áreas estuarinos e submetidos ao regime das marés são restritos a zona intertropical, são extremamente importante, pois sustentam todo um equilíbrio em toda cadeia das áreas costeiras, sendo ainda considerado um indicador biológico para as modificações de linha de costa, em função da rápida resposta das suas espécies vegetais a qualquer alteração no ambiental.

A Geografia enquanto ciência com seus variados instrumentos de análise nos permite analisar dentro de um arranjo integrado as mais diversas feições de um espaço, sejam estas de natureza geológica, geomorfológica, hidrológica, climática, pedológica e fitoecológica tanto em campo como a partir das técnicas do geoprocessamento e do sensoriamento remoto através das geotecnologias.

Dentro desta escala de abordagem o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto caracterizam-se como importantes ferramentas de análise ambiental, o quais permitem uma maneira produtiva, rápida, eficaz e econômica de obtenção de dados, por meio da aplicação de técnicas, que viabilizem a exploração de informações em diferentes escalas de análise (SILVA, LOPES & AZEVEDO 2005; PONZONI & SHIMABUKURO 2007).

Desse modo embora protegidos por leis, os manguezais e as áreas estuarinas vêm, ao longo dos anos, perdendo espaço na natureza torna-se necessário assim que se faça o uso sustentável dos seus recursos, pois além da importância social, há também a importância ambiental já que este é considerado maternidade ou berçário de muitas e muitas espécies. Na tentativa de coibir as infrações contra os manguezais, foram criados diversos dispositivos legais visando a proteção e conservação do mesmo, estando assim estes incluídos em diversas leis, decretos, resoluções que impõem ordenações de uso e ações em áreas de manguezal.

Objetivou-se assim realizar uma análise geoambiental acerca das características físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Camaratuba; apresentar uma análise espaço-temporal da vegetação de mangue na Foz do Rio, identificando as áreas de crescimento e perda; e por fim realizar uma discussão teórica a luz da legislação ambiental brasileira no âmbito da proteção das áreas de mangue.

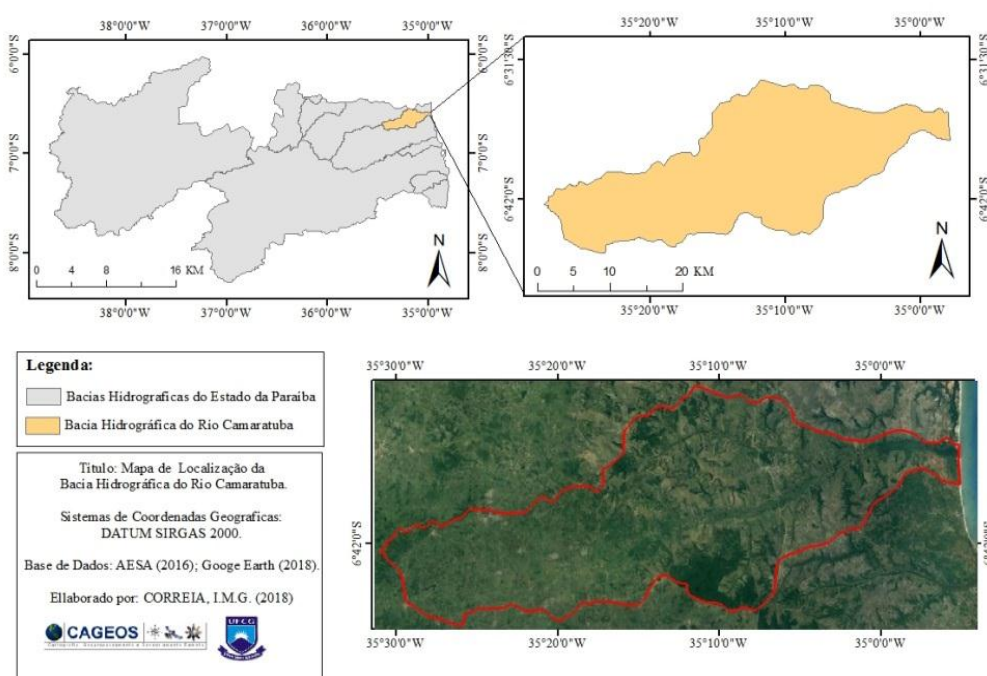
METODOLOGIA

Materiais e Métodos

Caracterização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Camaratuba (Figura 1) possui uma área de 637,16 km² distribuída em 14 municípios (Figura 2) inseridos neste total ou parcialmente, localizada em sua maioria na mesorregião da zona da mata paraibana, com suas maiores altitudes localizada no agreste do mesmo estado, este rio nasce no município de Serra da Raiz e desagua no litoral norte do estado da Paraíba entre os municípios de Baía da Traição e Mataraca (CERHPB,2006).

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: Iluliane Maria Gadelha Correia (Elaborado em: 21/11/ 2018)

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa ambiental em geografia objetiva a compreensão das relações entre sociedade e natureza, no qual pode ser analisada a partir do método sistêmico, por meio dos elementos que compõem a paisagem geográfica, em que resulta em uma unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico. A categoria de análise geográfica abordada foi a de paisagem, e para análise desta foram utilizadas duas teorias da Biogeografia, a teoria Geossistêmica e a Ecologia de Paisagens. Para tal fez-se uso ainda do método hipotético dedutivo, tendo como principais etapas a identificação de um problema a ser resolvido, o levantamento de proposições e soluções a serem corroboradas e pôr fim a

tentativa de falseamento onde se realizam testes que permitem falsear a hipótese defendida buscando eliminar erros (LAKATOS & MARCONI, 1991; SPOSITO, 2004).

Aquisição das imagens de Satélite

A cena é proveniente do Landsat 8 com data de aquisição 29/09/2016. A cena é proveniente do Landsat 8, capturada pelo sensor Operational Land Imager (OLI), de resolução espacial de 30m e possui a órbita/ponto 214/65, disponibilizada pelo *United States Geological Survey* (USGS).

Processamento Digital das Imagens

Todos os processos foram realizados a partir da utilização dos softwares Google Earth; Quantum Gis 2.18 de uso livre e gratuito além do Erdas Imagine 2010 e ArcGis 10 ambos licenciados para Laboratório de Cartografia Digital, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (CADIGEOS) dos cursos de Pós- graduação do Centro de Humanidades da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Mapas das Unidades Geológicas, Litologia e Geomorfologia

Tais mapas foram confeccionados a partir do arquivo shapefile de geodiversidade da CPRM, categorizando-a de acordo com a temática a ser confeccionada.

Mapas de Solos e Pluviometria

O mapa de solos foi confeccionado a partir do arquivo shapefile da EMBRAPA categorizando-a, já o mapa de pluviometria foi confeccionado a partir do arquivo shapefile da AESA, tal arquivo depois de categorizado apresentam as isoietas de pluviometria com o valor em milímetros para as áreas em análise. Para elaboração do gráfico foram utilizados os dados fornecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (2006).

Recorte da área de estudo

O recorte foi realizado através da utilização dos arquivos *shapefile* da bacia, disponibilizadas pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), e recortada a partir do programa ArcGis 10.

Classificação da imagem

O produto do recorte foi classificado de forma manual no ArcGis, partindo do histograma da imagem para possíveis ajustes, quando necessário. A imagem foi classificada em classes, sendo elas: Nuvem/Sombra de nuvem; Água; Solo exposto; Área urbana; Vegetação herbácea; Vegetação arbustiva; Vegetação arbórea. Para o mapa de Antropismo a classificação utilizada foram apenas duas: vegetação arbórea e antropismo. Para a imagem do estuário do rio Camaratuba foram definidas apenas duas classes, sendo elas Mangue para a vegetação típica de manguezal e Não Mangue representando todo o tipo de vegetação que não é mangue; áreas desnudas; rio, mar, alagados e áreas de carcinocultura-quando cobertas por água.

Estudo de Campo

O estudo de campo foi realizado entre os dias 11 e 12 de novembro de 2018 com a finalidade de validar as informações obtidas através das imagens de satélite, corroborando assim a eficiência do mapeamento. Nessa atividade foram utilizadas as seguintes ferramentas: máquina fotográfica digital e um GPS da marca Garmim eTREX10 para registros das coordenadas, aplicativo *Google Earth* foi usado como um facilitador para analisar áreas de acesso e visitas. Buscou-se percorrer a maior área possível da bacia em percurso realizado da foz do rio Camaratuba no município de Mataraca até sua nascente em Serra da Raiz, percorrendo assim um total de 404 km.

Levantamento Bibliográfico

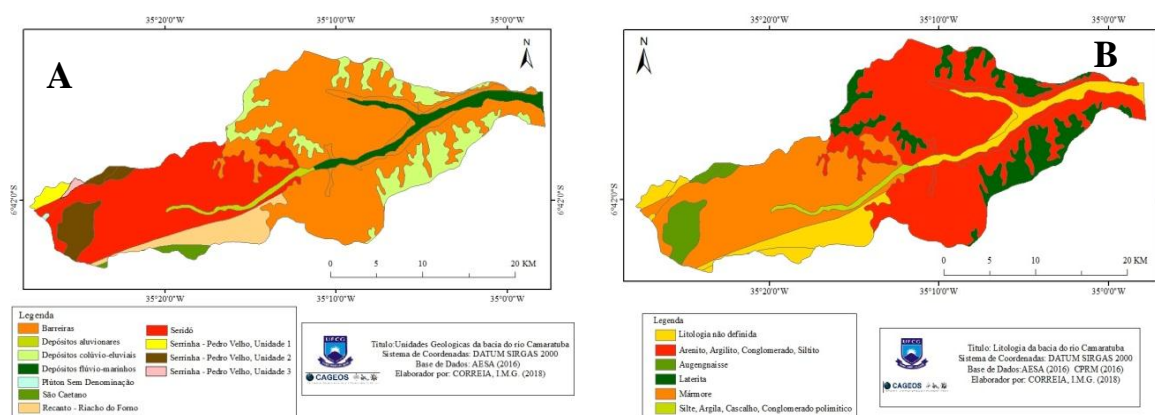
Realizou-se uma pesquisa exploratória e explicativa com relação à legislação ambiental brasileira no âmbito da proteção das áreas de mangue, tal pesquisa foi viabilizada pelo uso de materiais previamente elaborados como livros e artigos científicos publicados em congressos e periódicos. A metodologia utilizada foi a da pesquisa documental e bibliográfica de acordo com Sá-Silva; Almeida e Guindani (2009) a primeira caracterizada pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, a lei em si tida como fonte primária e a segunda definida como uma modalidade de estudo e análise de documentos de domínio científico tais como livros, periódicos e artigos científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

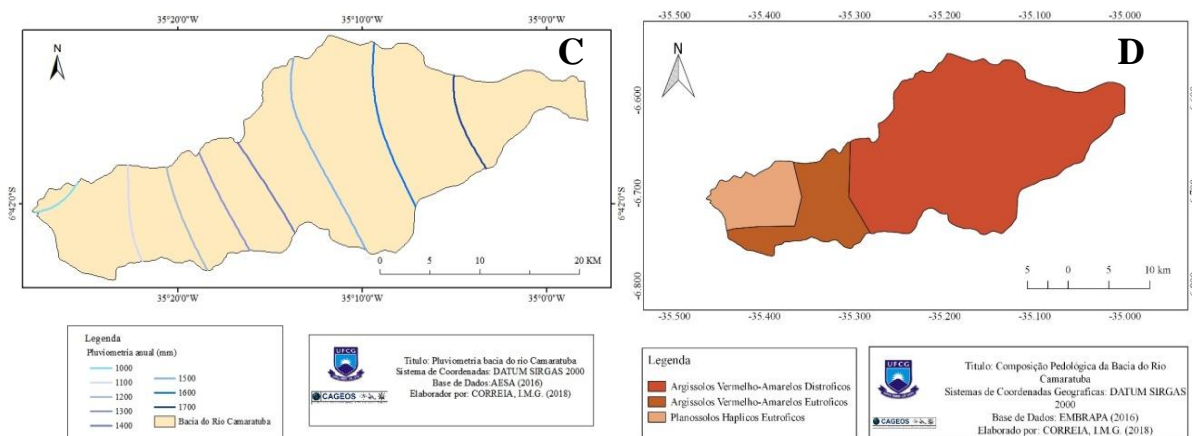
No contexto da análise geoambiental pôde-se constatar a predominância na Bacia do Grupo Barreiras no litoral e Seridó no Planalto da Borborema (Figura 6). Esta é composta em sua maioria por rochas metamórficas, onde podemos destacar a grande predominância do Mármore, e de rochas sedimentares representadas majoritariamente pelos arenitos, argilitos, conglomerados e siltitos (Figura 2 A e B).

Seu clima de acordo com a classificação de Köppen (1928) é tropical quente e úmido, com estação seca estendendo-se de primavera a verão. A pluviométrica média é de 1.500mm anuais, e variação na Bacia entre 1000 a 1700mm (Figura 2C), sendo o quadrimestre Abril a julho o maior contribuinte (60% das precipitações). Os tipos de solos da Bacia (Figura 2D) são reflexos das condições geológicas e pluviométricas existente (são profundos, intemperizados, base geológica calcária mais a oeste e erosão de rochas preexistentes representada pelos arenitos, argilitos, conglomerados e siltitos), sendo compostos basicamente por são basicamente do tipo Argissolos Vermelho-Amarelos Distroficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Eutroficos, Planossolos Haplicos Eutroficos.

Figura 2: A- Unidades Geológicas da Bacia; **B-** Litologia da Bacia; **C-** Pluviometria da Bacia; **D-** Tipos de Solo da Bacia.



Fonte: Iuliane Maria Gadelha Correia (Elaborado em: 21/11/ 2018)



Fonte: Iuliane Maria Gadelha Correia (Elaborado em: 21/11/ 2018)

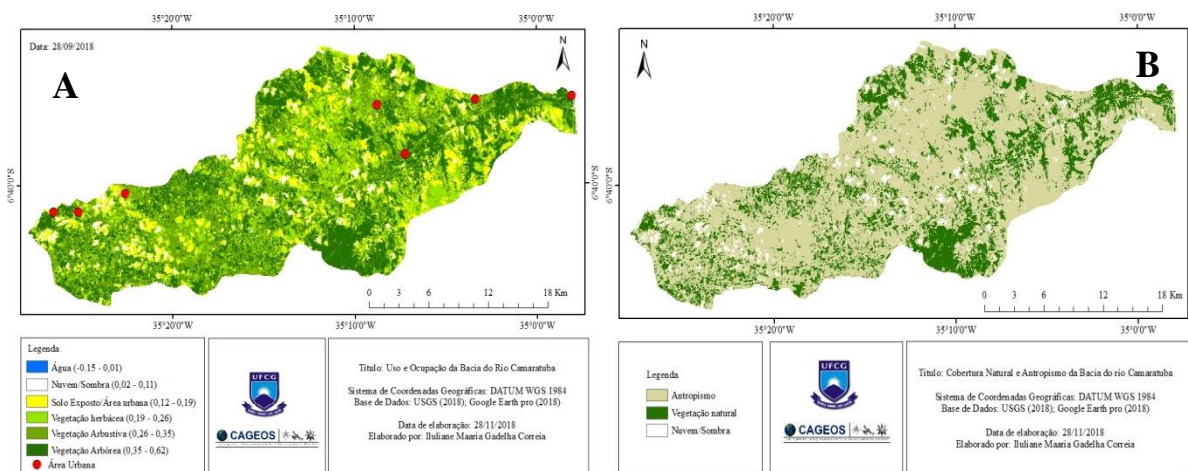
A Bacia é composta por um mosaico vegetacional de porte arbustivo – herbáceo, por meio do estudo de campo pôde-se perceber as predominâncias nessas áreas de atividades típicas da agricultura, áreas abertas com torres eólicas instaladas e ainda a presença da monocultura canieira em grandes extensões de terra.

Foram identificadas ainda a partir de imagem o satélite Landsat OLI de 29 de setembro de 2018 as classes solo exposto/ área urbana; nuvem/ sombra de nuvem e água (Figura 3 A). A primeira abrange as áreas que sofreram a retirada da cobertura vegetal e se encontram com o solo desnudo ou com vegetação de menor porte, ocupou predominantemente nas áreas de mais planas, tornando-se mais susceptíveis ao uso e ocupação humana apresentando uma maior probabilidade de serem degradadas, por terem respostas espectrais semelhantes não foi possível separar essas classes. A categoria água nas corresponde aos reservatórios, rios e estuário.

Em maior escala, ou seja em um maior grau de detalhamento, podemos analisar o estuário do Rio Camaratuba, que dentro da análise da bacia é uma área de destaque por uma predominância da vegetação arbórea

Neste sentido, de acordo com o mapa de antropismo da bacia (Figura 3 B), elaborado a partir de imagem o satélite Landsat OLI de 29 de setembro de 2018, constatou-se a intensa presença de atividades antrópicas em toda área da bacia, a vegetação arbórea detém-se as áreas mais altas, as áreas de reserva ambiental e aos pequenos fragmentos presentes visualizados no trajeto realizado no estudo de campo especialmente nas áreas de cultivo da Cana de Açúcar.

Figura 3: A- Uso e Ocupação do Solo (2018); B- Antropismo da Bacia



Fonte: Iuliane Maria Gadelha Correia (Elaborado em: 21/11/ 2018)

A imagem do estuário foi classificada em: Vegetação de Mangue e Não Mangue (Figura 4) onde podemos analisar os limites da vegetação de mangue de maneira individual, observando em um intervalo espaço tempo de 31 anos se houve aumento ou perda significativa da vegetação de mangue. Dentro deste recorte espaço temporal podemos perceber que o estuário obteve percas e ganhos nas áreas de ocupação do manguezal.

De acordo com os resultados na Tabela 4, notou-se que no ano de 1985 a vegetação de mangue ocupava uma área de 143,82 ha e em 2018 dispôs de apenas 131,85 ha, havendo assim um saldo de redução de 11, 97 ha. Com relação a classe Não Mangue, representada por todo o tipo de vegetação que não é mangue, áreas desnudas, rio e mar ocupavam em 1985 um total de 131, 04 ha e em 2018 passou a ocupar 143,01 ha obtendo assim um saldo de ganho de 11,97 ha.

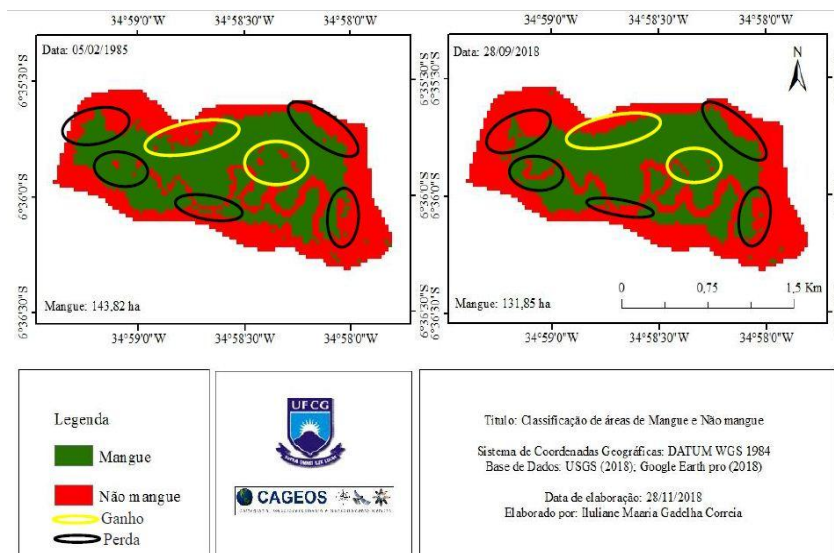
Tabela 4: Saldo da vegetação de mangue para os anos analisados

Classe	Ano/Hectares		Saldo (ha)
	2018	1985	
Vegetação de mangue	131,85	143,82	-11,97
Não mangue	143,01	131,04	11,97

A perda de vegetação de mangue é um cenário comum em todo Brasil, que perdeu cerca de 100 mil hectares de manguezais desde 1980, principalmente ao longo das costas sudeste e sul, além de consequências ecológicas, a degradação desse ecossistema também

acarreta perdas socioeconômicas, uma vez que nas áreas onde o manguezal foi suprimido total ou parcialmente a oferta dos serviços ecossistêmicos à população se torna comprometida (Menghini et al. 2018. p.98)

Figura 4: Vegetação de Mangue e Não Mangue 1985 e 2018.



Fonte: Iluliane Maria Gadelha Correia (Elaborado em: 21/11/ 2018)

Apesar do saldo de perda, o bosque que compõem o estuário encontra-se em um estado positivo quanto a sua conservação, pois o porte do mesmo é em sua maioria arbóreo e em toda sua extensão podem ser encontrados exemplares de *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Conocarpus erectus* (mangue-de-botão).

Considerado um dos ecossistemas mais produtivos do planeta, possui diversas funções de extrema importância para o equilíbrio ambiental, sendo ainda considerado como um indicador biológico para a zona costeira devido à rápida resposta de suas espécies vegetais a qualquer alteração no ambiente. Promove ainda um apoio genético e estrutural aos diversos grupos de organismos aquáticos e terrestres seja na diversidade florística ou faunística, sendo também fornecedor de recursos, sejam eles matérias primas como as madeiras ou alimentares tanto do tipo vegetal como animal (SCHAEFFER – NOVELLI, 1999; ALVES, 2001; MORAIS, 2014).

De acordo com Silva et al (2015) apenas nas últimas cinco décadas, os ambientes estuarinos passaram a ser pesquisados de forma mais intensa para entendimento de seu funcionamento como resposta as apropriações e intervenções humanas, dessa forma mesmo protegidos diversas leis vigentes, os manguezais vêm, ao longo dos anos sofrendo das mais

diversas formas os impactos da ação antrópica. É necessário que se faça o uso sustentável dos seus recursos, pois além da importância social, há também a importância ambiental já que este é considerado maternidade ou berçário de muitas e muitas espécies.

Desde os primórdios da história brasileira, com Dom João I, rei de Portugal, temos registros de certificados legais que trataram da proteção do ecossistema manguezal. Em 1965 o Código Florestal vigente reconhece o mesmo como Área de Preservação Permanente (APP)

Nossa carta Magma de 1988 estabelece em seu §4 a Mata Atlântica e a Zona Costeira como patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Vale salientar ainda que segundo o Art. 50 da Lei de Crimes Ambientais quem destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação, estará cometendo crime contra o meio ambiente, sujeito a pena de detenção, de três meses a um ano, e multa.

Em 20 de Março de 2002 é decretada a Resolução CONAMA de nº 303⁴, que em seu Art.3º valida as áreas de mangue e estabilizadoras destes como APP. Já a Resolução CONAMA nº 312, de 10 de outubro de 2002 considerando fragilidade e a importância dos manguezais veda em ser Art. 2 a atividade de carcinicultura em manguezal, objetivando a proteção deste.

Em 2012 nos é apresentado um Novo Código Florestal, estabelecendo normas gerais sobre a proteção da vegetação, estabelece em seu Art.4 incisos VI e VII manteve como APP as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues e os manguezais, em toda a sua extensão.

Todos esses aparatos legais, são apenas alguns que atuam como mecanismos de proteção dos manguezais desde a Brasil colônia e mesmo assim, com o decorrer do tempo o que vemos é uma progressiva destruição desse ecossistema, seja pelos mais diversos agentes poluentes, seja pela expansão urbana e industrial. Vale ressaltar a importância desse ecossistema tanto pela sua grande biodiversidade com características peculiares e diferenciadas devido às adaptações ao meio, o seu valor ecológico, social, econômico e cultural.

Sendo assim dever do Poder Público e também privado e à Sociedade em geral defendê-lo e preservá-lo temos em nosso litoral uma das maiores áreas de extensão de

⁴ Art. 3. Alínea b constitui Área de Preservação Permanente a área situada em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues, inciso X o manguezal, em toda a sua extensão

manguezal do planeta, sendo este ecossistema um dos mais produtivos e também o mais vulnerável aos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado das populações humanas. A legislação ambiental, portanto, vem como um importante instrumento para resguardar o meio ambiente dos impactos gerados pelas atividades humanas na utilização dos recursos ambientais, apesar disto tal instrumento não é suficientes para conter expressivas perdas deste ecossistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tipos de solos da Bacia são reflexos das condições geológicas e pluviométricas existentes, profundos e intemperizados, seu relevo suave ondulado é caracterizado por altitudes médias que não ultrapassam 200 m, devido ao fato de estar situada na Depressão Sub-litorânea. Seu mosaico florestal é caracterizado pelo porte arbóreo-arbustivo para espécies nativas de Mangue, Mata e frutíferas como mangueiras, coqueiros e cajueiros. Bem como de vegetação herbácea típicas a atividade da agricultura familiar com cultivo de feijão, macaxeira, batata doce e abacaxi, áreas abertas com torres eólicas instaladas e ainda a presença da monocultura canvieira em grandes extensões de terra.

No ano de 1985 a vegetação de mangue ocupava uma área de 143,82 ha e em 2018 conta apenas com uma área de 131,85 ha, havendo assim um saldo de perda de 11,97 ha. Com relação a casse não mangue representada por todo o tipo de vegetação que não é mangue, áreas desnudas, rio e mar ocupavam em 1985 um total de 131,04 ha e em 2018 passou a ocupar 143,01 ha obtendo assim um saldo de ganho de 11,97 ha.

Sabendo da riqueza e biodiversidade do ecossistema manguezal e dos mais diversos papéis realizados por ele seja na preservação da biodiversidade florística e faunística, no auxílio de sua reprodução e dispersão, seja como um bem cultural, social, turístico ou até mesmo pelos benefícios econômicos que ele proporciona a muitas famílias que o utilizam como fonte principal de renda, faz-se necessário observar e buscar formas de minimizar a gradativa devastação deste pelas diversas atividades humanas.

Garantir o uso sustentável e a preservação destes ambientes são atitudes fundamentais para promoção do equilíbrio biológico do meio, a legislação atua assim como um importante instrumento regulador na busca da preservação e a conservação do meio. Para que esta venha atuar de forma efetiva é necessário que a população se sensibilize do seu papel junto aos órgãos públicos e privado, cumprindo ao menos o que nos é estabelecido em nossa lei maior,

a CF/88 que afirma que é dever do Poder Público e da coletividade defender e preservar o meio ambiente para a presente e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. R. P. "Manguezais: educar para proteger." - Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001. 96 p.

BRASIL. (1965). **Decreto-lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial da União - DOU de 16 de setembro de 1965. Brasília DF.

_____. (1988). **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988** Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em 18 set. 2018

_____. (1988). **LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm> Acesso em 18 set. 2018

_____. (2002). **RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Publicada no DOU no 90, de 13 de maio de 2002, Seção 1, página 68 Disponível em < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>> Acesso em 18 set. 2018

_____. (2002). **Resolução CONAMA nº 312**. Dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura em zona costeira. Disponível em < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98293>> Acesso em 18 set. 2018

_____. (2012) Senado Federal. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõem sobre o Novo Código Florestal. Disponível em < <http://www.senado.gov.br/>> Acesso em 18 set. 2018

CERHPB - Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. **Proposta de instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral 47 Norte**. João Pessoa, 2006.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, F.N.de. **Diagnóstico ambiental da sub-bacia do rio Taperoá-PB**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2016.

MORAIS, R. D. de. **Análise espaço-temporal da vegetação de mangue na paraíba: sensoriamento remoto e geoprocessamento como ferramentas de coleta e análises**. 2014. 64 p. Monografia - Curso de Geografia, Centro de Humanidades, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

MENGHINI, R.P.; ROVAI, A, S.; ALMEIDA, R.; COELHO JUNIOR, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Restauração ecológica de manguezais. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2007.

SILVA, J.R.; ALMEIDA, C.D. de; GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. Ano I - Número I - Julho de 2009 www.rbhcs.com ISSN: 2175-3423 1.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. A. R. A. Grupo de ecossistemas: **manguezal, marisma e apicum**. São Paulo, 1999.

SILVA, B. B. da. LOPES, G.M., AZEVEDO, P. V. de. Balanço de Radiação em Áreas Irrigadas Utilizando Imagens Landsat5-TM. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 243-252. 2005.

SILVA, J.B. da; SILVA, D.G. da; MACHADO, C.C.C.; GALVÍNIO, J.D. **Classificação geomorfológica dos estuários do estado de Pernambuco (Brasil) com base em imagens de satélite**. IV Congresso Argentino do Cuaternário y Geomorfologia. XII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. II Reunión sobre el Cuaternário de América del Sur. Ushuaia, Argentina. 8 a 13 de abril de 2015. Disponível em:< <http://www.abequa.org.br/trabalhos/ambientes008.pdf>> Acesso em: Julho de 2018