



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS**

MATHEUS HENRIQUE MEDEIROS LIRA DE ARAÚJO

**FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELO:
Caracterização e análise da evolução espacial e temporal de seus ecossistemas**

**JOÃO PESSOA
2018**

MATHEUS HENRIQUE MEDEIROS LIRA DE ARAÚJO

FLORESTA NACIONAL DA RESTINGA DE CABEDELO:
Caracterização e análise da evolução espacial e temporal de seus ecossistemas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Geografia, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza

JOÃO PESSOA
2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A663f Araujo, Matheus Henrique Medeiros Lira de.
Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo:
caracterização e análise da evolução espacial e
temporal de seus ecossistemas / Matheus Henrique
Medeiros Lira de Araujo. - João Pessoa, 2018.
26 f. : il.

Orientação: Bartolomeu Israel de Souza.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Ecossistemas. Impactos Ambientais. 2. Impactos
Ambientais. 3. Floresta Nacional da Restinga de
Cabedelo. I. Souza, Bartolomeu Israel de. II. Título.

UFPB/CCEN



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
COORDENAÇÃO DOS CURSOS DE GEOGRAFIA

Resolução N.04/2016/CCG/CCEN/UFPB

PARECER DO TCC

Tendo em vista que o aluno (a)

Moisés Henrique Medeiros Lima de Araújo
(X) cumpriu () não cumpriu os itens da avaliação do TCC previstos no artigo 25º da
Resolução N. 04/2016/CCG/CCEN/UFPB somos de parecer (X) favorável ()
desfavorável à aprovação do TCC intitulado:

Flresta Nacional da Restinga de Cabedelo: Ca-
acterização e análise da estrutura espacial e
temporal de seus ecossistemas.

Nota final obtida: 9,0

João Pessoa, 01 de junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

Bartolomeu Jorral de Souza
Professor Orientador

Professor Co- Orientador (Caso exista)

Edlaine Rachel Costa Lourenço
Membro Interno Obrigatório (Professor vinculado ao Curso)

Fabiano Gumer Costa
Membro Interno ou Externo

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha família, aos meus pais, Maria das Dores Medeiros Lira de Araújo e Moisés Pessoa de Araújo, e aos meus irmãos Moisés e Milton, pois sem o apoio dela não seria possível chegar aonde cheguei.

Agradeço também a turma 2014.1 em especial a Vinícius dos Santos, Laíse Virgolino, Paulo Sérgio, Harisson Benício, Analice Alves, Matheus Oliveira e Stephanie Lima pela amizade durante os "altos e baixos" que vivemos juntos e pelo incentivo dado através do esforço para com o curso que demonstraram ao longo do período letivo.

Agradeço também ao professor Bartolomeu por ser um ótimo professor e orientador durante o processo de construção deste trabalho. E por fim a Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, que me acolheu e auxiliou na construção deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 Sistemas	8
2.2 Ecossistemas em Geossistemas.....	9
2.3 Paisagem	10
2.4 Antroma e antropossistema.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Área de Estudo	12
3.2 Procedimentos metodológicos para a análise da área de estudo.....	12
4. RESULTADOS.....	13
4.1 Caracterização dos ecossistemas do antroma	13
4.2 Histórico da expansão urbana e seus impactos	14
4.3 Espécies invasoras	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo: caracterização e análise da evolução espacial e temporal de seus ecossistemas

Matheus Henrique Medeiros Lira de Araújo
Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Objetivou-se neste trabalho a caracterização e análise espacial dos ecossistemas presentes na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo em diferentes anos, baseando-se na teoria de antropoma elaborada por Ellis Erle e Navin Ramankutty, abordando o histórico de ocupação do município de Cabedelo, juntamente com a formação da Unidade de Conservação (UC) e quais os impactos trazidos pela urbanização. Também foi realizada a identificação e localização de alguns exemplares de espécies vegetais exóticas, discutindo como surgiram no local de estudo e quais seus impactos na fauna e flora dessa Unidade de Conservação federal.

Palavras-chave: Ecossistemas. Impactos Ambientais. Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo.

Restinga National Forest of Cabedelo: characterization and analysis of the spatial and temporal evolution of its ecosystems

Abstract

The objective of this work was to characterize and special analyse the existent ecosystems on Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo in diferent years, based on the theory of anthrome, elaborated by Ellis Erle and Navin Ramankutty, approaching the historic of the Cabedelo occupation alongside with the Conservation Unity foundation, and the impact brought by the urbanization, it was also identified and located some specimen of exotic vegetation, comenting as well how they occur and what are the impacts on local fauna and flora.

Keywords: Ecosystem. Environmental Impacts. Cabedelo's Restinga National Forest

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional – FLONA da Restinga de Cabedelo foi criada a partir do decreto de 2 de junho de 2004, sancionado pelo presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva, tendo em vista seguir os objetivos básicos de uma Floresta Nacional decretados na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Floresta Nacional, de acordo com o SNUC (2011) é uma unidade de conservação (UC) da natureza integrante do grupo das unidades de uso sustentável, e é definida por ser uma área de cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas, e tem como objetivos básicos o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas.

Sobre a FLONA de Cabedelo, a acelerada urbanização do seu entorno é um problema dos que mais afetam direta e indiretamente esta UC, com impactos tanto visíveis, como a poluição e a invasão do perímetro da FLONA, como não visíveis, como a poluição sonora, por exemplo, causada pela constante passagem do trem dentro do seu território, assim como as buzinas provenientes do mesmo.

Para preservar a diversidade ecossistêmica dessa UC, é necessária a caracterização e a análise da evolução espacial e temporal das diferentes paisagens existentes na área de estudo. Para tanto, em função da elevada antropização pela qual vem passando historicamente essa FLONA, nos apoiamos teoricamente na idéia de antroma, idealizada por Ellis Erle e Navin Ramankutty para buscar compreender os elementos formadores destas paisagens, suas interações e como tais paisagens evoluem espacial e temporalmente

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistemas

A Teoria Geral dos Sistemas (T.G.S.) surgiu a partir dos trabalhos do biólogo Ludwig von Bertalanffy, publicados entre as décadas de 1950 e 1970. Tal teoria fora elaborada a partir da necessidade de analisar o espaço estudado como um todo, ou seja, a teoria geral dos sistemas estuda o espaço geográfico sob uma perspectiva holística, onde todos os elementos da paisagem estão ligados e interagem.

Portanto, na TGS os sistemas são a união dos elementos e da energia presentes no sistema, assim, os elementos constituem a matéria do sistema, ou seja, a parte física deste,

organizados hierarquicamente a partir da relevância que cada elemento tem no sistema, assim, a partir da quantidade de interações que um elemento apresenta; já a energia é a força motriz que promove a dinâmica no sistema.

Todo sistema se encontra em equilíbrio dinâmico, ou seja, o equilíbrio dinâmico é um estado de estabilidade de um sistema, portanto a quantidade de entrada de energia será equivalente à quantidade de saída de energia de um sistema, a partir deste transporte de energia o sistema irá sofrer distúrbios, portanto, entradas de energia extraordinárias a este, assim o sistema sofrerá mudanças a fim de retornar ao equilíbrio dinâmico, portanto os sistemas tem a capacidade de se auto-organizar.

A partir das forças de distúrbio têm-se as retroalimentações positivas e negativas. Retroalimentação é a resposta do sistema para os distúrbios sofridos, podendo ser negativa ou positiva: a retroalimentação negativa é a resposta do sistema ao distúrbio que cessa as ações deste, já a retroalimentação positiva eleva a força de modificação do distúrbio. Portanto todo sistema tem sua própria resiliência, ou seja, todo sistema tem sua própria capacidade de retornar ao estado de equilíbrio anterior aos distúrbios.

Na Geografia, a TGS foi introduzida a partir da concepção de Geossistema, que a partir de “O Estudo de Geossistemas”, elaborado por Viktor Borisovich Sochava, publicado em 1976, diz que estes são classes peculiares de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados. Para SOCHAVA (1977) os geossistemas são primordialmente naturais, porém sofrem influências causadas pela ação antrópica (mudanças de umidade, modificação de vegetação, poluição no ar), portanto para o autor: “as ditas paisagens antropogênicas nada mais são do que estados variáveis de primitivos geossistemas naturais” SOCHAVA (1977, p. 7).

Quanto à evolução de um geossistema, esta é avaliada em diferentes escalas geográficas, dependendo do estudo, podendo ser regional, global, topológica ou intermediária. Neste trabalho será adotada a escala de geofácies, devido ao tamanho da área de estudo. Quanto à escala temporal, o geossistema é avaliado por meio de eras, analisando o período inicial das interações presentes no sistema atualmente.

Na sua dinâmica, os elementos naturais apresentam diferentes graus e índices de mutabilidade, portanto o elemento mais mutável e transformável (sob a influência do homem e de diferentes tipos de fenômenos periódicos) torna-se, geralmente crítico na formação da estrutura do geossistema.

2.2 Ecossistemas em Geossistemas

Primeiramente, ecossistema, segundo Eugene Odum (1971), é uma área da superfície terrestre na qual são observadas as interações entre o conjunto de elementos bióticos (químicos e biológicos), fauna e flora, e abióticos (físicos) - relevo, solo, e suas interações. Tal definição é muito ampla em área, podendo estar se referindo a diversas escalas de representação, portanto para SOCHAVA (1977) era importante para um geógrafo primeiramente entender as diferenças entre ecossistemas de biocenose e ecossistemas parciais.

Assim, para SOCHAVA (1977), ecossistemas de biocenose são representados por complexos homogêneos e suas interações espaciais, são complexos monocêntricos, ou seja, porções de espaço que apresentam semelhanças em sua parte biótica e abiótica e suas interações. Já os ecossistemas parciais são consideravelmente maiores e variados, abrangendo toda a superfície terrestre, portanto a distinção entre estas duas formas de representação de ecossistemas se dá na escala.

Assim, temos diferentes escalas de representação de ecossistemas, porém para analisar os ecossistemas na FLONA de Cabedelo será utilizado o conceito de geofácies, que “corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo onde se desenvolve uma mesma fase da evolução geral do sistema” (BERTRAND, 1968, p. 147), pelo fato de que este cobre uma área mais específica da superfície, ao contrário do conceito de ecossistema, que cobre uma escala maior de estudo. Ou seja, ecossistema reflete uma perspectiva mais ecológica, ou mais natural que a abordagem de geossistema, já este leva em conta as interações naturais, e como o ser humano se relaciona com o meio, interferindo no fluxo energético deste.

2.3 Paisagem

O termo “paisagem” é bastante difundido, portanto, temos diversas interpretações acerca dessa. Esse trabalho utilizará a interpretação de paisagem como sendo de formação antroponatural, que por sua vez, consiste num sistema territorial composto por elementos naturais e antropogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais (MATEO, SILVA, CAVALCANTI, 2013), ou seja, primordialmente as paisagens são naturais e ao longo da história a mesma é modificada e transformada em outras naturezas pela sociedade. Desta forma as paisagens são complexas, caracterizadas por sua estrutura e heterogeneidade na estruturação dos elementos que a compõe e suas relações, que por sua vez são ativadas pelo transporte de energia na paisagem.

Para Rodriguez *et al* (2013) a paisagem é definida como um conjunto inter-relacionado de informações naturais e antropogênicas apresentando estrutura e dinâmica, ou seja, para estes autores paisagem é um sinônimo de geossistema.

Para estudar a paisagem é necessário adotar um nível espacial de análise, portanto o presente trabalho adotará o nível local de paisagem, pois atende as necessidades de análise da mesma, por ser uma escala com maior detalhe, abrangendo uma menor área. Nesta escala predomina a diferenciação físico-geográfica ou geocológica local, também conhecida como diferenciação topológica ou morfológica da paisagem (ISACHENKO, 1991).

Segundo Wolfgang Habber (1994), as paisagens de nível local se originam no processo de desmembramento erosivo do relevo, de penetração da umidade nas rochas-mãe e sua lixiviação, influenciadas pela atividade vital das comunidades vegetais, portanto, levando em conta o geotopo como unidade básica de nível local de diferenciação da paisagem, pode-se afirmar que o relevo age redistribuindo o calor e a umidade na paisagem.

2.4 Antroma e antropossistema

O conceito de antroma foi elaborado por Ellis Erle e Novin Ramankutty no trabalho “*Frontiers in Ecology and the Environment*”, publicado em 2007, o qual se refere à padrões ecológicos criados pelas interações entre humanos e ecossistemas, incluindo áreas urbanas e vilas, áreas de pastagem e antromas seminaturais. O último se refere a antromas nos quais os seres humanos utilizam áreas naturais relativamente menores que observado nos antromas urbanos (menor que 20% de uso de recursos naturais).

Para Erle o conceito de antroma deve seguir os seguintes paradigmas: a biosfera foi majoritariamente remoldada pelo homem; os sistemas antropogênicos são remodeladores primários de ecossistemas, em sua forma, processos e biodiversidade; humanos criam e sustentam uma gama de ecossistemas antropogênicos. (ERLE, 2015, p. 321).

Elaborado por Christian Levêque, o conceito de antropossistema surgiu a partir de trabalhos publicados na década de 1970 através do programa “Meio Ambiente” do Centro Nacional de la Investigación Científica (CNRS). O autor diz que o antropossistema pode ser definido como uma estrutura funcional que considera as interações da integração entre um ou dois sistemas naturais e um ou dois sistemas sociais ao longo do tempo. Portanto a interação entre meio e sociedade se dá de forma conjunta, onde a evolução dos antropossistemas ocorre de forma circular (em ciclos de tempos variáveis), apresentando intervalos e incluindo mutações e transformações adaptativas ao longo do tempo. LEVÊQUE (2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A discussão apresentada aqui se divide na caracterização e análise dos ecossistemas da FLONA em diferentes anos, abordando o histórico da urbanização próxima a UC e seus impactos, e por fim a identificação e localização de alguns exemplares de espécies vegetais exóticas inseridos neste antroma.

3.1 Área de Estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, conhecida popularmente como Mata da Amém. Com aproximadamente 104 hectares de área, se localiza entre os municípios de Cabedelo e João Pessoa, no Km 10 da Br 230, mais precisamente entre as coordenadas: 7°03'37" e 7°04'09" Sul e 34°51'00" e 34°51'50" Oeste. (figura 1)

Está inserida em área de clima Tropical Chuvoso, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26,4 °C e precipitação anual média de 1919,8 mm (Embrapa, 2017).

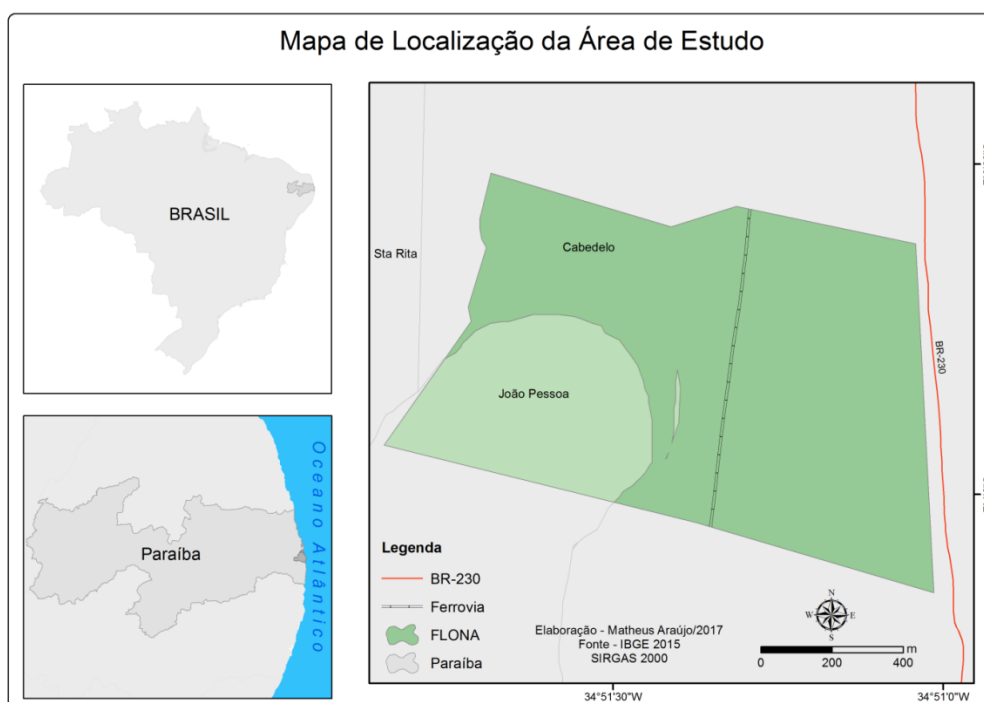


Figura 1: Mapa de localização da Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo.

Fonte: Elaboração por ARAÚJO (2018).

3.2 Procedimentos metodológicos para a análise da área de estudo

Para a classificação da área de estudo foi utilizada a metodologia baseada no trabalho de Ellis Erle e Navin Ramankutty (*Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world, 2008*). Segundo essa classificação, a Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo está inserida em uma área de densa população, onde o município de Cabedelo tem densidade demográfica de 1,815 hab/km², com 58 mil habitantes, segundo o censo de 2010 do IBGE.

Para a análise dos estados dos ecossistemas ao longo do tempo foram utilizadas imagens de satélite Quickbird dos anos de 2005 e 2008 com resolução espacial de 5 metros; aerofotos dos anos de 1969, 1985 e 1998 (Força Aérea Brasileira e INCRA, respectivamente), e imagem de satélite do ano de 2015 do Google. As imagens foram trabalhadas no software QuantumGIS 2.18.13, onde foram elaborados os mapas e onde também foi executado o cálculo das áreas de cada ecossistema nos anos ditos acima, no que resultou na tabela deste trabalho.

Para a localização e identificação das espécies vegetais exóticas foi realizado um trabalho de campo, onde foi utilizado um GPS para localiza-las, e por fim foi utilizado o software citado acima para a elaboração do mapa de localização de espécies vegetais exóticas.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização dos ecossistemas do antroma

O antroma da Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo está inserido no compartimento de Planície Marinha, que por sua vez se encontra sobre os tabuleiros costeiros. Do ponto de vista da classificação por biomas, a Unidade de Conservação está inserida em uma área de Mata Atlântica, e é subdividido em três ecossistemas – a floresta de restinga, o manguezal e apicum (figura 2). A floresta de restinga é caracterizada por seu solo, que é predominantemente neossolo quartzarênico, característico dos terraços marinhos da restinga de Cabedelo, por sua vegetação de floresta ombrófila densa, que cobre cerca de 45% da UC é caracterizada pela presença de árvores de médio e grande porte, medindo entre cinco e 20 metros de altura.

Outro aspecto deste ecossistema é a presença de matéria orgânica de espessura variável formada pelo acúmulo de serrapilheira ocasionado pela dinâmica da floresta (INSTITUTO, 2016). A partir de um levantamento de espécies executado no ano de 2008 por Pontes e Barbosa (2008), foram identificadas 51 espécies de árvores, 30 de arbustos e subarbustos, 59 herbáceas e 14 trepadeiras.

O manguezal, segundo o Ministério do Meio Ambiente, é caracterizado por ser uma zona de transição entre os ambientes terrestre e marinho, e apresenta solo rico em água e sal, e pobre em oxigênio, portanto sua vegetação é halófila, ou seja, são adaptadas a ambientes com alto teor salino, outra característica evidente neste ecossistema são as raízes aéreas da vegetação, que por sua vez permitem sua sustentação no solo lodoso do manguezal.

Este ecossistema abrange 40% da Unidade de Conservação em destaque, apresentando solo indiscriminado de mangue nas áreas próximas as margens dos rios Paraíba e Mandacaru. Sua vegetação é predominantemente de mangue-branco e mangue-vermelho.

Os apicuns, segundo Ucha et al. (2008) são considerados por serem áreas arenosas hipersalinas, adjacentes aos manguezais, formados pela erosão das encostas adjacentes, a presença de vegetação segundo estes autores é impedida pelo alto teor de sal no solo, trazido pelo fluxo de marés, porém destacam o desenvolvimento de gramíneas halófilas no interior dos apicuns, pelo fato da facilidade do escoamento de águas pluviais.

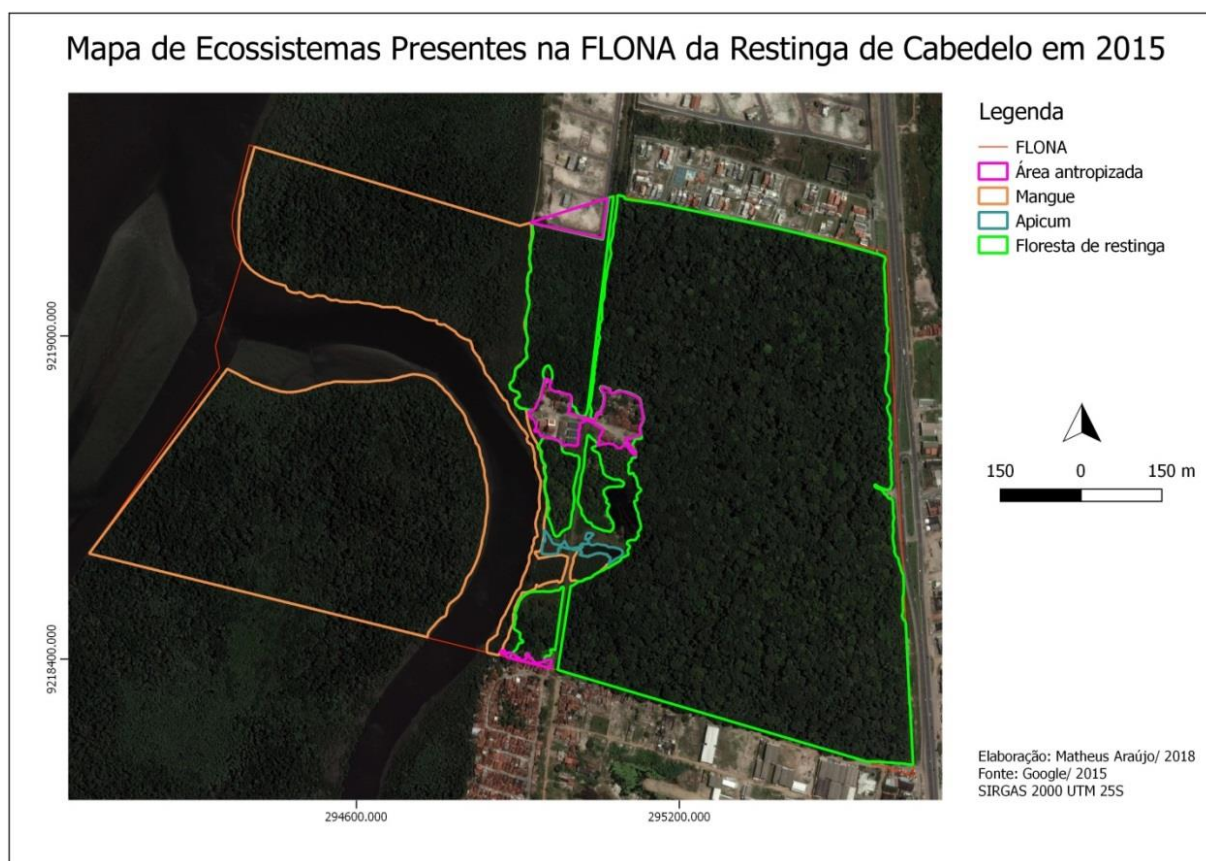


Figura 2: Mapa dos ecossistemas presentes na FLONA.

Fonte: Elaboração por ARAÚJO (2018).

4.2 Histórico da expansão urbana e seus impactos

A área que hoje é denominada de Floresta da Restinga de Cabedelo foi criada a partir da fazenda Mandacaru, que por sua vez, segundo o Plano de Manejo da FLONA, foi delimitada a partir da fragmentação do sítio Leonor, e era onde se localizava a Usina Mandacaru, uma destilaria que fazia parte da firma Lisboa & Cia, portanto o prédio onde se encontra a sede da UC é um dos remanescentes dos engenhos de cana-de-açúcar de tempos coloniais do litoral paraibano. Portanto leva-se em conta um breve histórico do litoral.

Após a conquista da Parahyba em 1585 pelos portugueses, que segundo Madruga (2002) foi possível apenas a partir da navegação do Rio Paraíba, foi construído o forte de Santa Catarina no seu estuário, defendendo assim o litoral de possíveis invasões de franceses e holandeses. Nesta época foi fundado o povoado de Cabedelo, onde, segundo Falcão (2005), residiam soldados do forte Santa Catarina, construtores deste e suas famílias, que após a edificação da fortaleza passaram a exercer atividades de pesca, caça, extrativismo e agricultura, portanto em 05 de Setembro de 1850 foi transformado em município e separado da capital paraibana.

Outro aspecto de grande importância do Rio Paraíba é seu potencial econômico, possuindo matas ricas em pau brasil e várzeas férteis, além de sua navegabilidade, tornando assim o comércio daquela árvore e de produtos derivados da cana-de-açúcar mais eficiente.

Portanto tais atividades extrativistas foram causas de grandes impactos ambientais no município de Cabedelo. Segundo GUEDES (2002), o crescimento desordenado das áreas urbanas e a expansão de cativeiros de crustáceos foram os principais responsáveis pela alteração ambiental drástica do estuário do rio Paraíba, alcançando 80% de redução vegetal entre 1969 e 2001.

Segundo STEVENS (2012) o estuário do rio Paraíba sofreu uma intensa fragmentação, perdendo assim 2/3 de vegetação nativa, provocando degradação nos habitats e quase extinguindo espécies localmente.

Através da análise de imagens de satélite e aerofotografias do período entre 1969 e 1991, ROCHA (1996) afirma que até 1969 a exploração dos recursos ambientais em relação à expansão urbana se encontrava em fase inicial, pelo fato da paisagem apresentar-se em sua maioria natural, ou seja, o uso do solo se dava para práticas de cunho rural, assim a vegetação cobria 53% da área do município. FALCÃO (2004) afirma que houve 56,97% de perda de cobertura vegetal no período entre 1945 a 1974, e 14,31% entre 1975 e 2003, e aumento na área ocupada pela urbanização, que cobria 13,09% em 1945 passando a totalizar 56,61% em 2003. Portanto pode-se dizer que a expansão imobiliária é o principal causador das devastações ambientais em Cabedelo.

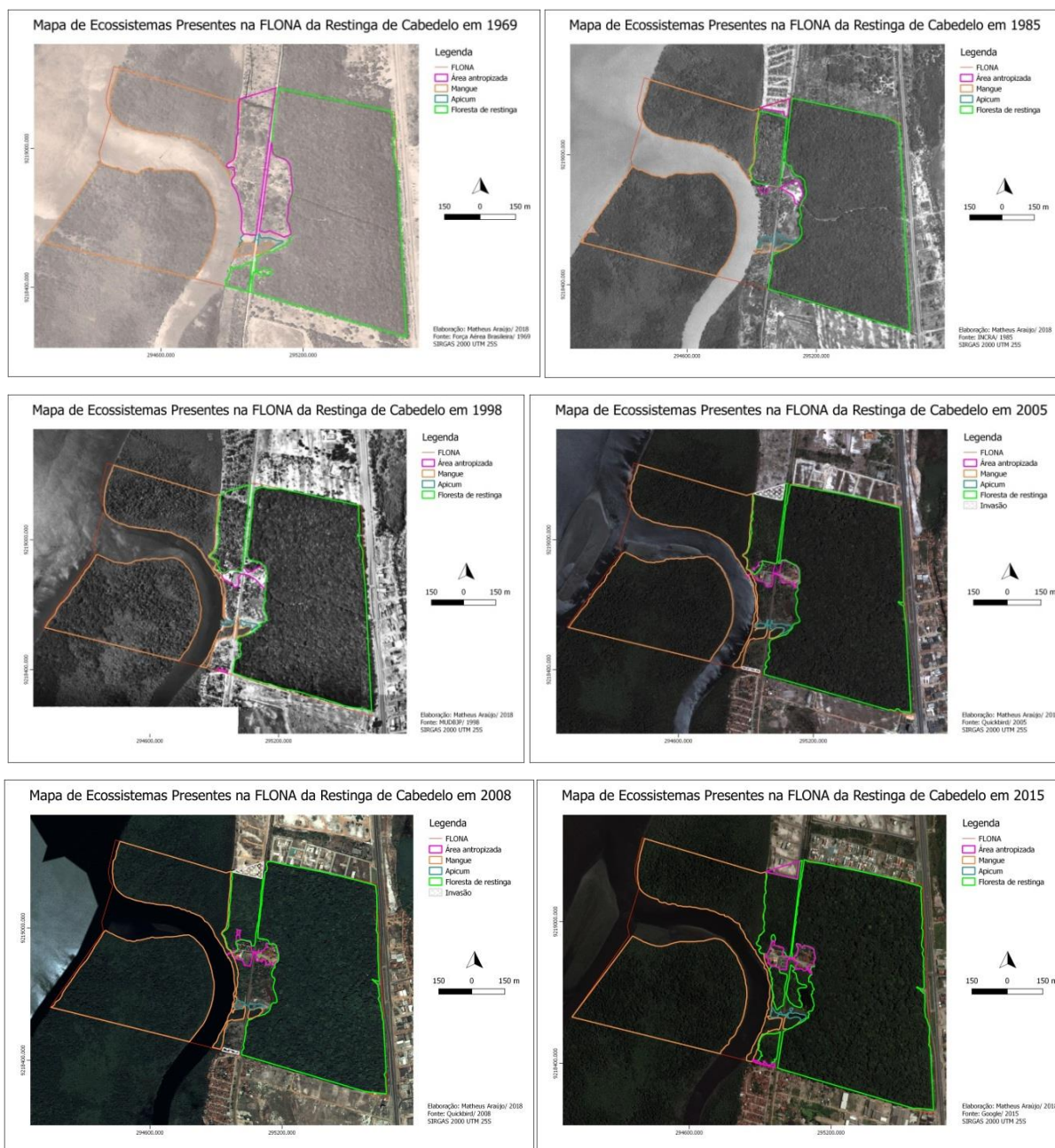
Um dos principais fatores causadores de tal degradação segundo ROCHA (1996) foi a forma desordenada de ocupação, sem um plano efetivo de organização e sem fiscalização e punição aos danos ambientais. Com isso, BADIRU (1999) destaca alguns aspectos que impulsionaram a expansão urbana: a ferrovia inaugurada em 1889, esta cortando a FLONA em dois compartimentos, separando a floresta de restinga e os manguezais; a construção do porto de Cabedelo em 1931, impulsionando a infraestrutura próxima a este, com a construção das moradias dos trabalhadores da obra; a ligação rodoviária entre João Pessoa e Cabedelo em 1933, fragmentando ainda mais os remanescentes florestais do município e as atividades de veraneio neste município.

Segundo Levêque o estado atual do antropossistema é a regra as ser estudada, enquanto que os estados anteriores são variações daquele, e enfatiza que os estados futuros dependem das decisões tomadas pela sociedade. Portanto nas figuras 3; 4; 5; 6; 7 e 8, e na tabela são apresentadas as áreas dos ecossistemas da FLONA nos anos de 1969, 1985, 1998, 2005, 2008 e 2015.

Ano	Ecossistemas			
	Apicum	Floresta de restinga	Mangue	Área antropizada
1969	4963	498107	380252	110817
1985	4513	549984	380581	11968
1998	2273	541406	387859	10757
2005	3020	547380	391718	22064
2008	2451	548446	393286	21693
2015	2620	578020	396132	20319
	Área (m ²)			

Tabela 1: Área dos ecossistemas e da área antropizada da FLONA de Cabedelo em metros quadrados nos anos de 1969, 1985, 1998, 2005, 2008 e 2015.

Elaborada por ARAÚJO (2018).



Figuras 3; 4; 5; 6; 7 e 8: Mapas do antroma da FLONA de Cabedelo nos anos de 1969, 1985, 1998, 2005, 2008 e 2015, respectivamente.

Fonte: Elaborado por ARAÚJO (2018).

Analisando os mapas e a tabela 1 da área total de cada ecossistema por ano é possível notar a redução significativa de área degradada dentro do perímetro da Unidade de Conservação, que em 1969 (figura 3) abrangia 110.817 metros quadrados e passou a cobrir 20.319 metros quadrados aproximadamente em 2015 (figura 8). Em contrapartida houve o acréscimo da área de floresta de restinga, com o aumento de aproximadamente 79 mil metros quadrados, se compararmos os dados de 1969 e 2015; também houve o aumento da área de

mangue na margem adjacente a FLONA, com o aumento de aproximadamente 15880 metros quadrados; a redução da área de apicum observada na tabela não significa que houve distúrbio direto a este ecossistema, já que a área do mesmo é alterada diretamente pela dinâmica de marés. Porém também são notadas invasões nos limites Sul e Norte, por 13 casas do bairro do Renascer e pelo condomínio de alto padrão Alamoana, respectivamente, além do aumento exponencial da urbanização no entorno da FLONA, elevando assim o efeito de borda e poluição por diversos fatores.

Comparando os mapas de 1985 e 1998 é observada a duplicação da BR-230 no limite Leste da FLONA, o que acarretou num maior tráfego de veículos, ocasionando assim uma maior poluição por gases e maior poluição sonora, afastando assim a fauna da FLONA. Outro fator que eleva a poluição no ambiente da UC é a presença de empresas de concretagem no lado oposto da FLONA na BR230, que a partir do transporte de seus caminhões levantam nuvens de poeira de cimento (figura 9 (a)), que é transportada pelo vento e se deposita nas folhas de árvores no Sudeste da FLONA, portanto, segundo SOUZA (2000) foi encontrado material inorgânico depositado nas folhas das copas das árvores, vindouro das nuvens de cimento, e ao analisa-lo em laboratório obteve resultado positivo para silicato e baixa concentração de cera foliar nas amostras.

Portanto os impactos ambientais observados no antroma Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo são derivados diretamente da urbanização de seu entorno, seja através da especulação imobiliária, que pressiona e por vezes invade o perímetro da FLONA, seja pela fragmentação da floresta de restinga, que afeta tanto sua fauna quanto sua flora, modificando o microclima local, com maior insolação, menor umidade e maior exposição aos ventos, assim como comprometimento de fluxo gênico do local que é impactado por tais fragmentações.

Outro fator que afeta os ecossistemas da UC é a deposição inadequada de esgoto e lixo (figura 9 b e c) tanto no entorno quanto dentro de seu perímetro, poluindo os rios Mandacaru e Paraíba, afetando assim diretamente os ambientes de manguezais e apicuns, que interagem diariamente com os cursos d'água através dos ciclos de marés, comprometendo a área de reprodução de peixes, a ciclagem de nutrientes destes ecossistemas, reduzindo a melhoria da qualidade da água trazida pelo manguezal e afetando a produção de mariscos utilizados pela economia local.



Figura 9: Exemplos de poluição atuantes na no entorno e dentro da FLONA: a: poeira levantada pelo tráfego de caminhões da empresa de concretagem Polimix; b: despejo de esgoto de uma casa nas margens do rio Mandacaru; c: lixo despejado dentro da FLONA no limite sul.

Fonte: cervo da FLONA Restinga de Cabedelo (2013); Matheus Araújo (2018).

4.3 Espécies invasoras

A presença de espécies vegetais exóticas pode ser de grande problema para a biota local, tanto para a perda de diversidade local no que se refere a flora e fauna, como outros impactos nos aquíferos e no solo do ecossistema onde estão inseridas. Na figura 10 são identificadas algumas espécies invasoras na Floresta da Restinga de Cabedelo, suas respectivas distribuições naturais, seus possíveis impactos e em quais ecossistemas estão inseridas.

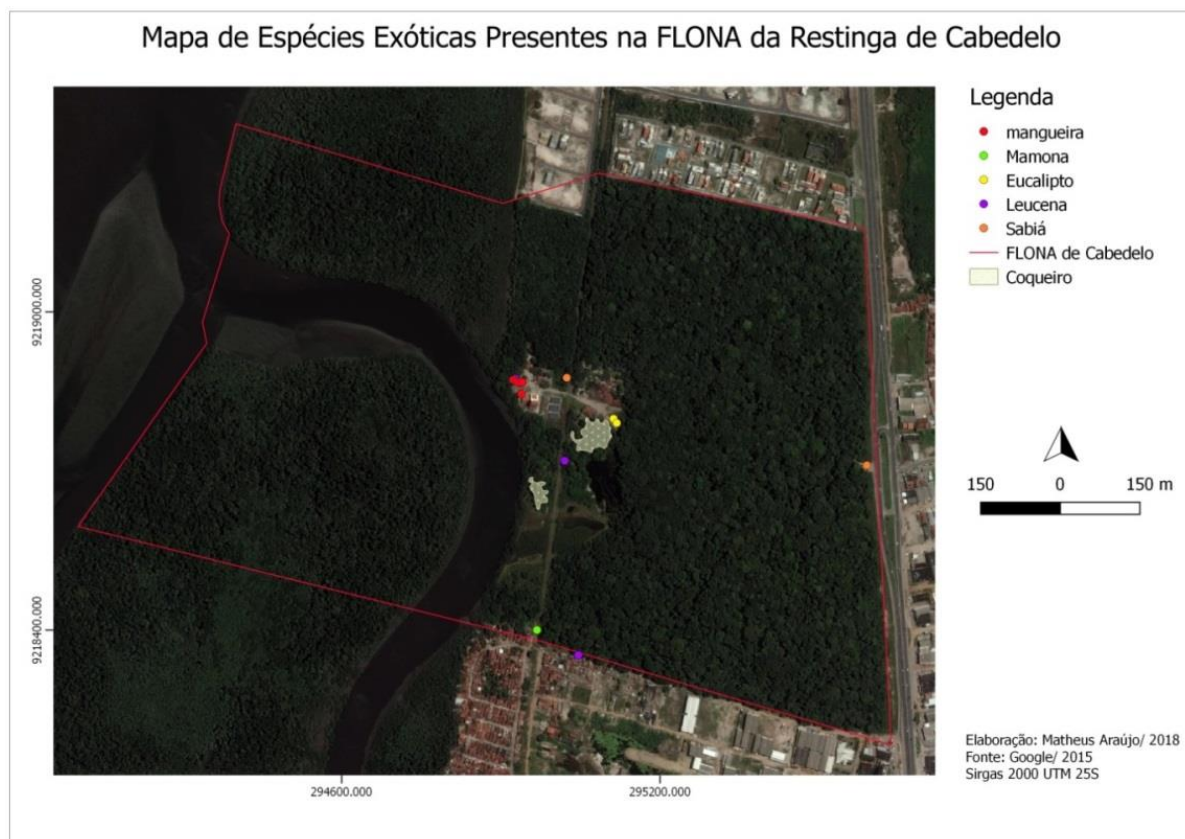


Figura 10: Mapa das espécies exóticas presentes na FLONA.

Fonte: Elaboração por ARAÚJO (2018)

Eucalipto (*Eucalyptus* sp) (figura 11) (ecossistema: floresta de restinga)

Distribuição natural: Austrália e Pacífico Sul.

Impactos: Apresenta forte dominância sobre a vegetação nativa, deslocando espécies herbáceas. Quando invade áreas de várzeas e margens de rios, pode levar à redução da disponibilidade hídrica em cursos de água. LEÃO, ALMEIDA, DECHOUM E ZILLER (2011)



Figura 11: Eucalipto dentro da FLONA

Fonte: Matheus Araújo (2018)

Mamona (*Ricinus communis*) (figura 12) (ecossistema: floresta de restinga)

Distribuição natural: África tropical e região nordeste da África

Impactos: Perda de biodiversidade em ecossistemas abertos e em áreas degradadas devido ao adensamento e à competição com espécies nativas. LEÃO, ALMEIDA, DECHOUM E ZILLER (2011)



Figura 12: Mamona

Fonte: Forest Starr and Kim Starr (2011)

Leucena (*Leucaena leucocephala*) (figura 13) (ecossistema: floresta de restinga)

Distribuição natural: América Central e México.

Impactos: Impede a regeneração natural e o estabelecimento de espécies nativas por alelopatia. É muito dominante e produz grande quantidade de sementes viáveis. LEÃO, ALMEIDA, DECHOUM E ZILLER (2011)

Observações: Invade margens de florestas, beiras de estradas, áreas degradadas e beiras de rios. É invasora em mais de 100 países. Foi utilizada na FLONA para a recuperação de área degradada.



Figura 13: Leucena

Fonte: Forest Starr and Kim Starr (2011)

Mangueira (*Mangifera indica*) (figura 14) (ecossistema: floresta de restinga)

Distribuição natural: Ásia.

Impactos: A invasão da espécie em ambientes ciliares pode provocar alteração do pH da água devido ao apodrecimento das folhas e dos frutos em grande quantidade. Impacto sobre a dispersão de espécies nativas zoocóricas, uma vez que é muito utilizada como fonte de alimento por animais, diminuindo o consumo de frutos e, conseqüentemente, a dispersão de espécies nativas. LEÃO, ALMEIDA, DECHOUM E ZILLER (2011)

Observação: o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) utiliza seus frutos para a alimentação dos animais em recuperação.



Figura 14: Mangueiras próximas ao CETAS

Fonte: Matheus Araújo (2018)

Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) (figura 15) (ecossistema: floresta de restinga)

Distribuição natural: Espécie endêmica do ecossistema Caatinga, na formação de Savana Estépica.

Impactos: Domina formações florestais em regeneração, dificultando a sucessão natural de espécies nativas. LEÃO, ALMEIDA, DECHOUM E ZILLER (2011)

Observações: Utilizou-se o tronco cortado da espécie como estacas de cerca, conseqüentemente e a planta conseguiu rebrotar e se espalhar pela FLONA.



Figura 15: Sabiá localizado dentro do perímetro da UC

Fonte: Matheus Araújo (2018)

Coqueiro (*Cocos nucifera*) (ecossistema: floresta de restinga e áreas de transição)
(figura 16)

Distribuição natural: sudeste da Ásia.

Impactos: contaminação do solo; emissão de gases devido à decomposição do resíduo do coco verde; FURTADO, GADELHA (2012)

Observação: os coqueiros são remanescentes da cultura de coco presente no litoral de Cabedelo, segundo FALCÃO, LIMA E BORGES (2005)



Figura 16: coqueiros no centro da FLONA de Cabedelo.

Fonte: ARAÚJO (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos observados no estuário do rio Paraíba, mais precisamente na Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo ocorrem ao longo da história do estado paraibano, desde a fundação de sua capital, com a conquista da Parahyba pelos portugueses, com a seguinte construção do forte Santa Catarina, com a cultura de cana-de-açúcar nas margens do rio

Paraíba, até os dias de hoje, com a construção da ferrovia que corta a FLONA, inaugurada em 1889 com a expansão urbana, como uma das consequências da edificação do porto de Cabedelo, finalizado em 1931 da obra da transamazônica BR-230, em 1933, e sua posterior duplicação, fragmentando ainda mais o ambiente.

Nesse contexto, além da especulação imobiliária que devastou a vegetação nativa e impermeabilizou o solo, através da ocupação urbana, trazendo poluição, a partir da deposição inadequada de lixo e esgoto no interior da floresta, pressionando ainda mais a UC. Assim conclui-se que a Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo é um dos resquícios do bioma Mata Atlântica na Paraíba, portanto sua conservação é de grande importância para a preservação da biodiversidade local e medidas adequadas e urgentes devem ser tomadas para amenizar os impactos observados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADIRU, A. I. **O processo de expansão e estruturação urbana de Cabedelo - PB e influências ambientais.** Dissertação de Mestrado—João Pessoa-PB: Universidade Federal da Paraíba - UFPB, PRODEMA, 1992.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas.** *Teoria de sistemas*, v.2, p. 1–14, 1973.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico.** *RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise*, v. 8, n. 8, p. 141–152, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:** Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto no 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto no 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p

CAVALCANTI, L.C.S. **Cartografia de Paisagens: fundamentos.** 1ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

COELHO, M.R. **Levantamento pedológico detalhado (escala 1:5.000) e estoque de carbono orgânico do solo da Floresta Nacional Restinga de Cabedelo**, Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2017.

ERLE, E.C; RAMANKUTTY, N. **Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world**, *Frontiers Ecology Environment*, p. 439 – 447, 2008.

ERLE, E. **Ecology in a anthropogenic biosphere**, *Ecological Monographs*, 2015, pp. 287–331

UCHA, J. M.; HADLICH, G. M.; CELINO, J. J. Apicum: transição entre solos de encostas e de manguezais. *Revista E.T.C. Educação, Tecnologia e Cultura*, Salvador, v. 5, n. 6, p. 58-63, 2008.

FALCÃO, S. M. **Evolução da paisagem na orla marítima de Cabedelo em decorrência da dinâmica de ocupação da área e dos conflitos de uso**. Dissertação—João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2004.

FALCÃO, S. M.; LIMA, E. R. V.; BORGES, U. N. **Alterações na Paisagem da Orla Marítima de Cabedelo em Decorrência da Dinâmica de ocupação da Área**. *CADERNOS DO LOGEPA*, v. 4, n. 1, 2005.

GUEDES, L. S. **Monitoramento Geoambiental do Estuário do Rio Paraíba do Norte–PB por meio da Cartografia Temática Digital e de Produtos de Sensoriamento Remoto**. Dissertação de Mestrado—Natal: Centro de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2002.

HABBER, W. **System ecological concepts for environmental planning . In: Ecosystem classification for environmental planning**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1994. P 49-67.

LEÃO, T.C.C.; ALMEIDA, W.R.; DECHOUM, M.S.; ZILLER. S.R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**, Recife: CEPAN, 2011.

LEVÊQUE, C.; MUXART, T. **Ántroposistemas**, *Hypergeo*, p. 1-3, 2006.

MADRUGA, A. G. C. **Entre os limites naturais do espaço urbano e da marginalização, as condições de vida das comunidades ribeirinhas.** CADERNOS DO LOGEPA, v. 1, n. 1, 2002.

NARVAES, P.; BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. **Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil.** Biota Neotropica, v. 9, n. 2, p. 117–123, 2009.

ROCHA, J. P. **A Restinga de Cabedelo-PB: evolução das paisagens e modificações geo-ambientais entre 1969 e 1996.** Dissertação de Mestrado—Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, 1996.

RODRIGUEZ, J.M.M.; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** Fortaleza: edições UFC, 2013. 222p.

SCHMIDT, A. J.; BEMVENUTI, C. E.; DIELE, K. **Sobre a definição da zona de apicum e a sua importância ecológica para populações de caranguejo-uça, Ucidescordatus.** Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 19, n. 1, p. 9-25, 2013

SOCHAVA, V. B. **O Estudo dos Geossistemas: métodos em questão.** São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1977. 51p

STEVENS, P. O.; ALVARES-DA-SILVA, O.; SASSI, R. **Estuário do Rio Paraíba: perda de habitat e fragmentação de ecossistemas em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.** Reunião Anual da SBPC. Anais... In: 64a REUNIÃO ANUAL DA SBPC. São Luís-MA: 2012