



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

HÉVILA MENDES DE LIMA SILVA

**MANGUEZAL EM ÁREAS COSTEIRAS E URBANIZADAS: diagnose da condição
ambiental da vegetação e interações antrópicas**

Recife

2019

HÉVILA MENDES DE LIMA SILVA

MANGUEZAL EM ÁREAS COSTEIRAS E URBANIZADAS: diagnose da condição ambiental da vegetação e interações antrópicas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

S586m Silva, Hévila Mendes de Lima.
Manguezal em áreas costeiras e urbanizadas : diagnose da condição ambiental da vegetação e interações antrópicas / Hévila Mendes de Lima Silva. – 2019.
71 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Recife, 2019.
Inclui referências e apêndice.

1. Meio ambiente. 2. Gestão ambiental. 3. Urbanização. 4. Manguezal. 5. Sensoriamento remoto. I. Pimentel, Rejane Magalhães de Mendonça (Orientadora). II. Título

363.7 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2019-175)

HÉVILA MENDES DE LIMA SILVA

MANGUEZAL EM ÁREAS COSTEIRAS E URBANIZADAS – diagnose da condição ambiental da vegetação e interações antrópicas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 27/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Claudio Jorge Moura de Castilho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Josiclêda Domiciano Galvêncio (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Gilberto Dias Alves (Examinador Externo)
Universidade de Pernambuco

Dr^a. Simone Machado Santos (Suplente Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dr. Tiago Henrique de Oliveira (Suplente Externo)
Prefeitura da Cidade do Recife

À minha ansiedade, família, Ivanildo e amigos eu dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me entregar esse grande desafio que foi o mestrado, justamente em um momento tão conturbado na minha vida. Segundamente, ao meu amigo de infância trajanense Jadson Freire, que acreditou em minha pessoa quando todas as portas que eu achei que tinha foram fechadas. Obrigado por ser meu amigo, irmão e “Deus ajuda quem estuda”!

Agradeço à Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel, pela paciência e por aceitar ser minha orientadora. Ela não sabia que seria tão “difícil”, mas no fim conseguimos. Aos membros do LAFF – Laboratório de Fitomorfologia Funcional da UFRPE -, que pararam seus experimentos para me ajudar no que foi preciso.

Agradeço ao pessoal do SERGEO – Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento da UFPE, em especial a Rodrigo, pelos ensinamentos e conselhos e a Prof^a. Dr^a. Josicleda Galvncio por me conceder o espaço.

Agradeço à FACEPE – Fundação de Amparo a Ciências de Pernambuco – pelo suporte financeiro nesses dois anos de mestrado (IBPG-1145-9.25/16). Ao PRODEMA – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente -, pela oportunidade de realizar o mestrado nesse programa que cresce a cada ano, em especial a Solange pela paciência todos os dias.

Agradeço à minha turma de mestrado, que me fez sorrir em vários dias que eu só queria chorar de agonia. Em especial a Mariana, por ser minha companheira de desabafo; a Helton, pela pessoa maravilhosa e de coração gigante; a Rennisy, por me apoiar nessa fase acadêmica e não me deixar desistir; e principalmente a Ivo, segurou minha mão e me mostrou que caminho eu tinha que seguir para conseguir terminar a dissertação. Todos foram muito importantes nesse ciclo da minha vida e eu só tenho a agradecer de coração.

Ivanildo, eu conseguir por você e para você. Passei por coisas nesses dois anos que sem você eu não conseguiria jamais. OBRIGADO! Família, eu não preciso agradecer. Eles sabem cada passo que dei para chegar até aqui!

“Entulhados à beira do Capibaribe na quarta pior cidade do mundo Recife cidade do mangue. Incrustada na lama dos manguezais. Onde estão os homens caranguejos.”
(Science, 1994)

RESUMO

O manguezal é um ecossistema que se desenvolve em zonas de transição entre os ambientes marinho e terrestre, típico de regiões tropicais e costeiras, e importante berçário e abrigo para alimentação e reprodução de diversas espécies animais. Está sob um regime de marés e a vegetação constituída por quatro das sete espécies, considerando a costa do Brasil: *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke e *Conocarpus erectus* Silver-leaved Buttonwoo. A reduzida diversidade de espécies, algumas endêmicas, é reconhecida como resposta aos elevados níveis de salinidade no ambiente, promovendo adaptações morfológicas (como raízes aéreas). Pernambuco apresenta cerca de 16.139 hectares cobertos por manguezal sob forte ação antrópica (consumo de recursos naturais e expansão urbana), constituindo um risco para a manutenção deste ecossistema. Avaliações espectrais dos ambientes ao longo dos anos, monitorando os avanços das ações antrópicas, a condição biológica e o vigor da vegetação otimizarão o diagnóstico do ecossistema. O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação espaço-temporal do manguezal urbanizado, visando identificar as ações antrópicas e o vigor da vegetação nos últimos anos. Com uso de sensoriamento remoto foi possível observar características no manguezal estudado mostrando que esse tipo de ecossistema possui padrões de resistência e resiliência, além de verificar o padrão da condição da vegetação, bem como o desenvolvimento desse ecossistema. A perspectiva ambiental da comunidade serviu como instrumento de apoio na gestão ambiental, utilizando a integração da percepção da comunidade local como indicador de problemas ambientais. Concluímos, a partir da integração de informações, que a aplicação de técnicas variadas permite uma melhor compreensão do manguezal, considerando as características ambientais e social da região a ser investigada.

Palavra-chave: Urbanização. Comunidades ribeirinhas. Perspectiva Ambiental e Sensoriamento Remoto.

ABSTRACT

The mangrove is an ecosystem that develops in zones of transition between the marine and terrestrial environments, typical of tropical and coastal regions, and important nursery and shelter for feeding and reproduction of several animal species. It is under a tidal regime, and the vegetation consists of four of the seven species, considering the coast of Brazil: *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke e *Conocarpus erectus* Silver-leaved Buttonwood. The reduced diversity of species, some endemic, is recognized as a response to high levels of salinity in the environment, promoting morphological adaptations (as root areas). Pernambuco presents about 16,139 hectares covered by mangrove under intense anthropic action (consumption of natural resources and urban expansion), constituting a risk for the maintenance of this ecosystem. Spectral assessments of the environments over the years, monitoring the advances of anthropogenic actions, the biological condition and the vigor of the vegetation will optimize the diagnosis of the ecosystem. The objective of the study was to evaluate the spatial and temporal of the urbanized mangrove in order to identify the anthropic actions and vegetation vigor in the last years. With the use of remote sensing, it was possible to observe characteristics in the mangrove studied, showing that this type of ecosystem has resistance and resilience patterns, as well as to verify the pattern of the vegetation condition, as well as the development of this ecosystem. The environmental perspective of the community served as a support tool in environmental management, using the integration of local community perception as an indicator of environmental problems. We conclude, from the integration of information, that the application of different techniques allows a better understanding of the mangrove, considering the environmental and social characteristics of the region to be investigated.

Keywords: Urbanization. Riverine Communities. Environmental Perspective and Remote Sensing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Vegetação Típica de Manguezal.....	15
Quadro 1 –	Áreas Estuarinas no Litoral de Pernambuco.....	19
Figura 2 –	Espécies vegetais que caracterizam as florestas de manguezal no estado de Pernambuco. A – <i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman ex Moldenke; B - <i>Conocarpus erectus</i> Silver-leaved Buttonwood; C – <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C. F. Gaertn; D – <i>Rhizophora mangle</i> L.....	22
Figura 1 –	Mapa de localização da área de manguezal urbanizado situado em Recife – PE.....	31
Figura 2 –	Análise espaço temporal de cobertura de mangue realizada entre os anos de 1986 e 2017 no ArcGis, realizada nas proximidades do Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil	34
Figura 3 –	Gráfico distribuição da vegetação entre os anos de 1986 e 2017, quantificadas no Fragstats.....	35
Figura 4 –	Gráfico densidade da vegetação entre os anos de 1986 e 2017, quantificadas no Fragstats.....	36
Figura 5 –	Índice de Vegetação da diferença Normalizada (<i>Normalized Difference Vegetation Index - NDVI</i>), para os períodos 2006, 2008, 2010, 2014, 2016 e 2017, realizada na proximidade do Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil	37
Figura 6 –	Índice de Área Foliar (IAF), para os períodos 2006, 2008, 2010, 2014, 2016 e 2017, na proximidade do Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil	38
Figura 1 –	Localização da Ilha de Deus, situada ao Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil. Em amarelo a comunidade da Ilha de Deus.....	43
Quadro 1 -	Animais característicos ausentes da região segundo os entrevistados.....	46

LISTA DE SIGLAS

IUCM	<i>International Union for the Conservation of Nature</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
APP	Área de Preservação Permanente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNEPWCMC	<i>UN Environment World Conservation Monitoring Centre</i>
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPE-FIDEN	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
SAVI	<i>Vegetation Index Soil-Adjusted</i>
IAF	Índice de Área Foliar
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade
SISBio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
UPE	Universidade de Pernambuco
CPRH	Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos
SERGEO	Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento
ZEPA	Zona Especial de Proteção Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1	VEGETAÇÃO DO MANGUEZAL.....	16
2.2	MANGUEZAL EM PERNAMBUCO.....	18
2.3	FAUNA.....	20
2.4	FLORA.....	21
2.5	OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE MANGUEZAL EM PERNAMBUCO.....	22
2.6	IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ECOLÓGICA DO MANGUEZAL.....	25
2.7	CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO MANGUEZAL.....	26
3	RESULTADOS.....	29
3.1	<i>DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DE CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DO MANGUEZAL DO RECIFE.....</i>	29
3.2	<i>PERCEPÇÃO E USO DE ÁREAS DE MANGUEZAL URBANO POR COMUNIDADE DE PESCADORES.....</i>	41
4	CONCLUSÕES GERAIS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	50
	APENDICE A - Roteiro de entrevista para os moradores da comunidade Ilha de Deus.....	71

1 INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema situado na área costeira, que se desenvolve em zonas de transição entre os ambientes marinho e terrestre, típico de regiões tropicais e costeiras (ESPINOZA, 2008; COELHO, 2013). De acordo com Schaeffer-Novelli (2002), o manguezal está sujeito ao regime de marés e sua vegetação é constituída por angiospermas e criptógamas altamente adaptadas às condições físico-químicas que o ecossistema oferece. Segundo Lee e Yeh (2009) e Silva et al. (2005), fatores bióticos, como radiação solar, altos níveis de salinidade do solo e água, além de baixos níveis de oxigênio, fizeram com que as espécies vegetais desse ecossistema desenvolvessem adaptações morfológicas (como raízes aéreas), tornando a diversidade de plantas relativamente baixa. As regiões de manguezal são áreas de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação para os animais de diversos grupos: anélídeos, aves, reptéis, moluscos, crustáceos, aracnídeos, insetos e mamíferos; algumas espécies estão estreitamente ligadas ao ambiente, sendo até mesmo endêmicas da região (SOARES, 1997).

No Estado de Pernambuco, as glebas dessa vegetação possuem cerca de 16.139 hectares (MONTEIRO et al., 2004), apresentando uma floresta constituída de quatro das sete espécies, considerando a costa do Brasil: *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke, *Conocarpus erectus* Silver-leaved Buttonwood, *Laguncularia racemosa* C.F.Gaertn e *Rhizophora mangle* L. De acordo com Silva (2012), foi verificado que os manguezais de Pernambuco apresentaram um acréscimo em sua área, porém ainda estão sob o efeito de uma supressão de indivíduos vegetais devido a fatores abióticos, especialmente as ações humanas.

Esse ecossistema desempenha uma relevante importância econômica e social para os locais onde está situado (PEREIRA FILHO e ALVES, 1999), porém, segundo Kelleher et al. (1995), 50% das áreas ocupadas por manguezais no mundo foi perdida por ação antrópica. Ações antrópicas, consumo de recursos naturais e expansão urbana são fatores que têm gerado um grande impacto nessas áreas (ALONGI, 2002; DEFEO et al., 2009).

A degradação do ecossistema tem um grande impacto social e econômico (SILVA, 2006), pois as comunidades que vivem em suas proximidades dependem dos recursos obtidos deste bioma, comprometendo a vida dessas populações. Do ponto de vista biológico, a implantação de um planejamento e gestão dessas áreas é limitada devido à ausência de dados, além da reduzida fiscalização.

Considerando a relevância das áreas de manguezais para o equilíbrio nos ambientes costeiros, o geoprocessamento e o sensoriamento remoto podem auxiliar no monitoramento e possíveis tomadas de decisões para planos de gestão, por intermédio do zoneamento ecológico e índices vegetacionais. A aplicação de ferramentas de geoprocessamento aponta áreas susceptíveis à degradação, conservação, preservação e exploração planejada, permitindo identificar os diferentes usos do território ocupado pela vegetação (SOUZA, 2013; CREPRANI et al., 2001; PALMEIRAS, CREPANI e MEDEIROS, 2005).

O sensoriamento remoto contribui, através das avaliações espectrais dos ambientes ao longo dos anos, para o monitoramento dos avanços das ações antrópicas, da condição biológica e do vigor da vegetação (SANTOS et al., 2016; SILVA et al., 2016). Estudos realizados com o zoneamento ambiental no manguezal têm sido de extrema importância para o conhecimento dessas áreas de difícil acesso com a utilização de técnicas de baixo custo (MELO et al., 2011; MOURA e CANDEIAS, 2011; FERREIRA et al., 2013). A partir da integração de informações, a aplicação de técnicas variadas permite o uso racional de recursos, considerando as características ambientais e socioeconômicas da região a ser investigada.

Deste modo, o objetivo do estudo foi realizar uma avaliação da ocupação espaço-temporal do manguezal urbano, visando identificar as ações antrópicas e o vigor da vegetação nos últimos anos. Especificamente, a) visa determinar a variabilidade espaço-temporal das áreas de mangues; b) identificar as condições ambientais da vegetação que ocorre no manguezal estabelecido em áreas urbanas e c) identificar os tipos de interações homem/natureza dos manguezais urbanos.

O estudo está apresentado em seções, como revisão da literatura, trazendo a caracterização do manguezal pernambucano, informando sobre sua flora e fauna, a urbanização e ocupações de suas áreas, além de sua importância social, econômica e

ecológica, sendo finalizada com seu estado de conservação e preservação. Em seguida, buscou-se a delimitação da área de estudo, aplicando o método de análise da investigação, somado aos procedimentos metodológicos e às técnicas específicos. Posteriormente, os resultados possibilitaram a caracterização ambiental e social, bem como os respectivos impactos e as sugestões que possibilitem mitigação e compensação ambiental.

A dissertação foi estruturada em dois capítulos, que, em conjunto, responde ao objetivo geral do estudo e, separados, vão responder aos objetivos específicos. Assim, cada capítulo gera ao final, uma publicação em periódico especializado na área, contendo todos os elementos necessários para a sua construção. O capítulo 1 (*DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DE CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DO MANGUEZAL DO RECIFE*) consiste na utilização das técnicas de sensoriamento remoto para observação das características do manguezal em uma área urbana na cidade do Recife, mostrando os padrões de desenvolvimento da vegetação, bem como o padrão da cobertura vegetal. O capítulo 2 (*PERCEPÇÃO E USO DE ÁREAS DE MANGUEZAL URBANO POR COMUNIDADE DE PESCADORES*) apresenta uma abordagem da percepção da comunidade da Ilha de Deus, como instrumento de apoio na gestão ambiental. As conclusões finais foram construídas a partir da integração entre as técnicas de sensoriamento e a perspectiva da comunidade sobre o manguezal estudado, servindo como suporte para uma gestão territorial e desenvolvimento sustentável.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O manguezal (Figura 1) é um ecossistema restrito às regiões tropicais e subtropicais, onde melhor se desenvolve entre os trópicos de Câncer e Capricórnio (23°27'N e 23°27'S), tendo seu desenvolvimento ao máximo próximo à linha do Equador (SCHAEFFER-NOVELLI e CITRON-MOLERO, 1994). As florestas de mangue possuem uma temperatura constante, em torno de 20°C ao longo do ano, relativa flutuação de salinidade da água, substrato lodoso muito rico em matéria orgânica, com baixo teor de oxigênio (RAMOS, 2002). Sendo situado em região costeira tipicamente inundadas (estuários, lagunas, lagos costeiros, baías e planície de maré), desenvolve-se em áreas de transição entre os ambientes marinho e terrestre (ESPINOZA, 2008; COELHO, 2013) e possui um tipo de vegetação lenhosa (GIESEN et al., 2007).

Figura 1 - Vegetação típica de manguezal, em Recife-PE.



Fonte: O autor, 2017.

Sua distribuição no globo terrestre depende de vários fatores: áreas protegidas, adaptação à salinidade do solo e da água e à temperatura do ar e da água (KJERFVE, 1990). O ecossistema recobre mais de 200.000km² de litoral protegido, porém, de 1 a 2%

ao ano do manguezal de todo o mundo desaparece, uma taxa semelhante ou igual ao das florestas tropicais e recifes de corais (DUKE et al., 2007). Esses dados vêm subindo ainda mais em países em crescente desenvolvimento, visto que 90% dos manguezais estão situados em regiões urbanizadas. Segundo Thomaz et al. (2017), fatores antropogênicos dessa perda envolve crescimento populacional, devido a demanda crescente por necessidade de terra, juntamente com impulsionadores primários e fenômenos naturais (por exemplo o aumento do nível do mar e da temperatura) influenciam na dinâmica e desenvolvimento dos manguezais. Devido ao declínio e perda acelerada das áreas de manguezal, em 26 dos 123 países que possuem essa vegetação estão em estado crítico, se aproximando da extinção (DUKE et al., 2007).

2.1 VEGETAÇÃO DO MANGUEZAL

Esse ecossistema é um ambiente extremamente alagado, podendo ser encontrado por diferentes formas, dependendo do clima da região onde está situado. Segundo Fernandes e Peria (1995), os sedimentos do manguezal são compostos por várias origens: resto de animais, vegetais e de decomposição de rochas. Ainda segundo os autores, esses sedimentos são consequências do fluxo da maré e dos rios e a ação do vento. O termo “mangue” foi utilizado para descrever a própria comunidade e as plantas que ocorrem nas florestas próximo as marés (TOMLINSON, 1986; WIGHTMAN, 1989). Em termos de desenvolvimento, atingem o seu maior porte onde os subsídios de pluviosidade e as amplitudes de maré são superiores a 2.000 mm anuais e a 2 m, respectivamente (SCHAEFFER-NOVELLI e CINTRÓN, 1986; KJERFVE e LACERDA, 1993), onde irá existir uma maior concentração de água doce.

Segundo Liang et al. (2008), podemos caracterizar os manguezais de forma geral de acordo com seus habitats em dois grupos: o manguezal verdadeiro constituído por espécies vegetais que se desenvolvem em zonas intersticiais, como *Rhizophora apiculata*, *Kandelia candel*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Aegiceras corniculatum* e *Sonneratia caseolaris*; e manguezal associado que são capazes de se desenvolver, tanto em habitats costeiro, quanto terrestre como *Hibiscus tiliaceus* e *Excoecaria agallocha*.

O manguezal é um ecossistema encontrado em 123 países, compondo uma grande parte das áreas costeiras ao redor do mundo, sendo divididas em quatro porções: Neotropical, Indo-Malásia, Afro-Tropical e Australásia (OSLON e DINERSTEIN, 1998).

Na porção Indo-Malásia, a Indonésia possui a maior cobertura vegetal de mangue no mundo (CHRISTENSEN, 1982), possuindo 20,9% (cerca de 31.894 km²), tendo uma floresta de mangue com uma grande variedade ao longo da área costeira. A colonização holandesa no século XVI foi o marco da exploração dos manguezais (SUKARDJO, 1987), e devido ao baixo conhecimento científico sua utilização e exploração foram consideradas graves (SOEGIARTO, 1984).

A Austrália, pertencente à porção Australásia, com a terceira maior área com florestas de mangue, aproximadamente 6,5% (DUKE, 2006). Os manguezais dessa região são relativamente intocáveis, com desmatamento e/ou fragmentação do ecossistema em baixos níveis (MASINI et al., 2009), porém sob ameaça crescente de incêndios, introdução de ervas daninhas e utilização para pastoreio de animais (MCKENZIE et al., 2009). Por não serem afetados pelas atividades humanas, o ecossistema é adequado para os estudos de impactos climáticos (ASBRIDGE et al., 2015), uma vez que os manguezais são bioindicadores de mudanças climáticas (ROGERS et al., 2006; MCKEE et al., 2007; SAINTILAN et al., 2014).

No Afro-Tropical, os manguezais da África Ocidental possuem estratégias de conservação devido a sua importância ecológica e economia, pois as florestas de mangue, nas áreas costeiras do Senegal até Guiné (estuários do Atlântico), são zonas de pesca mais importantes do continente reconhecidas pela *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN) (CARNEY, GILLESPIE e ROSOMOFF, 2014). De acordo com a IUCN, essa área é conhecida como Eco Região Marinha da África Ocidental, e de extrema importância pois é lar de golfinhos, baleias, peixes-boi, várias espécies de tartarugas ameaçadas de extinção e mais de 1000 espécies de peixes. Com destaque para a Nigéria, onde cerca de 90% de sua floresta de manguezal é constituída por mangue vermelho, com espécies do gênero *Rhizophora*, que está, atualmente, na lista global de espécies ameaçadas de extinção pela IUCN (AMUSAN e ADENIYI, 2005). Devido a dependência da população quanto aos recursos naturais do manguezal, especialmente daqueles relativos à floresta, destaca-se o uso da madeira, especialmente

visando o aumento da renda familiar, a qual é retirada basicamente das espécies que compõem o mangue (ONYEKURU e MARCHANT, 2014).

Os manguezais são reconhecidos como um ecossistema-chave, pois possui uma biota animal altamente diversa (ODUM e HERALD, 1975; NWAFOR, 2006). Com uma fitofisionomia bastante característica, o ecossistema do manguezal apresenta uma grande variedade de nichos ecológicos, com uma fauna diversificada, como mariscos, caramujos, camarões, caranguejos e siris, peixes e aves residentes e migratórias; algumas espécies marinhas, com ênfase em crustáceos, moluscos e peixes, devido as águas tranquilas e escuras, servindo de refúgio ideal para as larvas e filhotes que passam parte de seu ciclo estão estreitamente ligadas ao ambiente, sendo até mesmo endêmicas da região (SOARES, 1997). Para Ramos (2002), os manguezais atuam como berçários naturais para várias espécies típicas das áreas ou que realizam uma parte do seu ciclo de vida nas suas águas (ver também MENEZES e MEHLIG, 2009; OLIVEIRA e BENVENUTI, 2008). Os pântanos de manguezal são altamente ricos em diversidade de espécies (ODUM e HERALD, 1975, NWAFOR, 2006) e servem como criadouros e viveiros para pescarias, habitat para aves migratórias (OLUSOLA et al., 2009) e santuários para a vida selvagem.

2.2 MANGUEZAL EM PERNAMBUCO

Na porção Neotropical, que abrange todos os países da América Central e do Sul, o Brasil ganha destaque por possuir a segunda maior cobertura vegetal de manguezal, em nível global, aproximadamente 8,5% (SPALDING et al., 2010), onde a temperatura local torna-se barreira importante ao seu desenvolvimento (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990; KJERFVE; LACERDA, 1993). No Brasil, o ecossistema está presente a partir do Oiapoque (4°30'N, Amapá) até Laguna (28°30'S, Santa Catarina), possuindo cerca de 1.135.485 hectares de manguezal por toda a extensão litorânea. Desde o período colonial, esse ecossistema está sob exploração. De acordo com Schaeffer-Novelli et al. (1990), os manguezais brasileiros foram divididos em oito unidades fisiográficas, associando as feições de cada litoral (tipo de solo, relevo, cobertura vegetal) aos valores de temperatura anual, evapotranspiração potencial e amplitude de marés.

O estado de Pernambuco, situado na Região Nordeste do Brasil, integra a quinta Unidade Fisiográfica dos Manguezais (5°08'S – 13°00'S) descrita por Schaeffer-Novelli et al. (1990), por ter em sua grande parte, recobrimento por manguezais estuarinos, com predominância dos gêneros *Rhizophora* e *Laguncularia*; em sua parte mais interna composta esta constituída por *Laguncularia* e *Avicennia*, que formam bosques mistos de 10 a 20 m de altura. A zona costeira do estado de Pernambuco possui 13 áreas estuarinas (Quadro 1), onde os manguezais ocupam, aproximadamente, 16 mil hectares (MONTEIRO et al., 2004), estendendo-se desde o nível médio das marés e premarés (1,0 e 2,0 m de altitude), do município de Goiana (ao norte, limitando-se com o estado da Paraíba) até São José da Coroa Grande (ao sul, limitando-se com o estado de Alagoas) (CPRH, 2001). O maior índice populacional reside entre essas áreas (aproximadamente 44% da população), o que leva o ecossistema a estar submetido às atividades da população de seu entorno, de acordo com Oliveira et al. (2017) essa pressão demográfica adicionado aos fatores econômicos, sociais e políticos afetam diretamente o ecossistema, que por sua vez causam impactos que devem ser mitigados através da investigação, discussão e análises para que o órgão responsável do Estado possa tomar decisões juntamente com órgãos de proteção ambiental e comunidades envolvidas.

Quadro 1 - Áreas estuarinas no litoral de Pernambuco.

Áreas estuarinas	Municípios
Goiana-Megaó	Goiana
Itapessoca	Goiana
Jagaribe	Itamaracá
Canal de Santa Cruz	Itamaracá-Itapissuma-Igarassu-Goiana
Timbó	Paulista-Abreu e Lima-Igarassu
Paratibe	Paulista-Olinda
Beberibe	Olinda-Recife
Capibaribe	Recife
Jaboatão-Pirapama	Cabo-Jaboatão
Sirinhaém-Maracaípe	Ipojuca-Sirinhaém
Formoso	Sirinhaém-Rio Formoso
Mamucabas-Ilhetas	Tamandaré-Barreiros
Una	Barreiros-São José da Coroa Grande

Fonte: CPRH, 2001

2.3 FAUNA

Os crustáceos estão entre os organismos mais abundantes nos manguezais, desempenhando uma função importante na cadeia alimentar (alimento para vários animais), na aceleração dos processos de decomposição da matéria orgânica, na renovação e na aeração do solo, servindo como fonte de renda e alimento para as populações locais e pequenos comércios (AVELINE, 1980; ROBERTSON, 1991). Como fauna característica do ecossistema, as espécies que possuem as maiores populações são: o aratu (*Goniopsis cruentata* Latreille, 1803), marinheiro-do-mangue (*Aratus pisonii* H. Milne Edwards, 1837), a ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1928) e o caranguejo-uça (*Ucides cordatus* L., 1763) (LACERDA, 1999).

Alguns crustáceos presentes nos manguezais estão na lista de espécies ameaçadas de extinção, é o caso do guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828). Esse caranguejo ocorre desde a Florida (EUA) até Santa Catarina (BR), possui hábito semi-terrestre, vivendo entre os manguezais e o ambiente terrestre (HENNING, 1975). O *C. guanhumi*, possui um valor comercial elevado, devido ao elevado teor proteico e uma alta percentagem de carne, sendo facilmente encontrado nas feiras livres, mercados e em beiras de estradas próximos ao manguezal (OSHIRO et al., 1999). Devido à grande pressão de pesca a que têm sido submetidas, as populações de guaiamum têm apresentado significativa redução dos seus estoques populacionais, ao ponto da espécie ser incluída na Lista Brasileira de Espécies da Fauna sob Ameaça de Extinção, divulgada em dezembro de 2014 (MMA, 2014). Em 30 de abril de 2017, devido aos níveis críticos de ameaça e extinção, os guaiamuns machos e fêmeas não poderão ser mais comercializados; isso ocorreu apenas nesse ano devido a suspensão da norma, por duas vezes, pela Justiça, onde, em 2016, O MMA emitiu uma nova portaria informando o prazo para a declaração dos estoques e planteis, nos § 2º e 3º:

§ 2º - Os estoques ou planteis existentes das espécies listadas nos incisos I a XV do art. 1º desta Portaria deverão ser declarados até 06 de março de 2017, em qualquer unidade do Ibama.

§ 3º - Os espécimes, partes, produtos e subprodutos constantes dos estoques declarados conforme o parágrafo anterior, poderão ser comercializados até 30 de abril de 2017. (MMA, 2016, p. 46).

As aves representam 38% dos vertebrados dos manguezais (FERNANDES, 2000), onde, no Brasil, cerca de 35 famílias e 86 espécies utilizam o manguezal de alguma forma (VANNUCCI, 2003), com destaque para a ordem Passeriformes, como a figurinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor* Vieillot, 1809), espécie endêmica do manguezal. Segundo estudos no norte brasileiro, os manguezais são de grande importância para sua sobrevivência, bem como para outras ordens de aves, como Ciconiiformes e Charadriiformes, facilmente encontradas no ecossistema (MARTÍNEZ, 2005).

Os manguezais servem de abrigo para as fêmeas e filhotes de vários mamíferos, como o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) e o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis* Natterer, 1883), ambas espécies ameaçadas de extinção (LIMA et al., 2011; MMA, 2014). Duas das quatro espécies viventes no mundo, da ordem Sirenia (mamíferos aquáticos herbívoros, ver HARTMAN 1979), fazem do manguezal brasileiro um refúgio para seus filhotes (LIMA, 1997; LUNA, 2001), devido a disponibilidade de alimento, com destaque para o litoral norte. A caça predatória (OLIVEIRA et al., 1990) e a presença constante de redes e currais de pesca (LIMA et al., 2011) fizeram com que esses animais se afastassem dos ambientes costeiros.

2.4 FLORA

De acordo com Schaeffer-Novelli (2002), por estar sujeita ao regime de marés, a vegetação do “mangue” é constituída por angiospermas e criptógamas altamente adaptadas às condições físico-químicas que o ecossistema oferece. Segundo Lee e Yeh (2009) e Silva, Bernini e Carmo (2005), fatores abióticos, como radiação solar, altos níveis de salinidade do solo e água, além de baixos níveis de oxigênio, fizeram com que as espécies vegetais desse ecossistema desenvolvessem adaptações morfológicas, como pneumatóforos, tornando a diversidade de plantas relativamente baixa.

Figura 2 - Espécies vegetais que caracterizam as florestas de manguezal no estado de Pernambuco. A – *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke; B - *Conocarpus erectus* Silver-leaved Buttonwood; C – *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn; D – *Rhizophora mangle* L.



Fonte: O autor, 2017.

O estado de Pernambuco apresenta uma floresta constituída por quatro das sete espécies de angiospermas características do manguezal que ocorrem na costa brasileira: *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke, *Conocarpus erectus* Silver-leaved Buttonwood, *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Rhizophora mangle* L. (Figura 2) (MONTEIRO et al., 2004). Todas as espécies de mangue são hidrocóricas (dispersão de semente pela água) e, portanto, têm algum potencial para a dispersão para novas localidades através de correntes marinhas e deriva (ver FRIESS et al., 2012; VAN DER STOCKEN et al., 2013).

2.5 OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE MANGUEZAL EM PERNAMBUCO

As transformações impostas ao meio ambiente devido ao modelo de desenvolvimento urbano capitalista, fundamentado no incentivo ao consumo, que induz um desequilíbrio social e ecológico (RIBEIRO et al., 2007). Segundo a FAO (2016), foram devastadas mais de 29 milhões de hectares de área florestal para agricultura, expansão urbana, exploração de madeira e mineração, ou seja, para atender a alguma necessidade de consumo humano criada sob a lógica do acúmulo de bens, torna o meio ambiente um ente antagônico ao meio natural, sendo a grande causa dos impactos ambientais ao longo dos anos.

O processo de valorização do Recife surgiu devido às atividades econômicas coloniais e se formou com base na conquista das melhores terras por parte da classe de proprietários, forçando a classe trabalhadora a buscar lugares de risco para viver (SANTOS e GOMES, 2016)

Os problemas estruturais e o intenso fluxo migratório para a capital pernambucana, fizeram com que a população urbana crescesse de maneira exacerbada. Segundo Melo (1978), Recife começou a sair de sua configuração linear, fazendo com que os bairros e subúrbios se ampliassem, formando uma massa contínua de construções. A consequência disso foi a saturação do município, que vem modificando cada vez mais a paisagem natural e sua estrutura.

Deste modo, Recife passou a ser o centro das relações sociais e econômicas, fazendo com que o governo, a fim de atender o mercado imobiliário, expulsasse a população pobre da classe trabalhadora das áreas planas e valorizadas. Foi a partir desse momento que as pessoas começaram a buscar alternativas de sobrevivência, surgindo as habitações nos morros e habitações ribeirinhas aos longos dos principais rios do Recife e em algumas ilhas (MARTINS, CASTILHO e SILVA, 2006).

Em Recife, no ano de 1940, foi criada a Comissão Censitária dos Mocambos, responsável pela quantificação e erradicação dos mocambos, a qual fez com que os indivíduos fugissem para áreas periféricas da cidade, se instalando, de forma desordenada, em áreas de morro ou em planícies alagadiças dos manguezais, sem nenhum tipo de planejamento (BERLIM, OLIVEIRA e CARVALHO, 2015). Isso gerou um aumento populacional em áreas consideradas de risco, devido à sua geologia e, conseqüentemente, uma degradação ambiental, tanto em regiões de mata, quanto nas regiões do manguezal. Diante disso, é possível afirmar que a degradação ambiental é um problema social (RIBEIRO e ALENCAR, 2016). Este fato gerou um problema social e um grande problema para o desenvolvimento sustentável, a ocupação espontânea. Esse processo dificulta o planejamento e a implantação de infraestrutura e serviços básicos para a população.

Uma vez que os manguezais se localizam no litoral, onde se situam as grandes cidades e áreas portuárias, a urbanização chega, muitas vezes, a incorporar essas áreas, gerando os chamados manguezais urbanos. Segundo Schaeffer-Novelli (1995), a

possibilidade de fácil despejo de rejeitos sanitários, industriais e agrícolas, a pressão do mercado imobiliário, a proximidade de portos e a construção de marinas foram os principais fatores que favorecem a incorporação ou conversão de manguezais em áreas urbanas.

A importância do mangue não se dá apenas por sua escassez relativa, mas, sobretudo, pelas funções que exerce na vida do homem, como o controle das marés, por exemplo, que evita as enchentes em épocas de chuvas fortes. Apesar de não ser exatamente muito rico em biodiversidade, por ser considerado o berçário das marés, ele garante a biodiversidade dos ecossistemas associados (MEIRELES, 2005).

Além disso, sabe-se que não é a pobreza que é a grande causadora desses problemas, principalmente no caso de Recife, que ao longo da história, a urbanização se deu através da supressão desse ecossistema, vale ressaltar que na maioria das vezes a classe detentora dos meios de produção ocupam as áreas protegidas e as leis atenderam a esses interesses (THORENT, 2013).

A ocupação espontânea é promovida por uma necessidade ou iniciativa de uma determinada população, realizando ocupação de terrenos públicos, privados ou Áreas de Preservação Permanente (APP). Surgem loteamentos irregulares e clandestinos, pois não existe um levantamento do órgão responsável implicando em sérios problemas de desordenamento de moradias, em áreas consideradas inapropriadas para a construção ou moradia. Esse tipo de ocupação gera aumento na crise e nos custos de ofertas de redes públicas, como transporte, água, esgoto e energia elétrica, entre outros (RAIA JÚNIOR e MATSUMURA, 1999).

Nas décadas de 70 e 80, o litoral foi alvo do crescimento industrial e a construção de um porto próximo ao complexo estuarino de Suape, onde essas instalações devastaram 21,2% das áreas cobertas por mangue, em Suape (SOUZA e SAMPAIO, 2001). Segundo Lacerda et al. (2006), um estudo comparou os índices de cobertura de manguezal em Pernambuco (e outros estados) entre os anos de 1978 e 2004, e notou-se um aumento de 67% das áreas de mangue no estado, o que difere de alguns estados, como o Ceará e a Paraíba, onde ocorreram decréscimos de 24% e 8%, respectivamente. Um estudo mais recente realizado por Silva (2012), verificou que os manguezais de Pernambuco apresentaram um acréscimo em sua área, porém ainda estão sob o efeito

de uma supressão de indivíduos vegetais devido a fatores abióticos, especialmente as ações humanas.

2.6 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ECOLÓGICA DO MANGUEZAL

As florestas de mangue proporcionam uma gama de benefícios ecológicos e socioeconômicos nas zonas costeiras, em todas as regiões tropicais do mundo (ARMITAGE, 2002). Sua importância econômica primordial, segundo um relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente-PNUMA (UNEP-WCMC, 2006), que valoriza manguezais em até US \$ 3,5 milhões por quilômetro quadrado, por ano, através de uma combinação de defesas costeiras, turismo e agricultura. Além disso, a captura de sedimentos de origem hídrica pelos manguezais reduz a turbidez das águas oceânicas (BIGELOW et al., 1989). As áreas úmidas, como pântanos, lagos e manguezais, estão entre os ambientes biologicamente mais produtivos do mundo e têm sido reconhecidos por fornecer uma gama de serviços ecossistêmicos, como o sequestro de carbono e o controle da qualidade da água (TEEB, 2012).

As regiões tropicais úmidas do planeta são caracterizadas por grandes descargas de água e sedimentos, além da presença de manguezais e outros complexos de zonas úmidas de água doce e salobra. Os sistemas de zonas úmidas costeiras tropicais desempenham um papel crucial na acumulação e estabilização de sedimento, regulando os processos de transporte de sedimentos através da interface terrestre-costeiro-marítima e fornecendo numerosos serviços ecológicos. Avaliar o papel que esses complexos pantanais-costeiros desempenham na regulação e mudança da dinâmica costeira, e como eles governam os processos biológicos e de transporte através da interface terrestre-costeira-marinha, é de grande relevância econômica e social. Para abordar, adequadamente, as questões relacionadas com a conservação e gestão das áreas costeiras, um dos primeiros passos tem de ser a definição dos limites espaciais e de processo do sistema morfodinâmico em consideração (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2005).

O crescimento urbano, a exploração acentuada de recursos naturais de subsistência e valor monetário oriundos das florestas de mangue têm ocasionado grandes alterações no estado natural desse importante ecossistema costeiro (ALVES e

NISHIDA, 2003; FERNANDES et al., 2007). No Brasil, esse problema é evidente devido à exploração intensa e desmatamento para a construção de rodovias, como em áreas de mangues do Norte, Nordeste e Sudeste (ALVES e NISHIDA, 2004; OLIVEIRA et al., 2005; FERNANDES et al., 2007; ALVES, 2014), bem como pela negligência do Estado e no uso das leis de preservação desse ecossistema (falta de fiscalização e o descaso em subsidiar ações de preservação para esse ecossistema) levam a essa problemática que envolve o manguezal.

De acordo com Moraes (1995), as cidades litorâneas que sofreram com o avanço populacional em suas fronteiras urbanas, as classes menos favorecidas, por não ter acesso aos chamados serviços de básicos, gerou uma degradação no meio ambiente na medida em que não se tem acesso ao saneamento básico, a poluição dos rios é a única saída. Isso gerou a insustentabilidade do padrão de urbanização, tendo como consequência uma dramática realidade, promovendo uma dualidade nas cidades: de um lado a cidade formal e do outro a cidade informal, com crescimento ilegal, evidenciando as diferenças socioambientais (JACOBI, 2006).

2.7 CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO MANGUEZAL

Até os anos 60, os manguezais não despertavam muito interesse em conservação, exceto entre aqueles que tradicionalmente os habitavam (VANNUCCI, 1989). Isso mudou profundamente nos últimos cinquenta anos, com o reconhecimento do apoio que as florestas de mangue proporcionam à pesca marítima e para a proteção das áreas costeiras das forças erosivas.

Os manguezais são protegidos pela legislação ambiental brasileira, caracterizado como ecossistema de preservação permanente, particularmente pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nºs 4/1985 e 303/2002, sendo considerados uma reserva biológica “em toda a sua extensão”. Essas medidas normativas impõem uma série de ordenações do uso e/ou de ações em áreas de manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994). Em Pernambuco, os estuários foram transformados em reservas biológicas (Lei nº 6.938/81), caracterizadas de forma definitiva no dia 11 de dezembro de 1986 (Lei nº 9.931/86), sendo uma condição especial de preservação das áreas: Rio Paratibe e Rio Beberibe,

devido a sua localização mais urbana, onde, para serem utilizados, é necessária a existência de um plano específico e bem elaborado. Na prática, não existe fiscalização que avalie os limites de território, bem como a falta de aplicabilidade culminam com o atual cenário de descaso com esse ecossistema em todo o Brasil

Para o manguezal, apesar da Resolução CONAMA n.º 369/2006 definir os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP (segundo a Lei N° 12.651/2012 do Código Florestal, cita que como APP a “área protegida coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”), a falta de uma definição mais explícita na legislação, incluindo o apicum (em Tupi-Guarani brejo de água salgada à borda do mar ou coroa de areia feita pelo mar) como parte do ecossistema manguezal, dificulta o controle das atividades impactantes, onde, segundo Bigarella (1947), a zona de apicum é considerada uma área de transição da vegetação do manguezal com outras comunidades vegetais, resultando na deposição de areias finas, por ocasião da preamar.

Visando mitigar a degradação e o uso excessivo do manguezal, é de extrema importância a existência do interesse das comunidades locais. De acordo com Jacobi (2003), o cidadão informado tem o domínio de se motivar para ações de corresponsabilidade, bem como de pressionar as autoridades. A noção de gestão de base comunitária tem sido cada vez mais reconhecida pelos gestores políticos, gestores de recursos e parceiros de desenvolvimento, como a melhor alternativa para as políticas regulatórias e excludentes rígidas que, até então, eram empregadas para combater a degradação ambiental em nível local. Cada vez mais, políticas e programas estão sendo criados com a intenção de recrutar pessoas locais, como parceiros na gestão das florestas e dos recursos costeiros, pois isso é observado como uma alternativa viável, eventualmente, para atender os objetivos de conservação e desenvolvimento do ambiente (WALTERS, 2004).

Segundo Leff (2010), as reflexões trazidas por meio da Educação Ambiental de forma continuada, integrada e emancipatória, é o caminho para melhorar a relação

sociedade/natureza, servindo como mediadores de conflitos ambientais existentes. Imprescindível levar em consideração a realidade local e as práticas existentes para propor o desenvolvimento com sustentabilidade, podendo pressionar o Poder Público com ações que possam mitigar os problemas ambientais que influencia suas vidas de forma direta e indireta.

Uma análise das florestas de mangue deve ser levada em consideração, o regime de energia hidrológica de uma costa é o primeiro passo para a compreensão de suas respostas funcionais e estruturais, ao enfrentar as mudanças ambientais, de estresse e de manejo (LUGO et al., 1990; BOSIRE et al., 2008).

Atualmente, a conservação das florestas é um dos maiores problemas do século, onde uma política ambiental vem sendo preparada para que se diminuam os impactos negativos à natureza (ROCHA, CANTO e PEREIRA, 2005). Porém, as legislações ambientais, que deveriam impor uma diminuição dos impactos ambientais, estão permitindo que algumas obras sejam consideradas necessárias para que ocorra a expansão econômica e urbana, ou relacionada à exploração de recursos naturais (PALH A et al., 1999).

DINÂMICA ESPAÇO TEMPORAL DE CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DO MANGUEZAL DO RECIFE - PE

Hévila Mendes de Lima Silva¹

Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel^{1,2}

¹*Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente*

²*Professora do Departamento de Biologia-Botânica/UFRPE*

1 INTRODUÇÃO

O ecossistema manguezal abrange todos os países da América Central e do Sul; o Brasil ganha destaque por possuir a segunda maior cobertura vegetal de mangue (8,5%), em nível global (SPALDING et al., 2010), onde a temperatura local influencia diretamente nesse ecossistema e representa uma barreira importante para o seu desenvolvimento (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990; KJERFVE; LACERDA, 1993).

No Brasil, o ecossistema está presente desde o Oiapoque (4°30' N, Amapá) até Laguna (28°30' S, Santa Catarina) (LACERDA, 2003), possuindo cerca de 1.135.485 hectares de manguezal, por toda a extensão litorânea. Desde o período colonial, esse ecossistema está sob intensa exploração humana. Esse tipo de ecossistema está situado nas grandes cidades e áreas portuárias, onde a urbanização chega, muitas vezes, a incorporar essas áreas, gerando os chamados manguezais urbanos.

O estado de Pernambuco, situado na Região Nordeste do Brasil, integra a quinta Unidade Fisiografia dos Manguezais (5°08' S – 13°00' S) descrita por Schaeffer-Novelli et al. (1990), por ter, em sua grande extensão, manguezais estuarinos, com predominância dos gêneros *Rhizophora* e *Laguncularia*; em sua porção mais interna, onde ocorrem *Laguncularia* e *Avicennia* formando bosques mistos de 10 a 20 m de altura. Na zona costeira do estado de Pernambuco, os manguezais ocupam, aproximadamente, 16 mil hectares (MONTEIRO et al., 2004), estendendo-se desde o nível médio das marés e premarés (1,0 e 2,0 m de altitude), do município de Goiana (ao norte, em limite com o estado da Paraíba) até São José da Coroa Grande (ao sul, em limite com o estado de Alagoas) (CPRH, 2001).

O município do Recife-PE possui um dos maiores manguezais em área urbana do mundo, localizada no complexo estuarino dos rios Pina, Jordão e Tejipió, denominada Parque dos Manguezais, com cerca 307,83 ha, um dos últimos resquícios de mangue preservado na cidade, onde essa área está diretamente sendo impactada pela desordem da área urbana, pela especulação do mercado imobiliário e, mais recentemente, pela construção de uma rodovia (FEITOSA et al., 1999; RECIFE, 2007).

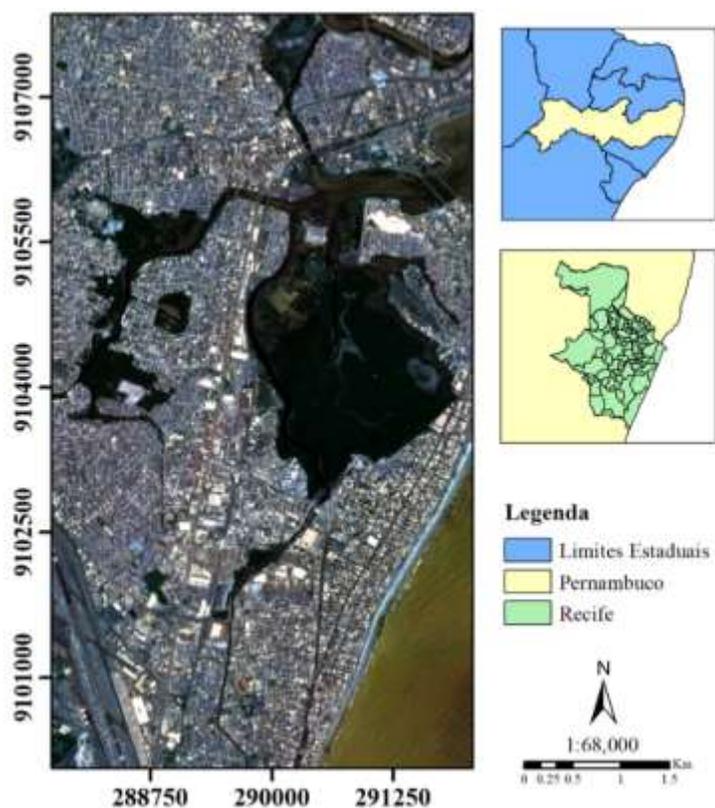
Uma análise das florestas de mangue deve ser levada em consideração, associando o regime de energia hidrológica de uma costa, um primeiro passo para a compreensão das respostas funcionais e estruturais no enfrentamento das mudanças ambientais, de estresse e de manejo (LUGO et al., 1990; BOSIRE et al., 2008). A partir disso, o objetivo do estudo foi avaliação espaço-temporal desse manguezal urbano, visando diagnosticar sua condição ambiental e vigor da vegetação nos últimos anos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O Parque dos Manguezais (Recife-PE), situado na porção sul da Cidade de Recife (Figura 1), localizado entre os bairros de Boa Viagem e Pina, foi a área escolhida para esse estudo. O local é envolvido pelos rios Jordão e Pina, com influência de outros dois, o Tejipió e o Capibaribe. O parque está cercado por uma área bastante urbanizada, com a presença de fragmento de mangues próximos. Segundo Oliveira et. al. (2014), apesar da urbanização ser intensa, o rio Capibaribe registra pequenos e degradados manguezais nas áreas marginais, além um bosque mais denso no baixo estuário denominado Parque dos Manguezais, essas áreas são compostas por espécies *Rizhophora mangle*, *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Avicennia germinans* (L.) L. e *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke

Figura 1 - Mapa de localização da área de manguezal urbanizado situado em Recife – PE.



Fonte: O autor, 2018.

2.2 Métodos e Técnicas

2.2.1 Mapeamento georreferenciado das áreas cobertas por manguezal

Análise espaço-temporal

Foi realizada uma vetorização manual utilizando o *software* ArcGIS 10.0, onde foram criados os dados *shapefile*, por meio da vetorização manual, através das ferramentas de edição e de criação de feições. Para isso foram selecionadas imagens de Ortofotocartas 1986, 2002 e 2005 disponibilizadas pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - CONDEPE FIDEM; de TM/Landsat 5 para os anos de 2008 e 2011 e de OLI/Landsat 8 para 2017, disponível no banco de dados do USGS (*United States Geological Survey*). Todas as imagens selecionadas foram georreferenciadas no *software* ArcGIS 10.0. Após a vetorização de todos os objetos de interesse foram finalizados e salvos em formato vetorial *shapefile*, servindo de base para

posterior análise da qualidade dos vetores detectados pela segmentação. Foi utilizado o Fragstats v4 para quantificar a fragmentação vetorizada, onde foram fornecidos valores quantitativos de extensão de área e de distribuição espacial de fragmentos dentro da paisagem previamente estabelecida.

Foram medidas a área total da paisagem por hectares (ha) pela equação (1):

$$AREA = a \left(\frac{1}{10000} \right) \text{ Eq. (1)}$$

onde a é igual a área total da paisagem (m^2) dividida por 10000 (para converter para hectares) de acordo com McGarigal et al. (2002). Para a densidade do fragmento ou densidade da borda (ED) foi utilizado a seguinte equação (2):

$$ED = \frac{E}{A} (10000) \text{ Eq. (2)}$$

onde e é a soma do comprimento da borda criado na vetorização de todos os seguimentos feitos da paisagem estudada (MCGARIGAL et al., 2002).

Imagens Landsat

Os satélites Landsat 1 – 8 foram lançados entre os anos de 1972 até 1978 (Landsat 1 – 3), 1984 a 2011 (Landsat 5) e Landsat 8 (2013 – atual. As imagens de TM/Landsat foram disponibilizadas gratuitamente através do site da USGS, onde, a partir do critério de ausência de nuvens, foram selecionadas as imagens de 2006, 2008 e 2010 (TM/Landsat 5); 2014, 2016 e 2017 (OLI/Landsat 8). Utilizando o *software* Grass Gis 7.4.0, as imagens passaram por uma calibração radiométrica e reflectância, onde foi possível empilhar as imagens coletadas para a utilização dos índices de vegetação.

Índices de vegetação por diferença normalizada – NDVI

De posse das imagens empilhadas e processadas, foi aplicado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI, para indicação sensível da quantidade e condição da vegetação nas áreas em estudo, sendo calculado a partir da Equação (3):

$$NDVI = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V} \text{ Eq. (3)}$$

onde ρ_{IV} para infravermelho próximo e V para banda do vermelho.

Índice de Área Foliar – IAF

Para medir o IAF, primeiramente foi medido o Índice de Vegetação Ajustado para os Efeitos do Solo (SAVI - *Soil Adjusted Vegetation Index*), proposto por Huete (1988) (Equação 4):

$$SAVI = (1 + L) (\rho IV - \rho V) / (L + \rho IV + \rho V) \quad \text{Eq. (4)}$$

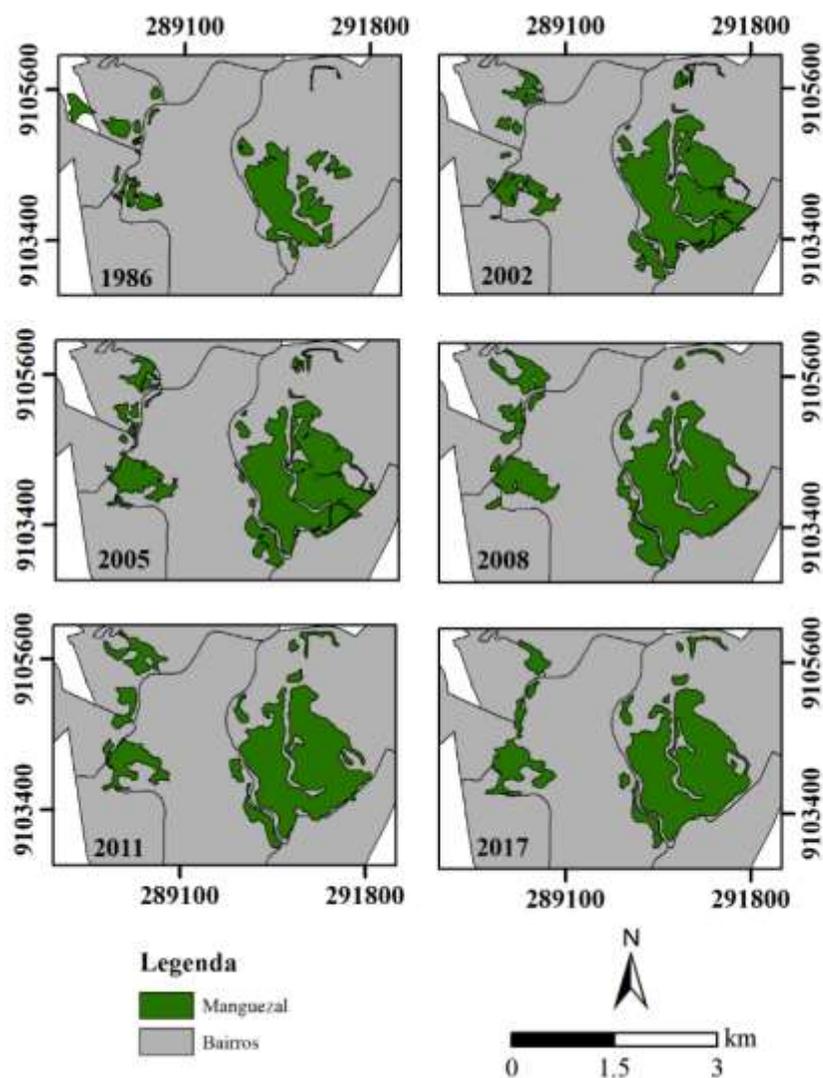
onde, L é uma função do tipo de solo, onde valor mais frequente é L = 0,5 (HUETE e WARRICK, 1990; ACCIOLY et al., 2002; BOEGH et al., 2002). Desta forma, o IAF foi calculado pela equação empírica obtida por Bastiaanssen (1998) (Equação 5).

$$IAF = -(\ln(0,69 - SAVI/0,59))/0,91 \quad \text{Eq. (5)}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando as imagens de Ortofoto e Landsat (5 e 8) e validação no campo de estudo foi possível identificar e quantificar os locais de ocorrência de manguezal. Na Figura 2 podemos observar variações espaço temporal de áreas cobertas por manguezal na área estudada (Figura 1), onde observamos um aumento de áreas cobertas entre os anos de 1986 e 2002. O Parque do Manguezal, local de intensa supressão urbana, está sendo preservada pela Marinha do Brasil (RECIFE, 2004), pois a área era local de uma Estação de Rádio utilizável pela Marinha do Brasil e até hoje protegida pela mesma.

Figura 2 - Análise espaço temporal de cobertura de mangue realizada entre os anos de 1986 e 2017 no ArcGIS, realizadas nas proximidades do Parque dos Manguezais, Recife - PE.

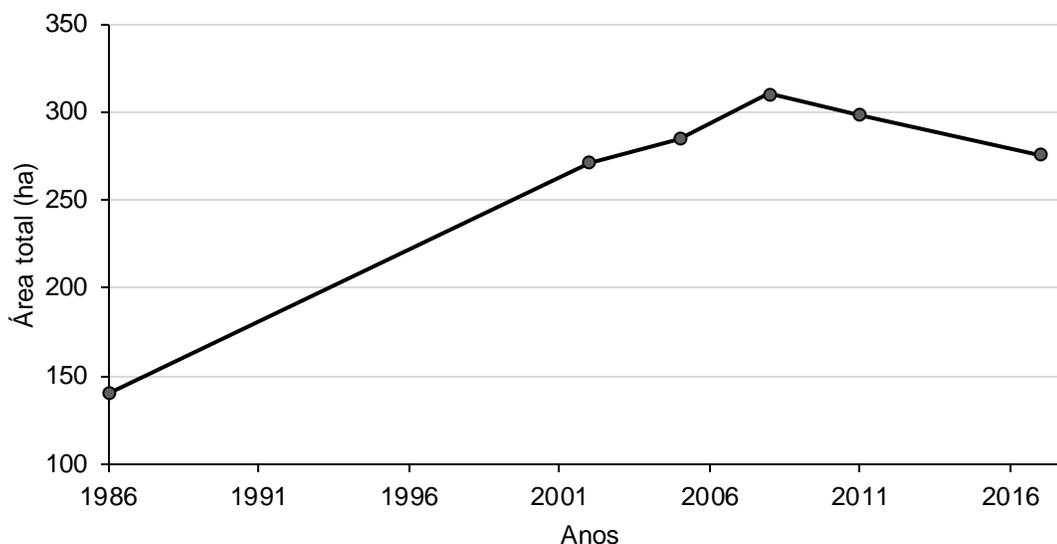


Fonte: O autor, 2018.

É possível observar um crescimento significativo entre os anos de 1986 e 2008 (Figura 3); após esse período, a área de manguezal apresentou uma redução. Segundo Melo (1978), Recife começou a perder sua configuração linear, particularmente pelo fato dos bairros e subúrbios terem se ampliado, formando uma massa de edificações

continuas. Como consequência, ocorreu uma saturação do município, modificando, progressivamente, a paisagem e sua estrutura.

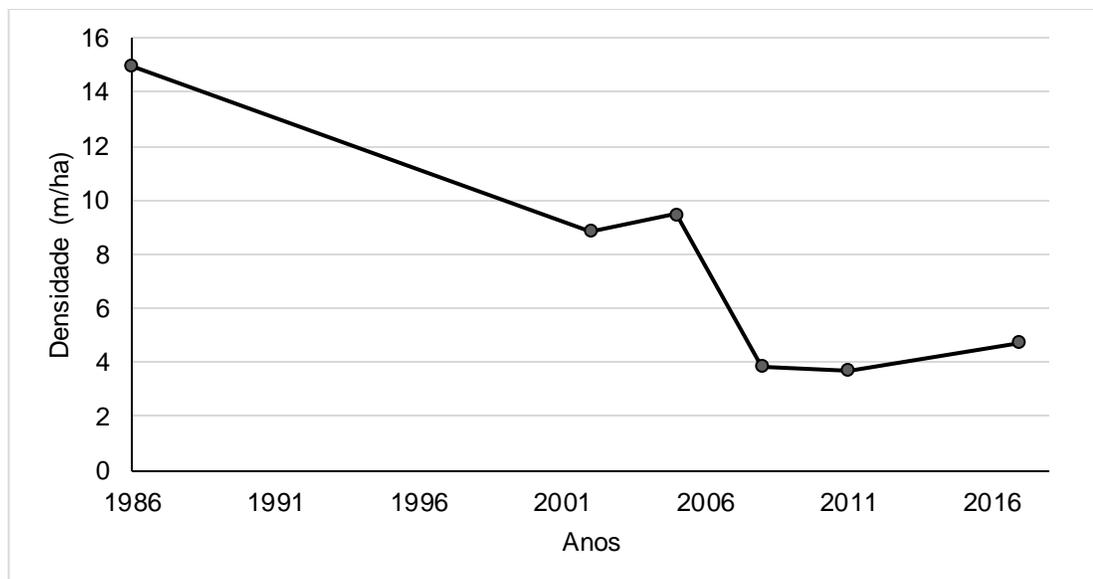
Figura 3 - Distribuição da vegetação de mangue no Recife-PE, entre os anos de 1986 e 2017, quantificadas no Fragstats.



Fonte: O autor, 2018.

Houve uma fragmentação do manguezal (Figura 4) entre os anos de 1986 e 2005 e entre 2008 e 2017 a densidade do fragmento aumenta gradativamente (3,86 para 4,71). Esses dados mostram a vegetação de manguezal é menos fragmentada e mais densas em 1986, posteriormente aos avanços urbanos dos anos 90 aumentou o número de fragmentos na região estudada, que por sua vez a densidade dos fragmentos foi reduzindo ao longo dos anos estudados. É possível observar um crescimento significativo entre os anos de 1986 e 2008, após esse período a área de manguezal mostrou uma leve diminuição. Isso ocorre devido as proximidades de áreas de interesse imobiliário e de ocupação espontânea, particularmente por uma população de baixa renda. Aproximadamente 44% da população pernambucana vive em regiões próximas ao ecossistema manguezal, ocasionando seu desflorestamento devido as interações antrópicas, expansão urbana, além da utilização dos recursos naturais e das margens do rio para a carcinicultura (cultivo de camarão) (MONTEIRO et al., 2004).

Figura 4 - Variação na densidade da vegetação de manguezal em Recife-PE, entre os anos de 1986 e 2017, quantificadas no Fragstats. PD – Densidade do fragmento por 100 hectares.



Fonte: O autor, 2018.

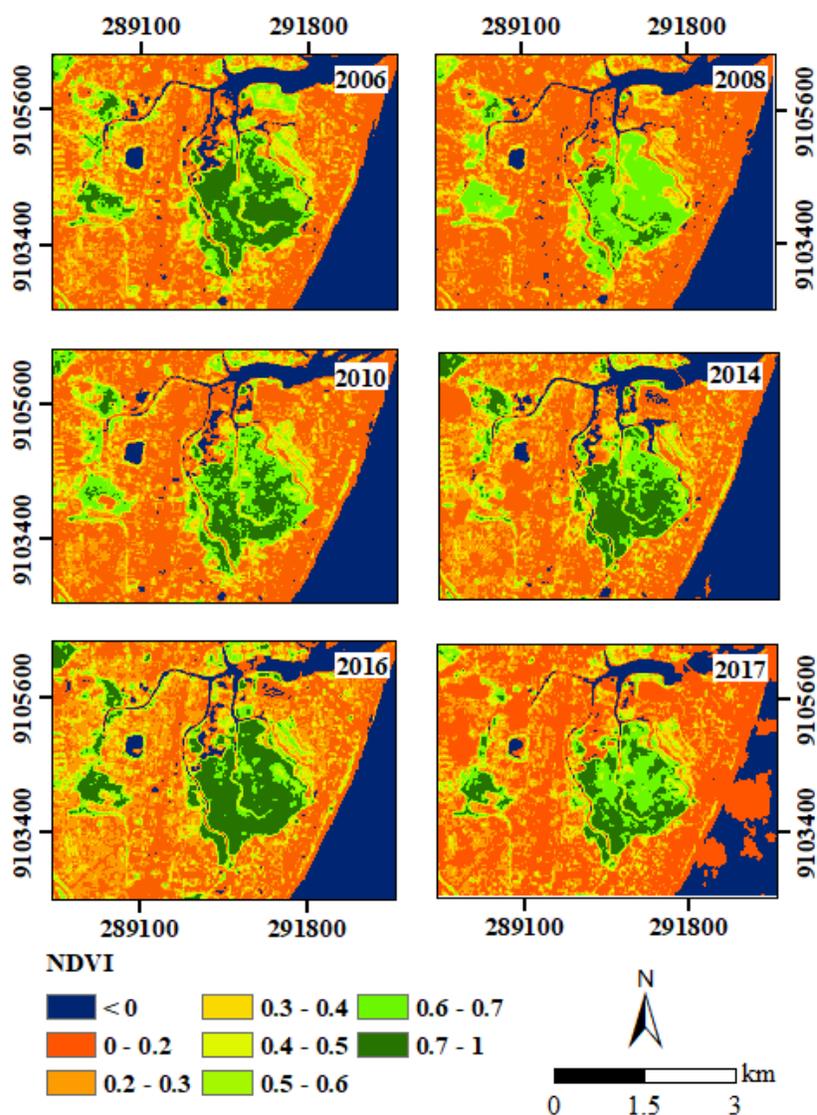
Segundo Novelli et al. (2015), a abrangência territorial (redução ou expansão) desse tipo de ecossistema é influenciada, não só por fatores antrópicos, mas por fatores abióticos, como uma variação do nível do mar, que o afetam e o regulam, provocando a supressão da vegetação ou o avanço da mesma em direção à linha da costa.

Entre os anos de 2008 e 2010 ocorreu uma perda de área de manguezal na região sul do parque; isso se deu pela construção imobiliária de um condomínio de luxo, contribuindo para uma supressão de 12,03 hectares de manguezal. De acordo com Campos (2015), apesar dessa área ser Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPA), as grandes construtoras e grupos empresariais, juntamente de acordo com o poder público, como um acordo de medidas mitigatórias. O aumento espacial da cobertura vegetal pode ser um indicador negativo que minimiza as avaliações quanto ao aspecto da degradação qualitativa (JAYATISSA et al., 2002; NAIDOO et al., 2011), por isso, o uso de índices de vegetação, associados com os dados de análise cobertura do manguezal, são de extrema importância para esse estudo.

Considerando o NDVI, nos anos de 2006 a 2017 (Figura 5), a coloração varia do verde mais escuro, em áreas onde a cobertura vegetal é relativamente densa, ao verde

mais claro, nas áreas com vegetação mais rala. As áreas com reduzida cobertura vegetal (esparsa/exótica) estão destacadas pela cor amarela e a caracterização da área urbana e o solo exposto está em laranja.

Figura 5 - Índice de Vegetação da diferença Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index* NDVI), para os períodos 2006, 2008, 2010, 2014, 2016 e 2017, realizada na proximidade do Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil.

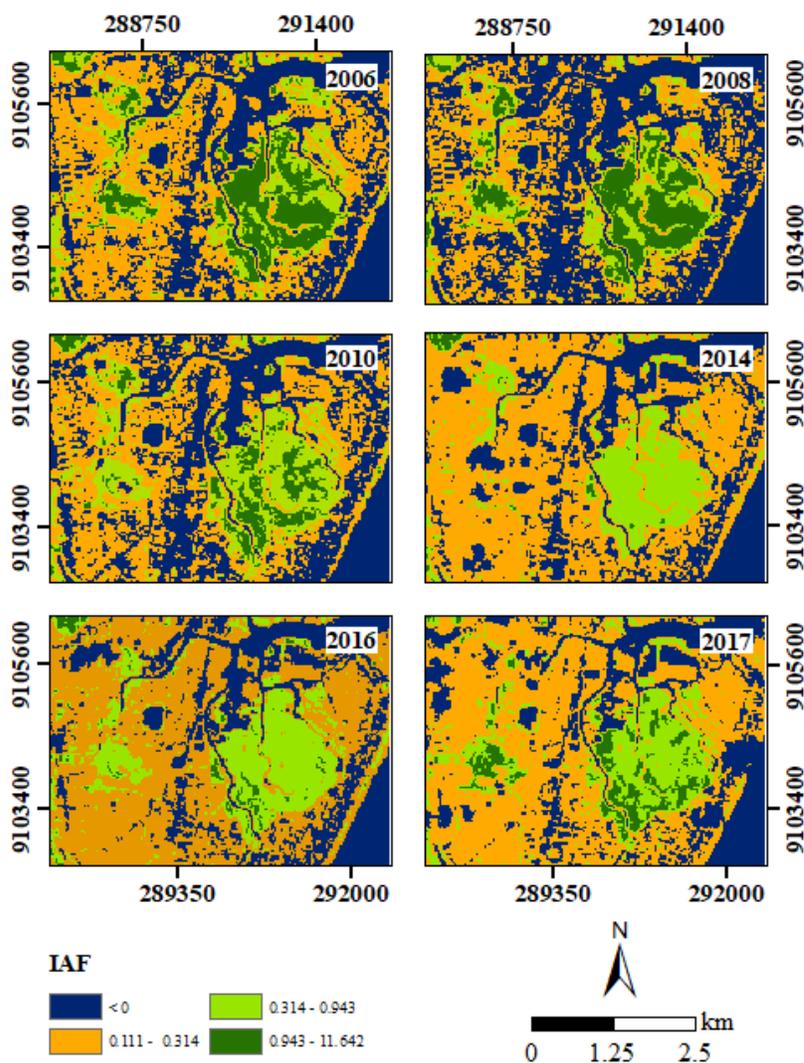


Fonte: O autor, 2018.

É possível observar que, de 2008 para 2016, ocorreu um aumento na área com cobertura de vegetação densa (Figura 5), ressaltando uma das características biológicas

desse ecossistema, a tendência para concentrar as plantas de forma mais centralizada nos fragmentos de manguezal existentes na região (RODRIGUES, 1998; VANNUCCI, 1999, CALEGARI et al., 2010). De acordo com Jensen (2009), a utilização desse índice auxilia no monitoramento do desenvolvimento da vegetação, com relação às mudanças sazonais e anuais. Esse crescimento da condição da vegetação, entre os anos de 2008 e 2016, é dada pela característica desse tipo de floresta, pois o mangue apresenta uma maior resiliência quando comparado a outros ecossistemas (SILVA et al., 2017).

Figura 6 - Índice de Área Foliar (IAF), para os períodos 2006, 2008, 2010, 2014, 2016 e 2017, realizada na proximidade do Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil.



Fonte: O autor, 2018.

Os dados relativos ao IAF (Figura 6) mostram uma característica resultante das respostas ecofisiológicas das plantas às condições químicas, físicas e biológicas do solo. Segundo Watson (1947 citado por VARLET-GRANCHER et al., 1993, p. 132), esse índice possui valores maiores durante os primeiros estádios de crescimento e decrescem durante a senescência foliar, justificando os dados determinados nessa pesquisa, uma vez que foi possível observar um aumento na área de cobertura vegetal (Figura 2), no período entre os anos de 1986 e 2002. Na região central da área estudada é possível observar valores mais densos (verde escuro), característica desse ecossistema, que se organiza de dentro para fora como forma de resiliência e resistência aos fatores bióticos e abióticos.

Os valores encontrados entre os anos estudados variam entre 0 (em azul, realçando corpos d'água) a < 0.9 . Kamal et al. (2016), encontrou valores diferentes para um mangue da Indonésia (com média 2,98) e valores próximo, ao encontrado nesse trabalho, na Austrália (1,27). Esses manguezais têm como espécie dominante *Rhizophora mangle*, enquanto a área de manguezal desse estudo tem como predominante *Laguncularia racemosa*, podendo ser o motivo pelo qual os valores do IAF serem distintos. Segundo Medeiros et al. (2018), o padrão de empilhamento de camadas foliares é refletido nesse tipo de índice podendo afetar diretamente esse tipo de análise. Outros fatores podem influenciar os valores de IAF (índice de área foliar), segundo Esteves et al. (2012), esse índice está relacionado pela disponibilidade de nutriente no solo que influencia diretamente no crescimento e desenvolvimento vegetal.

Enquanto o NDVI (Figura 5) apresenta uma caracterização de vegetação densa na parte central dos fragmentos de manguezais remanescentes, o oposto ocorreu para os valores de IAF (entre os anos de 2008, 2014 e 2016). Por sua vez, entre os anos de 2006 e 2010 é possível observar uma semelhança com os padrões de índice de área foliar (Figura 6) com o índice de vegetação (NDVI). Sendo um padrão considerado interessante, enquanto o NDVI não leva em consideração a estratificação da vegetação, o IAF considera todo o caminho da luz ao topo da copa até a folhagem mais baixa. Porém, ao mesmo tempo, é um padrão diferente do descrito, pois o NDVI e IAF se correlacionam positivamente. Isso pode ser considerado devido aos estádios de crescimento da vegetação.

4 CONCLUSÃO

Houve um crescimento na cobertura da vegetação de manguezal na área urbana estudada aumentou, principalmente entre os anos de 1986 e 2005, apesar desse ecossistema estar situado em um local com intensa supressão urbana. O aumento da faixa correspondente ao mangue aumentou devido à própria dinâmica de crescimento da vegetação característica de florestas de mangue, que apresenta uma maior resiliência em comparação com outros ecossistemas. A importância do uso de técnicas de sensoriamento remoto é enfatizada pela utilização de índices de vegetação (NDVI e IAF), auxiliando no monitoramento do desenvolvimento da vegetação, com relação às mudanças sazonais e anuais

5 AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Laboratório de Sensoriamento Remoto- SERGEO/UFPE, por disponibilizar o espaço para a execução desse estudo; à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco-FACEPE, pelo suporte financeiro através de bolsa de estudo (IBPG-1145-9.25/16).

PERCEPÇÃO E USO DE ÁREAS DE MANGUEZAL URBANO POR COMUNIDADE DE PESCADORES

Hévilá Mendes de Lima Silva¹

Ivo Raposo Gonçalves Cidreira Neto¹

Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel^{1, 2}

¹Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

²Professora do Departamento de Biologia/Botânica/UFRPE

1 INTRODUÇÃO

O manguezal é uma floresta costeira presente em zonas delimitadas pela influência das marés, em áreas abrigadas das regiões intertropicais, ao longo de estuários, deltas, águas salobras interiores, lagoas e lagoas (VANNUCCI, 2002). Os recursos naturais renováveis presentes no manguezal asseguram a sobrevivência de comunidades ditas como ribeirinhas, pois grande parte da pesca de muitas dessas famílias baseia-se em espécies de manguezais ou de espécies que passam parte significativa de seu ciclo de vida nesses ambientes (NISHIDA, 2005).

Apesar de toda a importância desse ecossistema para o equilíbrio ecológico e, conseqüentemente, para o homem, atualmente é abusiva a utilização da área nos espaços litorâneos, colocando em risco e/ou mesmo destruindo-o por meio de processos urbano-industriais de ocupação do litoral, gerando uma exploração predatória de sua fauna e flora, além da poluição de suas águas (CUNHA, 2000; OLIVEIRA, 2004; ROCHA et al., 2006). Os manguezais mais afetados são aqueles que se encontram nas áreas mais urbanizadas, pois dentre os trechos mais concorridos para o estabelecimento do homem em busca de sua sobrevivência, estão aquelas que margeiam os estuários (SILVA, 1992).

Recife é uma cidade costeira do estado de Pernambuco entrecortada por rios, margeados por manguezais submetidos a intenso desequilíbrio ecológico, com aterros, ocupação desordenada das margens dos estuários por palafitas e invasões e poluição

de todos os tipos, situação semelhante ao exposto para as localidades urbanas (MUNIZ-FILHO e GOMES, 2004; SILVA, 2004).

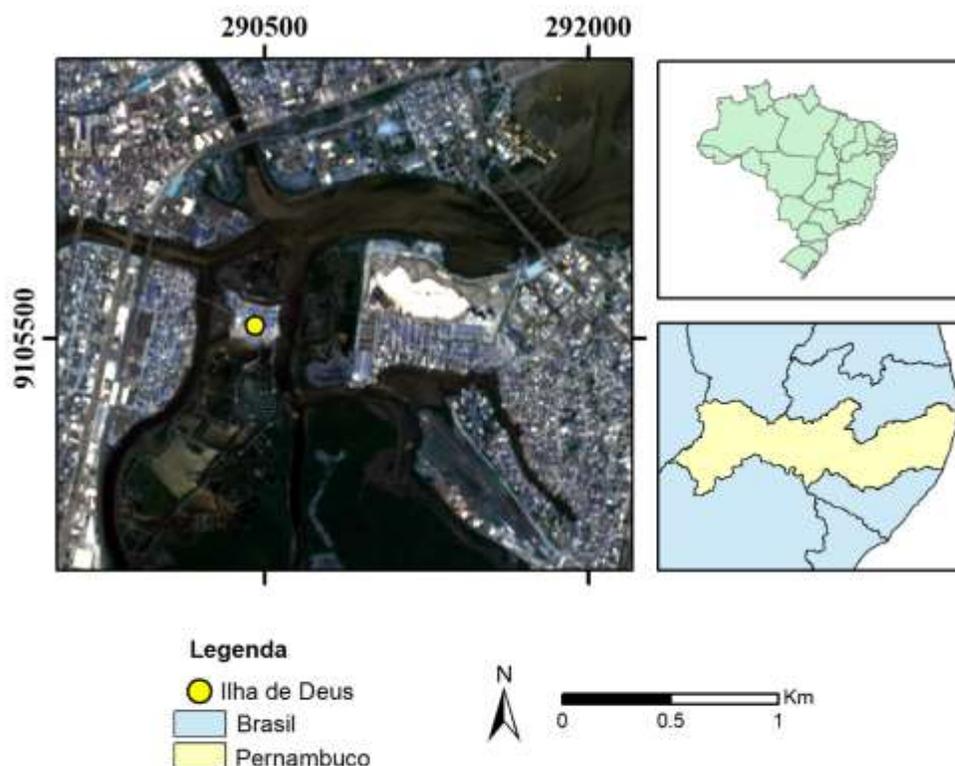
A percepção ambiental é uma grande aliada nas atividades acadêmicas, uma vez que, conforme definiram Silva (2002) e Bassani (2001), ela envolve o desenvolvimento da cognição ambiental, retratando a forma como o ser humano vê o meio ambiente e como compreende as leis que o regem, como resultado de conhecimentos, experiências, crenças, emoções, culturas e ações, utilizando mapas cognitivos para se orientar e se deslocar nos diversos ambientes. Sendo assim, representa um ambiente ideal para desenvolver o conhecimento, valores, atitudes e atributos favoráveis ao meio (DIAS, 1998; SILVA et al., 2003).

Diante do exposto e considerando que a Ilha de Deus, comunidade pesqueira localizada em área próxima ao manguezal dos rios Tejió e Jiquiá, no Recife, uma área estuarina fortemente impactada antropogenicamente, objetivou-se identificar as percepções dos moradores dessa comunidade, a partir de vivências no manguezal das proximidades, a fim de identificar os tipos de interação homem/natureza e sua percepção ambiental da vegetação que o cerca.

2 METODOLOGIA

Segundo dados Secretaria de Planejamento e Gestão de Pernambuco (SEPLAG, 2007), a Ilha de Deus consta com 334 famílias e aproximadamente 1.150 habitantes, assim como 317 residências. O estudo apresentou um caráter exploratório, realizado com moradores da Ilha de Deus (Figura 1), que residem na localidade a mais de 30 anos e utilizam, de forma direta, os recursos provenientes do manguezal, uma vez que a comunidade é constituída por moradores vivem basicamente da pesca de diferentes recursos faunísticos, sendo reconhecidos como especialistas nativos, que são as pessoas que se auto reconhecem e são reconhecidas pela comunidade como culturalmente competentes (HAYS, 1976).

Figura 1 - Localização da Ilha de Deus, situada ao Parque dos Manguezais, Recife, Pernambuco, Brasil. Em amarelo a comunidade da Ilha de Deus.



Fonte: O autor, 2018.

Foi utilizado o método de aplicação de entrevista livre (HUNTINGTON, 2000) usamos uma amostragem de 50 participantes, onde as entrevistas foram autorizadas previamente pelos entrevistados e posteriormente transcritas para as análises. Os participantes da pesquisa foram identificados e convidados para participar a partir da observação no seu local de trabalho e/ou por indicação através do método “bola de neve” (*snowball*) (BIERNACKI e WALDORF, 1981). Os questionamentos foram acerca do uso do manguezal pela comunidade, ações antrópicas observadas pelos moradores e histórico de ocupação do manguezal, onde as entrevistas foram realizadas, individualmente, em local onde o entrevistado se sentisse confortável.

Foi aplicada também a observação direta (STTEBINS, 1987), onde o pesquisador observa o fenômeno estudado sem interferir, sendo utilizado para verificar os tipos de

interações entre os componentes das comunidades e o manguezal do Parque dos Manguezais.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - Res. CNS n.º 466/12, II.10) (Anexo 1), e os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas, fotos e cartografia social) foram armazenados em pastas de arquivo e no computador pessoal da mestranda, estando sob a sua total responsabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 15 moradores da Ilha de Deus, comunidade situada próxima ao estuário do Rio Capibaribe, ao norte do Parque dos Manguezais. Esse número amostral é justificado pelo medo da população em conversar sobre a vegetação de manguezal, que vem sendo alvo de desmatamento para a construção de tanques ilegais de carcinicultura, ocasionando conflitos locais. Foi observado no local entre os meses de outubro/2017 e abril/2018 um conflito de interesse com relação ao território que margeiam a comunidade. Isso levou a comunidade a desacreditar no poder público, devido à falta de fiscalização, levando muitas pessoas a não participar da pesquisa aqui proposta. Em vários momentos foram muito difíceis de conversar com os moradores, devido ao medo das pessoas que estavam se apropriando de forma indevida das terras da Ilha de Deus. Todos os entrevistados possuem mais de 30 anos residindo na Ilha e utilizando, diariamente, os recursos do manguezal.

Com relação a vegetação de mangue, de acordo com os atores locais, o manguezal da região vem aumentando, gradativamente, nos últimos anos, uma resposta positiva da Lei n.º 9.931/86, que transformou estuários pernambucanos em reservas biológicas: *“Aumentou a vegetação na cidade inteira. Em 30 anos não tinha mangue na cidade hoje tem.”* (ENTREVISTADO 1, 2018). Em 2012 foi realizado um movimento para o reflorestamento ao redor da comunidade da Ilha de Deus, porém, essas mesmas regiões sofrem agora com o desmatamento, desde o início de 2018. Moradores e não

moradores aproveitam a falta de fiscalização para ocupar as áreas e construir tanques ilegais de carcinicultura, retirando a vegetação nativa para a criação do camarão.

Os atores sociais que participaram desse estudo citam que: “*Eu entendo ele moça, é melhor do que passar fome, né?*” (Entrevistado 2, 2018). Porém, a produção de camarão apresenta uma grande lucratividade para os donos do viveiro, e uma baixa lucratividade para quem participa das demais etapas do processo de manejo do camarão, o que não justifica a nova abertura de viveiros com a premissa de ajudar a população mais carente.

Retirar a vegetação do mangue acaba resultando no desequilíbrio de espécies que utilizam o estuário. De acordo com Guerra e Guerra (1997), a degradação ambiental causada pelo homem, em sua maioria, não respeita os limites impostos pela natureza. Para o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), “o impacto ambiental seria qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente... pela atividade do homem” (Resolução nº 001/86).

Conforme o levantamento de dados, alguns animais não são mais vistos nessas áreas pelos os entrevistados (Quadro 1). Isso é reflexo das condições ambientais desses manguezais remanescentes que vêm resistindo, exemplo disso é a ausência de aparições do boto-cinza: “*Oxi, antes eles pulava por aqui direto. Tinha gente de fora vindo para vê o boto*” (ENTREVISTADO 3, 2018).

Quadro 1. Animais característicos ausentes da região segundo os entrevistados.

Nome popular	Nome científico	Família	Observação
Cavalo Marinho	<i>Hippocampus heide</i> (Linnaeus, 1758)	Syngnathidae	Espécie ameaçada
Camarão	<i>Penaeus subtilis</i> (Pérez Farfante, 1967)	Penaeidae	Camarão silvestre
Caranguejo-aratu	<i>Aratus pisonii</i> (H. Milne Edwards, 1837)	Sesarmidae	Alimenta-se de <i>Rhizophora mangle</i>
Mororó	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Gobiidae	Ocupa poças de maré
Boto-cinza	<i>Sotalia guianensis</i> (Van Bénédén, 1864)	Delphinidae	Influenciado por fatores ambientais e recurso alimentar
Peixe Barbudo	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Polynemidae	Espécie com nível de ameaça, que usa a área estuarina para alimentação e reprodução
Peixe-rei	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Schultz, 1949)	Atherinopsidae	Vegetação serve como substrato de fixação das ovas da espécie

Fonte: O autor, 2018.

O *Sotalia guianensis* Van Bénédén, 1864 (boto-cinza) é facilmente influenciado por fatores ambientais, além de condição alimentar (DAVIS et al., 1998), enquanto o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis* Schultz, 1949) utiliza o mangue para desovar, utilizando a vegetação mais próxima do estuário (BEMVENUTTI, 1987). Uma vez que a vegetação é degradada, os indivíduos dessa espécie são diretamente afetados.

O uso das espécies da flora do manguezal foi citado pelos entrevistados, com *Rhizophora mangle* utilizada para problemas intestinais (citado como “dor de barriga”) e para dores de dente. Alguns estudos citam as propriedades farmacológicas de *R. mangle*, como as atividades anti-inflamatória (MARRERO et al., 2006), antioxidante (BERENQUER et al., 2006), cicatrizante (FERNANDEZ et al., 2002); contra úlcera (PERERA et al., 2001; BERENQUER et al., 2006) e hipoglicêmica (ALARCON-AGUILARA et al., 1998).

Considerando as atividades desenvolvidas pelos moradores, como reflorestamento e preservação do mangue, foi relatada a ausência de fiscalização pelo poder público o que levou a diminuição do interesse dos moradores da comunidade da Ilha de Deus com relação ao manguezal ao longo dos anos. Dessa forma, tem-se forte relação entre as ações governamentais e o engajamento da população.

“Fazia mutirão de limpeza e reflorestamento. O começo do reflorestamento foi no governo em 2010. Caranguejo-uça também faz reflorestamento.” (Entrevistado 4, 2018)

“Não existe preservação, as pessoas derrubam para passar os barcos” (Entrevistado 5, 2018)

O grande problema citado durante a coleta de dados, pela totalidade dos atores locais, foi a poluição. O aumento de resíduos sólidos que chegam pela maré acarreta acidentes com moradores da comunidade. Foram citados casos de lesões nos pescadores devido a tubos de TV, mesa de vidro e cabo de aço, entre outros. Entretanto, o grande desafio é a quantidade exagerada de garrafas pet encontradas e que são coletadas pelos moradores todos os dias. Um dos entrevistados chegou a retirar 1 tonelada/mês desse material que é jogado nos rios diariamente.

De acordo com Jacobi (1999, citado por JACOBI, 2003), o cidadão informado tem o domínio de motivar para ações de corresponsabilidade, assim como de pressionar as autoridades e os poluidores. A noção de gestão integrada, onde a comunidade tem voz ativa nas tomadas de decisão, em coletivo com a sociedade política e órgão fiscalizadores, tem sido cada vez mais reconhecida como a melhor alternativa para as políticas regulatórias e excludentes rígidas que, até então, eram empregadas para combater a degradação ambiental em nível local. Cada vez mais, políticas e programas estão sendo criados com a intenção de recrutar atores sociais locais, como parceiros na gestão das florestas e dos recursos costeiros, pois isso é observado como, eventualmente, a realização de objetivos relativos à conservação e ao desenvolvimento do ambiente (WALTERS, 2004).

3 CONCLUSÕES

A percepção ambiental juntamente com a utilização de recursos dos moradores da Ilha de Deus pode ser utilizada para a gestão do manguezal situado no Parque dos

Manguezais e arredores. Uma vez que os moradores dessas comunidades ribeirinhas são as mais influenciadas pela ação de atividades antrópicas desenvolvidas ou não no entorno da região.

Devido à falta de presença de órgão responsáveis por fiscalizar e mitigar a ação humana nos manguezais, os moradores da Ilha de Deus vêm perdendo cada vez mais o interesse pelo ecossistema, mesmo tirando a maior parte de sua renda mensal de recursos ligados ao manguezal. A utilização dessa abordagem se mostrou bastante proveitosa, tanto por proporcionar aos moradores uma busca, ao longo do tempo, sobre o ecossistema manguezal, como por apresentá-lo sob uma perspectiva que considera sua importância para suas vidas.

4 AGRADECIMENTOS

À comunidade da Ilha de Deus, pela receptividade e acolhimento mediante aos problemas e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco- FACEPE, pelo suporte financeiro através da concessão de bolsa de estudo (IBPG-1145-9.25/16).

4. CONCLUSÕES GERAIS

O uso de sensoriamento remoto auxiliou na avaliação das características do manguezal, mostrando que esse ecossistema possui padrões de resistência e resiliência, além de avaliar o padrão da condição da cobertura vegetal nesse ecossistema.

Houve um crescimento na cobertura da vegetação de manguezal na área urbana estudada, principalmente entre os anos de 1986 e 2005, apesar desse ecossistema estar situado em um local com intensa supressão da vegetação pela comunidade.

A perspectiva ambiental da comunidade da Ilha de Deus serve como instrumento de apoio para a gestão ambiental, utilizando a percepção da comunidade local como indicador de problemas ambientais, a qual se mostrou de grande valia. Isto é enfatizado por levar em consideração a realidade do local, considerando as práticas existentes, auxiliando na proposição de um desenvolvimento sustentável.

A integração da aplicação de técnicas variadas permite uma melhor compreensão do manguezal, considerando as características ambientais e condição social da população da região que está sendo investigada.

É necessário intensificar os estudos do registro de modificações antrópicas em camadas sedimentares a fim de registrar com maior precisão a condição desse ecossistema não só do estado de Pernambuco, mas em toda região nordeste do país.

REFERÊNCIAS

- ALARCON-AGUILARA, F.J. Study of the anti-hyperglycemic effect of plants used as antidiabetics. **Journal of Ethnopharmacology**, v.61, n.2, p.101-9, 1998.
- ALLEN, R.; TASUMI, M.; TREZZA, R. Sebal (Surface Energy Balance Algorithms for Land) – Advanced Training and Users Manual – Idaho Implementation, version 1.0, 2002.
- ALONGI, D. M. Present state and future of the world's mangrove forests. **Environmental Conservation**, v. 29, n. 03, p. 331-349, 2002
- ALVES, A. B. Estrada Bragança - Ajuruteua e a percepção dos trabalhadores do manguezal Paraense (1975-1991). **A Palavrada-Bragança-PA**, n. 5, p. 26-38, 2014.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. **Interciencia**, v. 28, n. 1, p. 36-43, 2003.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda; Brachyura) in the estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, v. 32, n. 1, p. 23-37, 2004.
- AMUSAN, A. A.; ADENYI, I. F. Genesis, Classification and Heavy Metal Retention Potential of Soils in Mangrove Forest, Niger Delta, Nigeria. **Journal of Human Ecology**, v. 17, n. 4, p. 255-261, 2005.
- ARMITAGE, D. Socio-institutional dynamics and the political ecology of mangrove forest conservation in Central Sulawesi, Indonesia. **Global Environmental Change**, v. 12, p. 203-217, 2002.
- ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, v. 24, p. 1-15, 1949.

ASBRIDGE, E.; LUCAS, R.; ACCAD, A.; DOWLING, R. Mangrove response to environmental changes predicted under varying climates: case studies from Australia. **Current Forestry Reports**, v. 1, p. 178-194, 2015.

AVELINE, L. C. Fauna de manguezais brasileiros. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 42, n. 2, p. 786-821, 1980.

BARTZ, M. C.; MELO JÚNIOR, J. C. F.; LARCHER, L. Variação morfológica de *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn. (Combretaceae) em áreas de manguezal e de transição entre manguezal e floresta de restinga. **Biotemas**, v. 28, n. 1, p. 21-29, 2014.

BASSANI, M.A. Fatores psicológicos da percepção da qualidade ambiental. In: BASSANI, M.A; BOLLMANN, H.A; MAIA, N.B.; MARTOS, H.L.; BARRELA, W. (Orgs.) Indicadores ambientais: conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC/COMPED/INEP, pp. 47-57. 2001.

BASTIAANSEN, W.G.M.; MENENTI, M.; FEDDES, R.; HOLTSLAG, B. A remote sensing surface energy balance algorithm for land (SEBAL). 1. **Formulation. Journal of Hydrology**, v. 212, p 198-212, 1998.

BEMVENUTI, M.A. Abundância, distribuição e reprodução de peixe-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Atlântica, Rio Grande*, v. 9, n. 1, p. 5-32. 1987.

BENEDITTI, C.; QUERINO, C.; BIUDES, M.; MACHADO, N.; PAVÃO, V.; PAVÃO, L. Comparação do índice de área foliar (IAF) estimado por sensoriamento remoto entre os anos de 1984 e 2011 na região central de Rondônia. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. 2015.

BERENGUER, B.; SANCHEZ, L. M.; QUILEZ, A.; LOPEZ-BARREIRO, M.; HARO, O.; GALVEZ, J.; MARTIN, M. J. Protective and antioxidant effects of *Rhizophora mangle* L. against NSAID-induced gastric ulcers. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 103, n. 2, p. 194-200, 2006.

BERENGUER, B.; SANCHEZ, L.M.; QUILEZ, A.; LOPEZ-BARREIRO, M.; HARO, O.; GALVEZ, J.; MARTIN, M.J. Protective and antioxidant effects of *Rhizophora mangle* L. against NSAID-induced gastric ulcers. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 103, n. 2, p. 194-200, 2006.

BERLIM, A. B. A. G.; OLIVEIRA, N. M. A; CARVALHO, J. A. R. Ocupação irregular e vulnerabilidade de riscos geológicos no bairro do curado: Jaboação dos Guararapes-pe. **TERRA - Saúde Ambiental e Soberania Alimentar**, v. 3, p. 68-78, 2015.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. B. Geogr., v. 55, p. 747-779, 1947.

BIGELOW, K. A.; ALSPACH, K.; LOHLE, R.; MCDONOUGH, T.; RAVETTO, P.; ROSENFELD, C.; STENDER, G.; WONG, C. Assessment of Mangrove Ecosystem of West Moloka'i, Hawaii, With Additional Site Survey of Moauni Beach Park and Ualapu'e Fishpond. **Marine Option Program**, University of Hawaii, Honolulu, HI, 1989.

BOSIRE, J. O.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; WALTON, M.; CRONA, B. I.; LEWIS, R. R.; FIELD, C.; KAIRO, J. G.; KOEDAM, N. Functionality of restored mangroves: a review. **Aquatic Botany**, v. 89, n. 2, p. 251-259, 2008.

BOSIRE, J. O.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; WALTON, M.; CRONA, B. I.; LEWIS, R. R.; FIELD, C.; KAIRO, J. G.; KOEDAM, N. Functionality of restored mangroves: a review. **Aquatic Botany**, v. 89, n. 2, p. 251-259, 2008.

BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, E.; BUSATO, L. C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.871-880. Viçosa, 2010.

CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, E.; BUSATO, L. C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 871-880, 2010.

CAMPOS, D. J. S. L. A Via Mangue sob o olhar do ordenamento territorial urbano em Recife-PE: o lugar dado às famílias pobres. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 4, p. 207-231, 2015.

CARNEY, J.; GILLESPIE, T. W.; ROSOMOFF, R. Assessing forest change in a priority West African mangrove ecosystem: 1986–2010. **Geoforum**, v. 53, p. 126-135, 2014.

CHANDER, G.; MARKHAN, B. Revised Landsat 5 - TM radiometric calibration procedures and post calibration dynamic ranges. **IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing**, v. 41, p. 2674-2677, 2003.

CHRISTENSEN, B. Management and utilization of mangroves in Asia and the Pacific, FAO Environment Paper No. 3. Rome: United Nations Food and Agricultural Organization. 1982.

COELHO, M. P. Estuário de Barra das Jangadas/PE: análise espaço temporal e caracterização estrutural da vegetação de mangue. **Dissertação** (Mestrado em Geografia). Centro de Filosofia e Ciências Humana, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2013.

CPRH. Diagnóstico Socioambiental - Litoral Sul De Pernambuco. 1ª Edição, p. 7, 2011.

CREPRANI, E.; MEDEIROS, J. S. DE; FILHO, P. H.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico – econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos, INPE, 124p. (INPE – 8454 – RPQ/722). 2001.

CUNHA, A. Aulas no manguezal Chico Science, Espaço Ciência, Olinda-PE. IN: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: desafios e Perspectivas. Trabalhos completos. Recife: UFRPE. 2000. 5p.

DAVIS, R.W.; FARGION, G.S.; MAY, N.; LEMING, T.D.; BAUMGARTNER, M.; EVANS, W.E.; HANSEN, L.J.; MULLIN, E.K. Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the north-central and western Gulf of Mexico. **Marine Mammal Science**, v. 14, p. 490-507, 1998.

DEFEO, O.; MCLACHLAN, A.; SCHOEMAN, D. S.; SCHLACHER, T. A.; DUGAN, J.; JONES, A.; LASTRA, M.; SCARPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 81, p. 1-12, 2009.

DIAS, G.F. Educação ambiental: princípios e práticas. 5ª ed. São Paulo: Gaia, 1998.

DUKE, N. Australia's Mangroves: the Authoritative Guide to Australia's Mangrove Plants. **University of Queensland: Brisbane**. 2006.

DUKE, N.C.; MEYNECKE, J.O.; DITTMANN, S.; ELLISON, A.M.; ANGER, K.; BERGER, U.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; EWEL, K.C.; FIELD, C.D.; KOEDAM, N.; LEE, S.Y.; MARCHAND, C.; NORDHAUS, I.; DAHDOUTH-GUEBAS, F. A world without mangroves? **Science**, v. 317, p. 41-42. 2007.

ESPINOSA, H.C.F. Evolução temporal da cobertura vegetal manguezal do Rio Tavares (Florianópolis-SC) empregando sensoriamento remoto e SIG. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí. 2008.

ESTEVES, B.S.; SOUSA, E.F.; MENDONÇA, J. C.; LOUSADA, L.; MUNIZ, R.; SILVA, R.M. Variações do albedo, NDVI e SAVI durante um ciclo da cana-de-açúcar no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n. 4, 2012.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. **Rome**, p. 200, 2016.

FEITOSA, F. A. N. Produção primária do fitoplâncton relacionada com parâmetros bióticos e abióticos da Bacia do Pina (Recife – Pernambuco, Brasil). 220 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), CTG, UFPE, Recife. 1988.

- FEITOSA, F.A.N.; NASCIMENTO, F.C.R.; COSTA, K.M.P. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos na Bacia do Pina, Recife-PE. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 27, n. 2, p. 1-13, 1999.
- FERNANDES, A. J; PERIA, L. C. S. In: Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. **Caribbean Ecological Research**: São Paulo, p. 64, 1995.
- FERNANDES, M. E. B. Association of mammals with mangrove forests: a world wide review. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 13, p. 83-108, 2000.
- FERNANDES, M. E. B.; CARVALHO, M. L. Bioecologia de *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura) na costa do Estado do Amapá. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 20, p. 14-21, 2007.
- FERNANDEZ, O.; CAPDEVILA, J. Z.; DALLA, G.; MELCHOR, G. Efficacy of *Rhizophora mangle* aqueous bark extract in the healing of open surgical wounds. **Fitoterapia**, v. 73, n. 7-8, p. 564-8, 2002.
- FERREIRA, J. M. S.; FERREIRA, P. S.; MORAIS, Y. C. B.; GOMES, V. P.; FRANÇA, L. M. A.; GALVÍNCIO, J. D. Uso de técnicas de Sensoriamento Remoto na detecção de Mudanças Espaço-Temporais das Áreas de Vegetação de Mangue em Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 3, p. 356-372, 2013.
- FRIESS, D. A.; KRAUSS, K. W.; HORSTMAN, E. M.; BALKE, T.; BOUMA, T. J.; GALLI, D.; WEBB, E. L. Are all intertidal wetlands naturally created equal? Bottlenecks, thresholds and knowledge gaps to mangrove and saltmarsh ecosystems. **Biol. Rev.**, v. 87, n. 2, p. 346-366, 2012.
- GIESEN, W.; WULFFRAAT, S.; ZIEREN, M.; SCHOLTEN, L. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. **FAO Regional Officer for Asia and the pacific**, Bangkok, Thailand. 2007.
- FERNANDEZ et al., 2002, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 184, 1997.

HARTMAN, D. S. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. **Mammalian Special Publication**, v. 5, p. 1-153, 1979.

HAYS, T. E. An Empirical Method for the Identification of Covert Categories in Ethnobiology. **American Ethnologist**, v.3, p. 489-507, 1976.

HAYS, T.E. An Empirical Method for the Identification of Covert Categories in Ethnobiology. **American Ethnologist**, v.3, p. 489-507, 1976.

HENNING, H. G. Agressive, reproductive and molting behavior – Growth and maturation of *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustacea, Brachyura). **Forma et Functio**, v. 8, p. 463-510, 1975.

HUETE, A. R. Soil-adjusted vegetation index (SAVI). **Remote Sensing of Environment**, v.25, 1988.

HUETE, A. R. Soil-adjusted vegetation index (SAVI). **Remote Sensing of Environment**, v. 25, p. 295-309, 1988.

HUNTINGTON, H. P. Using Traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. **Ecological Applications**, v. 10, n. 5, p. 1270-1274, 2000.

HUNTINGTON, H.P. Using Traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. **Ecological Applications**, v. 10, n. 5, p.1270-1274, 2000.

JACOB, P. R. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003

JACOB, P. R. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003

JACOBI, P. R. Dilemas socioambientais na gestão metropolitana: do risco à busca da sustentabilidade. **Política e Trabalho**, n. 25, p. 115-134, 2006.

JACOBI, P.R. Dilemas socioambientais na gestão metropolitana: do risco à busca da sustentabilidade. **Política e Trabalho**, n. 25, p. 115-134, 2006.

JAYATISSA, L.P.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; KOEDAM, N. A review of the floral composition and distribution of mangroves in Sri Lanka. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 138, p. 29:43, 2002.

JAYATISSA, L.P.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; KOEDAM, N. A review of the floral composition and distribution of mangroves in Sri Lanka. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 138, p. 29-43, 2002.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. 1949 / tradução José Carlos Neves Epiphany et al. São José dos Campos. SP. 2009.

KAMAL, M.; PHINN, S.; JOHANSEN, K. Assessment of multiresolution image data for mangrove leaf area index mapping. **Remote Sensing of Environment**, 176: 242–254, 2016.

KELLEHER, G.; BLEAKLEY, C., WELLS, S. **A global representative system of marine protected area**. World Bank, Washington D.C., v. 1, p. 230, 1995.

KJERFVE, B. Manual for investigation of hydrological process in mangrove ecosystems. **UNESCO Publication Ras.**, v. 86, n. 120, p. 79, 1990.

KJERFVE, B.; LACERDA, L. D. **Mangroves of Brazil**. In: LACERDA LD (Ed.). Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions. Part I - Latin America. Mangrove Ecosystem Technical Report No. 2. ITTO/ISME, Okinawa: International Society for mangrove ecosystems, pp. 245-272, 1993.

KRAUSS, K. W.; ALLEN, J. A. Influences of salinity and shade on seedling photosynthesis and growth of two mangrove species, *Rhizophora mangle* and *Bruguiera sexangula*, introduced to Hawaii. **Aquatic Botany**, v. 77, p. 311-324, 2003.

LACERDA L. D.; MAIA, L. P.; MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M.; BEZERRA, L. J. C.; MENEZES, M. O. T. Manguezais do Nordeste e mudanças ambientais. **Ciência Hoje**, v. 39, n. 229, p. 24-29, 2006.

LACERDA, L. D. de. Os manguezais do Brasil. In: VANNUCCI, M. Os manguezais e nós: uma síntese de percepções. São Paulo: Editora da USP, cap. 3 (Apêndices), pp. 185-196, 1999.

EE, T. M.; YEH, H. C. Applying remote sensing techniques to monitor shifting wetland vegetation: A case study of Danshui River estuary mangrove communities, Taiwan. **Ecological Engineering**, v. 35, p. 487-496, 2009.

LEFF, H. **Discursos Sustentáveis**. [tradutora Silvana Cobucci Leite]. São Paulo; Cortez, 2010.

LIANG, S.; ZHOU, R.; DONG, S.; SHI, S. Adaptation to salinity in mangroves: Implication on the evolution of salt-tolerance. **Chinese Science Bulletin**, v. 53, n. 11, p. 1708-1715, 2008.

LIMA, R. P. Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*): Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1997.

LIMA, R. P.; PALUDO, D.; SOAVINSKI, R. J.; SILVA, K. G.; OLIVEIRA, E. M. A. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. **Natural Resources**, v. 1 n. 2, p. 41-57, 2011.

LÓPEZ-HOFFMAN, L.; ACKERLY, D.D.; ANTEN, N. P. R.; DENOYER., J. L.; MARTINEZ-RAMOS, M. Gap dependence in mangrove life-history strategies: a consideration of the entire life cycle and patch dynamics. **Journal of Ecology**, v. 95, p. 1222-1233, 2007.

LUCENA, I.; MACIEL, V. E. de O.; SILVA, J. B.; GALVÍNCIO, J. D.; PIMENTEL, R. M. M. Leaf structure of mangrove species to understand the spectral responses. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v.1, p. 19-31, 2011.

LUGO, A. E.; BRINSON, M. M.; BROWN, S. **Concepts in wetland ecology**, pp. 53-85. 1990.

LUNA, F. O. 2001. Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil. **Dissertação** de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MACEDO, M.; CARVALHO, J. M. K.; NOGUEIRA, F. L. **Plantas medicinais e ornamentais da área do aproveitamento múltiplo em manso, Chapada dos Guimarães, Mato Grosso**. Cuiabá, UFMT, 2002.

MARKHAM, B. L.; BARKER, J. B. Thematic mapper band pass solar exoatmospherical irradiances. **International Journal of Remote Sensing**, v. 8, n. 3, p. 517-523, 1987.

MARRERO, E.; SÁNCHEZ, J.; ARMAS, E.; ESCOBAR, A.; MELCHOR, G.; ABAD, M.J.; BERMEJO, P. VILLAR, A.M.; MEGÍAS, J.; ALCARAZ, M.J. COX-2 and sPLA2 inhibitory activity of aqueous extract and polyphenols of *Rhizophora mangle* (red mangrove). **Fitoterapia**, v. 77, n. 4, p. 313-5, 2006.

MARTÍNEZ, C. **Aves Ciconiiformes**. IN: Os Manguezais da costa norte brasileira Vol. II. Fernandes, M. E. M. (Organizador). Maranhão. Fundação Rio Bacanga. pp. 81-104, 2005.

MARTINS, A. M.; CASTILHO, C. J. M.; SILVA, H. P. O Processo de Adensamento Populacional em Áreas de Manguezais: o caso específico da Ilha de Deus, Recife - PE, numa perspectiva de análise que tenta ultrapassar o nível quantitativo. In: XV Encontro da Associação de Estudos Populacionais, 2006, Caxambu. Desafios e oportunidades do crescimento zero, 2006.

MASINI, R. J.; SIM, C. B.; SIMPSON, C. J. Protecting the Kimberley a Synthesis of Scientific Knowledge to Support Conservation Management in the Kimberley Region of Western Australia. Part A: Marine Environments. Department of Environment and Conservation, Government of Western Australia: Perth, 2009.

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S. A.; ENE, E. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst, 2002.

MCKEE, K. L.; CAHOON, D. R.; FELLER, I. C. Caribbean mangroves adjust to rising sea level through biotic controls on change in soil elevation. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, n. 5, p. 545-56, 2007.

MCKENZIE, N. L.; START, A. N.; BURBIDGE, A. A. Protecting the Kimberley a Synthesis of Scientific Knowledge to Support Conservation Management in the Kimberley Region of Western Australia. Part B: Terrestrial Environments. Department of Environment and Conservation, Government of Western Australia: Perth. 2009.

MEDEIROS, T. C.; SAMPAIO, E.; NASCIMENTO, D. M. Leaf area index and vegetation cover of the Paripe river mangrove, Pernambuco, Brazil, in 1997 and 2017. **Journal of integrated Coastal Zone**, v. 18, n 1, p. 41-48, 2018.

MEIRELES, A. J. A. Os riscos socioambientais ao longo da zona costeira. 57ª Reunião Anual da SBPC e Sociedades Científicas. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2005.

MELO, J. G. S.; OLIVEIRA, T. H.; SILVA, C. A. V.; TORRES, M. F. A.; GALVÍNCIO, J. D.; SILVA, H. A. Análise espaço temporal do manguezal do baixo curso do rio Capibaribe, Recife-PE: uma contribuição para o gerenciamento ambiental. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE. p. 6586, 2011.

MELO, M. L. Recife Metropolização e Subdesenvolvimento, O caso do Recife. Ed. Universitária. Recife. 1978.

MELO, M. L. Recife Metropolização e Subdesenvolvimento, O caso do Recife. Ed. Universitária. Recife. 1978.

MENEZES, M. P. M.; MEHLIG, U. Manguezais as florestas da Amazônia costeira. **Ciência Hoje**, v. 44, n. 264, p. 34-39, 2009.

MMA, 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 - Anexo I. Diário Oficial da União - Seção 1, 18/12/2014.

MMA, 2016. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 395, de 1 de setembro de 2016. Diário Oficial da União, seção 1, n. 170, p. 46-47, 2016.

MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M.; MAIA, L. P.; LACERDA, L. D. Evolução as áreas de manguezal do litoral nordeste brasileiro entre 1978 e 2004. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, Recife, p. 36-42, 2004.

MORAES, A. C. R. Os impactos da política urbana sobre a zona costeira. Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília. 1995.

MOURA, A. R. L. U.; CANDEIAS, A. L. B. Uso de geotecnologias para o gerenciamento ambiental dos manguezais do sistema estuarino de Itamaracá-PE. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p. 7029, 2011.

MUNIZ-FILHO, P.T.; GOMES, E.T.A. Análise das dimensões sócio-ambientais da Bacia hidrográfica do rio Tejió. IN: Congresso Brasileiro de Geografia, 6, Goiânia, 2004. Anais... Rio de Janeiro: UERJ, 2004. 5p.

NAIDOO, G.; HIRALAL, O.; NAIDOO, Y. Hypersalinity effects on mangrove *Laguncularia racemosa* as affected by salinity ultrastructure and physiology in the mangrove *Avicennia marina*. **Flora**, v. 206, p. 814-820. 2011.

NISHIDA, A.K. Etnoecologia de Manguezais. p. 185-194. IN: ALVES, A.G.C.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Recife: NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2005.

NOVELLI, Y. S.; VALE, C. C.; CINTRÓN, G. Monitoramento do ecossistema manguezal: estrutura e características funcionais. In: TURRA, A.; DENADAI, M. R. Orgs. Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros-ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p. 62-80, 2015.

NWAFOR, J. C. Environmental Impact Assessment for Sustainable Development. The Nigerian Perspective. Environmental and Development Policy Centre for Africa (EDPCA). p. 658. 2006.

ODUM, W. E.; HERALD, E. J. Mangrove forests and aquatic productivity: An Introduction to land water interactions. Springer-Verlag, pp.136, 1975.

OLIVEIRA, A.F.; BENVENUTI, M.A. O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS, informações para o ensino fundamental e médio. **Caderno de Ecologia Aquatica**, v. 1, n. 2, p. 16-29, 2008.

OLIVEIRA, E. M. A.; LANGGUTH, A.; SILVA, K. G.; SOAVINSKI, R. J.; LIMA, R. P. Mortalidade do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) na costa nordeste do Brasil. In: IV Reunión de trabajo de especialistas en mamíferos acuáticos da América del Sur, p. 27, 1990.

OLIVEIRA, F. P.; NAHUM, V. J. I.; NEVES, J. D. V.; VIEIRA, N. C. Percepção dos extrativistas estuarino-costeiros sobre as práticas e os impactos socioambientais nos manguezais do nordeste paraense, costa amazônica brasileira. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 18, n. 2, p. 73-104, 2017.

OLIVEIRA, J.A. Percepção ambiental sobre o manguezal por alunos e professores de uma unidade escolar pública no bairro de Bebedouro, Maceió-Alagoas. 36 f. **Monografia** (Especialização em Biologia de Ecossistemas Costeiros), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2004.

OLIVEIRA, L. A. K.; FREITAS, R. R.; BARROSO, G. F. Manguezais: Turismo e Sustentabilidade. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 5, n. 3, p. 51-56, 2005.

Oliveira, T.S. Processo Sedimentar Atual e Distribuição da Matéria Orgânica no Sistema Estuarino dos Rios Capibaribe, Beberibe e Bacia do Pina (Recife-PE). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, **Dissertação de Mestrado**, p. 112, 2014.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E. The Global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. **Conservation Biology**, v. 12, p. 502–515, 1998.

OLUSOLA, H. A.; OGUNDIPE, O. T.; OLOWOKUDEJO, J. D. Floral Diversity of South-Western Nigeria Coastal Environments. **Journal of Scientific Research and Development**, v. 11, p. 9-20, 2009.

ONYEKURU, N. A.; MARCHANT, R. Climate change impact and adaptation pathways for forest dependent livelihood systems in Nigeria. **African Journal of Agricultural Research**, v. 09, n. 24, p. 1819:1832, 2014.

OSHIRO, L. M. Y.; SILVA, R.; SILVEIRA, C. M. Rendimento de carne nos caranguejos guaiá, *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 e guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) da Baía de Sepetiba I RJ. **Acta Biologica Leopoldinensia**, v. 21, p. 83-88, 1999.

PALHA, M. D. C.; SARDINHA, A. S. A.; RIBEIRO, D. J.; HAMOY, M.; TOURINHO, M. M. 1999. **Levantamento de fauna silvestre em duas comunidades de várzea da Amazônia Oriental**. In: FANG, P. G.; MONTENEGRO, O. L.; BODMER, R. Manejo y conservacion de fauna silvestre em América Latina. Bolívia: Editorial Instituto de Ecología. pp. 83-108.

PALMEIRAS, A. F.; CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. Uso de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento na proposta de um mapa de ordenamento territorial do Município de Paragominas (Estado do Pará). **Anais XII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiana, Brasil, 16-21 abril, pp. 3207-3214, 2005.

PELOZO, A.; BOEGER, M. R. T.; SERENESKI-DE-LIMA, C.; SOFFIATTI, P. Estratégias morfológicas foliares de plântulas e mudas de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* (Combretaceae) e *Avicennia schaueriana* (Acanthaceae) do sul do Brasil. **Revista Biologia Tropical**, v. 64, p. 321-333, 2016.

PEREIRA FILHO, O.; ALVES, J. R. P. **Conhecendo o manguezal**. Apostila técnica, Grupo Mundo da Lama, RJ, ed. 04, p. 10, 1999.

PERERA, L.M.S.; RUEDAS, D.; GÓMEZ, B.C. Gastric antiulcer effect of *Rhizophora mangle* L. **Journal of Ethnopharmacology**, v.77, n.1, p.1-3, 2001.

RAIA JUNIOR, A. A.; MATSUMURA, E. M. Análise Sobre a Impactação de Classes de Áreas Vazias nas Redes Urbanas e de Transportes. In: Encontro da ANPUR - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre. Anais do Encontro da ANPUR - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Porto Alegre: ANPUR - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. v. 8. p. 1-12, 1999.

RAMOS, S. **Manguezais da Bahia** – Breves considerações. Ilhéus – Bahia. Editus. p. 103, 2002.

RECIFE. Via Mangue. Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife. 2007.

RIBEIRO, E. R. F.; ALENCAR, I. C. Análise de risco da ocupação da Chicolândia em Abaetetuba-PA: Uma Proposta De Gestão Ambiental Sustentável. **Geosaberes**, v. 06, n. 03, p. 110-121, 2016.

RIBEIRO, J. B. M.; ROCHA, E. J. P.; FERREIRA, M. A. V.; OLIVEIRA, P. J.; MATTOS, A. Característica do balanço de energia no manguezal de Bragança-PA e alterações do fluxo de calor no solo em função do desmatamento. **Geografia** (Rio Claro), v. 32, n. 03, p. 683-698, 2007.

ROBERTSON, A. I. Interações planta-animal e estrutura e função dos ecossistemas florestais de mangue. **Australian Journal of Ecology**, v. 16, p. 433-443, 1991.

ROCHA, E. C.; CANTO, J. L. D.; PEREIRA, P. C. Avaliação de Impactos Ambientais nos Países do Mercosul. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 147-160, 2005.

ROCHA, E.A.; PEREIRA, M.G.; PEPE, A. Educação ambiental em áreas de manguezais de Canavieiras, Bahia, Brasil: Olhares e saberes do cotidiano. In: 2º EREBIO- Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, UFPB, pp. 156-158. 2006.

RODRIGUES, E. Efeito de bordas em fragmentos de florestas. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 01, n. 02, p 1-6, 1998.

ROGERS, K.; WILTON, K. M.; SAINTILAN, N. Vegetation change and surface elevation dynamics in estuarine wetlands of southeast Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Scienc.**, v. 66, p. 559-69, 2006.

RUEDEN, C. T.; SCHINDELIN, J.; HINER, M. C. et al. "ImageJ2: ImageJ for the next generation of scientific image data", **BMC Bioinformatics**, v. 18, p. 529, 2017.

SAINTILAN, N.; WILSON, N. C.; ROGERS, K.; RAJKARAN, A.; KRAUSS, K. W. Mangrove expansion and salt marsh decline at mangrove poleward limits. **Global Change Biology**, v. 20, n. 1, p. 147-57, 2014.

SANTOS, H. A.; SILVA, J. F.; GOMES, V. P.; CANDEIAS, A. L. B. Análise espaço temporal da vegetação na microrregião Baixada Maranhense-MA nos anos de 2000 e 2014 através de sensoriamento remoto. **Anais VI Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**. Recife, Pernambuco, 24-25 agosto. 2016.

SANTOS, O. A. A.; GOMES, E. T. A. A questão do desenvolvimento e os desdobramentos recentes do processo de fragmentação do espaço urbano em Recife/PE – o caso do “Projeto Novo Recife”. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 36, n. 2, p. 379-398, 2016.

SCIENCE, C. Antene-se. In:_____. **Da Lama ao Caos**. Recife: Chaos, 1994. faixa 10 (3min25s).

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, **Caribbean Ecological Research**. 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas fronteiras. *In*: Congresso Nacional de Botânica, v. 53, p. 34-37. 2002.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. Guia para estudo de áreas de manguezal. Estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**, São Paulo, p. 150, 1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. Pp. 333-341. *In*: **Anais** do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Subsídios a um gerenciamento ambiental. São Paulo, ACIESP, v. 1, 1994.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R. R.; CAMARGO, T. M. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. **Estuaries**, v. 13, p. 204-218, 1990.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON-MOLERO, G.; CUNHA-LIGNON, M.; COELHO JR, C. A conceptual hierarchical framework for marine coastal management and conservation: A Janus-like approach. **Journal of Coastal Research**, v. 21, p. 191-197, 2005.

SEPLAG. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Pernambuco. **Plano de Ação Integrada de Investimento para a ZEIS Ilha de Deus**. Recife, 2007.

SILVA, C. W. M.; LYRA, L. H.; ALMEIDA-CORTEZ, A. S. Educação ambiental contribuindo para a preservação da mata de Dois Irmãos, Recife-PE. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande, v.15, p. 21-33. 2003.

SILVA, E.; ASSIS, D.; SILVA, J.; MELO, J. G.; GALVÍNCIO, J. D. **Mangue Urbano no Estuário da Bacia do Pina**. 2017.

SILVA, J. B. Territorialidade da pesca no estuário de Itapessoca-PE: técnicas, petrechos, espécies e impactos ambientais. **Dissertação** de Mestrado em Geografia. UFPE, Recife, p. 83. 2006.

SILVA, J. M.; MARTINS, M. B. G.; CAVALHEIRO, A. J. Caracterização anatômica e perfis químicos de folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf. and Leech. ex Moldenke e *Rhizophora mangle* L. de manguezais impactados e não impactados do litoral paulista. **Insula Revista de Botânica**, v. 39, p. 14-33, 2010.

SILVA, J. B. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo do ecossistema manguezal em Pernambuco. Tese de Doutorado em Geografia. UFPE, Recife, p. 187. 2012.

SILVA, J. F.; SILVA, E. R. A. C.; FERREIRA, P. S.; GOMES, V. P.; BARBOZA, K. M. N.; CANDEIAS, A. L. B. Spatial-temporal evolution analysis of the vegetation in the Chapadinha microregion (Maranhão, Brazil) through remote sensing. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 06, n. 06. 2016.

SILVA, J. J. A. Diretrizes para usos dos manguezais do Pina, Recife: uma análise crítica. IN: Congresso Brasileiro de Geógrafos, 4, Goiânia, 2004. **Anais...** (CD-Rom). Rio de Janeiro: UERJ, 2004.

SILVA, J. R. Ecologia da paisagem: um estudo de caso – Complexo de Salgadinho, Olinda-PE. 37 f. **Monografia** (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.

SILVA, M. A. B.; BERNINI, E.; CARMO, T. M. S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 19, p. 465-471, 2005.

SILVA, M.M.P. Meio ambiente na visão de educadores do sertão paraibano. In: Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, 4, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBBE/UFPE/UFRPE, pp. 59-60, 2002.

SINOQUET, H.; ANDRIEU, B. **The geometrical structure of plant canopies: characterization and direct measurement methods**. In: VARLET-GRANCHER, C.; BONHOMMEM, R.; SINOQUET, H. Crop structure and light microclimate: Characterization and applications. Paris: INRA Editions, pp. 131-158, 1993.

SOARES, M. L. G. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil - Análise de modelos. **Tese** de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, v. 02, 1997.

SOBRADO, M.A. Leaf characteristics and gas exchange of the mangrove *Laguncularia racemosa* as affected by salinity. **Photosynthetica**, v. 43, p. 217-221, 2005.

SOEGIARTO, A. **The Mangrove Ecosystem in Indonesia, Its Problems and Management**. In: TEAS, H. J. (Ed.) *Physiology and Management of Mangroves*, Dr W. Junk Publishers, The Hague, pp. 69-78, 1984.

SOUZA, C. S. O papel do Zoneamento Ambiental no Planejamento Municipal. **Revista de Propriedade Intelectual - Direito Contemporâneo e Constituição** Edição nº 04/2013, p. 154, 2013.

SOUZA, M. M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. Variação temporal da estrutura dos bosques de mangue de Suape-PE após a construção do porto. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2001.

SPALDING, M.; KAINUMA, M.; COLLINS, L. World atlas of mangroves. **Earthscan**, London. 2010.

STEBBINS, R. A. Fitting in: the researcher as learner and participant. **Qual Quant**, v. 21, p. 103-108, 1987.

SUKARDJO, S. Conservation of the Marine Life of Mangrove Forest, Estuarine and Wetland Vegetation in the Cimanuk Nature Reserve. **Biotrop. Spec. Pub.**, n. 30, p. 35-52, 1987.

TEEB. A Economia dos Ecossistemas e Biodiversidade em Empresas e Empresas. Editado por Joshua Bishop. **Earthscan**, Londres, 2012.

THOMAS, N.; LUCAS, R.; BUNTING, P.; HARDY, A.; ROSENQVIST, A.; SIMARD, M. Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996–2010. **PLoS ONE**, v. 12, n. 6, 2017.

THOURENT, J. C. Avaliação, prevenção e gestão dos riscos naturais nas cidades da América Latina. In: Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. 2. ed. São Paulo, 2013.

TOMLINSON, P. B. The botany of mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 1986.

UNEP-WCMC. In the front line: shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. **Cambridge**, p. 33, 2006.

VAN DER STOCKEN, T.; DE RYCK, D. J. R.; BALKE, T.; BOUMA, T. J.; DAHDOUH-GUEBAS, F.; KOEDAM, N. The role of wind in hydrochorous mangrove propagule dispersal. **Biogeosciences**, v. 10, p. 3635-3647, 2013.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós**: Uma síntese de percepções. 2ª ed. São Paulo: EDUSP, 2002.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós**: uma síntese de percepções. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 1-244, 2003.

VANNUCCI, M. Os manguezais e nós: Uma Síntese de Percepções. São Paulo: Edusp, 276 p. 1999.

VANNUCCI, M. The Mangroves and Us: A Synthesis of Insights. **Indian Association of Science**, New Delhi, 1989.

VARLET-GRANCHER, C.; BONHOMMEM, R.; SINOQUET, H. Crop structure and light microclimate: Characterization and applications. **Paris: INRA Editions**, pp. 131-158, 1993

WALTERS, B. B. Local management of mangroves forests in the Philippines: successful conservation or efficient resource exploitation? **Human Ecology**, v. 32, p. 177-195, 2004.

WIGHTMAN, G. M. Mangroves of the Northern Territory. **Northern Territory Botanical Bulletin No. 7**. Conservation Commission of the Northern Territory, Palmerston, N.T., Australia. 1989.

WILCOX, D. B.; DOVE, D.; MCDAVID, D. G. **Image Tool**. University of Texas Health Science Center, Texas. 2002.

WOODALL, L. *Hippocampus hippocampo*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2017. 2017.

APENDICE A – Roteiro de entrevista para os moradores da comunidade Ilha de Deus.

DATA _____ / _____ / _____

Local de aplicação: _____

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Nome: _____

1.2 Sexo: () Feminino () Masculino

1.3 Idade: () 21 a 24 anos () 35 a 39 anos () 50 a 54 anos () 25 a 29 anos () 40 a 44 anos () 55 a 59 anos () 30 a 34 anos () 45 a 49 anos () Acima de 60 anos 1.4

2. PERGUNTAS

- 1) Quanto tempo você é morador da região?
- 2) Relate como era a região.
- 3) Qual é a importância dos mangues para você?
- 4) E qual a importância da vegetação?
- 5) Quais são os animais que frequentavam a área de mangue?
- 6) Existe alguma planta do mangue que é utilizada para fins medicinais? Quais?
- 7) Há um reflorestamento da área? E como é feita a escolha da área ou da espécie?
- 8) Como é feita a preservação do local?
- 9) O quanto a expansão imobiliária afeta sua vida?
- 10) E a poluição?
- 11) É desenvolvido alguma iniciativa para amenizar a degradação ao manguezal? Se sim quais?
 - a. Tipo
 - b. Frequência

FINALIZAÇÃO DA ENTREVISTA

Ao termino, agradecer ao entrevistado e informar que todos os dados fornecidos serão transcritos, tendo o mesmo acesso caso necessite para avaliar o teor e a fidedignidade de seu conteúdo, sendo possível suprimir qualquer declaração que ele julgue passível de causar constrangimentos. Relembra-lo também, que sem qualquer penalidade ele poderá retirar seu consentimento e desistir da participação caso julgue pertinente. Perguntar se existe algo que gostaria de mencionar e que não foi abordado durante a entrevista. Solicitar uma avaliação breve a respeito da entrevista.