

## Áreas de preservação permanente: análise legislativa e da ocupação de manguezais na ilha do Maranhão

*Areas of permanent preservation: legislative analysis  
and occupation of manguezais in isla de Maranhão*

Viviane Brito\*  
Denilson Bezerra\*\*

**Resumo:** No presente artigo são analisadas a legislação e a ocupação do ecossistema manguezal em meio urbano, por se tratar de uma área de preservação permanente, que é objeto de proteção legal desde 1921 até os dias atuais, uma vez que protege o solo e assegura bem-estar às populações humanas. Sabe-se que o ecossistema manguezal é essencial para o equilíbrio do meio ambiente, devido à sua fauna e flora, por ser um local propício para a reprodução de várias espécies, fixação de sedimento, manutenção da qualidade da água, além de ser fonte de alimento, e sua ocupação irregular ocasiona vários danos ao meio ambiente. A área de estudo de caso é a Ilha do Maranhão que faz parte da região metropolitana da capital maranhense (São Luís/MA). Desenvolveu-se o trabalho através de pesquisa bibliográfica, documental, imagens de satélite e mapas referentes às supressões de áreas de manguezais de 1984 a 2014, obtidos no laboratório de geotecnologias de uma universidade particular do Maranhão. Verificou-se que os manguezais na Ilha do Maranhão são indevidamente ocupados, apesar da vasta legislação protetiva. Recomenda-se o monitoramento das áreas de manguezais existentes para coibir novas ocupações. Faz-se necessário que o Poder Público assuma o papel de gestor dessas áreas, realizando projetos educativos, para que

\* Mestre em Meio Ambiente pela Universidade Ceuma. Possui graduação em Direito pela Universidade Federal do Maranhão (2000). Atualmente é professora especialista – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, professora especialista na Universidade Ceuma e procuradora do município, Procuradoria Geral do Município de São Luis.

\*\* Professor no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Possui graduação em Ciências Aquáticas pela Universidade Federal do Maranhão (2005), especialização em Recuperação de Áreas Degradadas (2008) pela Universidade Estadual do Maranhão e Mestrado em Saúde e Ambiente pela Universidade Federal do Maranhão (2008). Doutor em Ciência do Sistema Terrestre pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Professor no mestrado acadêmico em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema).

desperte na população a consciência da importância da preservação dessas áreas e dos riscos para a depreciação da qualidade humana na zona costeira com a sua degradação.

**Palavras-chave:** Áreas de preservação permanente. Manguezal. Ocupação urbana.

**Abstract:** This article analyzes the legislation and occupation of the mangrove ecosystem in urban areas, because it is an area of permanent preservation, which has been the object of legal protection since 1921 until the present day, since it protects the soil and ensures the well being of human populations. It is known that the mangrove ecosystem is essential for the balance of the environment, due to its fauna and flora, for being a suitable place for the reproduction of several species, sediment fixation, water quality maintenance, in addition to being a food source, and its irregular occupation causes several damages to the environment. The area of study of case is the Maranhão Island that is part of the metropolitan region of the Maranhão capital (São Luís/MA). The work was developed through bibliographical research, documentary, satellite images and maps referring to the suppression of mangrove areas from 1984 to 2014, obtained in the geotechnology laboratory of a private university in Maranhão. It was found that mangroves in Maranhão Island are unduly busy, despite extensive protection legislation. It is recommended the monitoring of existing mangrove areas to curb new occupations. It is necessary that the public power assume the role of manager of these areas, conducting educational programs to awaken in the population awareness of the importance of preserving these areas and the risks to the depreciation of human quality in the coastal zone with its degradation.

**Keywords:** Permanent preservation areas. Mangrove. Urban occupation.

## Introdução

A preocupação com o meio ambiente e a qualidade de vida dos cidadãos é uma realidade cotidiana. É um dos principais problemas ambientais no Brasil é a ocupação desordenada em áreas urbanas, decorrente, principalmente, do déficit de moradias, o que faz com que algumas famílias se instalem em áreas de preservação permanente, com a falsa compreensão de que se trata de áreas vazias, portanto disponíveis para residirem.

O Brasil possui uma das mais atuais e avançadas legislações em matéria ambiental. A preocupação do legislador brasileiro, quanto à proteção ambiental antecede a Constituição Federal, pois as primeiras normas protetivas datam de 1921, no que se refere às áreas de proteção permanente (APPs).

As áreas de preservação permanente, inicialmente denominadas de florestas protetoras, tiveram sua primeira regulamentação no Decreto n. 4.421, de 28 de dezembro de 1921, que trazia como requisito necessário para a definição das florestas protetoras o efetivo exercício das funções ambientais descritas na norma, concepção essa que foi mantida no Código Florestal vigente, Lei n. 12.651, de 25 de maio, de 2012, consagrando o critério finalístico na identificação de APPs, para fins de proteção legal.

A Constituição Federal de 1988, no art. 225, assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para as presentes e futuras gerações, classificando-o como bem de uso comum do povo.<sup>1</sup>

No alcance do disposto constitucional, destaca-se o ecossistema manguezal que é uma área de preservação permanente (APP), protegida ambientalmente por legislação federal, estadual e municipal, e de fundamental importância para a obtenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Os Estados do Maranhão, Pará e Amapá possuem juntos a maior área contínua de manguezais do mundo (cerca de 8.900 km<sup>2</sup>), sendo que o Maranhão apresenta aproximadamente 50% desta área.<sup>2</sup> Estimativas mais recentes confirmam que o Litoral da Amazônia Legal possui a maior área contínua de manguezal do mundo,<sup>3</sup> podendo se inferir que a zona costeira maranhense se constitui como grande depositário de um patrimônio mundial de elevada importância ecológica, social, econômica e cultural.<sup>4</sup>

Apesar da ampla legislação ambiental protetiva, verifica-se uma constante supressão de manguezais no Brasil. Como exemplo de

---

<sup>1</sup> BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 8 jan. 2017.

<sup>2</sup> KJERFVE, B.; PERILLO, G. M.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G. T. M.; MOCHEL, F. R. 2002. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: *Muddy coasts of the world: processes, deposits and functions*. Amsterdam: Elsevier Science.

<sup>3</sup> WILSON, R. *et al.* Mapping changes in the largest continuous Amazonian mangrove belt using object-based classification of multisensor satellite imagery. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 117, p. 83-93, 2013.

<sup>4</sup> BEZERRA, D. S.; BEZERRA, G. P.; COELHO, A. C. C.; LIMA, J. M.; PINTO, R. Q. *Modelagem da resposta do ecossistema manguezal ao avanço da área construída na bacia do rio Anil*. São Luís, 2014.

degradação ambiental, pode-se mencionar a Ilha do Maranhão, pois, nas áreas urbanas, há constantes processos de supressão da vegetação e de aterro no manguezal, seja para construção de casas, ou por pressão imobiliária, impactando negativamente esse ecossistema.

A pesquisa foi realizada na Ilha do Maranhão, composta pelos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, por ser uma zona costeira que concentra grande parte do manguezal existente no mundo, e que, ao longo dos anos, vem sofrendo supressões, principalmente decorrentes de ocupações urbanas irregulares, necessitando de desenvolvimento de políticas públicas, dentre outras medidas, para a sua efetiva proteção.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a aplicabilidade dos instrumentos legais de proteção do ecossistema manguezal em meio urbano, incluindo a legislação local. Para tanto, na pesquisa bibliográfica e documental foram realizadas coletas de informações em livros, artigos, dissertações e, no que se refere à legislação, a pesquisa foi realizada em fontes oficiais dos governo federal, estadual e municipal.

Além da análise bibliográfica e documental foram obtidas imagens de satélite e mapas, no laboratório de geotecnologias da Universidade Ceuma, referente às perdas de áreas de manguezais de 1984 a 2014. Foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 5 e 8, correspondentes aos anos de 1984, 1994, 2004 e 2014.

Posteriormente, foi utilizado o classificador automático supervisionado Máxima Verossimilhança para classificar as regiões correspondentes às florestas de manguezais. Foram utilizadas imagens de alta resolução do programa Google Earth dos anos de 2004 e 2014 para avaliar a precisão dos mapas gerados. E, no final, são apresentadas as conclusões do trabalho, trazendo recomendações para evitar a supressão e consequente extinção dos manguezais.

## **1 Aspectos legais das áreas de preservação permanente**

Analisando a origem legislativa das APPs, no direito brasileiro, inicialmente denominadas de florestas protetoras, denota-se que essas áreas tiveram sua primeira regulamentação no Decreto n. 4.421, de 28 de dezembro de 1921, que, em seu art. 3º, inc. I, §§1º, 2º, 3º e 4º, estabeleceu como protetoras as florestas que servissem para: a) beneficiar a higiene e

a saúde pública; b) garantir a pureza e abundância dos mananciais aproveitáveis à alimentação; c) equilibrar o regime das águas correntes que se destinam não só às irrigações das terras agrícolas como também às que servem de vias de transporte e se prestam ao aproveitamento de energia; d) evitar os efeitos danosos dos agentes atmosféricos; e) impedir a destruição produzida pelos ventos; f) obstar a deslocação das areias movediças, como também os esbarrocamentos, as erosões violentas, quer pelos rios, quer pelo mar; e g) auxiliar a defesa das fronteiras.<sup>5</sup>

O Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934, instituiu o primeiro Código Florestal brasileiro e, em relação à matéria, manteve a mesma denominação, inclusive a natureza finalística, considerando como protetoras as florestas “que, por sua localização, servirem conjunta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes”: (a) conservar o regime das águas; (b) evitar a erosão das terras pela ação dos agentes naturais; (c) fixar dunas; (d) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessário pelas autoridades militares; (e) assegurar condições de salubridade pública; (f) proteger sítios que, por sua beleza, mereçam ser conservados; (g) asilar espécimes raros da fauna indígena (art. 4º).<sup>6</sup>

A escolha da proteção dessas áreas está ligada diretamente às suas funções ambientais. A sua localização e a conseqüente proteção decorrem da finalidade pretendida, garantindo a conservação do solo, recarga de lençol freático, biodiversidade, entre outros benefícios.

Em 15 de setembro de 1965, a Lei n.º 4.771 revogou o Decreto n. 23.793/34, estabelecendo um outro Código Florestal, e instituindo a denominação APPs em seu art. 2º (redação original):

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d’água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1- de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura:

<sup>5</sup> BRASIL. Decreto n. 4.421, de 28 de dezembro de 1921. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1/antiores-a-1960-decretos>. Acesso: 3 ago. 2017.

<sup>6</sup> BRASIL. Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1/antiores-a-1960-decretos>. Acesso: 3 ago. 2017.

- 2- igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;
- 3- de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, mesmo nos chamados 'olhos d'água', seja qual for a sua situação topográfica;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos taboleiros ou chapadas;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres.<sup>7</sup>

Posteriormente, foi acrescentado o § 2º, I, ao art. 1º do Código Florestal, através da Medida Provisória n. 2.166-67, de 2001, realçando o cumprimento de sua finalidade para que se pudesse determinar a existência ou não de APP.

Art. 1º ...

§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por:

...

II – área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/1980-a-1960-leis-ordinarias>. Acesso: 3 ago. 2017.

<sup>8</sup> BRASIL. Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/medidas-provisorias/2000-e-2001>. Acesso: 5 ago. 2017.

O Código Florestal vigente, Lei Federal n. 12.651, de 25 de maio de 2012, reproduziu o conceito de APP, da legislação anterior, em seu art. 3º, II, e considera área de preservação permanente os manguezais, em toda a sua extensão (art. 4º, VII).<sup>9</sup>

Como se observa, o legislador exigiu como requisito necessário para definição das florestas protetoras o efetivo exercício das funções ambientais descritas na norma, adotando assim o critério finalístico nessa conceituação, ou seja, não basta a previsão normativa, o que é considerado para identificar a APP é se mantém a sua finalidade, por exemplo, se uma área de mangue é aterrada, ela deixa de atender a sua função, portanto perde a sua proteção jurídica de fato e de direito.

Embora esse tenha sido o critério adotado pelo legislador, várias são as interpretações e discussões que giram em torno da matéria. Uma das grandes polêmicas desencadeada com o atual Código Florestal, comparando-o com o anterior, diz respeito à possibilidade de intervenção e supressão em Áreas de Preservação Permanente, podendo ocorrer nas hipóteses de utilidade pública, interesse social e de baixo impacto ambiental, permitindo inclusive a regularização fundiária dessas áreas.

De acordo com o regime de proteção das áreas de preservação permanente, disposto no Código Florestal, art. 8º, § 2º: “A intervenção ou a supressão de vegetação nativa, em área de preservação permanente de que tratam os incisos VI e VII do *caput* do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda”.<sup>10</sup>

O que se observa é que o Código Florestal vigente é menos rígido que o anterior, no que se refere à proteção ambiental, flexibilizando o uso das áreas de preservação permanente.

---

<sup>9</sup> BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2012-leis-ordinarias-1>. Acesso: 4 ago. 2017.

<sup>10</sup> BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2012-leis-ordinarias-1>. Acesso em: 4 ago. 2017.

## 1.1 Legislação da ilha do Maranhão

Considerando o enfoque da pesquisa, que é o ecossistema manguezal localizado na Ilha do Maranhão, abordar-se-á o plano diretor do município de São Luís que, dentre os municípios que compõem a Ilha, é o que aborda a matéria especificamente.

A Lei n. 4.669, de 11 de outubro de 2006,<sup>11</sup> instituiu o plano diretor do Município de São Luís, conforme o exigido pelo Estatuto da Cidade, definindo o uso e a ocupação do solo urbano como diferentes formas de utilização do território, resultante de processos de ocupação espontânea ou de planejamento, geridos pelo Poder Público, que podem se classificar de diversas maneiras.

O mencionado Plano Diretor trata da política ambiental entendida como um conjunto de diretrizes, objetivos e instrumentos de política pública que orienta a gestão ambiental municipal, na perspectiva de fomentar o desenvolvimento sustentável integrando-o às ações e atividades desenvolvidas pelos diversos órgãos da administração direta e indireta do município ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) (Art. 80).

No contexto do uso e da ocupação do solo, tem-se o macrozoneamento ambiental, previsto no Plano Diretor de São Luís, que objetiva identificar partes do território, em que a preservação do meio ambiente é questão prioritária, sendo obrigatória a manutenção das características e da qualidade do ambiente natural. É dividido em dois grupos: áreas de proteção integral e áreas de uso sustentável.

As áreas de proteção integral são definidas pela legislação federal (Código Florestal) como áreas de preservação permanente ou como unidades de proteção integral, incluindo as dunas, mananciais, fundos de vales, matas ciliares e áreas de mangues, como já mencionado.

O ecossistema manguezal também goza de proteção na Constituição do Estado do Maranhão. O inciso IV, do art. 241 inclui os manguezais como área de preservação permanente, e sobre essas áreas o art. 249 veda atividades econômicas, mas permite a pesquisa, o lazer controlado

---

<sup>11</sup> SÃO LUÍS. Lei Municipal n. 4.669, de 11 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*, São Luis, 11 de outubro de 2006.



e a educação ambiental (funções até então pouco desenvolvidas, tanto pela esfera pública quanto privada), e elas não podem ser transferidas a particulares, a qualquer título.<sup>12</sup>

A política do meio ambiente do Estado do Maranhão, Lei estadual n. 5.405/92, ao dispor sobre a flora, no art. 54, I, considera os manguezais como áreas de preservação permanente, e continua, “as áreas e a vegetação de preservação permanente somente poderão ser utilizadas ou suprimidas mediante licença especial, no caso de obras de relevante interesse social comprovado, a critério dos órgãos competentes, podendo ser exigida sua alteração conforme as condições técnicas o permitirem” (art. 58).<sup>13</sup>

Extraí-se do art. 55 da política estadual de meio ambiente que, “no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos, definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observa-se o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo”, matérias estas já abordadas anteriormente.<sup>14</sup>

De modo geral, a legislação federal, estadual e municipal não diverge quanto à regularização das áreas de preservação permanente.

## **2 O ecossistema manguezal**

### **2.1 A importância do ecossistema manguezal**

No contexto de meio ambiente ecologicamente equilibrado, destaca-se o ecossistema manguezal como fundamental na obtenção desse equilíbrio. Considerado como berçário do mar, lugar de reprodução de grande número de espécies, filtro biológico retentor de nutrientes, sedimentos e até poluentes, zona de amortecimento contra tempestades e barreira contra erosão da costa, outras funções são reconhecidas nos manguezais, como fonte de alimento e de atividades tradicionais, como a pesca artesanal, caracterizando um ambiente vital para essas populações,

<sup>13</sup> MARANHÃO. Lei Estadual n. 5.405, de 8 de abril de 1992. Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado*, São Luís, Maranhão, 8 de abril de 1992.

<sup>14</sup> MARANHÃO. Lei Estadual n. 5.405 de 8 de abril de 1992. Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado*, São Luís, Maranhão, 8 de abril de 1992.

cuja sobrevivência depende da exploração de crustáceos, moluscos e peixes.<sup>15</sup>

O manguezal é um ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e marinho, onde ocorre o encontro das águas dos rios com a água do mar – como nas margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras – e é um ambiente característico de regiões tropicais e subtropicais.<sup>16</sup>

A importância dos manguezais está relacionada às suas funções fundamentais, como a manutenção da qualidade da água, fixação do sedimento, fornecimento de produção primária para o entorno e a manutenção da biodiversidade.<sup>17</sup>

O ecossistema manguezal tem um papel importante para as sociedades desde a Pré-História, em razão da abundância de recursos alimentares que fornece.<sup>18</sup> Ao mesmo tempo, o desmatamento em áreas de manguezais é uma das alterações ambientais mais antigas no Brasil, praticado desde o século XVI.<sup>19</sup>

Como visto, o ecossistema manguezal contribui para a manutenção da fauna, flora, qualidade do ar e da água, elementos essenciais para a sadia qualidade de vida.

<sup>15</sup> BRANDÃO, Eraldo José. O ecossistema manguezal: aspectos ecológicos e jurídicos. *Revista do Curso de Direito da Uniabeu*, Nilópolis, v. 1, n. 2, p. 1-16, ago. /dez. 2011. Disponível em: <http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/rcd/article/viewFile/231/283>. Acesso em: 1º fev. 2017.

<sup>16</sup> KRUG, L. A.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados socioeconômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. Florianópolis, Brasil, 21-26, INPE. p. 2753-2760. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt). Acesso em: 10 set. 2016.

<sup>17</sup> KRUG, L. A.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. Florianópolis, Brasil, 21-26, INPE. p. 2753-2760. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt). Acesso em: 10 set. 2016.

<sup>18</sup> ALBUQUERQUE, A.; FREITAS, E.; MOURA-FÉ, M. M.; BARBOSA, W. A proteção dos ecossistemas de manguezal pela legislação ambiental brasileira. *Revista Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense*, Niterói, v. 17, n. 33. 2015. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/viewArticle>. Acesso em: 1º fev. 2017.

<sup>19</sup> VANNUCCI, M. *Os manguezais e nós: uma síntese de percepções*. São Paulo: EDUSP, 2002.

## 2.2 Extensão e localização geográfica do ecossistema manguezal em território brasileiro

Analisando sua extensão territorial, o manguezal corresponde a 8% de toda a linha de costa do Planeta e 25% a zona tropical, abrangendo um total de 181.077km<sup>2</sup>.<sup>20</sup>

O segundo maior ecossistema manguezal, em extensão territorial, é encontrado no Brasil, com área de 13.400km<sup>2</sup>; o primeiro se encontra na Indonésia, com área de 42.550km<sup>2</sup>.<sup>21</sup>

As formações de manguezais dominam as regiões Norte e Nordeste, do Oiapoque ao Golfão Maranhense e da ponta de Coruça à ponta de Mangues Secos, incluindo o delta do Amazonas e a desembocadura de outros grandes rios. Da ponta de Mangues Secos (Maranhão) até o cabo Calcanhar (Rio Grande do Norte) aparece uma costa com ondas fortes, caracterizada por extensas praias arenosas com a presença de dunas entrecortadas por falésias.<sup>22</sup>

Dados mais recentes do Ministério do Meio Ambiente (MMA),<sup>23</sup> segundo o mapeamento realizado em 2009, informam que os manguezais abrangem cerca de 1.225.444 hectares (12.254,22 km<sup>2</sup>) em quase todo o Litoral brasileiro, desde o Oiapoque, no Amapá, até Laguna em Santa Catarina.

Os Estados do Maranhão, Pará e Amapá possuem juntos a maior área contínua de manguezais do mundo (cerca de 8.900 km<sup>2</sup>), sendo que o Maranhão apresenta aproximadamente 50% desta área,<sup>24</sup> podendo se

---

<sup>12</sup> MARANHÃO. Constituição do Estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado*, Maranhão, 1989.

<sup>20</sup> SPALDING, M.; BLASCO, F. FIELD, C. World Mangroves Atlas. Japão: Okinawa: ISME. 178 p. apud FERNANDES, M. E. B (org.), 2005. *Os manguezais da costa Norte do Brasil*. Fundação Rio Bacanga, 1997.

<sup>21</sup> *Idem*.

<sup>22</sup> SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. In: ALVES, Jorge Rogério Pereira. *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: Femar/Semads, 2001.

<sup>23</sup> BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manguezais. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-amarinha/manguezais>. Acesso: 18 ago. 2017.

<sup>24</sup> KJERFVE, B.; PERILLO, G. M.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G. T. M.; MOCHEL, F. R. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: *Muddy coasts of the world: processes, deposits and functions*. Amsterdam: Elsevier Science, 2002.

inferir, do exposto, que a zona costeira maranhense se constitui como grande depositário de um patrimônio mundial de elevada importância ecológica, social, econômica e cultural.<sup>25</sup>

**Figura 1** – Mapa do Manguezal no Litoral Norte do Brasil



Fonte: Adaptado de Souza-Filho *et al.* (2005).

A localização dos manguezais coincide com a área de maior interesse para a ocupação humana. Assim, nos últimos tempos, tem havido uma quase total erradicação desse ambiente tão importante para a vida. No Brasil, já desapareceram quase por completo os mangues de Santos, Rio de Janeiro, Paranaguá, Baía de Todos os Santos, e estão muito ameaçados os de São Luiz (sic), Recife, Natal, Cananeia e Iguape, entre outros.<sup>26</sup>

A Ilha do Maranhão é uma zona costeira que concentra grande parte do manguezal existente no mundo, e que, ao longo dos anos, vem sofrendo supressões, principalmente decorrentes de ocupações urbanas irregulares,

<sup>25</sup> BEZERRA, D. S.; BEZERRA, G. P.; COELHO, A. C. C.; LIMA, J. M.; PINTO, R. Q. *Modelagem da resposta do ecossistema manguezal ao avanço da área construída na bacia do rio Anil*. São Luís, 2014.

necessitando de desenvolvimento de políticas públicas, dentre outras medidas, para evitar sua extinção.

### **3 Os impactos ambientais das ocupações antrópicas em manguezais e sua regularização fundiária**

Em tese, pela sua natureza e função, nas áreas de preservação permanente não deveria haver ocupação humana; entretanto, como já mencionado, os ambientes costeiros em todo o mundo estão sob ameaça de destruição, mediante diversas atividades antrópicas, como aquicultura, extração de madeira, pressão imobiliária, dentre outras. A perda desses ecossistemas acarreta também prejuízos para o fornecimento de seus serviços ambientais, tais como: berçário de espécies marinhas, conservação de linhas de costa, qualidade da água, beleza cênica, etc.<sup>27</sup>

O corte da vegetação de mangue, além de destruir a flora, expõe o solo ao sol, provocando a evaporação mais rápida da água e, conseqüentemente, a salinização do substrato, resultando na morte do próprio mangue restante, bem como de caranguejos e mariscos, o que afeta a produtividade e a pesca de caranguejos, camarões e peixes.<sup>28</sup>

Além disso, há o comprometimento das funções físico-químicas deste ambiente, pois com a elevação da temperatura e a diminuição da condição anóxica, há uma rápida mineralização da matéria orgânica e oxidação do material sulfídrico, por se tratar de “potenciais solos ácidos sulfatados”.<sup>29</sup>

Quando se promove o aterro de áreas de mangue, tem-se um impacto correlato que não se evidencia diretamente. Mesmo uma área que não venha a ser utilizada imediatamente, uma área aterrada, passa a ficar valorizada em função da sua proximidade com o mar, propiciando a construção futura de empreendimentos imobiliários como condomínios, marinas, pousadas e hotéis.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> NEIMAN, Zysman. *Era verde?: ecossistemas brasileiros ameaçados*. São Paulo: Atual, 1989.

<sup>27</sup> MURRAY, B.C. *et al. Payments for blue carbon: potential for protecting threatened coastal habitats*. Nicolas Institute Policy Brief, 2010.

<sup>28</sup> ALVES, Jorge Rogério. *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: FEMAR/SEMADS, 2001.

<sup>29</sup> FITZPATRICK, R. W.; HICKS, W. S.; BOWMAN, G. M. *East trinity acid sulfate soils part 1: environmental hazards*. Queensland: CSIRO Land and Water, 1999.

<sup>30</sup> ALVES, Jorge Rogério. *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: femar/semads, 2001.

### 3.1 Ocupações antrópicas

O processo de supressão do manguezal seguido do aterro está diretamente relacionado com o aumento populacional atrelado ao crescimento desordenado da cidade.<sup>31</sup>

Nos núcleos urbanos que vão formando palafitas, é perceptível a falta de saneamento básico e de coleta de lixo, fazendo do mangue depósito de resíduos sólidos, gerando riscos à vida dos moradores e à própria natureza.

Nessa relação do homem com o manguezal, além da ocupação urbano-industrial que faz do manguezal local de lançamentos de resíduos sólidos, esgotos industriais e domésticos, acrescenta-se a especulação imobiliária; o desmatamento para exploração da madeira em nível comercial e de subsistência da população pobre, que se refugia nos mangues; o plantio da cana-de-açúcar, notadamente no nordeste brasileiro, e, recentemente, o impacto ambiental direto das construções irregulares de viveiros para o cultivo do camarão, como impactos antrópicos indiretos causadores da degradação crescente do manguezal.<sup>32</sup>

Observa-se que existe uma desarmonia entre a relação do homem com o manguezal. Assim como foi no passado, e ainda na atualidade, o processo crescente de antropização ameaça a sobrevivência desse ecossistema.<sup>33</sup>

Apesar da possibilidade de regeneração do mangue, há situações que eliminam essa possibilidade, como no caso do aterramento que inviabiliza a sua reprodução, o que desperta ainda maior preocupação com a preservação dessas áreas.

As ações antropogênicas ameaçam ecossistemas inteiros, evidenciando uma crise de percepção, necessitando sobremaneira da elaboração de novos paradigmas, acarretando ações preventivas, planejamento e gestão das áreas degradadas e em estágio de degradação, a fim de atingir padrões de sustentabilidade.<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> BEZERRA, D. S.; BEZERRA, G. P.; COELHO, A. C. C.; LIMA, J. M.; PINTO, R. Q. Modelagem da resposta do Ecossistema Manguezal ao Avanço da Área Construída na Bacia do Rio Anil. São Luís, 2014.

<sup>32</sup> CABRAL, Gutemberg José da Costa Marques. *O direito do mangue*. João Pessoa: Sal da Terra, 2003.

<sup>33</sup> BRANDÃO, Eraldo José. O ecossistema manguezal: aspectos ecológicos e jurídicos. *Revista do Curso de Direito da UNIABEU*, Nilópolis, v. 1, n. 2, p. 1-16, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/rcd/article/viewFile/231/283>. Acesso em: 1º fev. 2017.

<sup>34</sup> BRANDÃO, *op. cit.*

Em função disso, é necessário o estudo da regularização fundiária nessas áreas.

### **3.2 Regularização fundiária**

Como já mencionado, o legislador, ao tratar das APPs, adotou o critério finalístico, priorizando o efetivo exercício das funções ambientais e, assim, adotou o conceito de áreas consolidadas, para adequar aquelas situações em que áreas não atendem à função ambiental prevista no art. 3º, mesmo inseridas no disposto no art. 4º.

Para melhor compreensão de áreas consolidadas (as que não têm função ambiental), tem-se jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (STF):

Somente a alteração e a supressão do regime jurídico pertinente aos espaços territoriais especialmente protegidos qualificam-se, por efeito da cláusula inscrita no art. 225, § 1º, III, da Constituição, como matérias sujeitas ao princípio da reserva legal. É lícito ao Poder Público – qualquer que seja a dimensão institucional em que se posicione na estrutura federativa (União, Estados membros, Distrito Federal e Municípios) – autorizar, licenciar ou permitir a execução de obras e/ou a realização de serviços no âmbito dos espaços territoriais especialmente protegidos, desde que, além de observadas as restrições, limitações e exigências abstratamente estabelecidas em lei, não resulte comprometida a integridade dos atributos que justificaram, quanto a tais territórios, a instituição de regime jurídico de proteção especial (CF, art. 225, § 1º, III) (BRASIL, 2006).<sup>35</sup>

Quanto à adequação de situações em que áreas não atendem à função ambiental, faz-se necessário observar as alterações legislativas trazidas com a aprovação da Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017, que versa sobre regularização fundiária urbana e rural.

A regularização fundiária urbana (Reurb) compreende duas modalidades: Reurb de Interesse Social (Reurb-S) e a Reurb de Interesse

---

<sup>35</sup> BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 3540 MC/DF. Relator: Ministro Celso de Mello. DJ, 1º set. 2005. Diário de Justiça da União, 3 fev. 2006.

Específico (Reurb-E), assim conceituadas no art. 13, do mencionado diploma legal:

Art. 13. A Reurb compreende duas modalidades:

I – Reurb de Interesse Social (Reurb-S) – regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo municipal; e

II – Reurb de Interesse Específico (Reurb-E) – regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada na hipótese de que trata o inciso I deste artigo.<sup>36</sup>

A lei de regularização, acima mencionada, alterou o art. 64, § 2º do Código Florestal, passando a ter a seguinte redação: “Na Reurb-S dos núcleos urbanos informais que ocupam APPs, a regularização fundiária será admitida por meio da aprovação do projeto de regularização fundiária, na forma da lei específica de regularização fundiária urbana”.<sup>37</sup>

Importante é observar os conceitos trazidos sobre núcleos urbanos e núcleos urbanos informais, na lei de regularização fundiária:

Art. 11. Para fins desta Lei, consideram-se:

I – núcleo urbano: assentamento humano, com uso e características urbanas, constituído por unidades imobiliárias de área inferior à fração mínima de parcelamento prevista na Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural;

II – núcleo urbano informal: aquele clandestino, irregular ou no qual não foi possível realizar, por qualquer modo, a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização;

<sup>36</sup> BRASIL. Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2017-leis-ordinarias>. Acesso em: 5 ago. 2017.

<sup>37</sup> BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2012-leis-ordinarias-1>. Acesso em: 4 ago. 2017.



III – núcleo urbano informal consolidado: aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município.

§ 1º [...]

§ 2º Constatada a existência de núcleo urbano informal situado, total ou parcialmente, em área de preservação permanente ou em área de unidade de conservação de uso sustentável ou de proteção de mananciais definidas pela União, Estados ou Municípios, a Reurb observará, também, o disposto nos arts. 64 e 65 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, hipótese na qual se torna obrigatória a elaboração de estudos técnicos, no âmbito da Reurb, que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso.<sup>38</sup>

O que se depreende dos arts. 64 e 65 da Lei n. 12.651/12 é que para a regularização fundiária em APPs são exigidos projetos de regularização fundiária, devendo incluir estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior, exigindo-se, ainda, um conteúdo mínimo desse estudo técnico, como: a) caracterização da situação ambiental da área a ser regularizada; b) recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; c) a identificação dos recursos ambientais, dos passivos e das fragilidades ambientais, e das restrições e potencialidades da área; d) a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente, com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; e) a avaliação dos riscos ambientais; f) a comprovação da melhoria das condições de sustentabilidade urbano-ambiental e de habitabilidade dos moradores a partir da regularização.

A legislação ambiental brasileira tem evoluído de forma significativa, mostrando pouca eficácia na prática.

---

<sup>38</sup> BRASIL. Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2017-leis-ordinarias>. Acesso em: 5 ago. 2017.

Apesar das normas citadas, os manguezais vêm sofrendo impactos significativos, tendo em vista um processo de ocupação desordenada, numa evidente ausência de políticas públicas adequadas, somando-se a isso a falta de consciência de sua importância pela população litorânea, em todos os níveis sociais, e o desconhecimento da existência dessas normas jurídicas de proteção.<sup>39</sup>

### 3.3 Supressão de manguezal na área de estudo

Analisando a zona costeira, constata-se que os ecossistemas de manguezais estão entre os mais afetados: estimam-se perdas anuais médias que variam de 1,25 a 3,62% de áreas de manguezais entre 1980 a 2000, sendo mensurada, para esse período, uma perda total de 35% dos manguezais do Planeta, o que corresponde a uma área de 47.346 km<sup>2</sup>.<sup>40</sup> Há estudos que apontam valores de perdas ainda maiores, como por exemplo, Bouillion *et al.* que relatam uma perda progressiva da floresta de mangue, estimando a perda em cerca de 50% das áreas originais de florestas de mangue, em todo o mundo.<sup>41</sup>

Dados de perda de áreas de manguezal para o Brasil ainda são pontuais, não há um acompanhamento sistêmico e contínuo, como ocorre com biomas terrestres brasileiros, como no programa Prodes/Inpe,<sup>42</sup> por exemplo. Para a área objeto da presente análise (São Luís),<sup>43</sup> utilizando técnicas de sensoriamento remoto e comparando os resultados obtidos com o estudo preliminar realizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Sema) no ano de 1993, indica que, durante o intervalo de tempo compreendido entre 1973 a 2008, a área de manguezal na Ilha do Maranhão<sup>44</sup> diminuiu de 158 km<sup>2</sup> para 105

<sup>39</sup> BRANDÃO, op. cit.

<sup>40</sup> VALIELA, I.; BOWEN, J. L.; YORK J. K. Mangroves forest: one of the world's threatened major tropical environments. *BioScience*, v. 51, n. 10, p. 807-815, 2001.

<sup>41</sup> BOUILLION, S. *et al.* Mangroves. the management of natural coastal carbon sinks. D. d. A. Laffoley and G. Grimsditch. *Gland Switzerland*, IUCN, p. 13-20. 2009.

<sup>42</sup> O Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) tem por objetivo acompanhar o desmatamento por corte raso da Amazônia, utilizando imagens de satélite. O acompanhamento vem sendo realizado desde 1988 para toda a área da Amazônia Legal.

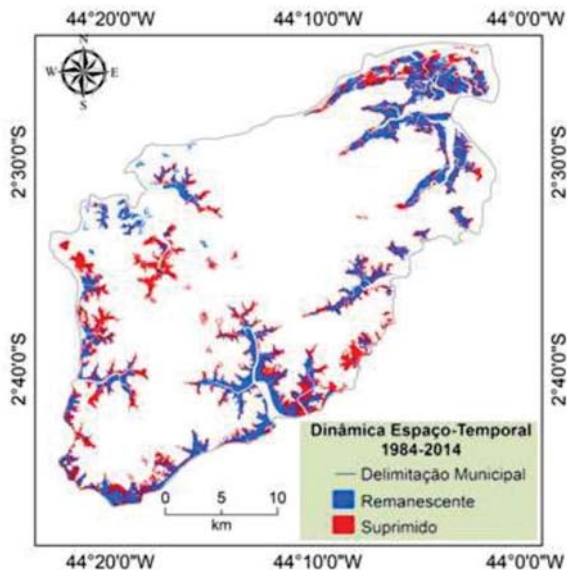
<sup>43</sup> Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC). *Situação Ambiental da Ilha do Maranhão*. São Luís: IMESC, 2011. p. 48.

<sup>44</sup> Que compreende quatro municípios da região metropolitana da grande São Luís, estes são: São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar.

km<sup>2</sup>, em decorrência de atividades de aterro e em 17 anos houve uma perda equivalente a mais de 30%.

Nas imagens de satélite analisadas no Laboratório de Geotecnologias da Universidade Ceuma (UniCeuma), verificou-se um padrão descendente da área de manguezal em toda a região da Ilha do Maranhão. A Figura 2 evidencia a dinâmica espaço-temporal para o intervalo de 1984 a 2014, com a distribuição da vegetação de mangues (remanescente e suprimida) para o intervalo de tempo adotado. É possível perceber as áreas de manguezais que mais sofreram perdas, sendo aquelas adjacentes a zonas de atividades antrópicas, como as oriundas do uso e da ocupação do solo por necessidade de moradia, por pressão imobiliária e por atividades comerciais.

**Figura 2** – Mapa da Dinâmica Temporal 1984 a 2014 de Manguezal



Fonte: Laboratório de Geotecnologias – Universidade Ceuma.

Os dados obtidos indicam que houve uma perda de área mais intensa de manguezal na região sudoeste da Ilha, onde funciona a área industrial com grandes empreendimentos. Cabe ressaltar que a área estudada na presente pesquisa apresenta também expressivas áreas de apicuns, e estes

se caracterizam como ambientes hipersalinos. Por isso, estão desprovidos de árvores. E tal fato pode induzir a erros nas estimativas de áreas perdidas de manguezal, uma vez que, ao longo do tempo, áreas de apicuns podem aumentar ou diminuir, pois com a metodologia utilizada na presente pesquisa, não é possível diferenciar de forma bem detalhada áreas de manguezais e de apicuns.

A Figura 3 apresenta os padrões de perdas percentuais da área de manguezal no intervalo de tempo adotado na presente pesquisa (1984-2014). Cabe frisar que as perdas de áreas de manguezais, na Ilha do Maranhão, não se caracterizam por um processo de desmatamento, como ocorre nas florestas de terra firme, mas sim por ocorrência de aterros do ecossistema. Bezerra<sup>45</sup> indica que o processo de ocupação de manguezais, no Maranhão, ocorre com o seguinte padrão:

- identificação de áreas de manguezais que apresentem potencial para serem usadas, tendo por tensor socioambiental a necessidade de moradia, pressão imobiliária e expansão da malha urbana;
- supressão da vegetação típica de manguezal;
- processo de aterro do terreno onde a vegetação de mangue foi retirada, para que a área não seja mais atingida pela ação das marés.

Considerando a área total da Ilha do Maranhão (1.412,26 km<sup>2</sup>), em 1984 a área de mangue correspondia a 11,09% (157,67 km<sup>2</sup>) da área total. Em 2014 esse percentual diminuiu para 5,78% (81,57 km<sup>2</sup>). Devido aos inúmeros bens e serviços prestados pelo ecossistema manguezal à zona costeira, o expressivo padrão de perdas de áreas de manguezais, na área objeto de estudo, pode indicar danos ambientais irreparáveis e, infelizmente, de difícil mensuração.

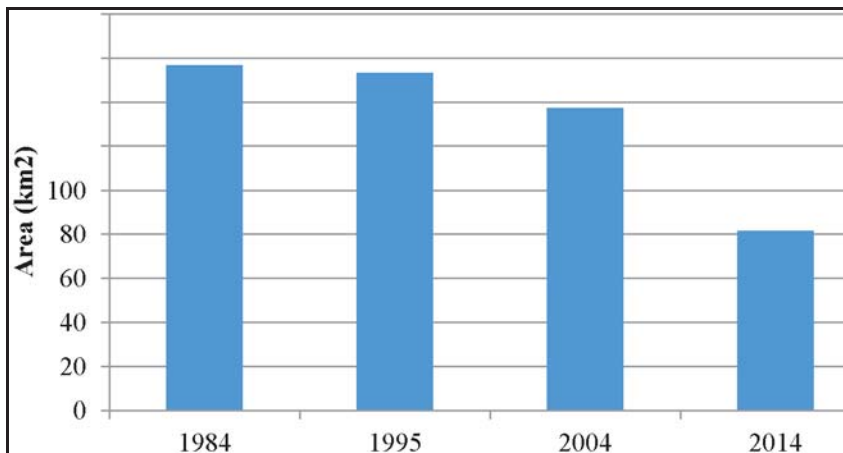
Esses resultados evidenciam a intensa exploração das florestas de mangue, o que pode desestabilizar os ecossistemas estuarinos característicos da região. Tal feito resulta dos assentamentos urbanos e industriais que estão ocorrendo de forma mais acelerada nos últimos 20 anos.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> BEZERRA, D. S. *O ecossistema manguezal em meio urbano no contexto de políticas públicas de uso e ocupação do solo na bacia do rio Anil, São Luís-MA*. 2008. 122 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2008.

<sup>46</sup> IMESC. Situação Ambiental da Ilha do Maranhão. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. São Luís: IMESC, 2011. p. 48.

**Figura 3** – Variação temporal da área de manguezal da Ilha do Maranhão



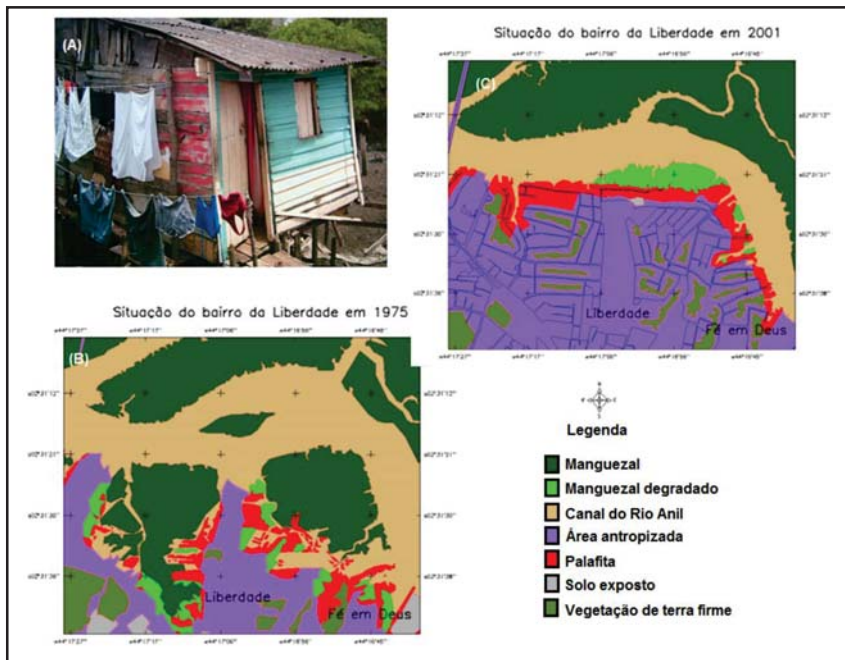
Fonte: Laboratório de Geotecnologias – Universidade Ceuma.

É importante mencionar que, no Brasil, o manguezal não sofre um processo de desflorestamento propriamente dito, como ocorre nas florestas de terra firme (a Amazônia, por exemplo), pois a madeira oriunda da vegetação de mangue não apresenta um valor econômico expressivo, e as características hidrológicas e pedológicas do manguezal não favorecem atividades como a agropecuária. Contudo, nas cidades litorâneas brasileiras, o manguezal passa pelo processo de aterro, como ilustra a Figura 4.

A Figura 4 evidencia o aterro em áreas de manguezais no bairro da Liberdade (em São Luís/MA) em 1957 (Figura 4 B) e em 2001 (Figura 4 C), sendo possível observar a progressiva perda de áreas de manguezal e o conseqüente aumento da área antropizada. O aterro de manguezal se caracteriza como a supressão da vegetação para posterior soterramento do ecossistema, para que assim a área possa ser ocupada, uma vez que, com esse procedimento, há impedimento da chegada da maré no local aterrado. Esse processo ocorre como uma conseqüência da demanda populacional por moradia (palafitas,<sup>47</sup> ver Figura 4 A) e por pressão imobiliária, presentes nas áreas adjacentes ao manguezal.

<sup>47</sup> Sub-habitações que se caracterizam como residências fincadas na lama do manguezal, por meio de estacas de madeira (normalmente do próprio manguezal).

**Figura 4** – Exemplo de processo de aterro no manguezal: (A) submoradia (palafita) localizada em uma área de manguezal degradado; (B) áreas de manguezais no bairro da Liberdade no ano de 1975; (C) situação após o processo de aterro das áreas de manguezal no bairro da Liberdade em 2001.



Fonte: Adaptado de Bezerra (2008).

O processo de simulação, realizado em recente pesquisa, demonstra a relação entre a área de manguezal perdido e o aumento populacional, identificando que, em 2014, ano do início da simulação, foram quantificados 145 ha de área de manguezal perdido, porém, no final do processo de simulação, no ano de 2034, foi observada uma diminuição do processo de aterro da área em estudo, chegando no final da simulação com um valor de apenas 6 ha, o que pode ser explicado pela perda de áreas de manguezais disponíveis para a ocupação humana.<sup>48</sup>

<sup>48</sup> BEZERRA, D. S.; BEZERRA, G. P.; COELHO, A. C. C.; LIMA, J. M.; PINTO, R. Q. *op. cit.*

O quadro sucinto e preocupante, delineado até aqui, pode estar associado à desinformação da verdadeira importância ecológica e social dos manguezais. Aliados a este fator, estão conceitos populares errôneos que, historicamente, estão ligados a estes ambientes como, por exemplo, serem os manguezais considerados como áreas de proliferação de insetos (mosquitos), fétidas e propícias para o lançamento de lixo e esgoto. O arraigamento cultural destes conceitos na população brasileira também favoreceu a destruição de extensas áreas de manguezais ao longo dos anos.<sup>49</sup>

Evidencia-se, então, que a aplicabilidade da legislação, bem como a proteção do ecossistema manguezal demanda esforços políticos, econômicos e sociais. O governo deve dispor de recursos técnicos e de fiscalização, e dispor de vontade política para proteger áreas de manguezais ameaçadas. O setor econômico deve se desincumbir de sua responsabilidade socioambiental com os ecossistemas, e a sociedade deve buscar conhecer as normas jurídicas, e não se ausentar em seu papel de fiscalização e reivindicação de seu direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.<sup>50</sup>

Nesse cenário, várias são as responsabilidades e questões a serem enfrentadas pelos municípios, para possibilitar o bem-estar dos seus cidadãos e o desenvolvimento sustentável das cidades, dentre elas, o uso e a ocupação adequados do solo e seu parcelamento responsável.

A legislação estabelece regras e instrumentos propiciando ao administrador público a regularização fundiária em APPs, entretanto o grande desafio continua sendo evitar a degradação dos manguezais e, efetivamente, preservá-los, cuidando do equilíbrio ambiental na ocupação e no uso do espaço urbano.

## Considerações finais

O Decreto n. 4.421, de 28 de dezembro de 1921, regulamentou, pela primeira vez, as então denominadas florestas protetoras. Em 1934, o Decreto n. 23.793 instituiu o primeiro Código Florestal brasileiro,

---

<sup>49</sup> ALVES, *op. cit.*

<sup>50</sup> MEDEIROS, S. R. M.; CARVALHO, R. G.; PIMENTA, M. R. C. A Proteção do ecossistema manguezal à luz da Lei 12.651/2012: novos desafios para a sustentabilidade dos manguezais do Rio Grande do Norte. *Revista GEOTemas do Curso de Geografia* da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Pau dos Ferros, v. 4, n. 2, jul./dez. 2014, p. 59-78. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/issue/view/92/showToc>. Acesso em: 1º fev. 2017.

mantendo a mesma denominação. E, em 1965, a Lei n. 4.771 revogou o Decreto n. 23.793/34, estabelecendo um outro Código Florestal, e instituindo a denominação área de preservação permanente.

A Lei Federal n. 12.651/12, Código Florestal vigente, reproduziu o conceito de APP, da legislação anterior, considerando área de preservação os manguezais, em toda a sua extensão.

O ecossistema manguezal é fundamental para o equilíbrio ambiental, diante de suas funções como a manutenção da qualidade da água, fixação do sedimento, fornecimento de produção primária para o entorno e manutenção da biodiversidade, lugar de reprodução de grande número de espécies, filtro biológico retentor de nutrientes, sedimentos e até poluentes, zona de amortecimento contra tempestades e barreira contra erosão da costa.

O Maranhão concentra, aproximadamente, cinquenta por cento de todo o manguezal existente no território brasileiro, e a capital maranhense (São Luís) apresenta áreas de manguezais em diversos níveis de conservação (de áreas mais conservadas até áreas totalmente aterradas), e também diversas formas de ocupação do manguezal, constatada em pesquisas uma perda progressiva das florestas de manguezais ao longo dos anos, decorrentes de ocupações antrópicas.

Apesar da vasta legislação protetiva, a pesquisa demonstrou a gradativa perda da área de manguezal na Ilha do Maranhão, no período de 1984 a 2014. O padrão de degradação observado para áreas de manguezais são decorrentes, em sua maioria, de pressão imobiliária e por necessidade de moradia por parte da população de menor poder aquisitivo, que são deslocados para regiões periféricas da cidade.

Os manguezais vêm sofrendo impactos significativos, apesar da vasta legislação que regulamenta a matéria, tendo em vista um processo de ocupação desordenada, numa evidente ausência de políticas públicas adequadas, somando-se a isso a falta de conhecimento da população da importância desse ecossistema, para o equilíbrio ambiental e dos riscos a que está exposta diante de sua degradação.

Visando à adequação de situações em que áreas não atendem à função ambiental, a Lei n. 13.465/2017 dispõe sobre regularização fundiária urbana e rural, enfatizando duas modalidades de regularização fundiária urbana (Reurb): Reurb de Interesse Social (Reurb-S) e a Reurb de Interesse



Específico (Reurb-E), exigindo estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior, para a regularização fundiária em APPs, como previsto no Código Florestal.

Observa-se, portanto, que a legislação estabelece regras e instrumentos, propiciando ao administrador público a regularização fundiária em APPs; entretanto, o grande desafio continua sendo evitar a degradação dos manguezais e, efetivamente, preservá-los, cuidando do equilíbrio ambiental na ocupação e no uso do espaço urbano.

Assim, evidencia-se que a aplicabilidade da legislação, bem como a proteção do ecossistema manguezal demanda esforços políticos, econômicos e sociais. O governo deve dispor de recursos técnicos e de fiscalização, e dispor de vontade política para proteger áreas de manguezais ameaçadas.

De outro modo, é pertinente o questionamento sobre a validade do atual modelo de proteção dessas áreas, considerando que o elemento primordial é o equilíbrio ambiental e a preservação dessas áreas para as gerações futuras. São necessários novos modelos de gestão de APPs urbanas compatíveis com sua função ambiental.

Após a obtenção dos dados que demonstram a gradativa supressão de manguezal na área de estudo de caso, recomenda-se: que seja feito o monitoramento das áreas de manguezal existentes, para coibir novas ocupações; que o Poder Público assumo o papel de gestor dessas áreas, desenvolvendo programas educacionais para que desperte na população a consciência da importância da preservação dessas áreas e dos riscos para a existência humana com a sua extinção.

## Referências

---

- ALBUQUERQUE, A.; FREITAS, E.; MOURA-FÉ, M. M.; BARBOSA, W. A proteção dos Ecossistemas de Manguezal pela Legislação ambiental Brasileira. *Revista Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia* da Universidade Federal Fluminense, Niterói, v. 17, n. 33, 2015. Disponível em: <http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/viewArticle>. Acesso em: 1º fev. 2017.
- ALVES, Jorge Rogério. *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: Femar/SEMADS, 2001.
- BEZERRA, D. S.; BEZERRA, G. P.; COELHO, A. C. C.; LIMA, J. M.; PINTO, R. Q. *Modelagem da resposta do ecossistema manguezal ao avanço da área construída na bacia do rio Anil*. São Luís, 2014.
- BEZERRA, D. S. O ecossistema manguezal em meio urbano no contexto de políticas públicas de uso e ocupação do solo na bacia do rio Anil, São Luís-MA. 2008. 122p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão (UFMA), 2008.
- BOUILLION, S. *et al.* Mangroves. The Management of natural coastal carbon sinks. D. d. A. Laffoley and G. Grimsditch. *Gland Switzerland*, IUCN: p. 13-20. 2009.
- BRANDÃO, Eraldo José. O ecossistema manguezal: aspectos ecológicos e jurídicos. *Revista do Curso de Direito da UNIABEU*, Nilópolis, v. 1, n. 2, p. 1-16, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://www.uniabeu.edu.br/publica/index.php/rcd/article/viewFile/231/283>. Acesso em: 1º fev. 2017.
- BRASIL. *Constituição* (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 8 jan. 2017.
- BRASIL. *Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1/anteriores-a-1960-decretos>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- BRASIL. *Decreto n. 4.421, de 28 de dezembro de 1921*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1/anteriores-a-1960-decretos>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- BRASIL. *Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2012-leis-ordinarias-1>. Acesso em: 4 ago. 2017.
- BRASIL. *Lei n. 11.977, de 7 de julho de 2009*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2009-leis-ordinarias>. Acesso em: 5 ago. 2017.

BRASIL. *Lei n. 13.465, de 11 de julho de 2017*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/2017-leis-ordinarias>. Acesso em: 5 ago. 2017.

BRASIL. *Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/1980-a-1960-leis-ordinarias>. Acesso em: 3 ago. 2017.

BRASIL. *Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001*. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/medidas-provisorias/2000-e-2001>. Acesso em: 5 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Manguezais*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-marinha/manguezais>. Acesso em: 18 ago. 2017.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação direta de inconstitucionalidade n. 3540 MC/DF. Relator: Ministro Celso de Mello. DJ, 1º set. 2005. *Diário de Justiça da União*, 3 fev. 2006.

CABRAL, Gutemberg José da Costa Marques. *O direito do mangue*. João Pessoa: Sal da Terra, 2003.

FITZPATRICK, R.W.; HICKS, W.S.; BOWMAN, G.M. East trinity acid sulfate soils part 1: environmental hazards. Queensland: CSIRO Land and Water, 1999.

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC). *Situação Ambiental da Ilha do Maranhão*. São Luís: IMESC, 2011.

KJERFVE, B.; PERILLO, G. M.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G. T. M.; MOCHEL, F. R. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America *In: Muddy coasts of the world: processes, deposits and functions*. Amsterdam: Elsevier Science, 2002.

KRUG, L. A.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Dinâmica espaço-temporal de manguezais no Complexo Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá – Paraná. Florianópolis, Brasil, 21-26, INPE. p. 2753-2760. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000064&pid=S1516-8913201300020001300007&lng=pt). Acesso em: 10 set. 2016.

MARANHÃO. Constituição do Estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado*, Maranhão, 1989.

MARANHÃO. Lei Estadual n. 5.405 de 08 de abril de 1992. Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão. *Diário Oficial do Estado*, São Luís, Maranhão, 8 de abril de 1992.

MEDEIROS, S. R. M.; CARVALHO, R. G.; PIMENTA, M. R. C. A Proteção do Ecossistema Manguezal à Luz da Lei n. 2.651/2012: novos desafios para a sustentabilidade dos manguezais do Rio Grande do Norte. *Revista GEOTemas do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte*, Pau dos Ferros, v. 4, n. 2, p. 59-78, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/issue/view/92/showToc>. Acesso em: 1º fev. 2017.

MURRAY, B.C. *et al.* *Payments for blue carbon: potential for protecting threatened coastal habitats*. Nicolas Institute Policy Brief, 2010. Disponível em: Acesso em: 10 jul. 2013.

NEIMAN, Zysman. *Era verde?: ecossistemas brasileiros ameaçados*. São Paulo: Atual, 1989.

SÃO LUÍS. Lei Municipal nº 4.669, de 11 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*, São Luis, 11 de outubro de 2006.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. In: ALVES, Jorge Rogério Pereira. *Manguezais: educar para proteger*. Rio de Janeiro: Femar/SEMADS, 2001.

SOUZA FILHO, P. W. M. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, São Paulo, v. 23, n.4, out./dez. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-261X2005000400006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-261X2005000400006). Acesso em: 1º fev. 2017.

SPALDING, M.; BLASCO, F. FIELD, C. World mangroves atlas. Japão: Okinawa: ISME. 2005. In: FERNANDES, M. E. B. (org.). *Os manguezais da costa Norte do Brasil*. Fundação Rio Bacanga, 1997.

VALIELA, I; BOWEN, J. L.; YORK J. K. *Mangroves forest: one of the world's threatened major tropical environments*. *BioScience*, v. 51, n. 10, p. 807-815, 2001.

VANNUCCI, M. *Os manguezais e nós: uma síntese de percepções*. São Paulo: EDUSP, 2002.

WILSON, R. *et al.* Mapping changes in the largest continuous Amazonian mangrove belt using object-based classification of multisensor satellite imagery. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 117, p. 83-93, 2013.