

# A CONTINUIDADE DA DEGRADAÇÃO NA APA DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ

*(The continuity of degradation in “APA” of the Ceará River Estuary)*

## RESUMO

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará (RC) localizada na divisa das cidades de Fortaleza e Caucaia compreende 2.744,89 hectares e abriga aproximadamente 500 hectares de ecossistema manguezal, o qual tem sido objeto de extensivos estudos conduzidos ao longo das últimas décadas documentando o constante estado de risco ambiental da área, resultante de atividades humanas originadas na Região Metropolitana de Fortaleza. Não obstante o reconhecimento das pressões ambientais como responsáveis pela degradação, a APA continua negligenciada e, até mesmo, ignorada pelos Poderes Públicos e Sociedade. O principal objetivo desse artigo é salientar a relevância ambiental dos manguezais enquanto atesta a intensificação das tensões socioambientais, corroborando assim, com os estudos acima citados no intuito de, mais uma vez, chamar a atenção para a APA do RC, apontando prováveis causas e possíveis consequências da continuidade da deterioração ambiental, além de alertar para a necessidade urgente da concretização de medidas visando à mitigação, ou mesmo uma solução definitiva para a degradação, destacando o imperativo da proteção, justificada através dos importantes serviços ambientais prestados por tais ecossistemas.

**Palavras-chave:** APA do Rio Ceará. Manguezais. Serviços Ambientais. Degradação. Proteção.

## ABSTRACT

The Environmental Protection Area (EPA) of the Ceará River Estuary located on the boundaries of the cities of Fortaleza and Caucaia covers 2,744.89 ha and is home to approximately 500 ha of mangroves, which have been the object of exhaustive studies for decades, documenting the constant state of environmental risk of the area as a result of human activities originated from Fortaleza Metropolitan Region. Despite the acknowledgement of the environmental pressures as responsible for degradation, the EPA continues neglected and ignored by Public authorities and Society. The main purpose of this study is to emphasize mangroves environmental relevance, while pointing out socio-environmental tensions intensification, corroborating the studies cited above, with a view to once more, draw attention to that EPA, pointing to probable causes and possible consequences of the environmental deterioration continuity, besides warning of the urgent necessity of concrete measures aimed at mitigation or even to a definite solution to the degradation, highlighting the protection imperative, justified by the importance of the environmental services provided by such ecosystems.

**Key words:** Ceará River EPA. Mangroves. Environmental Services. Degradation. Protection.

### João Ângelo Peixoto de Andrade

Especialista em Educação Ambiental –  
Universidade Estadual do Ceará e Professor da  
rede estadual de ensino do Ceará  
Avenida Dedé Brasil, 1700 - Itaperi  
Fortaleza (CE) – Brasil  
CP: 60740-000  
Tel: (+55 85) 3101 9792  
joaoangel@hotmail.com

### Lutiane Queiroz de Almeida

Professor do Programa de Pós-graduação em  
Geografia –  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
lutianealmeida@hotmail.com



## INTRODUÇÃO

A humanidade tem sido muito bem sucedida em sua capacidade de crescer, se expandir e colonizar diversos habitats da Terra, entretanto, esse sucesso tem seus aspectos negativos. Dados históricos confirmando a tendência mundial de concentração de populações humanas em cidades localizadas em áreas litorâneas podem ser facilmente comprovados ao se comparar resultados de censos populacionais em uma dimensão temporal, enquanto se observa a localização geográfica dessas cidades em um mapa confiável.

Dessa forma, a expansão urbana desordenada devida ao ritmo acelerado do crescimento populacional, pode ser fator determinante para o incremento de pressões ambientais resultantes de atividades humanas em ecossistemas costeiros, fato que pode contribuir para uma escalada ascendente nos níveis de degradação ambiental, a qual impacta direta e/ou indiretamente vários sistemas naturais nas vizinhanças de cidades litorâneas, como os ecossistemas manguezais dentre outros.

Heike, et al (2006) relatam que zonas costeiras são, de fato, historicamente consideradas preferenciais para assentamentos humanos. Dentre outras, áreas ocupadas por manguezais têm sido ao longo do tempo, constantemente suprimidas de sua vegetação e utilizadas como depósito dos mais variados tipos de resíduos. Tais áreas eram consideradas, e até mesmo, erroneamente classificadas como “*terras improdutivas*”, provavelmente devido ao desconhecimento de seu elevado valor ambiental.

O avanço nas pesquisas e estudos tem negado a crença de inutilidade dos manguezais enquanto revelam a importância dos serviços ambientais prestados por esses ecossistemas. Contudo, a degradação se agrava e, a continuidade das agressões pode vir a comprometer irremediavelmente a existência desses ecossistemas em diferentes partes do mundo.

Dessa forma, o objetivo principal do presente artigo é salientar a relevância ambiental de ecossistemas manguezais, abordando como estudo de caso o manguezal da Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará (RC) através dos seguintes objetivos específicos: destacar a necessidade de proteção dos mesmos, justificada pela importância dos serviços socioambientais prestados, enquanto busca identificar agressões ambientais que contribuam para a degradação e podem afetar a continuidade dos processos naturais necessários à manutenção do delicado equilíbrio ecológico essencial a esses ecossistemas.

Este estudo também pretende constituir-se em um reforço adicional com vistas a chamar a atenção daqueles que o lerem para a necessidade da conservação ambiental da APA, a qual, apesar de extensivamente estudada, continua sendo constantemente agredida em seus atributos socioambientais.

Os métodos utilizados para a realização deste trabalho abrangem a abordagem dialética baseada em uma revisão da literatura fundamentada no arcabouço teórico sobre manguezais, assim como na consulta a materiais documentais concernentes a processos potencialmente danosos aos mesmos, confrontando-os com a atual situação observada na APA. As técnicas usadas incluem a utilização de imagens de satélite, análise de bibliografia pertinente ao tema e trabalho de campo visando o registro fotográfico da área de estudo.

## CARACTERIZANDO ECOSISTEMAS MANGUEZAIS

A denominação ecossistema manguezal pode incluir uma variedade de comunidades biológicas representadas por animais, plantas, algas e inúmeros microrganismos; enquanto o termo mangue refere-se às espécies vegetais, notadamente arbóreas, componentes desses ecossistemas. Para Lacerda (2009), manguezais consistem em um elo natural entre ambientes de água doce e marinhos, são ecossistemas florestais espacialmente bem definidos localizados na interface terra – mar e delimitados pelos níveis das marés.

Manguezais são passíveis de estratificação em zonações verticais e horizontais possibilitando a formação de habitats variados para muitas espécies biológicas, favorecendo a diversidade típica desses ecossistemas. São muitos os organismos transitórios ou residentes definitivos, dependentes dos manguezais para abrigo, alimentação, nidificação e/ou desenvolvimento em determinadas etapas de suas vidas, funcionando como berçários para muitas espécies de peixes e crustáceos marinhos.

A ocorrência de manguezais é condicionada a fatores como: faixas restritas de temperatura, regime e amplitude de marés, topografia costeira, índices de pluviosidade e características físico-químicas da água e sedimentos dentre outras; a composição específica de cada manguezal pode variar em função da biogeografia e das condições ambientais locais; entretanto, a estrutura primária, em geral, é definida pela soma dos fatores supracitados.

Uma característica marcante, conforme Vannuci (2001) é a elevada produtividade desses ambientes. Grandes quantidades de matéria orgânica e nutrientes produzidos em manguezais podem ser carreadas por distâncias consideráveis, fertilizando, por assim dizer, grandes extensões costeiras e mesmo de alto mar, favorecendo o desenvolvimento de inúmeras espécies tidas como de elevado valor econômico, dentre outras. Do ponto de vista ecológico, essa elevada taxa de produtividade primária favorece o desenvolvimento da biodiversidade em todos os seus níveis tróficos. Somente esta particularidade já seria, per si, suficientemente representativa dos valiosos serviços ambientais prestados por manguezais.

Nordi (2005) destaca que a produtividade dos manguezais pode ser comparada à dos melhores solos agricultáveis do planeta, e em adição, os mesmos favorecem atividades humanas como aquicultura, apicultura, ecoturismo, educação ambiental, pesca artesanal e lazer, entre outras.

Outro fato merecedor de menção é a capacidade de absorção, pelos manguezais, de determinados poluentes carreados por rios e/ou escorrimentos pluviais, contribuindo para a manutenção da qualidade das águas oceânicas; funcionando como um filtro natural, o qual imobiliza esses poluentes evitando sua dispersão.

Heike et al (2006) salienta que estudos recentes sugerem que até mesmo catástrofes de origem natural como o tsunami na Ásia em 2004, ou a passagem do furacão Katrina nos Estados Unidos da América em 2005 poderiam ter tido seus efeitos minimizados caso as florestas de mangues locais não tivessem sido previamente destruídas, devido as mesmas oferecerem uma barreira natural contra esses fenômenos.

Quanto à ocorrência, Lacerda (2009) observa que ecossistemas manguezais estão presentes em 70% dos litorais tropicais e subtropicais do mundo, em latitudes de climas temperados e equatoriais. Na costa brasileira, há manguezais desde a costa do Estado do Pará até o litoral de Santa Catarina. Lacerda (2006) registra 174 km<sup>2</sup> de manguezais ao longo dos principais rios cearenses. Contudo, levantamentos realizados entre as décadas de 1980 e 1990, registraram uma redução na ordem de 24% desse total.

Essa diminuição pode ser creditada, em parte, ao desenvolvimento rápido e desordenado da zona costeira, entre outros fatores.

A Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO (2007) registrou uma área superior a 18 milhões de hectares de florestas de mangue verdadeiro distribuídos por 124 países no mundo na década de 1980. No entanto, foi contabilizada a diminuição do total de 18,8 milhões de hectares para 15,2 milhões entre os anos de 1980 e 2005, totalizando 3,6 milhões de hectares de florestas destruídos, representando uma perda de aproximadamente 20% das áreas de manguezais do mundo.

No Brasil, os manguezais são áreas especialmente protegidas, constituindo-se em Áreas de Preservação Permanente de acordo com a legislação ambiental vigente, especialmente a lei federal n.º 4.771/65 (Código Florestal) e a Resolução n.º 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Desse modo quaisquer danos causados aos manguezais são passíveis de punição na forma da lei.

Apesar de pequenos, se comparados a outros ecossistemas mais expressivos, como por exemplo, florestas pluviais, os manguezais podem ser considerados fundamentais para a qualidade ambiental das áreas costeiras por eles ocupadas, justificando o merecimento de maior atenção e valorização, levando-se em conta os serviços ambientais já citados.

### A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ

O Sistema Nacional de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei 9.985/2000, a qual regulamenta o Artigo 225 da Constituição Federal brasileira, afirma em seu texto:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000, p. 4).

O Decreto Estadual nº 25.413 de 29 de março de 1999, Ceará (1999) oficializou a criação da APA do Estuário do RC como sendo uma Unidade de Conservação da Natureza (UC) de uso sustentável. A referida área demarca a divisa dos municípios de Fortaleza e Caucaia compreendendo o estuário e foz do rio ceará. A Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará - SEMACE (1999) justifica a transformação da área em uma Unidade de Conservação da Natureza devido à fragilidade do equilíbrio ecológico local, além da evidente beleza cênica (Figura 1). Os atributos desta UC expressam-se em uma dimensão ambiental multifacetada, destacando-se o ecossistema manguezal que se encontra em permanente estado de risco face às intervenções humanas.

A SEMACE (1999) relata que a APA do Estuário do RC abriga uma floresta de mangue de aproximadamente 500 ha de área. Um conjunto de medidas visando à proteção está prevista no documento de criação da APA, o qual estabelece a realização permanente de atividades preventivas por parte dos poderes públicos através de órgãos oficiais com a participação da sociedade civil, no sentido de gerir o uso, ocupação e exploração do espaço da unidade, aí incluídos à fiscalização e monitoramento para coibir práticas socioambientais abusivas.

O referido documento também adverte para a necessidade de realização de campanhas educativas direcionadas à proteção ambiental através de projetos e/ou programas continuados de Educação Ambiental (EA) a serem desenvolvidos junto às comunidades residentes no entorno da APA e a eventuais visitantes. A EA utilizada na sensibilização das populações em relação à problemática ambiental pode fundamentar

ações visando a prevenção de danos ambientais dentre outras possibilidades. Contudo, a aplicabilidade da EA em áreas legalmente protegidas não será objeto de estudo deste artigo.

Figura 1 – Vegetação arbórea de mangue às margens do Rio Ceará. (foto do autor, ago/2008)



A dimensão ecológica do ambiente da APA revela-se, entre outras constituintes, na diversidade da flora e da fauna locais, as quais estão bem representadas por espécies biológicas típicas de manguezais, poucas espécies animais são exclusivas de manguezais, entretanto, dentre os vertebrados, são encontrados mamíferos, aves, répteis, anfíbios e diferentes espécies de peixes. Entre os invertebrados, há uma grande variedade de moluscos, crustáceos, insetos e representantes da microfauna, além dos visitantes ocasionais já mencionados que fazem do manguezal seu habitat temporário. Contudo, todos se beneficiam da alta produtividade do sistema para suprir suas necessidades nutritivas e/ou reprodutivas, e de abrigo temporário ou definitivo.

Espécies de plantas e animais que elegeram os manguezais como habitat são tolerantes a condições adversas à grande maioria dos outros seres vivos. As variações constantes na salinidade, densidade e temperatura da água acompanhando as mudanças das marés, podem ser mensuradas em termos de poucas horas, exigindo uma extrema habilidade adaptativa inerente a todos os organismos típicos desses ecossistemas.

O Programa Parque Vivo – Universidade Federal do Ceará (UFC) refere-se à fauna do manguezal do rio Ceará como sendo bastante diversificada, podendo-se citar dentre as espécies mais representativas:

- Crustáceos: camarões - *Peneaus brasiliensis*; caranguejos – *Ucides cordatus*;
- Moluscos: sururu - *Mytella sp*; ostras - *Crassatea rizophorae*;
- Peixes: bagre - *Arius parkeri*; agulha - *Hemirhampus balao Le*; saúna - *Mugil curema*; sardinha - *Pellona flavipinnisi*;
- Répteis: cobra de veado – *Boa constrictor*;
- Aves: garça branca - *Cosmerodius albus*;
- Mamíferos: sagüi - *Callithrix jacchus*.

Florestas de mangue são constituídas por espécies vegetais lenhosas altamente especializadas, adaptadas às flutuações de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. As alterações constantes em alguns componentes abióticos agem de forma extremamente seletiva na sobrevivência dessas espécies vegetais.

De acordo com a SEMACE (2005) há predominância de vegetação de mangue do tipo arbóreo-arbustiva constantemente verde na APA do RC. As espécies locais de

mangue verdadeiro exibem desenvolvimento intenso dos sistemas radiculares possuidoras de raízes escoras e/ou pneumatóforos, dependendo da espécie, adaptados a sedimentos lamosos inundados nas marés altas e emersos durante as marés baixas, e/ou a um substrato mais arenoso, geralmente localizado em terreno mais elevado e menos sujeito a alagamentos periódicos.

As espécies reconhecidas como de mangue verdadeiro, mais representativas da área são: o mangue vermelho - *Rizophora mangle*, o mangue preto - *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans*, o mangue branco - *Laguncularia racemosa* e o mangue de botão - *Conocarpus erectus*. Cada espécie ocupa, em geral, uma área específica formando uma zonação horizontal, apropriada as características morfológicas e fisiológicas de cada espécie.

Ricas comunidades de algas e animais invertebrados sésseis têm seu hábitat nas raízes aéreas na faixa coberta pela maré, e, entre elas, encontram-se algas vermelhas, verdes, cianobactérias e moluscos dentre outros, o substrato lamoso abriga inúmeros microrganismos decompositores.

Do ponto de vista ecológico, plantas e algas dão início ao fluxo de energia através da fotossíntese, enquanto os decompositores realizam a ciclagem da matéria orgânica na forma de minerais e substâncias orgânicas, também assimiladas por essas mesmas plantas e algas que os disponibilizam para organismos consumidores através das cadeias e teias alimentares. No entanto, um excedente de poluentes e contaminantes pode comprometer a sobrevivência desses vegetais, algas e microrganismos. Daí depreende-se a importância da manutenção do equilíbrio ecológico local, constantemente ameaçado por impactos ambientais.

Como destacado por Kathiresan & Bingham (2001) pesquisas sugerem que florestas de mangue e sua fauna associada fazem desses ecossistemas ambientes únicos para estudos experimentais de biodiversidade e de funções ecológicas, também ressaltando o potencial de melhoria da qualidade de vida das populações humanas em suas vizinhanças como resultado de uma interação mais harmoniosa com esses ambientes.

A criação de áreas legalmente protegidas devido a características ecológicas consideradas importantes tem-se constituído numa das principais estratégias globais na tentativa de preservação de ambientes naturais. Contudo, as populações humanas também são beneficiadas pela existência dessas áreas, o que vai além dos aspectos puramente ecológicos de proteção a biodiversidade e da salvaguarda da beleza natural.

O resgate da área como espaço público propício ao lazer e a atividades educativas entre outras, perpassa um processo de valorização do lugar, que desperte nas pessoas a afinidade e o sentimento de pertencimento a esse lugar. Dessa maneira, a proteção ambiental está condicionada a um conjunto de ações – de Educação Ambiental, de fiscalização, de prevenção e de recuperação de áreas degradadas – dependentes da participação de órgãos governamentais e da Sociedade, devidamente sensibilizados quanto às potencialidades da APA.

## DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA APA DO ESTUÁRIO DO RIO CEARÁ

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 001 considera impactos ambientais como sendo: “... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas...”. Assim, a degradação ambiental pode se manifestar de diferentes formas, e algumas das mais conhecidas são: a desestruturação física do meio, e diferentes formas de poluição dos recursos hídricos, edáficos e

atmosféricos por resíduos de atividades humanas os quais ultrapassem a capacidade de depuração dos ambientes naturais, afetando negativamente a saúde ambiental.

Para Santos e Queiroz (2007), a ocupação humana no litoral de Fortaleza responde pelo desencadeamento de ações que comprometem a qualidade ambiental na planície flúvio-marinha do rio Ceará, podendo-se destacar, dentre outros fatores impactantes:

- Lixo: é constante a presença de resíduos sólidos nas margens e calha do rio e seus afluentes;
- Poluição por esgotos e galerias pluviais: verifica-se o despejo de efluentes industriais e domésticos poluindo a água e contaminando a biota;
- Ausência de saneamento básico: a falta de rede coletora de esgotos em grande parte das áreas urbanas adjacentes contribui decisivamente para o lançamento de efluentes diretamente no rio e em seus afluentes.

Especialistas apontam a expansão urbana e a poluição hídrica como duas das principais causas das tensões ambientais na APA do RC. Apesar de sua grande importância socioambiental, as águas do rio ceará têm sofrido impactos significativos causados por poluição industrial e doméstica de forma intensa e contínua.

O Rio Maranguapinho (RM) é citado pela SEMACE (2005) como o principal tributário do rio ceará. Porém, o RM também tem sido constantemente utilizado como depositório dos mais variados tipos de resíduos de origem doméstica e industriais.

Conforme Nilin et al. (2007) alguns empreendimentos localizados no Distrito Industrial de Maracanaú, cortado pelo RM, não possuem estações de tratamento de efluentes. Rejeitos provenientes dessas instalações podem estar sendo despejados, de forma direta ou indireta no leito do rio. Contribuição adicional ao aporte de materiais poluentes, os quais terão sua destinação final na APA. Diversos tipos de contaminantes têm sido detectados em ambos os rios, os referidos autores confirmam a presença de metais como chumbo, cromo, cádmio e mercúrio, sugerindo uma estreita relação entre a ocorrência destes, e despejos de origem industrial.

A elevação da concentração desses metais pode ter consequências desastrosas para a saúde da população humana, assim como ocasionar danos profundos ao ecossistema manguezal, somando-se a isso, não se descarta a possibilidade dos mesmos serem transportados para o oceano afetando a vida marinha e a linha costeira a oeste da desembocadura do rio ceará, para onde se dirigem as correntes marinhas predominantes.

Nesse contexto, Santos e Queiroz (2007) referem-se à ausência e/ou deficiência de rede coletora de esgoto doméstico em áreas percorridas pelo RM na Região Metropolitana de Fortaleza; como os bairros Bom Jardim, Alto Alegre, Granja Portugal e Genibaú; como condição que pode colaborar para despejos domésticos irregulares nas águas do rio, que então os carrega ao longo de seu curso até juntar-se ao rio ceará. Partindo dessa constatação, a eutrofização pode ser considerada como outra ameaça constante à qualidade ambiental dessas águas.

Outro fato que chama a atenção de qualquer observador é a onipresença de material plástico (Figura 2) na forma de garrafas, sacos e embalagens variadas flutuando na água ou presos às raízes e galhos das árvores do mangue, sendo tal evento, clara indicação do lançamento de lixo às margens, ou diretamente, tanto no rio quanto em seus afluentes.

Figura 2 – Lixo no manguezal do Rio Ceará.



Foto do autor, Jan/2012.

Em consonância com o acima relacionado, Meireles et al. (2006) no Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima de Fortaleza - Projeto Orla, relatam que as principais causas da degradação do estuário do RC estão relacionadas com a ausência de saneamento básico e à necessidade de regularização fundiária.

Segundo Almeida e Carvalho (2009) a ocupação desordenada da faixa marginal de rios urbanos, na sua maioria, ocorre devido ao déficit habitacional existente entre populações de baixa renda, carente de condições adequadas de habitabilidade em áreas apropriadas para tal fim. Além disso, o referido autor salienta a negação desses rios pelas cidades através da desvalorização dos mesmos pela sociedade enquanto espaços naturais, tornando-os verdadeiros receptáculos de rejeitos originários do consumismo humano.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2011) a população de Fortaleza aumentou de 842.702 para 2.315.116 habitantes entre 1970 e 2010; enquanto a população de Caucaia cresceu de 165.099 para 324.738 habitantes entre 1991 e 2010, números estes, que representam um incremento populacional bastante significativo nos referidos intervalos de tempo em ambas às cidades.

Diante disso, os níveis crescentes de deterioração ambiental na APA do RC também podem ser creditados ao adensamento demográfico acompanhado do incremento quantitativo das atividades humanas nas cidades de Fortaleza e Caucaia. Uma amostragem dessa expansão territorial pode ser parcialmente obtida ao se avaliar o crescimento dos bairros residenciais Vila Velha e Parque Leblon, em Fortaleza e Caucaia respectivamente, ambos situados próximos à foz do rio Ceará. A expansão urbana nessas áreas pode ser facilmente observada comparando-se imagens atuais de satélite com fotografias aéreas obtidas na década de 1970 (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Foto aérea da foz no estuário do rio Ceará, década de 1970, ainda com baixa densidade populacional; a ponte José Martins Rodrigues ainda não havia sido construída.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, executada por Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A. julho de 1972.

Figura 4 - Imagem aérea do estuário, 2012.



Fonte: Google Earth

## PARA NÃO CONCLUIR

Apesar do grande volume de dados produzido nas últimas décadas sobre a importância dos serviços ambientais prestados por ecossistemas manguezais, assim como dos indicativos alertando para o constante estado de risco ao qual a APA do RC se encontra submetida, as tensões ambientais persistem, e há claras indicações de estarem se intensificando.

A busca por soluções viáveis para os inúmeros problemas ambientais inclui a necessidade de envolvimento de órgãos governamentais em conjunto com instituições educacionais com vistas a sensibilizar e envolver a sociedade na elaboração e efetivação de ações para mitigar os referidos problemas na área, assim como: executar programas continuados de Educação Ambiental; realocar famílias de áreas de risco e/ou legalmente protegidas, providenciar serviços urbanos essenciais; recuperar áreas degradadas; monitorar a qualidade das águas e implantar definitivamente o Plano de Manejo da APA dentre outras.

Enfim, diante do exposto e confirmando-se as tendências atuais, pode-se projetar para o futuro a continuidade das ações degradadoras atualmente verificadas, as quais podem culminar em prejuízos de grande monta, ou até mesmo irreparáveis para uma biodiversidade resultante de milhões de anos de evolução biológica, além da expectativa de agravamento dos problemas sociais na área de abrangência da APA a não ser que medidas urgentes sejam tomadas visando à proteção dos atributos socioambientais constitutivos da Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- \_\_\_\_\_. Manguezais, Ecossistemas-chave sob Ameaça, **Revista Scientific American Brasil – Mudanças Climáticas e Desafios Ambientais** – São Paulo: Duetto 2009. (Coleção Oceanos – origens, transformações e o futuro; v.1)
- ALMEIDA, L. Q.; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. A negação dos rios urbanos numa metrópole brasileira. Anais do 12do Encuentro de Geógrafos de América Latina.. Disponível em: [http://egal2009.easyplanners.info/area07/7006\\_Almeida\\_Lutiane\\_Queiroz\\_de.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area07/7006_Almeida_Lutiane_Queiroz_de.pdf). Acessado em 20 de Junho de 2012.
- BRASIL. Lei 9985/2000 – **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. 2000.
- BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 001** de 23 de janeiro de 1986.
- CEARÁ. **Decreto Lei nº 25.413** de 29 de março de 1999. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, Fortaleza 1999.
- FAO. **The World's Mangroves. 1980 – 2005**. Food and Agriculture Organization of the United Nations Forestry Paper - 153. Rome, 2007. Disponível em [www.fao.org/forestry/mangroves](http://www.fao.org/forestry/mangroves). Acesso em 10/05/2012.
- HEIKE K. Lotze et al. Depletion, Degradation and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. **Science** – 23 June 2006: vol. 312 no 5781 pp. 1806-1809. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/>. Acesso em 14/Mar/2012.
- KATHIRESAN, K. & BINGHAM B.L. (2001). **Biology of Mangroves and Mangroves Ecosystems. Advances in Marine Biology** 40: 81-251 - Centre of Advanced Study in Marine Biology, Annamalai University, Parangipettai 608 502, India. Huxley College of Environmental Studies, Western Washington University, Bellingham, WA 98225, USA.
- LACERDA, L.D. et al. Manguezais do Nordeste e Mudanças Ambientais. In: **Ciência Hoje**, Vol. 39, nº 229. (2006).
- MEIRELES, G. et al. **Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima de Fortaleza – Projeto Orla**. Fortaleza, 2006.
- NILIN, J. CASTRO, C. B.; PIMENTEL, M. F.; JUNIOR, W. F.; MATOS, R. G. F.; LOTUFO, T. M. C.; COSTA-LOTUFO, L. V. (2006). **Water Toxicity Assessment of Ceará River Estuary (Brazil)**. In: J. Braz. Soc. Ecotoxicol. V.2, n.2, 2007, pp. 107 – 113.

NORDI, N. O Processo de Comercialização do Caranguejo-uçá e seus Reflexos nas Atitudes de Coleta. **Revista Nordestina de Biologia**, vol. 10, 1995.

**Programa Parque Vivo, Universidade Federal do Ceará – UFC**: disponível em: <http://www.oktiva.net/> acesso em 15/05/2012.

SANTOS, C. A. C.; QUEIROZ, P. H. P. Ocupação, Uso e Impactos Sócioambientais da Planície Flúvio-marinha do rio ceará – o exemplo de Vila Velha / Fortaleza – Ce. In: **Cadernos de Cultura e Ciência**, vol. 2 / nº 1 – maio/2007; Universidade Regional do Cariri – URCA. Fortaleza, 2007.

SEMACE – CEARÁ. **Documento de criação da Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará**. Fortaleza, SEMACE, 1999.

SEMACE. **Plano de Manejo do Estuário do Rio Ceará** / Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Fortaleza: SEMACE/FCPC, 2005.

VANNUCI, M. **What is so special about mangroves?** **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 61, n. 4, Nov, 2001. Disponível em: [www.scielo.br](http://www.scielo.br). Acesso em 30/04/2012.

Enviado em 06/2012.  
Aprovado em 12/2012.