

Análise socioambiental do entorno do estuário do Rio Cocó – Fortaleza / Ceará

Eduardo Viana Freires¹; Daniel Dantas Moreira Gomes²; Cynthia Romariz Duarte³
José Antonio Beltrão Sabadia⁴; Michael Vandesteen Silva Souto⁵

¹ Professor da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE), CE, Brasil

² Doutorando em Geologia, Professor Assistente na Universidade estadual de Pernambuco (UPE), PE, Brasil

^{3,4,5} Professores Doutores no Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), CE, Brasil

Resumo

O adensamento urbano, que se processou no entorno do estuário do Rio Cocó, favorecido pelo enorme crescimento populacional ocorrido em Fortaleza/CE/Brasil, nas últimas décadas, implicou nos mais variados impactos negativos no local. Com intuito de compreender a dinâmica ambiental no entorno do estuário do Rio Cocó, a partir do incremento urbano, foram realizados levantamento de dados físicos e humanos na área de interesse através de revisão bibliográfica, visita a campo e análise de imagens de satélites. Esses dados foram submetidos a uma análise integrada que permitiu compreender o quadro socioambiental da área. O levantamento de dados em campo possibilitou a identificação de diversos impactos negativos promovidos pela urbanização, como: aterramentos do mangue e alagadiços, desmatamento, descarte de lixo e entulho no leito fluvial, descarga de esgoto doméstico, assoreamento, entre outros. Os resultados apresentados apontam para a necessidade de um monitoramento sistemático da expansão urbana na área; para identificação e controle das cargas poluentes de origem residencial e comercial; para o fomento da educação ambiental; para a ampliação do efetivo de policiais na fiscalização do Parque Ecológico do Cocó e para a sua adequação ao Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, conforme a Lei Federal nº 9985 de julho de 2000.

Palavras-chave: Urbanização. Impactos Negativos. Socioambiental

Abstract

The urban densification, which sued in the surroundings of the estuary of the Rio Cocó, favored by the huge population growth occurred in Fortaleza/CE/Brazil, in recent decades, involved in various negative impacts on site. In order to understand the environmental dynamics around the Poop River estuary, from the urban increment were conducted physical and human data collection in the area of interest through literature review, visit the field and analysis of satellite images. These data have been subjected to an integrated analysis that allowed understanding the socio-environmental framework in the area. The data collection in the field enabled the identification of various negative impacts promoted by urbanization in the study area, such as: filling of mangrove and wetland, deforestation, disposal and rubble in the riverbed, discharge of domestic sewage, silting, among others. The results point to the need for a systematic monitoring of urban expansion in the area; for identification and control of pollutant loads from residential and commercial; for the promotion of environmental education in the area; for the extension of effective police monitoring Cocó ecological park and its suitability to the national system of conservation Units as (SNUC) – Federal Law No. 9985 July 2000.

Keywords: Urbanization. Negative impacts. Social and environmental

I INTRODUÇÃO

A explosão demográfica ocorrida no Brasil na segunda metade do século XX juntamente com o intenso processo de urbanização, que marcou o período, provocaram impactos desastrosos na paisagem natural das cidades.

De acordo com Tundisi (2005), a urbanização é causa fundamental dos impactos nos ecossistemas aquáticos da superfície e subterrâneos. Tendo grandes consequências ao modificar a drenagem e gerar problemas à saúde humana, enchentes, deslizamentos e desastres provocados pelo desequilíbrio no escoamento das águas.

Ao longo do tempo, os espaços ficaram cada vez mais reduzidos à medida que a população do campo convergia para os centros urbanos como consequência do agravamento das condições de sobrevivência no meio rural, que se deu como resultado da concentração fundiária, das péssimas condições de trabalho, dos baixos salários, da carência de serviços essenciais (escolas, hospitais, água, luz, etc.), da gradativa mecanização da atividade agrícola e dos problemas originados pelos fenômenos naturais, como as secas e geadas.

Parte significativa desse grupo, que partiu em busca de emprego e melhores condições de vida nas cidades, não conseguiu ser absorvida pelas atividades produtivas. Sem renda e sem condições de garantir as condições mínimas de sobrevivência, grandes levas de pessoas passaram a ocupar áreas impróprias (e sem a menor infraestrutura), inclusive de risco, ditas de domínio público, como mangues, áreas de várzeas, morros e dunas; resultando numa série de problemas de ordem ambiental. O conjunto dessas habitações ficou conhecido como favelas e passou a caracterizar a paisagem urbana das cidades brasileiras, sendo marcante sua presença no entorno do Rio Cocó na cidade de Fortaleza.

Conforme Santos (2005) a urbanização brasileira apresenta uma forte associação com a pobreza. O fato de a população não ter acesso aos empregos necessários, nem aos bens e serviços essenciais, favorece a expansão da crise urbana. Algumas atividades continuam a crescer, ao mesmo tempo em que pode ser observado o empobrecimento da população e a degradação de suas condições de existência.

Esses espaços, todavia, não foram apenas ocupados por favelas; muitos ambientes passaram a ser ocupados por residências ou por condomínios de luxo através da especulação imobiliária que procurou vender não só prédios, mas toda a visão panorâmica das áreas que exibiam atrativos naturais. Ao longo do trecho do Rio Cocó em que foi criado o Parque Ecológico do Cocó, houve uma supervalorização dos empreendimentos a partir da visão extraordinária do parque oferecida pela localização dessas obras.

Como consequência da especulação imobiliária se deu um avanço de inúmeros prédios residenciais e comerciais no entorno do Parque, resultando em sérios problemas para o ecossistema local, como: desmatamento que reduz a capacidade de absorção do lençol freático e intensifica os processos erosivos que contribuem para o assoreamento do canal fluvial; mudança do regime hidrológico que pode comprometer o fluxo hídrico e sedimentar do Rio; e emissão de cargas não pontuais, advindas, principalmente, de esgotos domésticos, que compromete a qualidade da água e o equilíbrio do mangue que compõe o ecossistema.

O processo de ocupação ao longo do rio Cocó vem se ampliando sem que haja uma contrapartida por parte do poder público no intuito de conter o seu avanço ou promover a desapropriação das terras ali ocupadas. Inclusive o próprio estado tem servido de mau exemplo ao realizar a construção de pontes e avenidas sobre áreas consideradas de preservação permanente e que resulta em graves problemas na dinâmica do rio.

Várias avenidas foram construídas transversalmente ao Rio Cocó. Sobre o seu estuário podem ser observadas as seguintes Avenidas: Sebastião de Abreu, edificada pelo Departamento de Estradas, Rodovias e Transporte do Ceará (DERT), Engenheiro Santana Júnior e General Murilo Borges construídas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), e a ponte de Sabiaguaba, cuja construção foi iniciada pela PMF e finalizada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Segundo Silva (2003) essas avenidas impactam negativamente o ecossistema manguezal, sobretudo a Avenida General Murilo Borges, a qual funciona: como dique, ao impedir a entrada das águas marinhas no interior da parte montante do manguezal, e como barragem, ao dificultar a passagem livre para o oceano das águas doces, drenadas da bacia hidrográfica. Tais intervenções alteram a fonte de energia, e desviam boa parte dos aportes energéticos e dos fluxos de matérias antes que sejam incorporados ao manguezal do Rio Cocó. Esse processo contínuo degrada o mangue e impede a regeneração do ecossistema, uma vez que essas avenidas pressionam de forma pontual e se tornou praticamente

impossível a eliminação dessas obras do meio onde estão inseridas.

Fortaleza, hoje com a quinta maior população do país (FORTALEZA, 2009), cresceu em torno das bacias dos rios Maranguapinho, Cocó e Pacoti. A partir do processo de expansão da malha urbana nas últimas décadas, e com a progressiva redução dos espaços disponíveis, nem mesmo os ambientes estuarinos foram poupados. Foram diversas as intervenções antrópicas nesses ecossistemas, sobretudo no Rio Ceará e Cocó, marcados pelas atividades salineiras e pelo por forte avanço das edificações em suas planícies fluviomarinhas.

Os problemas ambientais se ampliam à medida que a população cresce e aumenta a pressão sobre o ecossistema, gerando perdas de áreas naturais a partir do desmatamento e aterramento do manguezal, bem como, da poluição provocada pelos esgotos e lixo urbano, pesca predatória e proliferação de favelas.

A partir do exposto busca-se compreender o contexto socioambiental da área de entorno do estuário do Rio Cocó e os impactos ambientais negativos que se processam a partir da expansão urbana.

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na porção Nordeste da cidade de Fortaleza, no Estado do Ceará (Figura 01), e corresponde ao trecho estuarino do Rio Cocó, que cruza a região Leste da capital no sentido Sul/Norte e sofre uma acentuada inflexão em direção a sua foz no sentido Sudoeste-Leste. A área compreendida por esses bairros totaliza 45,20 Km² e situa-se entre as coordenadas 3° 48' 41" e 3° 43' 19" de latitude sul e 38° 32' 30" e 38° 25' 11" de longitude oeste.

O estuário do Rio Cocó apresenta uma extensão de aproximadamente 13 km, que equivale à distância entre a desembocadura do Rio, situada no Bairro Caça e Pesca à ponte da BR-116, no Bairro Aerolândia. Localiza-se, precisamente, entre os paralelos 3° 35' e 3° 47' de latitude sul e os meridianos de 38° 26' e 38° 30' de longitude oeste, área de ação da cunha salina (MOREIRA, 1994 apud SILVA, 2003).

O estuário está inserido no Parque Ecológico do Cocó criado pelo Governo Estadual por meio do decreto n° 22.253, de 05 de setembro de 1989, e ampliado a partir do decreto n° 22.587, de 08 de

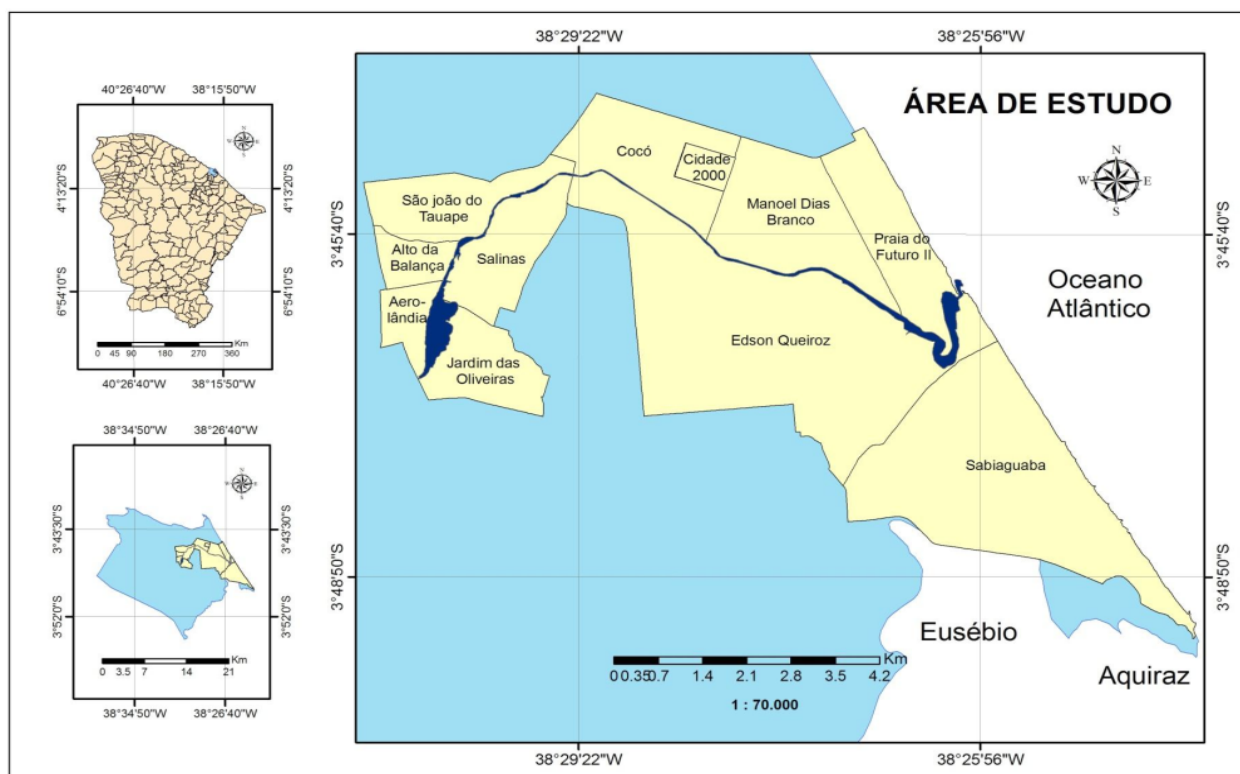


Figura 01 – Mapa de localização da área de estudo.

Junho de 1993, perfazendo uma área total de 1.155,2 hectares. Assim como o estuário, os limites do Parque Ecológico correspondem ao trecho nas proximidades da BR-116 à foz do Rio Cocó.

Embora criado por decreto, nunca houve as desapropriações previstas, mediante pagamento de indenizações, que garantiriam a efetivação dos limites do Parque Ecológico do Cocó. Os decretos que o criaram perderam a vigência sem que isso ocorresse, porém a partir de suas promulgações essa área passou a receber maior atenção por parte do poder público e, sobretudo, dos movimentos ambientalistas que passaram a encampar lutas em defesa do Parque e a cobrar do Governo do Estado a sua efetivação como unidade de conservação.

Pelo fato do estuário do Rio Cocó receber influência direta da urbanização verificada em seu entorno, a delimitação da área de estudo se deu a partir dos bairros localizados em suas adjacências, que são: Aerolândia, Alto da Balança, São João do Tauape, Manoel Dias Branco, Praia do Futuro II, na margem esquerda, e Jardim das Oliveiras, Salinas, Edson Queiroz e Sabiaguaba, na margem direita.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado a partir de levantamento bibliográfico sobre o assunto e sobre as características físicas e humanas da área de entorno do estuário do Rio Cocó; de visitas a campo no intuito de um melhor reconhecimento da área de estudo; e da observação de imagens de satélites que permitiram verificar a evolução da cobertura do solo no local.

A metodologia encontra-se esquematizada no fluxograma da figura 02.

A revisão bibliográfica se deu a partir de consultas a monografias e dissertações, ao Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza (2009) e ao Diagnóstico Geoambiental e os Principais

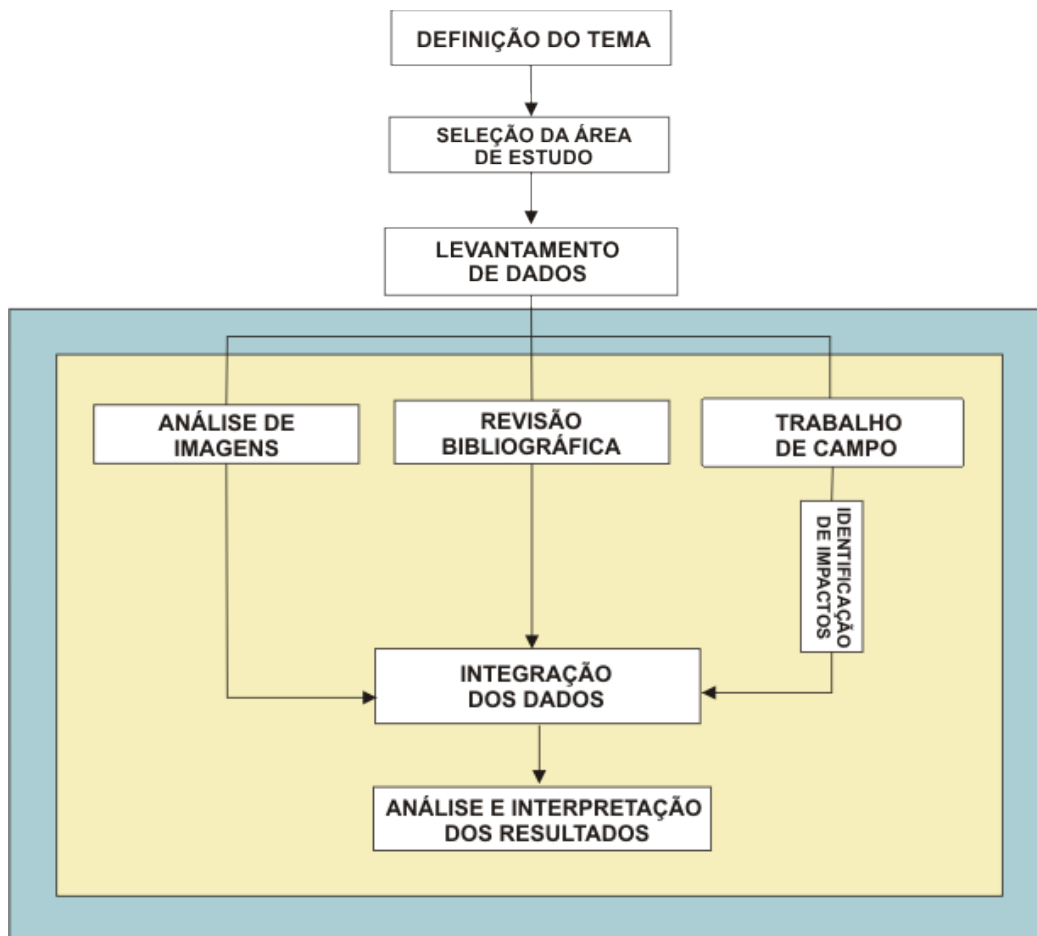


Figura 02 – Fluxograma da metodologia

Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza (1995), ao documento Fortaleza em Números da Prefeitura de Fortaleza (2009) e as literaturas que fundamentaram a pesquisa ou complementaram a caracterização da área de estudo.

Nessa etapa, também, foram feitos levantamentos de dados históricos em instituições públicas (Secretaria de Infraestrutura de Fortaleza, Secretaria das Cidades, Secretaria de Meio Ambiente do Ceará, Biblioteca Pública), trabalhos acadêmicos e sites oficiais visando identificar as diversas edificações construídas no entorno do estuário do Rio Cocó no decorrer dos anos, a fim de comprovar a evolução urbana local. Os dados históricos permitiram ainda identificar medidas governamentais de preservação da área como a criação do Parque Ecológico do Cocó que culminou na recuperação do mangue nas antigas salinas.

O trabalho de campo ocorreu nos dias 11 de abril de 2010, 1 de março de 2011, 10 de julho de 2011 e 30 de dezembro de 2011. Durante essas atividades buscou-se, a partir do embasamento teórico obtido na revisão bibliográfica, uma identificação e uma análise integrada dos diversos elementos que compõem a paisagem local. Além disso, em todas as atividades de campo, foram identificados e registrados, através de fotos, os impactos ambientais negativos ao longo do estuário. Durante os trabalhos de campo foram realizadas conversas informais com os moradores da área visitada no intuito de obter informações sobre o quadro pretérito e atual da intervenção humana sobre estuário.

A partir do levantamento de dados históricos, da verificação de campo e da observação de imagens do satélite TM/Landsat-5 de 1985, 1991 e 2007 foi possível constatar a evolução urbana ocorrida no entorno do estuário do Rio Cocó nas últimas décadas. Com a visualização das imagens de alta resolução do satélite Quick Bird do ano de 2009 da Bacia do Rio Cocó e do Programa Google Earth foram identificados vários alvos urbanos construídos na área de estudo, como rodovias, pontes, conjuntos habitacionais, áreas de lazer, prédios públicos e privados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento dos elementos naturais que compõem área de estudo e a compreensão dos mesmos de forma integrada entre si, associando-os aos fatores socioeconômicos que interferem na dinâmica local, é de primordial importância para percepção das potencialidades e limitações que o ambiente oferece e consequentemente para a identificação das transformações e impactos no ambiente em questão.

3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

Fortaleza é uma cidade litorânea que está assentada em quase sua totalidade em terreno sedimentar. O estuário do Rio Cocó está inserido numa área de cobertura sedimentar Cenozóica, formada através de processos deposicionais de origem continental e marinha que ocorreram ao longo do tempo.

Segundo Souza et. al (2009) as coberturas sedimentares Cenozóicas são constituídas pelas seguintes unidades geomorfológicas: planície litorânea, vales e glaciais de deposição pré-litorâneos da formação barreiras. Brandão et al (1995) ressalta que a Formação Barreiras está distribuída numa faixa de largura variável, disposta paralelamente à linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais. É formada litologicamente por sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes de aspecto mosqueado, com granulação variando de fina a médio e contendo intercalações de níveis conglomeráticos. Sua origem é predominantemente continental, onde os sedimentos foram depositados sob condições de um clima semi-árido, sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluviais coalescentes. Durante esta época, o nível do mar era mais baixo que o atual proporcionando o recobrimento de uma ampla plataforma de deposição.

Morfologicamente a Formação Barreiras representa os glaciais de deposição pré-litorâneos ou tabuleiros pré-litorâneos. Conforme Souza (2000) esse tipo de relevo apresenta inclinação suave em direção ao mar com declives de angulação inferior a 5°, sendo recobertos por sedimentos areno-argilosos fracamente dissecados em interflúvios tabulares.

Em Fortaleza os tabuleiros pré-litorâneos são esculpidos pelas águas dos rios Maranguapinho, Cocó, Pacoti e seus afluentes, que escavam seus leitos promovendo a formação de vales alongados,

pouco incisivos, em direção ao mar.

As águas do Rio Cocó encravaram seu leito ao longo da faixa oriental da cidade de Fortaleza sobre áreas de tabuleiro pré-litorâneo até chegar à planície litorânea e em seguida desaguar no Oceano Atlântico. Por sua vez o estuário do Rio Cocó está assentado sobre essas duas unidades geomorfológicas, cujo limite entre as mesmas é demarcado pelo campo de dunas.

Dunas móveis e semi-fixas são assim classificadas pela ausência de vegetação e pela fixação parcial de vegetação respectivamente. Essas dunas por não apresentarem cobertura vegetal ficam expostas a ação eólica e, por conseguinte os sedimentos são constantemente remobilizados promovendo a migração dunar. Geralmente essas dunas ficam mais próximas a linha de costa e apresentam-se predominantemente na forma de dunas barcanas (forma de meia lua) e longitudinais. Imediatamente atrás das dunas móveis são encontradas as dunas fixas, cuja cobertura vegetal impede, ou limita o transporte eólico de seus sedimentos.

Segundo Morais (2000), entre os sistemas que controlam o regime pluvial no litoral do Estado do Ceará, a frente geradora de chuvas de maior importância é a ZCIT. Ao se movimentar para o hemisfério sul, até atingir seu ponto máximo no equinócio outonal (21 de março), é responsável pela ocorrência de chuvas de janeiro a abril. A partir de maio, quando a ZCIT começa seu retorno em direção ao hemisfério norte, as chuvas entram em declínio, tornando-se cada vez mais raras.

O município de Fortaleza, localizado na zona litorânea, por sua vez, está submetida a essas mesmas condições climáticas, tendo o primeiro semestre marcado por maior incidência de chuvas. De acordo com Brandão (1995), na RMF cerca de 90% das precipitações se dão no primeiro semestre do ano, com maiores volumes de chuvas no período de março a maio, que concentra aproximadamente dois terços do total. Já o período de setembro a novembro é o mais seco.

O índice pluviométrico em Fortaleza ultrapassa 1200 mm/ano, o que favorece maior disponibilidade hídrica e melhor condição de reservas que nas áreas do semiárido do estado. Segundo Santos (2006), na área da bacia do Rio Cocó, considerando os municípios total ou parcialmente drenados por ela, os índices pluviométricos variam entre 1.100 e 1.600 mm/ano, com média de 1.362,35 mm (SOUZA ET AL, 2009).

Contudo, a irregularidade pluviométrica, que caracteriza o clima local, marca anos em que as médias de precipitação não são atingidas, diminuindo em muito as reservas hídricas e o volume dos rios, ou anos em que ocorrem chuvas excessivas, superando a média para período, e provocando enchentes e alagamentos que geram sérios transtornos na cidade, principalmente para aquelas pessoas que vivem às margens dos rios, como é comum ao longo da bacia do Rio Cocó.

Os solos ocorrentes em Fortaleza têm variações significativas quanto a tipologia, classes de solos e variação espacial, predominando as seguintes classes de solos: Neossolos Quartzarênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos (SOUZA et al, 2009).

Segundo Souza et al (2009), na planície litorânea os Neossolos Quartzarênicos podem ser encontrados nos campos de dunas e trechos da faixa praias onde se verifica o desenvolvimento de cobertura vegetal. Esses solos são revestidos pela vegetação pioneira psamófila, vegetação de dunas e manguezais, que juntas compõem o Complexo Vegetal Litorâneo. Esses solos distribuem-se na superfície plana dos tabuleiros arenosos, sendo recobertos por vegetação típica da planície litorânea.

As dunas fixas passaram ao longo do tempo por processos físico-químicos que promoveram a formação de solos e conseqüentemente favoreceram a sua colonização por espécies vegetais. No entorno da planície flúvio-marinha do Rio Cocó, próximo a sua desembocadura, essas dunas ocorrem associadas a dunas móveis. Segundo Souza et al (2009) as dunas fixas apresentam uma vegetação subperenifólia, com aspectos fisionômicos variados, em que predominam plantas de porte arbustivo a barlavento e arbóreo na encosta a sotavento.

As dunas móveis, localizadas mais próximas ao mar, são caracterizadas pela ausência de vegetação, o que favorece a constante mobilização de seus sedimentos. Entretanto, é possível encontrar em algumas dunas uma vegetação pioneira psamófila que inicia a colonização dessa feição morfológica. Segundo Souza et al (2009, p.51), “trata-se de uma vegetação herbácea de pequeno porte, formando um estrato rasteiro que atua na fixação das dunas, contribuindo para o início do processo de pedogênese”.

Segundo Souza et al (2009) Os Argissolos Vermelhos Amarelos Distróficos apresentam uma distribuição variada no município, podendo ser encontrados nos tabuleiros pré-litorâneos, nos relevos planos a suavemente ondulados da faixa de transição com depressão sertaneja e na base de morros

residuais. Nos tabuleiros estão associados aos Neossolos Quartzarênicos.

Sob o ponto de vista fisionômico a vegetação de tabuleiro apresenta duas feições distintas: Subperenifólia e caducifólia. A vegetação subperenifólia é constituída por espécies de porte arbóreo/arbustivo que se distribui, principalmente, nas áreas próximas ao litoral recobrando Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos. As espécies caducifólias por sua vez são encontradas próximas do contato com a depressão sertaneja, apresentando certa semelhança com as caatingas das depressões sertanejas (SOUZA et al., 2009).

“Os Neossolos Flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam caráter flúvico”. (EMBRAPA, 2009). De acordo Souza et al., (2009), sua distribuição espacial em Fortaleza ocorre, sobretudo, adjacente a calha dos rios de maior caudal como Cocó, Maranguapinho, Ceará e Coaçu e às margens de lagoas como as de Precabura, Messejana e Maraponga. A vegetação que reveste esses solos é do tipo mata ciliar, hoje completamente descaracterizada pela atividade humana.

“Os Gleissolos Sállicos são solos com caráter sállico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície” (EMBRAPA, 2009). Segundo Souza et al., (2009) os Gleissolos Sállicos estão associados a ambientes com altas taxas de salinidade e ocorrem principalmente nas planícies fluviomarinhas dos principais rios da cidade, e também nas margens de lagoas próximas ao litoral. Serve de substrato para fixação e desenvolvimento dos manguezais.

Vegetação típica das planícies fluviomarinhas, o manguezal margeia o estuário do rio Cocó e se estende até o limite da ação marinha. É uma vegetação especializada, capaz de suportar os altos teores de salinidade (vegetação halófito) e as inundações periódicas das marés.

3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

Para compreender os problemas que ocorrem ao longo do Rio é necessário entender o processo de uso e ocupação que se deu em seu entorno e suas implicações para o quadro de degradação ambiental, marcante em toda sua extensão, e que por sua vez acarreta sérios transtornos à população que ali reside.

Conforme Ceará (2010), o Rio Cocó apresenta cerca de 50 km de extensão e sua bacia hidrográfica ocupa uma área de 485 km². De acordo com Fortaleza (2009), essa bacia drena 215,9 km² da cidade de Fortaleza, o que representa 68,9% da área do Município e 44,5% de toda área drenada pela bacia. Isso faz do Rio Cocó, portanto, o principal recurso hídrico da cidade.

Em seus 50 km, o Rio Cocó se estende pelos municípios de Pacatuba, Maracanaú e Fortaleza. O seu maior trecho está inserido na cidade de Fortaleza, totalizando 24 km. O Rio tem sua nascente no município de Pacatuba, ali chamado de Riacho Pacatuba, que ao receber a contribuição de afluentes passa a ser denominado Gavião. Somente a partir da Rodovia 4º anel viário no bairro Ancuri, quando esse curso d'água passa a receber as águas do Riacho Alegrete, é denominado de Rio Cocó.

Ao longo de seu percurso o Rio Cocó é submetido aos mais diversos usos e intervenções, haja vista o grande adensamento humano nas áreas por onde passa. Nos municípios de Pacatuba e Maracanaú as maiores interferências ocorrem devido aos impactos gerados pelas ocupações irregulares em seus tributários, que por sua vez transmitem ao canal principal, como por exemplo, no caso de despejo de efluentes e maiores fluxos de sedimentos pela eliminação da mata ciliar.

Conforme Santos (2006) os problemas se intensificam a partir do recebimento da descarga do Riacho Timbó no município de Maracanaú, que cruza boa parte de sua Sede e do Distrito Industrial coletando esgotos clandestinos domésticos e industriais que depois são carreados para o Rio Cocó já nas proximidades de Fortaleza.

Em seguida, já em Fortaleza, até chegar a Avenida Presidente Costa e Silva, o Rio passa a receber forte incremento de esgotos clandestinos, a partir da maior concentração populacional, em decorrência das construções de conjuntos habitacionais, como o conjunto São Cristóvão e o Conjunto Palmeiras, e das ocupações irregulares.

Após a Avenida Costa e Silva, à margem esquerda do Rio, encontra-se o já desativado Aterro do Jangurussu. Segundo Santos (2006) o Aterro foi construído em 1978 e projetado para funcionar durante três anos enquanto era providenciada uma nova área para estabelecimento de outro lixão, contudo acabou sendo o principal ponto de descarga de lixo da cidade por duas décadas, encerrando as atividades somente em 1998 quando foi criado o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia-

-ASMOC.

Nas proximidades do desativado aterro se encontram habitações irregulares, reassentamentos de famílias tiradas das áreas de risco e também uma cooperativa de catadores, uma usina de reciclagem de lixo e outra usina de incineração.

No Bairro Castelão, próximo a Avenida Paulino Rocha, ocorreu nos últimos anos uma proliferação de habitações irregulares construídas pela população de baixa renda sobre a planície de inundação do rio. Essas ocupações foram responsáveis pela eliminação da mata ciliar e pelos aterramentos da área de várzea, utilizados no intuito de evitar os transtornos provocados pelas cheias do rio durante período chuvoso, porém se mostram ineficazes.

Ao passo que é observada uma maior aglomeração urbana no entorno do rio são identificados os mais variados impactos em seu trajeto. É comum a extração de argila e areia grossa do leito e das suas margens, pela população de baixa renda, para construção de suas moradias e mesmo para venda em olarias e depósitos de construção; Muitas vezes, uma ampla área é desmatada para ceder lugar a um campo de futebol; é frequente ainda a utilização de trechos como pastagem de animais ou como depósitos de lixo.

A partir da BR-116, limite montante da planície fluviomarina e da área de estudo dessa pesquisa, a intensa ocupação foi responsável por significativa alteração das condições paisagísticas e ambientais do local. A mata ciliar foi drasticamente reduzida tanto nos seus aspectos quantitativos quanto qualitativos. Os alagadiços foram aterrados, segundo Silva (2003), por sedimentos tirados do próprio leito do Rio Cocó pela população de baixa renda, que deu origem à favela do Lagamar, e posteriormente as favelas do João Paulo II e a do Gato Morto.

Ao longo das últimas décadas surgiram vários conjuntos habitacionais nessa área, como podem ser observados na figura 03.

Entre 1988 e 1989 foram construídos os conjuntos habitacionais BR-116 I, BR-116 II, próximo à margem esquerda do Rio Cocó, e Conjunto Tasso Jereissati próximo a margem direita do Rio. Em 1995 foi construído, próximo a margem direita do Rio Cocó, o Conjunto Areal, assim denominado por ter sido necessário forte aterramento da área com areia de duna para eliminar os alagadiços e evitar inundações no período chuvoso.

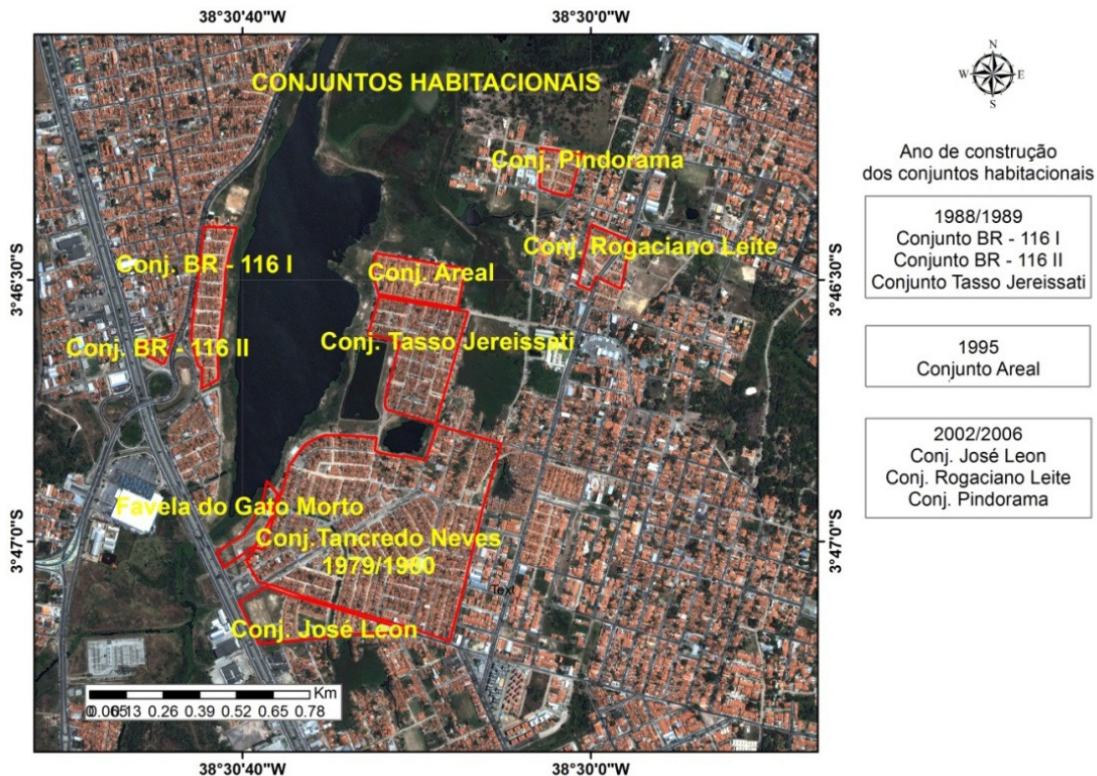


Figura 03 – Conjuntos habitacionais construídos no entorno do estuário do Rio Cocó.

Fonte: Coordenadoria de Habitação, Secretaria das Cidades.



Figura 04 – A) descarte de lixo no Conjunto habitacional Tasso Jereissati, (março de 2011); B) Avenidas Governador Raul Barbosa e Murilo Borges (Fonte: Programa Google Earth.)

No período entre 2002 e 2006 o Governo do Estado do Ceará, através de recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, realizou o reassentamento dos moradores da Favela do Gato Morto, localizada às margens do Rio Cocó, próxima ao Conjunto Tancredo Neves e a BR-116. Para a transferência da população foram construídos os conjuntos José Leon, que abrigou 198 famílias, Rogaciano Leite, para 324 famílias e Pindorama, que comportou 215 famílias.

O espaço anteriormente ocupado pela Favela do Gato foi urbanizado e aparelhado com calçada, quadras esportivas, campos de futebol, e áreas de brinquedos.

Toda essa aglomeração contribuiu enormemente para o aumento de efluentes domésticos, deposição de lixo (Figura 04-A) e assoreamento do Rio. Para agravar ainda mais o quadro de antropização ocorrido no local, segundo Lima (2007), houveram dragagens feitas no Lagamar e na parte oposta à Avenida Raul Barbosa, no intuito de evitar os problemas relacionados a enchentes intensificadas pelo assoreamento do rio.

Outra marca da intervenção humana no local são as avenidas construídas transversalmente e paralelamente ao estuário do Rio Cocó pelo poder público. Na figura 04-B podem ser visualizadas as avenidas Governador Raul Barbosa e Murilo Borges, edificadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza-PMF.

Para a construção das Avenidas citadas anteriormente houve supressão da vegetação do mangue e forte acréscimo de materiais exógenos para um aterramento que oferecesse sustentação as obras.

A prática do aterramento no decorrer dos anos vem produzindo o chamado efeito borda, onde os alagadiços e o mangue cedem espaço a expansão urbana e às ocupações irregulares que convergem da periferia para o centro do Parque. Grandes extensões de mangue foram e estão sendo aterradas para construções de casas, condomínios, prédios comerciais e estradas (figura 05).



Figura 05 – Aterramentos do mangue para edificações. (A) Aterramento para habitações no bairro Jardim das Oliveiras, (B) Aterramento para edificações no Bairro Salinas (março de 2011).



Figura 06 – Ocupações irregulares à margem da desembocadura do Riacho Tauape

Essas obras são responsáveis não só pela supressão da vegetação como também destroem o habitat de diversas espécies da fauna local, comprometendo as reações ecológicas que se dão no ecossistema. Além disso, provocam a impermeabilização do solo que reduz a recarga hídrica para o subsolo e para o Rio Cocó, e acarretam por sua vez os constantes alagamentos que são verificados no entorno no rio no período chuvoso.

Tais aterros contribuem ainda para o assoreamento do rio, tendo em vista a carga de sedimentos carregados para o canal fluvial.

Logo após a Avenida General Murilo Borges, o Rio Cocó, recebe pela sua margem esquerda, as águas do Riacho Tauape, que é um dos maiores contribuintes para o atual quadro de degradação da qualidade da água e do ecossistema manguezal. Esse Riacho tem seu fluxo canalizado e drena uma área altamente urbanizada da cidade de Fortaleza, conduzindo esgotos clandestinos, das mais variadas origens, lançados em pequenos córregos e nos canais da Avenida Aguanambi e do Jardim América. Na figura 06 podem ser observadas ocupações irregulares na margem esquerda do Riacho Tauape.

Pelo fato dos canais da Aguanambi e do Jardim América se estenderem por áreas com grande atividade comercial e de serviços, a carga de poluentes deixa de ser exclusivamente de esgotos domésticos e passa a ter forte contribuição de postos de combustíveis, oficinas mecânicas, lava-jatos, entre outros.

Seguindo à jusante, na margem esquerda do Rio, se encontra o Parque Ecológico Adhail Bar-



Figura 07 - Avenidas Engenheiro Santana Júnior, Sebastião de Abreu e Shopping Center Iguatemi.

Fonte: Programa Google Earth.



Figura 08 – Trilha do Parque Ecológico do Cocó. Podem ser observadas várias árvores caídas em todo percurso (março de 2011).

reto Criado em 29 de março de 1977, mas que recebeu tal denominação a partir do Decreto Municipal número 5.754 de 11 de novembro de 1983, sendo o primeiro ponto do Cocó protegido e aparelhado. Hoje faz parte do Parque Ecológico do Cocó, porém sua gerência é feita pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

A valorização dessa área, localizada entre os bairros Cocó e Salinas, vem favorecendo um maior adensamento urbano a partir dos vários empreendimentos que surgem, tornando desproporcional a pequena extensão do Parque ao número de habitantes que para ali converge, e que passa a pressionar e impactar o ambiente.

Mais adiante, já próximo a Avenida Engenheiro Santana Júnior, que por si só representa grande alteração para o Cocó, foi construído em 1982 na margem direita do Rio o maior empreendimento comercial do estado, o Shopping Center Iguatemi (Figura 07). Para execução da obra foi necessário o aterramento e compactação do solo inconsolidado para suportar tamanha edificação. Tal empreendimento continuou a impactar o ecossistema a partir das várias ampliações que processaram no decorrer dos anos.

Entre as avenidas Engenheiro Santana Júnior e a Sebastião de Abreu, encontra-se a trilha do Parque Ecológico do Cocó, uma área regularmente fiscalizada por Policiais da Companhia de policiamento ambiental do estado e que foi pensada no sentido de garantir um espaço voltado para o lazer, práticas esportivas, educativas e de pesquisa numa cidade onde o verde é cada vez mais raro. Porém essa área vem sendo impactada não só pelo setor privado através dos empreendimentos imobiliários, como também, pelo próprio poder público.

Com uma das poucas áreas verdes em Fortaleza, com paisagem exuberante, e por possuir boa infraestrutura urbana, o Cocó se tornou um dos bairros mais cobiçados pela população mais abastada da cidade, o que por sua vez favoreceu a especulação imobiliária e gerou surgimento de vários empreendimentos no entorno do Parque. Muitos questionamentos são feitos a respeito de alguns prédios, principalmente sobre a viabilidade legal, tendo em vista muitos se encontrarem em área de mangue, e sobre a existência de condições de infraestrutura ambiental, para que possam dar o tratamento correto aos esgotos domésticos.

A trilha do Parque Ecológico elaborada pelo Governo do Estado se deu a partir de aterros compostos de materiais completamente diversos e inadequados para área, que posteriormente foi compactado, causando o isolamento de setores do mangue e estagnação de suas águas, o que vem comprometendo o desenvolvimento do mangue e de outros organismos que necessitam do fluxo e refluxo promovido pela oscilação da maré (Figura 08).

As ações humanas sobre a vegetação de Mangue podem ser verificadas não só no entorno da planície Fluviomarina, como também às margens do Rio Cocó. São encontradas varias ocupações irregulares ao longo do seu trajeto, como podem ser observadas na figura 09.

Essas ocupações são responsáveis pela retirada da mata ciliar, que desempenha importante função para o equilíbrio do rio ao estabilizar suas margens contra o efeito da corrente.



Figura 09 – Ocupações à margem do Rio Cocó no bairro Manoel Dias Branco (Julho de 2011).

Uma vez eliminada essa vegetação, as margens do rio ficam expostas e são constantemente erodidas pela dinâmica fluvial, promovendo assim o assoreamento que reflete uma alteração no padrão sedimentológico, tendo em vista a contaminação por sedimentos que normalmente não seriam transportados.

O extrativismo vegetal, realizado pela população ribeirinha, contribui para agravar o quadro de degradação local visto que ao suprimir a cobertura vegetal o solo fica exposto à ação dos agentes erosivos aumentando o fluxo de sedimentos em direção ao rio.

A população de baixa renda tem como uma de suas principais fontes de renda e, muitas vezes, como única fonte de energia para o preparo de alimentos, o carvão vegetal, obtido através da derrubada e queima de árvores do mangue.

Essa atividade pôde ser constatada em trabalho de campo, quando, juntamente com policiais da Companhia de Policiamento Militar Ambiental (CPMA), encontramos uma espécie de forno improvisado para queima da vegetação e produção de carvão (Figura 10).

Além de tal ação predatória, é comum a produção de fogueiras por determinadas pessoas para preparação de alimentos na região, tornando propício a deflagração de incêndios no Parque, como o que foi verificado entre os dias 15 e 18 de novembro de 2010, que conforme Moscoso et al (2010), resultou na queima de pelo menos 10 hectares de vegetação.

Conforme o PDPFor (2009), no zoneamento ambiental de Fortaleza, o Parque Ecológico do Cocó faz parte da Zona de Preservação Ambiental I (faixa de preservação permanente dos recursos hídricos), sendo permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais presentes ali. O uso indireto é definido como aquele que não envolve consumo, coleta ou destruição desses recursos.

Os problemas que ocorrem no Parque são de difícil identificação tendo em vista o baixo efetivo de homens para fiscalizar toda área. Segundo Moscoso (2010), para fiscalizar o referido Parque a



Figura 10 – Forno improvisado para a queima de vegetação de mangue para produção de carvão, no bairro Edson Queiroz (julho de 2011).

CPMA dispõe de setenta homens armados distribuídos em viaturas, barcos, motos e bicicletas. Considerando a extensão do Parque de 1.155 hectares, cada policial deverá fiscalizar uma área de 16,5 hectares. Todavia, como informou o tenente-coronel da CPMA Jonh Rosevelt Rogério Alencar, a Companhia é responsável apenas pelo trecho do Parque que compreendem as avenidas Sebastião de Abreu e a Murilo Borges. Sendo de sua competência a fiscalização das trilhas, e a orientação quanto a proibição do uso cigarros, de se fazer fogueira, e da abertura de novas trilhas.

Essa declaração aponta pra fragilidade da fiscalização que não ocorre em toda a extensão do Parque e favorece as constantes intervenções nos trechos não monitorados.

No Bairro Edson Queiroz, próxima a margem direita do rio, é encontrada a Universidade de Fortaleza (UNIFOR), inaugurada em 1973. Foi um dos mais importantes empreendimentos que dinamizou a ocupação na região.

Em 1997 foi inaugurado no Bairro Edson Queiroz, ao lado da Unifor, a sede do Fórum Clóvis Beviláqua. Conforme o site do Tribunal de Justiça do Ceará (2012), “o prédio tem 75 mil metros quadrados de área construída e extensão horizontal de 330 metros”. Essa obra juntamente com a oferta dos serviços prestados contribuiu para ampliação da especulação imobiliária e para intensificação do fluxo de pessoas na região.

Próxima à margem esquerda do Rio Cocó, no bairro Manoel Dias Branco, encontra-se a Cidade Fortal (Figura 11). Espaço criado em 2006 para comportar a micareta fora de época (Fortal) em Fortaleza, que foi proibida judicialmente de ocorrer na Avenida Beira Mar. De acordo com o site oficial do Fortal (2012), a Cidade Fortal apresenta mais de 200 mil metros quadrados e está preparada para receber mais de 80 mil pessoas por dia. Esse evento favorece a especulação imobiliária e consequentemente a ampliação dos impactos negativos no local.

Entre os anos de 2009 e 2012, ao lado da UNIFOR, e também nas proximidades do estuário, o Governo do Estado construiu o Centro de Eventos do Ceará. O intuito é atrair grandes eventos para Fortaleza e estimular uma nova vertente do turismo, o turismo de negócios. Conforme a seção Formadores de Opinião (2012) do Jornal Diário do Nordeste, o Centro de Eventos é o segundo maior da América Latina e pode comportar até 30 mil pessoas em um único evento. Destaca ainda que esse empreendimento apresenta 176 mil metros quadrados de área construída em um terreno de 17 hectares. Esse empreendimento soma-se aos demais já destacados na pressão sobre o estuário.

Próximo a sua foz, o Rio Cocó recebe pela margem direita as águas do Riacho Coaçu, seu principal afluente, que incrementa a poluição através dos esgotos clandestinos lançados das habitações na área por onde passa.

Na foz do Rio Cocó as ações antrópicas imperam em toda paisagem. A ponte de Sabiaguaba foi erguida sobre a foz para ligar os bairros Caça e pesca e Sabiaguaba (Figura 12-A). A construção



Figura 11- Cidade Fortal (dezembro de 2011).

da ponte de Sabiaguaba teve início sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Fortaleza em dezembro de 2002 e prosseguiu até agosto de 2004, quando teve suas obras paralisadas. Em julho de 2009 a construção foi reiniciada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes (DNIT), e finalmente pôde ser inaugurada em junho de 2010. Assim como as avenidas Murilo Borges, Engenheiro Santana Júnior e Sebastião de Abreu, sua edificação se deu a partir de desmatamento do mangue, seguido por aterramento e compactação do solo para suportar tal obra.

As margens da foz encontram-se ocupadas por barracas e bares que descaracterizam a paisagem e são responsáveis por despejos de esgotos, assoreamento do rio, deposição de entulho e contribui para aumentar o fluxo de pessoas que implica em mais alterações no local (Figura 12-B).

As ocupações irregulares na foz rio foram responsáveis também pela retirada da vegetação que protegiam as margens e as dunas acarretando na intensificação do processo de deflação eólica que culmina numa maior contribuição de sedimentos ao leito fluvial. Como consequência a foz encontra-se assoreada tendo e vista pouca capacidade da corrente para transportar os sedimentos mais grosseiros que são ali depositados.



Figura 12 – A) Ponte da Sabiaguaba (julho de 2011).; B) Barracas na margem direita da foz do Rio Cocó no Bairro Sabiaguaba (julho de 2011)

3.3 INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS DOS BAIROS ADJACENTES AO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ

A cidade de Fortaleza está dividida em seis Regiões Administrativas que são gerenciadas pelas Secretarias Regionais, mais conhecidas como Regionais I, II, III, IV, V e VI (Figura 13).

O Rio Cocó cruza diversos bairros das Regionais II e VI. O trecho estuarino do rio, que se estende no sentido sudoeste-leste na capital, tem seu limite montante entre os bairros Aerolândia e Jardim das Oliveiras, na Regional VI, e se estende à jusante por alguns bairros da Regional II e VI até desembocar no Oceano Atlântico.

A Regional II é composta pelos seguintes bairros: Aldeota, Cais do porto, Centro, Cidade 2000, Cocó, Dionísio Torres, Manoel Dias Branco, Luciano Cavalcante, Guararapes, Joaquim Távora, Meireles, Mucuripe, Papicu, Praia de Iracema, Praia do Futuro I, Praia do Futuro II, Salinas, São João do Tauape, Varjota, Vicente Pinzon, Bairro de Lourdes.

A Regional VI, por sua vez, é formada pelos bairros: Aerolândia, José Alencar, Alto da Balança, Ancuri, Barroso, Cajazeiras, Cambeba, Cidade dos Funcionários, Coaçu, Curió, Dias Macedo, Edson Queiroz, Guajeru, Jangurussu, Jardim das Oliveiras, Lagoa Redonda, Boa Vista, Messejana, Parque dois Irmãos, Parque Iracema, Parque Manibura, Passaré, Paupina, Pedras, Sabiaguaba, Sapiranga/Coité, Conjunto Palmeiras.

Conforme o IBGE (2010), a população em Fortaleza totaliza 2.447.409 habitantes, sendo 1.145.799 homens e 1.301.610 mulheres. Na Regional II são encontrados 380.106 habitantes, com estimativa para ano de 2012 de uma elevação para 387.646. Já na Regional VI, a população totaliza 530.986 habitantes com estimativa de 541.595 para o ano de 2012, conforme observado na Tabela 01.

A densidade demográfica na Regional II é de 63,20 habitantes por hectare, enquanto na Regional VI é de 32,33 habitantes por hectare.

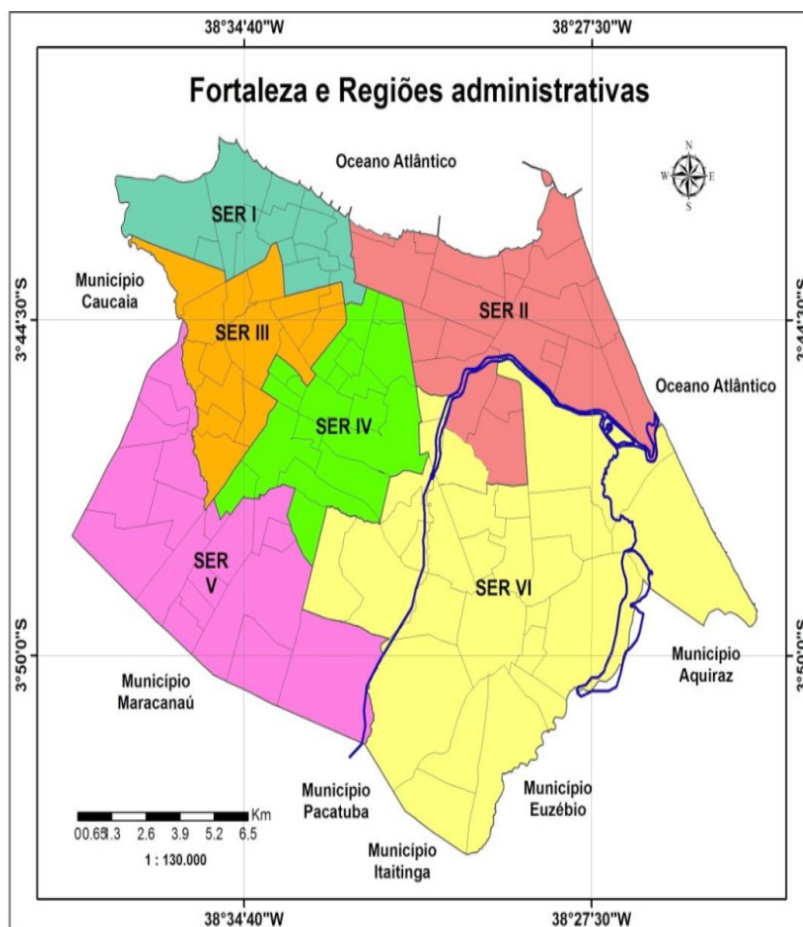


Figura 13 – Regiões Administrativas e Fortaleza

Fonte: SEINF

Tabela 01 – População por Região Administrativa para os anos de 1991, 2000 e 2009, 2010, 2011 e 2012

REGIÃO	1991		2000		2009	2010	2011	2012
	Quant. Habitantes	% do Total	Quant. Habitantes	% do Total	Quant. Habitantes	Quant. Habitantes	Quant. Habitantes	Quant. Habitantes
I	304.295	17,21	340.134	15,88	397.882	405.822	431.575	422.219
II	290.521	16,43	311.842	14,56	364.808	372.650	380.106	387.646
III	307.087	17,36	340.516	15,90	398.382	406.343	414.463	422.761
IV	260.277	14,72	259.831	12,14	303.924	309.989	316.192	322.515
V	323.168	18,26	452.875	21,15	530.175	540.769	552.184	562.614
VI	283.290	16,02	436.204	20,37	510.381	520.575	530.986	541.595
TOTAL	1.768.638	100	2.141.402	100	2.505.552	2.556.148	2.625.506	2.659.350

Fonte: Fundação IBGE – Cálculos: PMF – SEPLA, adaptado de Fortaleza (2009)

Conforme observado na tabela 02, houve ao longo dos anos significativo incremento populacional em ambas as Regiões Administrativas. A Regional II apresentou uma elevação de 7,34%, menor percentual de crescimento que as regionais I, III, V e VI, estando acima apenas da IV. Em contrapartida a Regional VI teve um maior percentual de crescimento que as demais, obtendo 53,98%. Essa evolução populacional implica consequentemente maior alteração dos espaços naturais e intensificação dos impactos negativos sobre a planície fluvio-marinha, uma vez que o poder público não consegue oferecer os serviços essenciais nem infraestrutura no mesmo ritmo.

Tabela 02 – Evolução da população de Fortaleza, segundo Região Administrativa

ANO	Regiões Administrativas						TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	
1991	304.295	290.521	307.087	260.277	323.168	283.290	1.768.638
1996	317.709	287.331	330.970	254.548	399.375	375.580	1.965.513
2000	340.134	311.842	340.516	259.831	452.875	436.204	2.141.402
Varição (%)	11,78	7,34	10,89	-0,17	40,14	53,98	21,08

Fonte: IBGE – Censo 1991, Contagem da População 1996 e Censo Demográfico em 2000, adaptado de Fortaleza (2009)

Na margem direita do Rio Cocó, sentido montante-jusante, são encontrados os seguintes bairros: Jardim das oliveiras, Salinas, Edson Queiroz e Sabiaguaba. Na margem esquerda estão os bairros Aerolândia, Alto da Balança, São João do Tauape, Cocó, Cidade 2000, Manoel dias Branco e Praia do Futuro II.

A população residente nesses bairros totaliza 139.408 habitantes, e a densidade demográfica é de 27. 410 habitantes por hectare, conforme observado na tabela 03. Percebe-se, portanto, uma grande aglomeração urbana que pressiona de forma crônica o Rio Cocó.

Tabela 03 - Área, população e densidade demográfica dos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó (2000*)

BAIRROS	ÁREA (HA)	POPULAÇÃO	DENSIDADE DEMOGRAFICA HAB. / HA
	QUANTIDADE	QUANTIDADE	
Aerolândia (Vi)	68,1	11824	173,63
Alto da Balança (Vi)	85	13229	155,64
Cocó (Ii)	336,9	13952	41,41
Cidade 2000 (Ii)	53,1	7885	148,49
Edson Queiroz (Vi)	1601,1	20291	12,67
Jardim das Oliveiras (Vi)	286,1	30754	114,71
Manoel Dias Branco (Ii)	468,1	1594	3,41
Praia do Futuro (Ii)	324,4	7651	23,59
Sabiaguaba (Vi)	1343,2	2759	2,05
Salinas (Ii)	274,3	2141	7,81
São João do Tauape (Ii)	245,6	27328	111,27
Total	5085,9	139.408	27.410,6

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009)

As Regiões Administrativas II e VI juntas, concentram uma população de 748.046 habitantes distribuídos em 186.089 domicílios, como pode ser observado na Tabela 04. Em média vivem 4,01 habitantes por domicílio.

Tabela 04 – População, domicílios e habitantes por domicílio por região administrativa, 2000

REGIÃO	POPULAÇÃO	QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS	HABITANTES POR DOMICÍLIO
I	340.134	82.467	4,12
II	311.842	80.325	3,88
III	340.516	82.664	4,12
IV	259.831	65.871	3,94
V	452.875	108.988	4,16
VI	436.204	105.764	4,12
TOTAL	2.141,402	526.079	4,07

Fonte: adaptado de Fortaleza (2009)

Nos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó são encontrados 34.193 domicílios que abrigam em média 4,07 habitantes cada, conforme observado na Tabela 05.

Tabela 05 - População, domicílios e habitantes por domicílio dos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó (2000)

BAIRROS	POPULAÇÃO	QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS	HABITANTE / DOMICÍLIO
Aerolândia (VI)	11824	2.975	3,97
Alto da balança (VI)	13229	3.289	4,02
Cocó (II)	13952	3.634	3,84
Cidade 2000 (II)	7885	2.079	3,79
Edson Queiroz (VI)	20291	4.692	4,32
Jardim das Oliveiras (VI)	30754	7.190	4,28
Manoel Dias Branco (II)	1594	408	3,91
Praia do Futuro (II)	7651	1.751	4,37
Sabiaguaba (VI)	2759	620	4,45
Salinas (II)	2141	524	4,09
São João do Tauape (II)	27328	7.031	3,89
TOTAL	139.408	34.193	4,07

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009)

A população residente no entorno do Rio Cocó vem pressionando sobremaneira o ecossistema local e o ambiente fluvial. A mata ciliar e o mangue vêm sendo suprimidos pela população de baixa renda ou pelo avanço da especulação imobiliária, o que contribui para o assoreamento do rio. Extensas áreas da planície de inundação foram aterradas para construção de condomínios, prédios comerciais, loteamentos, áreas de lazer e habitações insalubres. As águas do rio estão poluídas pela emissão de efluentes sem tratamento das mais variadas origens, e pelo lixo jogado pela população diretamente na calha fluvial.

Um dos maiores problemas que atingem a população fortalezense está relacionado ao déficit nos serviços de saneamento básico. Como pode ser verificado na Tabela 06, o sistema de esgotamento sanitário só atende a 42,04% das habitações da cidade. Na Regional II observa-se o maior percentual de atendimento, com 70,21%, mas não menos preocupante, tendo em vista o percentual da população não atendida. Na Regional V e VI a situação é mais crítica com atendimento de apenas 24,56% e 26,14% das habitações respectivamente.

Tabela 06 – Esgotamento sanitário por região administrativa, Janeiro 2002.

REGIÃO	REDE PÚBLICA DISPONÍVEL			SEM ESGOTO PÚBLICO	TOTAL (b)	% (a/b)
	Utilizada	Não utilizada	Subtotal (a)			
I	50.128	9.92	60.049	26.378	86.427	69,48
II	42.735	7.27	50.005	21.213	71.218	70,21
III	33.169	7.84	41.012	53.610	94.622	43,34
IV	22.095	4.18	26.282	37.425	63.707	41,25
V	30.422	5.14	35.566	109.233	144.799	24,56
VI	28.553	3.03	31.591	89.273	120.864	26,14
TOTAL	207.102	37.403	244.505	337.132	581.637	42,04

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009).

A baixa abrangência e a má qualidade desse serviço induzem a deterioração da qualidade dos recursos hídricos na cidade. Os principais rios e lagoas de Fortaleza se tornaram escoadouro dos efluentes domésticos, comerciais e industriais, que por sua vez tem inibido os diversos usos que se possam fazer desses corpos d'água, como: consumo humano, recreação, irrigação, pesca, etc.

Os esgotos têm origem não só nas habitações de baixa renda, mas, também, são lançados de prédios comerciais, condomínios de luxo e casas de alto padrão. Esse problema é de difícil resolução, uma vez que, após colocados os emissários de esgotos em direção ao Rio e ao mangue, fica difícil identificá-los. Muitas residências, por exemplo, utilizam as galerias de escoamento de águas pluviais para direcionar os esgotos domésticos, como pode ser observado na figura 14.



Figura 14 - Galeria de águas pluviais que verte para o Rio Cocó na Rua Monsenhor Salazar no Bairro São João do Tauape (março de 2011)

De acordo com Almeida e Pereira (2009) não há escassez quantitativa de água no Brasil. Os problemas que ocorrem na atualidade são resultado principalmente da concentração desordenada da demanda, da baixa eficiência do fornecimento e principalmente da degradação da qualidade da água em números nunca imaginados.

No Rio Cocó, até mesmo o uso menos exigente da água, como a navegação, está comprometido, tendo em vista o processo de eutrofização que leva proliferação de algas natantes que impedem a circulação de embarcações em vários trechos do rio (figura 15). Essas algas comprometem, inclu-



Figura 15 - Eutrofização do Rio Cocó no Bairro Aerolândia (março de 2011)

Tabela 07 – Abastecimento de água em domicílios particulares por região administrativa – 2000

REGIÃO	TOTAL DE DOMICÍLIOS PARTICULARES	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			PERCENTUAL DE ABASTECIMENTO DA REDE GERAL
		Rede pública	Poço ou nascente	Outras formas	
I	82.467	62.849	15.783	3.835	76,21
II	80.325	72.362	6.520	1.443	90,09
III	82.664	70.930	8.753	2.981	85,81
IV	65.871	59.716	4.926	1.229	90,66
V	108.988	99.530	5.230	4.228	91,32
VI	105.764	93.432	7.772	4.560	88,34
TOTAL	526.079	458819	48984	18276	87,22

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009)

Tabela 08 – Abastecimento de água nos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó.

BAIRROS	TOTAL DE DOMICÍLIOS PARTICULARES	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			PERCENTUAL DE ATENDIMENTO DA REDE GERAL
		Rede pública	Poço ou nascente	Outras formas	
Aerolândia (VI)	2.975	2.865	73	37	96,30
Alto da Balança (VI)	3.289	3.050	92	147	92,73
Cocó (II)	3.634	3.415	195	24	93,97
Cidade 2000(II)	2.079	2.045	33	1	98,36
Edson Queiroz (VI)	4.692	3.985	576	131	84,93
Jardim das Oliveiras (VI)	7.190	6.670	216	304	92,77
Manoel Dias Branco (II)	408	357	14	37	87,50
Praia do futuro II (II)	1.751	1.053	585	113	60,14
Sabiaguaba (VI)	620	262	302	56	42,26
Salinas (II)	524	470	38	16	89,69
São João do Tauape (II)	7.031	6.504	424	103	92,50
TOTAL	34.193	30.676	2.548	969	84,65

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009).

sive, a harmonia paisagística ao descaracterizar a paisagem, e o equilíbrio natural das comunidades aquáticas, levando muitos organismos à morte. Dificultam ainda o transporte sedimentar e ação da cunha salina no estuário.

O abastecimento de água atende um percentual maior da população de Fortaleza do que o de esgotamento sanitário. Conforme Tabela 07, mais 87% dos domicílios particulares são atendidos por esse serviço, porém vale salientar que o fornecimento de água para Fortaleza vem do sistema Pacoti-Riachão-Gavião, fora do município. As águas superficiais do município, representadas por rios e lagoas, estão poluídas e/ou contaminadas não permitindo o uso para consumo humano, o que preocupa no caso de rebaixamento do nível dos reservatórios que garantem o abastecimento local.

Nos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó o percentual de domicílios atendidos pelo serviço de abastecimento de água supera, muitas vezes, o percentual municipal e Regional, como pode ser observado na Tabela 08. Todavia, chama atenção o baixo percentual de atendimento nos bairros Sabiaguaba e Praia do Futuro II, com 42,26% e 60,14% respectivamente.

Como observado nas Tabelas 09 há uma variação da renda média dos chefes de família em Fortaleza de acordo com a Região Administrativa. Na Regional II ocorre a maior média salarial da cidade, com mais de 14 salários mínimos por chefe de família. Nas demais Regionais os valores estão bem abaixo dessa média, totalizando juntas quase o valor da área anteriormente mencionada.

Tabela 09 – Renda média mensal dos chefes de família do Município de Fortaleza, por Região Administrativa (Em Salários Mínimos).

REGIÃO	2000
I	3,49
II	14,32
III	4,1
IV	6,08
V	2,78
VI	4,11
Média de Fortaleza	5,61

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009).

Essa diferença de renda reflete diretamente no padrão de vida das pessoas e conseqüentemente na relação direta que cada um vai ter com o meio ambiente. As pessoas com maior poder aquisitivo vão poder escolher habitações seguras, confortáveis, providas dos serviços essenciais (água, luz, esgoto, coleta de lixo, escolas) e com fácil acesso para o trabalho, geralmente em locais valorizados pela especulação imobiliária, que não poupa se quer as áreas de preservação permanente, como no estuário do Rio Cocó.

Ao passo que as pessoas de baixa renda, muitas vezes, não conseguem adquirir uma casa ou, pelo menos, arcar com o aluguel de uma moradia. Restando aos mesmos ocupar áreas públicas, em habitações improvisadas, sem a menor infraestrutura pública e sob riscos ambientais. Essas áreas, geralmente, são instáveis e de difícil recuperação, como morros, dunas, margens de rios etc. Como resultado há significativas alterações e impactos negativos nesses ambientes gerando transtorno para a própria população que ali reside. São comuns nessas áreas deslizamentos de terra, enchentes e proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Ao longo do Rio Cocó é comum em períodos de chuvas o alagamento de ruas, avenidas e habitações a partir do transbordamento das águas em sua planície de inundação. Ao mesmo passo que aumenta a incidência de doenças de veiculação hídrica devido à emissão dos esgotos domésticos diretamente no rio.

Segundo Almeida e Pereira (2009), há uma estreita relação entre o desmatamento em áreas de bacia e as inundações que assolam alguns centros urbanos do Brasil. O desmatamento é responsável pela perda da capacidade do solo de reter água e ao mesmo tempo favorece a erosão das encostas provocando o assoreamento dos rios, que, aliado à impermeabilização do solo com as construções nas cidades, provoca enchentes.

Nos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó observa-se uma grande variação de renda assim

como ocorre nas Regionais. De acordo com a Tabela 10 os bairros onde os responsáveis por domicílios apresentam uma melhor renda média são Cocó (R\$ 3.437,34), Salinas (R\$ 2.125,66), São João do Tauape (R\$ 1.228,39) e Cidade 2000 (1.030,31). Os demais apresentam uma média de renda bem inferior, estando os bairros Sabiaguaba, Jardim das Oliveiras e Alto da Balança com as piores rendas, R\$ 367,64, R\$ 435,24 e R\$ 479,18 respectivamente.

Essa variação de renda reflete a diferença sócio-espacial verificada ao longo do estuário do Rio Cocó. Nos bairros onde são observadas as maiores rendas, são encontradas habitações de alto padrão e melhor infraestrutura pública. Já nos Bairros em que os responsáveis por domicílios particulares apresentam baixo poder aquisitivo as habitações são modestas, muitas não acabadas, e o serviço de saneamento básico é deficitário ou ausente.

De acordo com Carlos (2007) “O uso diferenciado da cidade demonstra que esse espaço se constrói e se reproduz de forma desigual e contraditória. A desigualdade espacial é produto da desigualdade social”.

A situação degradante vivenciada por uma parcela da população no entorno do Rio Cocó representa, sobretudo, uma violação aos direitos humanos. O artigo XXV da Declaração Universal dos Direitos Humanos torna isso claro ao estabelecer que:

Toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência fora de seu controle (Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948).

Tabela 10 – Renda média mensal dos responsáveis por domicílios particulares permanentes nos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó, 2000.

BAIRROS	QUANTIDADE	RENDA MÉDIA (R\$)	RENDA TOTAL (R\$)
Aerolândia (VI)	2.738	517,61	1.417.203,00
Alto da balança (VI)	2.968	479,18	1.422.192,00
Cocó (II)	3.536	3.437,34	12.154.430,00
Cidade 2000 (II)	1.987	1.030,31	2.047.231,00
Edson Queiroz (VI)	4.100	945,71	3.877.396,00
Jardim das Oliveiras (VI)	5.872	435,24	2.555.758,00
Manoel Dias Branco (II)	374	626,46	234.296,00
Praia do Futuro (II)	1.483	496,57	736.415,00
Sabiaguaba (VI)	530	367,64	194.851,00
Salinas (II)	523	2.125,66	1.111.721,00
São João do Tauape (II)	6.447	1.228,39	7.919.448,00
TOTAL	30.558	12.721,14	33.670.941,00

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009).

3.4 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO MUNICÍPIO (IDH-M)

O Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Fortaleza é obtido a partir de três variáveis: anos de estudo, população alfabetizada e rendimento. O Índice varia de 0 a 1 e pode ser classificado em Alto, Médio e Baixo.

Conforme observado na Tabela 11, entre os 114 bairros, distribuídos nas seis Regiões Administrativas em Fortaleza, apenas 7 apresentaram Alto IDHM. Enquanto 66 bairros apresentaram Médio IDHM e 41 se enquadraram no Baixo IDHM.

Na Regional II se concentram os 7 bairros com Alto IDHM, enquanto a Regional VI se encontram 15 bairros com Baixo IDHM, a maior concentração de bairros com Baixo IDHM de todas as Regiões Administrativas.

Como observado na Tabela 12, dos Bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó apenas o Bairro Cocó apresenta Alto IDHM com média de 0,858. Já os Bairros Aerolândia, Alto da Balança, Cidade 2000, Edson Queiroz, Salinas e São João do Tauape obtiveram Médio IDHM, e nos bairros Jardim das Oliveiras, Manoel Dias Branco, Praia do Futuro II e Sabiaguaba as variáveis indicaram Baixo IDHM.

O IDHM dos bairros que se encontram no entorno do Rio Cocó reflete não só uma diferenciação social, mas também espacial. Isso é perceptível pelos tipos de habitações e pela relação da população com o rio.

Nas áreas onde a população apresenta os piores índices é possível observar habitações insalubres, muitas das quais sujeitas às inundações durante elevação do nível do Rio no período chuvoso. Grande parte não desfruta de saneamento básico, sendo os esgotos domésticos lançados no Rio Cocó. Além de ter sido constatado nas visitas de campo que são nessas áreas, sobretudo, na parte montante do estuário, onde há um maior adensamento urbano, que ocorre um elevado descarte de lixo, o que reflete a baixa escolaridade da população.

Tabela 11 – Índice de Desenvolvimento Humano do Município por Região administrativa, 2000

REGIÃO	PARÂMETRO UTILIZADO									IDHM-GERAL		
	MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DO CHEFE DE FAMÍLIA			TAXA DE ALFABETIZAÇÃO			RENDA MÉDIA DO CHEFE DE FAMÍLIA					
	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
I	0	6	9	15	0	0	0	0	15	0	10	5
II	5	11	4	20	0	0	4	5	11	7	10	3
III	0	7	9	16	0	0	0	0	16	0	11	5
IV	1	11	7	19	0	0	0	0	19	0	16	3
V	0	5	12	17	0	0	0	0	17	0	7	10
VI	0	5	22	26	1	0	0	1	26	0	12	15
TOTAL	6	45	63	113	1	0	4	6	104	7	66	41

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009)

Tabela 12 – Índice de Desenvolvimento Humano do Município dos bairros adjacentes ao estuário do Rio Cocó, 2000.

BAIRROS	PARÂMETRO UTILIZADO									IDHM-GERAL		
	MÉDIA DE ANOS DE ESTUDO DO CHEFE DE FAMÍLIA			TAXA DE ALFABETIZAÇÃO			RENDA MÉDIA DO CHEFE DE FAMÍLIA					
	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
Aerolândia			0,398	0,893					0,113		0,468	
Alto da balança			0,409	0,885					0,104		0,466	
Cocó	0,844			0,973			0,758			0,858		
Cidade 2000		0,648		0,975					0,226		0,616	
Edson Queiroz.			0,438	0,854					0,207		0,500	
Jardim.Oliveiras.			0,321	0,824					0,095			0,413
Manoel Dias Br.			0,269	0,766					0,137			0,391
Praia do Futuro			0,309	0,795					0,108			0,404
Sabiaguaba			0,395	0,813					0,446			0,446
Salinas		0,653		0,928				0,468			0,683	
Sã. João Tauape		0,532		0,915					0,270		0,572	
Total de bairros	1	2	7	10			1	1	8	1	5	4

Fonte: Adaptado de Fortaleza (2009).

Por outro lado, no Bairro Cocó e em partes dos bairros Salinas, São João do Tauape, Cidade 2000 e Edson Queiroz são encontradas habitações e condomínios de elevado padrão no Entorno do rio. Porém muitas dessas habitações foram construídas sobre aterros em área de mangue ou de planície de inundação. Além de terem seus esgotos lançados clandestinamente no mangue. Vale salientar, que nessas áreas não foi verificado locais específicos de despejo de lixo, o que demonstra uma maior conscientização ambiental em virtude de uma maior escolaridade da população

4. CONCLUSÃO

A planície fluviomarinha do Rio Cocó mesmo apresentando a condição de Parque Ecológico, desde cinco de setembro de 1989, conforme Decreto Estadual nº 20.253, não deixou de sofrer as mais variadas intervenções antrópicas, contribuindo para um quadro de degradação de elevada proporção, que pôde ser constatado nas atividades de campo. Inclusive as áreas mais próximas das margens do rio não são poupadas da ocupação e dos impactos, desrespeitando o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) que determina áreas mínimas de preservação segundo a largura do rio.

Além disso, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 303/2002 (Brasil, 2007), que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente, uma área situada “em manguezal, em toda sua extensão” (art. 3º, X, *idem*), deve ser considerada área de preservação permanente. Porém, é flagrante o descaso do poder público com a área em questão.

A pesar de protegida, por ampla legislação, essa área não tem recebido a atenção merecida. O que fica evidente pela inexistência de um plano de manejo para o Parque Ecológico do Cocó e ainda pelo não enquadramento do rio, que é fundamental para adequar a qualidade da água aos usos futuros pretendidos, conforme a resolução do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2007), que dispõe sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Como se não bastasse, conforme o movimento ambiental SOS Cocó (2010), a SEMACE em janeiro de 2010 sugeriu a redução da poligonal da área do Parque Ecológico do Cocó para 799,85 hectares visando diminuir os custos de desapropriação dos imóveis que avançaram para dentro do mangue.

Os órgãos ambientais fiscalizadores, apesar dos esforços empregados, não vêm conseguindo evitar, no decorrer dos anos, que novas ocupações e intervenções ocorram na área e nem mesmo disciplinar o uso desse espaço. Dois fatos favorecem a ocupação humana da planície fluviomarinha e que, conseqüentemente, vêm impactando sobremaneira o estuário do Rio Cocó.

O primeiro diz respeito ao desemprego e ao déficit habitacional na Cidade de Fortaleza, que impele uma parcela da população a ocupar áreas como essa, ditas de risco, sujeitas a cheias do rio no período chuvoso, mas que se tornam, muitas vezes, a única opção para quem não dispõe de condições financeiras suficientes para o aluguel ou para aquisição de uma moradia digna.

O segundo está relacionado à própria criação do Parque Ecológico do Cocó, uma das poucas áreas verdes da cidade aparelhada, e a infraestrutura urbana e de serviços oferecida em alguns bairros em seu entorno, que favoreceu a especulação imobiliária e atraiu mais moradores para essa região.

Somam-se a esses fatores no processo de degradação do ambiente as diversas intervenções realizadas pelo poder público estadual e municipal ao construir pontes e avenidas transversalmente e paralelamente ao estuário, além de conjuntos habitacionais e áreas de lazer na planície de inundação do rio.

Associados a urbanização foram constatados a partir das atividades de campo os mais variados impactos negativos ao meio ambiente e a dinâmica do rio, como: descarte de lixo e entulho, despejos de esgotos, aterramentos do mangue e alagadiços, assoreamento do rio, desmatamento, incêndios etc.

Os resultados apresentados apontam para necessidade de um monitoramento sistemático da expansão urbana na área de estudo pelos órgãos competentes, à medida que as ocupações continuam convergindo em direção à planície fluviomarinha e ao Parque Ecológico do Cocó. É necessária a identificação e o tratamento das cargas poluentes de origem doméstica e comercial que chegam até o Rio Cocó de forma clandestina, bem como, a promoção da educação ambiental para população que vive em seu entorno.

Faz-se urgente ainda o aumento do efetivo de policiais da Companhia de Polícia Militar Ambiental e da ampliação da área de ação desses servidores dentro do Parque Ecológico Cocó, uma

vez que o déficit na fiscalização vem favorecendo as mais variadas intervenções no local. Haja vista existir 70 policiais para fiscalizar 1.155 hectares, o que implica que cada policial deverá fiscalizar uma área de 16,5 hectares.

É premente a adequação do Parque Ecológico do Cocó ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, conforme a Lei Federal nº 9985 de julho de 2000, garantindo ao poder público através do órgão ambiental responsável não só o manejo do Parque e seus recursos naturais, mas propiciando aos diversos setores da sociedade a participação nesse processo para que não gere conflitos sociais que possam protelar a preservação dessa almejada unidade de conservação.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geologia da Universidade Federal do Ceará e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio e incentivos dados ao desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.G.; PEREIRA, L.F.M. O papel da distribuição e da gestão dos recursos hídricos no ordenamento territorial brasileiro. In: ALMEIDA, F.G.; SOARES, L.A.A. Ordenamento Territorial. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 85-113
- BRANDÃO, R.L et al. Diagnóstico Geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de Fortaleza. In: Projeto SINFOR – Sistema de Informações para a Gestão e administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza: CPRM, 1995.
- BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 fev. 2011.
- , Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas do século XX. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/seculoxx/arquivos_pdf/populacao.shtm. Acesso em: 15 de ago. 2011.
- BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o Novo Código Florestal. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em 27 de junho de 2012.
- BRASIL, Legislação de direito ambiental: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Organização: Luis Paulo Sirvinskask Ed. São Paulo: Rideel, 2007 (Coleção de leis Rideel. Série compacta).
- , Legislação de direito ambiental: Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Organização: Luis Paulo Sirvinskask Ed. São Paulo: Rideel, 2007 (Coleção de leis Rideel. Série compacta).
- , Legislação de direito ambiental: Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. Organização: Luis Paulo Sirvinskask Ed. São Paulo: Rideel, 2007 (Coleção de leis Rideel. Série compacta).
- CARLOS, A.F.A. A cidade. 8ª Ed. São Paulo: Contexto, 2007.
- CEARÁ, Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (Semace). Parque Ecológico do Rio Cocó. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/paquete-ecologico-do-rio-coco/>. Acessado em 17 de dezembro de 2010.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS, Adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembléia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948. Disponível em: http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm. Acesso: 10 de abril de 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro:EMBRAPA-SPI, 2009. 367 p.

FORMADORES DE OPINIÃO. Centro de eventos com pauta de visita mensal. Diário do Nordeste, Fortaleza, p.3, 02 fev.2012.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza em números. Fortaleza: Prefeitura municipal de Fortaleza, 2009. 366p.

<http://www.fortal.com.br>. Acesso em 12 de fevereiro de 2012.

http://www.tjce.jus.br/forum_clovis/forum_institucional.asp. Acesso em 11 de fevereiro de 2012

<http://www.soscoco.com.br/>. Acesso em dezembro de 2011.

LIMA, F.J.F. Sociedade e natureza na primeira etapa do Parque do Cocó e entorno – Fortaleza/CE. 2007 199p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza 2007.

MORAIS, J.O. Compartimentação territorial evolutiva da zona costeira. In: LIMA, L.C; MORAIS, J.O; SOUZA, M.J.N. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

MOSCOSO, L; PEIXOTO, M.; PETRUCCI, J. Incêndio no Cocó foi criminoso: extensão da área dificulta fiscalização efetiva. Diário do Nordeste, Fortaleza, p.11, 18 nov. 2010.

PDPFor, Plano Diretor Participativo de Fortaleza. Fortaleza: Prefeitura municipal de Fortaleza, 2009. 520p.

SANTOS, Jader de Oliveira. Vulnerabilidade Ambiental e Áreas de Risco da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó - Região Metropolitana de Fortaleza - Ceará. 2006, 218p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2006.

SANTOS, Milton. A urbanização Brasileira. 5ª ed. São Paulo: edusp, 2005

SILVA, Carlos Salvato. A degradação do manguezal do Rio Cocó: uma análise das causas. 2003, 238p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2003.

SOUZA, M.J.N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: LIMA, L.C; MORAIS, J.O; SOUZA, M.J.N. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

SOUZA, M.J.N; NETO, J.M; SANTOS, J.O; GONDIM, M.S. Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: subsídio ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo- PDPFor. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009.

TUNDISE, José Galisia. Águas no Século XXI: Enfrentando a Escassez, 2ª ed. São Carlos: RIMA, 2005.