

MEIO AMBIENTE

ESTUDOS TEMÁTICOS E SETORIAIS



Prefeitura de Fortaleza
Instituto de Planejamento de Fortaleza



Fortaleza, Ceará
Julho de 2015



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DE FORTALEZA - IPLANFOR
FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA -FCPC

PROJETO:

**PLANO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -
FORTALEZA 2040**

Autores do Estudo:

Magda Helena de Araújo Maia

ANEXO IX – MEIO AMBIENTE

FORTALEZA / CE

Julho de 2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização geográfica de Fortaleza	9
Figura 2: Região Metropolitana de Fortaleza	10
Figura 3: Visão frontal do Morro Caruru com uso de sua base para atividades de motocross	18
Figura 4: Visão frontal do Morro Ancuri com observação da chegada de empreendimentos imobiliários na área de entorno	19
Figura 5: Mapa das Unidades Ambientais de Fortaleza.....	20
Figura 6: Mapa das Unidades Litoestatigráficas de Fortaleza	23
Figura 7 – Bacias Hidrográficas de Fortaleza.....	26
Figura 8 – Estrutura hídrica de Fortaleza em perspectiva 3D realçada	26
Figura 9 – Mapa da cobertura vegetal em Fortaleza	38
Figura 10 – Mapa da cobertura vegetal em Fortaleza.....	40
Figura 11 – Infográfico da dizimação da vegetação natural de Fortaleza em 3 décadas	43
Figura 12 – Representação espacial da distribuição da população de Fortaleza de acordo com os bairros	47
Figura 13 – Mapa da relação “densidade demográfica X regiões naturais” em Fortaleza	48
Figura 14 – Comparação dos níveis de pressão antrópica da zona costeira (praias)....	51
Figura 15 – Comparação dos níveis de pressão antrópica nas zonas estuarinas (planícies fluviomarinhas / maguezais).....	54
Figura 16 – Condições ambientais atuais dos Maciços Residuais em Fortaleza	56
Figura 17 – Mapas comparativos entre as áreas de ZPA (definidas pelo Plano Diretor Municipal) e as áreas de APP mínimas (definidas pelo Código Florestal Brasileiro).....	61
Figura 18 – Áreas do Parque e da APA da Sabiaguaba em Fortaleza, criadas em 2006 de acordo com a Lei do SNUC	81
Figura 19 – Trinômio ou tripé da sustentabilidade	85

Figura 20 – Segregação territorial e social em Fortaleza	86
Figura 21 – Poluição nas praias de Fortaleza	87
Figura 22 – Indicador: área verde por habitante	89
Figura 23 – Indicador: percentual de coleta seletiva por domicílio	90
Figura 24 – Indicador: percentual de perda de água tratada no sistema de abastecimento	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais corpos hídricos de Fortaleza

Quadro 2 –População e Urbanização

Quadro 3 – População Residente por Bairro

Quadro 4 – População Residente por Bairro (Continuação)

Quadro 5 – Temática ambiental e urbanística na Constituição Brasileira

Quadro 6 – Política Nacional de Meio Ambiente e Estatuto da Cidade equiparados

Quadro 7 – Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e do Estatuto da Cidade

Quadro 8 – Políticas e Planos Setoriais para a gestão ambiental das cidades

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 Estrutura e Organização do Tema.....	7
2. EVOLUÇÃO RECENTE.....	9
2.1 Estrutura Natural de Fortaleza.....	9
2.1.1 Condições climáticas.....	11
2.1.2 Regiões Naturais e Unidades Geoambientais	13
2.1.3 Geologia e Solos.....	21
2.1.4 Estrutura Hídrica	25
2.1.5 Meio biótico	35
2.2 Transformações e processos de antropização nas últimas décadas.....	42
2.2.1 Litoral / Planície Litorânea	49
2.2.2 Planícies de Acumulação	52
2.2.3 Maciços Residuais.....	56
2.2.4 Tabuleiros e zona de transição para depressão sertaneja	57
3. EVOLUÇÕES FUTURAS E INTERAÇÃO COM OUTROS TEMAS	59
4. POTENCIALIDADES E ESTRANGULAMENTOS	64
4.1 Potencialidades de acordo com as regiões naturais de Fortaleza.....	64
4.2 Áreas verdes e unidades de conservação	67
4.3 Estrangulamentos ou dificuldades de gestão ambiental em Fortaleza.....	72
4.3.1 Legislações urbanística e ambiental tratadas com valores diferentes	72
4.3.2 Questões institucionais.....	82
5. INFLUÊNCIA DO TEMA PARA O DESENVOLVIMENTO DE FORTALEZA.....	85
5.1 Análise comparativa com referências nacionais	88
6. DESAFIOS FUTUROS.....	92
REFERÊNCIAS.....	95

1. INTRODUÇÃO

O estudo aqui apresentado, denominado “Produto 1 – Panorama Ambiental de Fortaleza” traz em seu conteúdo uma descrição detalhada das principais características ambientais da cidade de Fortaleza, considerando desde sua base territorial natural até os aspectos ambientais de um ambiente modificado pela ação humana, sendo fundamental para a composição do Diagnóstico para o Plano de Desenvolvimento Econômico e Social Fortaleza 2040.

Este documento figura dentre os Estudos Temáticos necessários para uma compreensão ampliada sobre a cidade, especialmente no que se refere à dinâmica socioeconômica que se assenta sobre as bases físicas do território, ao mesmo tempo em que impacta e sofre impactos com a perda da qualidade ambiental.

Em sua totalidade o Estudo Temático de Meio Ambiente contempla três produtos, a saber:

- Produto 1 – Panorama Ambiental de Fortaleza, contendo uma análise geral do ambiente natural e dos processos antrópicos no município;
- Produto 2 – Leitura da Realidade dos Recursos Hídricos em Fortaleza, onde há um aprofundamento quanto a situação da estrutura hídrica da cidade, tanto no que se refere à drenagem natural quanto à drenagem artificial; e
- Produto 3 – Leitura da Realidade dos Resíduos em Fortaleza, onde a estrutura institucional e questões de educação ambiental referente à gestão dos resíduos na cidade serão aprofundadas.

O aprofundamento nas duas temáticas se faz necessário tendo em vista serem atualmente os principais problemas ambientais percebidos pelos fortalezenses, porém, sem haver qualquer prejuízo quanto ao não aprofundamento de outros aspectos ambientais, uma vez que a natureza possui uma dinâmica sistêmica e, portanto, todas as temáticas acabam sendo contempladas, mesmo nos estudos setoriais.

Diante desse contexto, se estabelece o objetivo primordial de realizar uma leitura da realidade dos aspectos ambientais da cidade de Fortaleza – especificamente resíduos e recursos hídricos – com vistas a identificar de que maneira estes tem sido historicamente compreendidos no desenvolvimento urbano e socioeconômico da cidade e quais as expectativas futuras.

1.1 Estrutura e Organização do Tema

Por meio dos produtos já mencionados, pretende-se realizar uma leitura da realidade atual de Fortaleza, partindo de uma análise a respeito da evolução recente de cada um dos temas e ao mesmo tempo realizar uma análise crítica, com o objetivo de identificar potencialidades e limitações para um futuro próximo.

Neste primeiro produto as descrições e discussões se encontram estruturadas com base nos seguintes tópicos:

- **Evolução recente** – partindo-se da descrição da estrutura natural de Fortaleza, (de maneira técnica, porém, em linguagem acessível visando a compreensão sistêmica do território) e chegando a uma análise das condições atuais com base nas transformações realizadas pelo processo de antropização realizado nas últimas décadas;
- **Evoluções futuras e interação com outros temas** – análise das tendências quanto às questões ambientais em Fortaleza e sua correlação com outras temáticas tais como saúde, planejamento urbano, atividades econômicas, dentre outras;
- **Potencialidades e Estrangulamentos** – verificações das principais potencialidades do ponto de vista natural e disponibilidade de recursos e também, os principais estrangulamentos acarretados principalmente pelo uso e ocupação estabelecidos para a cidade com impactos ao meio ambiente;
- **Influência do tema para o desenvolvimento de Fortaleza** – análise baseada em uma visão complexa e sistêmica demonstrando que a negligência para com as questões ambientais tem acarretado impactos negativos para o desenvolvimento de Fortaleza; e
- **Desafios Futuros** – onde se busca situar a cidade de Fortaleza em um contexto global em que se fale efetivamente em sustentabilidade, adaptação e resiliência.

Ainda em termos estruturais e, visando uma melhor compreensão do tema, as análises serão realizadas sempre com base em zonas específicas do território partindo-se da estrutura natural, ou seja, conforme será visto no item “2.1” Fortaleza se encontra dividida em unidades específicas tais como: planície litorânea e tabuleiros dentre outras. É a partir desta compartimentação que serão analisadas as condições atuais, os processos de antropização, as potencialidades e os estrangulamentos.

No que se refere ao processo de elaboração é importante ressaltar que os produtos estão sendo baseados em dados secundários, ficando em alguns casos sua abrangência condicionada à disponibilidade dos mesmos. De todo modo, quaisquer dificuldades nesse sentido também serão apontadas no diagnóstico, pois entende-se que a disponibilidade de informações também é uma questão primordial para um bom planejamento das cidades.

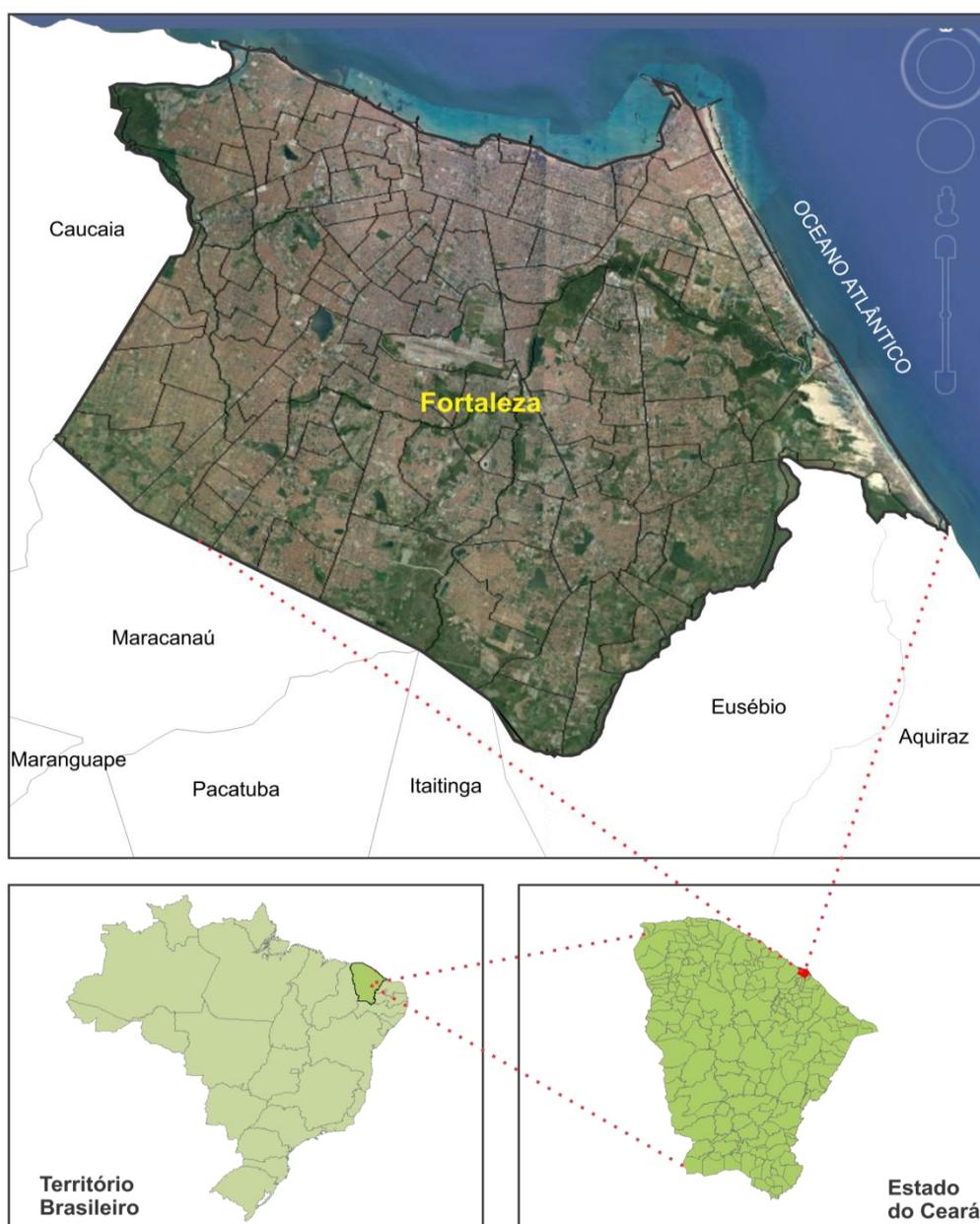
As informações contidas neste documento foram baseadas em: referências bibliográficas; pesquisas institucionais; e levantamento de bases cartográficas. A partir dessas informações foram realizadas análises e confeccionados mapas como poderá ser visto a seguir.

2. EVOLUÇÃO RECENTE

2.1 Estrutura Natural de Fortaleza

O Município de Fortaleza está localizado na porção norte do Estado do Ceará, Região Nordeste do Brasil, com uma extensão territorial absoluta de 313,14km², limitando-se ao norte com o oceano Atlântico e uma pequena porção do território de Caucaia; ao sul com os Municípios de Maracanaú, Itaitinga, Pacatuba e Eusébio; a oeste com Caucaia e Maracanaú; e a leste com Eusébio, Aquiraz e o Oceano Atlântico.

Figura 1: Localização geográfica de Fortaleza



Fonte: Elaboração própria

centro-oeste do Rio Grande do Norte, o centro-leste do Piauí, o leste do Maranhão e o centro-oeste da Paraíba.

No que se refere à divisão político-administrativa, Fortaleza está oficialmente dividida em 05 Distritos: Fortaleza, Antônio Bezerra, Messejana, Mondubim e Parangaba, porém, dado o surgimento de novos bairros e a fragmentação de bairros antigos, a gestão municipal se baseia atualmente em outra divisão, por Regionais, sendo: Regionais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e Centro.

A cidade não possui grande extensão territorial e, portanto, também não possui grandes distinções do ponto de vista do relevo, porém, em seu território engloba um complexo mosaico de sistemas ambientais que lhe conferem diferentes paisagens fortemente sujeitas às alterações desencadeadas pelas atividades antrópicas. Estes são os aspectos descritos na sequência.

2.1.1 Condições climáticas

Apesar de ter sua localização em uma região climática submetida à semiaridez, o clima em Fortaleza é classificado como Tropical Quente Subúmido (ou tropical chuvoso), dada a proximidade com o litoral. A temperatura média anual é de 26,6°C, com máximas de 31°C e mínimas de 22,5°C, tendo o período chuvoso entre os meses de janeiro a maio, com uma pluviosidade média de 1338,0mm.

Em Fortaleza, a insolação média anual é bastante elevada, ficando em torno de 2.840 horas de brilho solar por ano, condizente para uma região onde a nebulosidade média anual é de 0,5 décimos, ou seja, baixíssimo grau de nebulosidade, tendo em vista que esta pode variar entre 0 e 10.

Como consequência do alto nível de insolação associada à baixa nebulosidade, Fortaleza possui, a exemplo de quase todo o Nordeste Semiárido, uma elevada taxa de evaporação, apresentando média anual de quase 1.500mm, com valores médios mensais que vão de 67,5mm no mês de abril, até 163,9mm no mês de outubro.

Tais níveis de evaporação contribuem para uma alta taxa de umidade relativa do ar que, na capital cearense atinge uma média anual de 78,8% com uma média mensal mínima de 73,7% no mês de novembro e de 85,2% no mês de abril.

No que se refere aos ventos e as chuvas, em Fortaleza, assim como em quase todo o Nordeste Brasileiro o clima tem uma relação direta com os fenômenos meteorológicos, os quais condicionam o ciclo das chuvas.

Sabe-se que no Nordeste predominantemente ocorre concentração das chuvas em um único período do ano, ou seja, entre os meses de fevereiro a maio. Isso se dá por conta de um único fenômeno atmosférico dominante que é a formação e o deslocamento sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), fazendo com que a região se mostre vulnerável à ocorrência de anos de características extremas, seja secos ou altamente chuvosos.

Porém, para além do fenômeno dominante da ZCIT, existem pelo menos dois outros fenômenos meteorológicos que merecem destaque por trazerem chuvas para a região, mesmo que não seja de forma regular:

1. Capacidade de penetração no continente sul-americano e frequência das denominadas Ondas de Leste (ZIL), que são ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil. Ele provoca chuvas principalmente na Zona da Mata que se estende desde o Recôncavo Baiano até o litoral do Rio Grande do Norte, mas, quando as condições oceânicas e atmosféricas estão favoráveis, as Ondas de Leste também provocam chuvas no estado do Ceará nos meses de junho, julho e agosto, principalmente na parte centro-norte do estado; e
2. Capacidade de penetração no continente sul-americano das Frentes Frias advindas da região Polar Sul (FF) e os vórtices extratropicais associados aos mesmos.

São basicamente estes fenômenos meteorológicos que influenciam o regime de chuvas no município de Fortaleza, assim como em quase todo o Nordeste.

É importante destacar a importância dos ventos nessa composição climatológica, uma vez que é a confluência dos ventos alísios do Hemisfério Norte (alísios de Nordeste) com os ventos alísios do Hemisfério Sul (alísios de sudeste) que formam a denominada Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

A confluência dos ventos resulta em movimentos ascendentes de ar, com alto teor de vapor d'água proveniente da intensa evaporação da superfície do Oceano Atlântico em sua porção tropical. Ao subir na atmosfera, o vapor d'água se resfria e condensa, dando origem a nuvens numa faixa que é conhecida como tendo a mais alta taxa de precipitação do Globo Terrestre.

A chegada dos ventos alísios em Fortaleza é sentida principalmente nos meses de julho a agosto quando a cidade é acometida por fortes ventanias. Em situações normais o vento em Fortaleza possui intensidade média de 2,0m/s, porém, nos meses de julho e agosto, os ventos chegam a 4,6m/s.

Compreender os aspectos climáticos é fundamental para reconhecer a dinâmica da formação do território e a partir desse reconhecimento realizar um planejamento efetivo. Um dos pontos elementares desse processo é a conformação geomorfológica do território (relevo) e suas consequentes unidades geoambientais.

2.1.2 Regiões Naturais e Unidades Geoambientais

Do ponto de vista das Regiões Naturais, Fortaleza tem seu território compartimentado basicamente em: litoral, superfícies pré-litorâneas e planícies de acumulação. Cada uma dessas regiões naturais possui subdivisões, que são denominadas unidades geoambientais e, cada uma das unidades geoambientais poderá possuir ou não geofácies específicos.

Tratando primeiramente sobre as unidades geoambientais, em Fortaleza são encontrados: planície litorânea; glaciais ou tabuleiros pré-litorâneos; maciços ou colinas residuais; planícies de acumulação. Cada uma destas unidades, bem como seus geofácies (quando existente), está detalhada na sequência.

- **Planície litorânea**

Trata-se de uma área de influência marinha, fluvial e eólica com campos de dunas móveis e fixas, com faixas de praia e ecodinâmica fortemente instável. Em Fortaleza, as faixas de praia apresentam largura média de 2,5 – 3,0 km. Este ambiente é caracterizado pelo alto potencial de recursos hídricos superficiais e subsuperficiais, com frequência de estuários, lagoas e lagunas. A disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas na planície litorânea depende essencialmente das condições climáticas, dos terrenos, das características geomorfológicas e fito ecológicas.

O litoral de Fortaleza tem uma extensão total de 34 km com um total de 15 praias. Tem como limites a foz dos rios Ceará ao noroeste e Pacoti ao sudeste e dentro desse domínio é possível encontrar: dunas móveis, dunas fixas, faixa de praia/terraços marinhos e complexo fluviomarinho.

A região representada como planície litorânea vem sofrendo um processo de ocupação sistemática e intensiva nas últimas décadas, uma série de impactos muitas

vezes irreversíveis como a poluição do lençol freático, além de completo desmatamento.

Aplanície litorânea em Fortaleza concentra elevado estoque de sedimentos quaternários (dunas), desenvolvidos por processos de acumulação, modelados por processos eólicos, marinhos, fluviais e mistos. As faixas de praias alongam-se por toda extensão da costa, com larguras irregulares, caracterizando praias largas e planas na costa leste, onde o processo de transporte de sedimentos é mais intenso. Na costa Norte, ao contrário, o processo mais intenso é de erosão, devido à interferência da Ponta do Mucuripe e dos espigões nos sistemas de correntes marinhas. (PMF, 2003)

Destacam-se na planície litorânea de Fortaleza, os estuários dos Rios Cocó e Ceará e a ocorrência de lagoas com alimentação fluvial, a exemplo das Lagoas do Papicu e da Precabura.

Por se tratar de ambiente de alta complexidade, é necessário apresentar alguns dos geofácies existentes da planície litorânea, a saber: faixa de praia / terraços marinhos; dunas; e planícies fluviomarinhas (Estuários).

✓ Faixa de Praia / Terraços marinhos

A faixa de praia e os terraços marinhos são originalmente recobertos por uma vegetação pioneira herbácea, formando um substrato rasteiro, composto, essencialmente, por gramíneas adaptadas a elevada salinidade, intensidade dos ventos e radiação solar. Este ambiente é muito instável devido aos processos morfogenéticos, que são responsáveis pela ação da dinâmica externa e esculturação das formas de relevo.

As praias se dispõem de modo alongado por toda a costa, desde a área de estirâncio até a base das dunas móveis, sendo interrompidas somente pelas planícies fluviomarinhas dos principais rios (Ceará, Cocó e Pacoti). Por vezes, há ocorrências de *beach rocks* ou arenitos de praia. Essas ocorrências são comuns nas praias do Meireles e Sabiaguaba. Os terraços marinhos são superfícies formadas a partir do recuo da linha de costa, e encontram-se entre a zona de alta praia e a base do campo de dunas, como ocorre nas praias do Futuro e Sabiaguaba.

✓ Dunas

Outro subsistema são as dunas móveis, que são compostas por sedimentos que sofrem constantes mobilizações, não apresentando processos pedogenéticos (formação de solos).

Devido à ausência de solos, não ocorre cobertura vegetal, porém, às vezes apresenta uma vegetação pioneira psamófila, que significa um início de processo de colonização vegetal herbácea de dunas, contribuindo assim na fixação das dunas e consequentemente no início do processo de formação de solo (pedogênese). Ou seja, as dunas móveis são associadas às dunas fixas e semifixas, que juntos formam o campo de dunas da planície litorânea.

A presença de dunas fixas (com processo de pedogênese), a via de regra estão localizadas após o cordão de dunas móveis, área limite da região dos tabuleiros pré-litorâneos, ocorre a área de contato da planície litorânea (dunas fixas e planície flúviomarinha) com os tabuleiros pré-litorâneos, favorecendo o aumento de águas subsuperficiais. Em um ambiente equilibrado, as relações entre pedogênese e morfogênese, garantem certa estabilidade ambiental, fornecendo além de uma bela paisagem, reservas de águas subterrâneas.

As dunas, originalmente, formavam cordões contínuos que acompanhavam paralelamente a linha de costa, interrompidas somente por pequenas planícies fluviais e pelas planícies flúviomarinhas. Ocorrem como dunas móveis ou semifixas e com dunas fitoestabilizadas.

As dunas móveis e semifixas são caracterizadas pela ausência ou fixação parcial de vegetação, favorecendo a mobilidade dos sedimentos por meio do transporte eólico. Primordialmente, essas dunas se localizam próximas à linha de costa, onde a ação eólica é mais intensa. Têm forma de meia lua (barcanas) com declives suaves a barlavento e inclinações mais acentuadas a sota-vento. À retaguarda dessas dunas, encontra-se uma geração mais antiga, já fixada pelos processos pedogenéticos e exibindo feições de dunas parabólicas e eixos alinhados em direção Este Oeste

✓ Planícies flúviomarinhas

As planícies flúviomarinhas são áreas complexas, periodicamente inundáveis, com sedimentos fluviais e marinhos revestidos por mangues com ecodinâmica ambiental instável de equilíbrio frágil.

O ecossistema manguezal (pertencente ao subsistema planície flúviomarinha) possui uma vegetação arbórea halofítica, composta por cinco espécies principais, que possuem uma distribuição distinta nas planícies flúviomarinhas. A exuberância de algumas espécies do mangue exibe estágio climático, ou seja, um nível sucessional tardio na formação florestal. Essa unidade de vegetação é muito importante para a

regulação do ecossistema, sendo dotado de maior produtividade no litoral do Município, atuando na fertilização de suas águas mediante o aporte de matéria orgânica.

As áreas relacionadas ao mangue são: rios Ceará, Cocó e Pacoti, fundamentais para a manutenção da qualidade do ambiente urbano. Porém, os dois primeiros são os que mais sofrem a ação antrópica.

Já na Barra do Rio Ceará, encontra-se o trecho densamente urbanizado, com grande número de habitações de baixa renda. Nos trechos do Rio Cocó, a vegetação predominante é de mangue regenerada, resultado de um processo de recomposição faunística através do aparecimento de aves características da área. Dentre as situações, a mais preservada, que apresenta uma vegetação de mangue bastante densa, de porte elevado, formando uma floresta, pode ser encontrada na parte Norte da Barra do Rio Pacoti.

As planícies fluviomarinhas são constituídas pela deposição de sedimentos predominantemente argilosos e com grandes concentrações de matéria orgânica. Sua deposição é resultante da mistura de águas doce e salgada, que colmatam um material escuro e lamoso, formando solo bastante profundo, salino, sem diferenciação nítida de horizontes. É justamente nesse ambiente que proliferam os manguezais.

- **Glacis ou Tabuleiros pré-litorâneos**

A maior parte do território de Fortaleza está representada por esta unidade o que caracteriza o município como tabular com “conformação topográfica constituída predominantemente de planícies, com uma altitude média de 26m considerando o nível zero a partir do mar”. (PMF, 2003)

O tabuleiro pré-litorâneo, distribui-se territorialmente como uma faixa de largura variável com representação no centro, sul, sudoeste e sudeste de Fortaleza, a qual pode ser delimitada a partir da dessecação realizada pela drenagem superficial, a qual isola feições tabuliformes com caimento topográfico suave em direção ao mar.

Os tabuleiros se inserem de modo paralelo à linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos, marinhos e fluviomarinhas que compõem a planície litorânea.

Do ponto de vista ambiental, são caracterizadas como ambientes estáveis e, portanto, em geral são áreas de uso e acesso livres, propícias à expansão urbana e viária. Na porção meridional do município já se verifica uma área de transição entre os tabuleiros e a depressão sertaneja.

As áreas de tabuleiros de Fortaleza são entrecortadas pelos rios e suas planícies fluviais bem como pelas planícies lacustres das lagoas e lagos da cidade conforme pode ser verificado no mapa.

- **Planícies de acumulação (vales)**

As planícies de acumulação ou vales são as porções do território com desnível em relação aos tabuleiros e, em geral, onde se concentram os espelhos d'água sem influência marinha. Em termos de ambientes existem em Fortaleza as planícies fluviais e as planícies lacustres (incluindo as áreas de inundação sazonal).

- ✓ Planícies fluviais

As planícies fluviais são as formas características de acumulação decorrentes da ação fluvial, se distribuindo em escala longitudinal acompanhando a calha dos rios Maranguapinho, Ceará, Cocó e Pacoti.

- ✓ Planícies lacustres e áreas de inundação sazonal

As planícies lacustres são áreas de acumulação inundáveis, ou seja, bordejam, transbordam as lagoas perenes e semiperenes existentes.

É comum se observar em Fortaleza áreas de inundação sazonal, por vezes confundidas com lagoas. Estas áreas surgem, na verdade, devido à falta de ordenamento do uso e ocupação do solo e o alto nível de acúmulo de resíduos sólidos nos corpos hídricos naturais que fazem com que os riachos sofram um processo de espraiamento quando ocorre um aporte maior de chuvas. Essas áreas hoje são reconhecidas como área de riscos, estando constantemente sujeitas a inundações.

- **Maciços ou Colinas Residuais**

Para além das planícies de acumulação também é possível encontrar interrompendo a paisagem plana dos tabuleiros de Fortaleza, os denominados maciços residuais, como no caso dos morros do Caruru e Ancuri.

Estas unidades ocupam uma pequena área município de Fortaleza, a sul e sudoeste, em trechos das bacias do Rio Cocó e Maranguapinho. Essa unidade é constituída por rochas Granito-Migmatíticas e Rochas Vulcânicas Alcalinas formadas a partir da erosão diferencial que rebaixou as áreas circundantes de constituição litológicas menos resistentes. (PMF, 2003)

O Morro Caruru localizado entre as desembocaduras dos rios Cocó e Pacoti apresenta forma típica de *neck* vulcânico e devido à inclinação de suas vertentes

e o baixo desenvolvimento de solos, associados ao elevado grau de impactos desencadeados pela mineração, possui grande fragilidade ambiental.

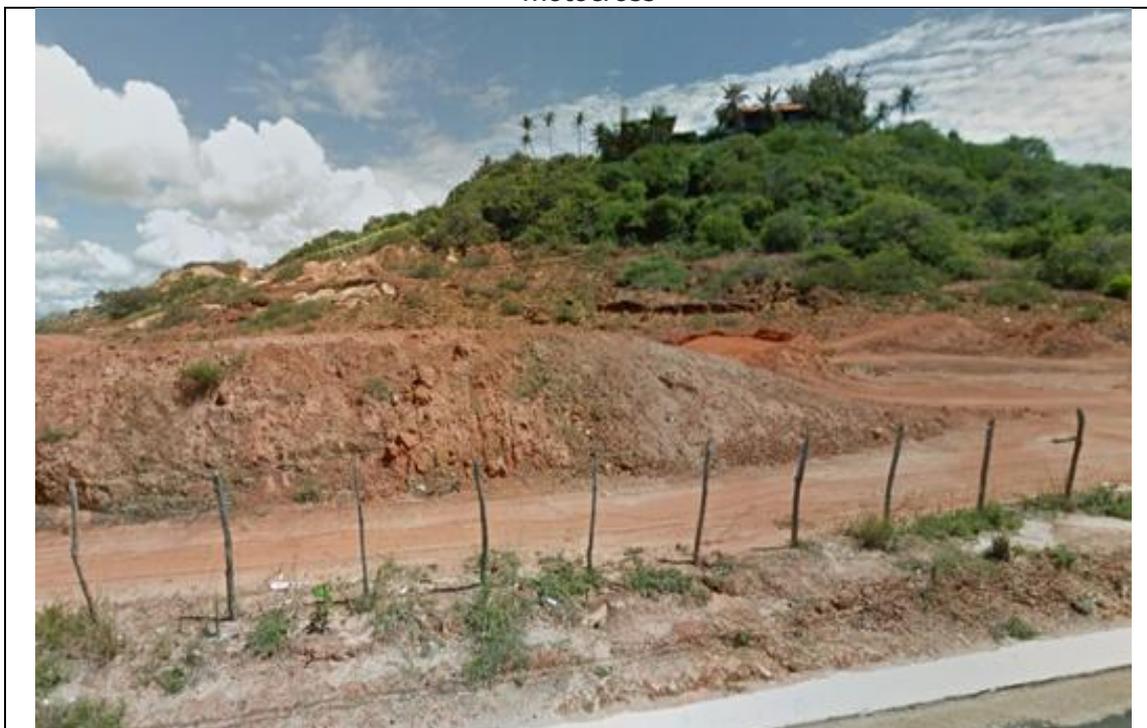
Por se situar em zona costeira, próximo ao estuário do rio Pacoti, este relevo tem sua formação totalmente inserida no contexto geológico da cobertura Cenozóica da Formação Barreiras e dos depósitos eólicos dunares e fluviais que ocorrem ao longo de todo o litoral do Estado do Ceará.

Quanto às suas características morfológicas, este relevo apresenta-se em forma de domo arredondado, tendo 59m de altitude, 40m de altura e 350m de comprimento. Apresenta topo plano, vertentes relativamente íngremes, as quais deveriam ser tema de estudo mais aprofundado a fim de verificar se não estariam enquadrados na categoria de APP de acordo com o Código Florestal.

Na área de localização do Caruru, quando ao aspecto de drenagem, destaca-se a bacia do Rio Pacoti. Este relevo sofre influência, em especial, do baixo curso do rio que se apresenta em seu estuário e que diseca a base da vertente leste.

Na figura abaixo se observa uma visada frontal do Morro Caruru, onde é possível identificar inclusive uma casa edificada em seu topo.

Figura 3: Visão frontal do Morro Caruru com uso de sua base para atividades de motocross



Fonte: Google View (2015)

O Morro do Ancuri localiza-se na porção sul do Município, no limite geográfico com Itaitinga, a 9km de Messejana, distando aproximadamente 1km da margem direita da BR-116, sentido norte-sul. O relevo se insere com muitas vias de transporte e comunicação nas proximidades.

O corpo ígneo do Ancuri mesmo se localizando em um ambiente geológico cenozoico, por estar mais distante do litoral, não sofre influência de depósitos eólicos ou de morfologia dunares como ocorre no Caruru. Este fato, somando a ausência dos maciços elevados que permeiam o sul e o sudeste de Fortaleza em suas mediações, explica a homogeneidade morfológica da área e o destaque topográfico do mesmo.

O serrote apresenta uma morfologia em forma de neck elipsoidal, com eixo maior alongado seguindo uma direção nordeste-sudeste com aproximadamente 2km de extensão, com sua altitude máxima de 119m, sendo 79m de altura do relevo propriamente dito.

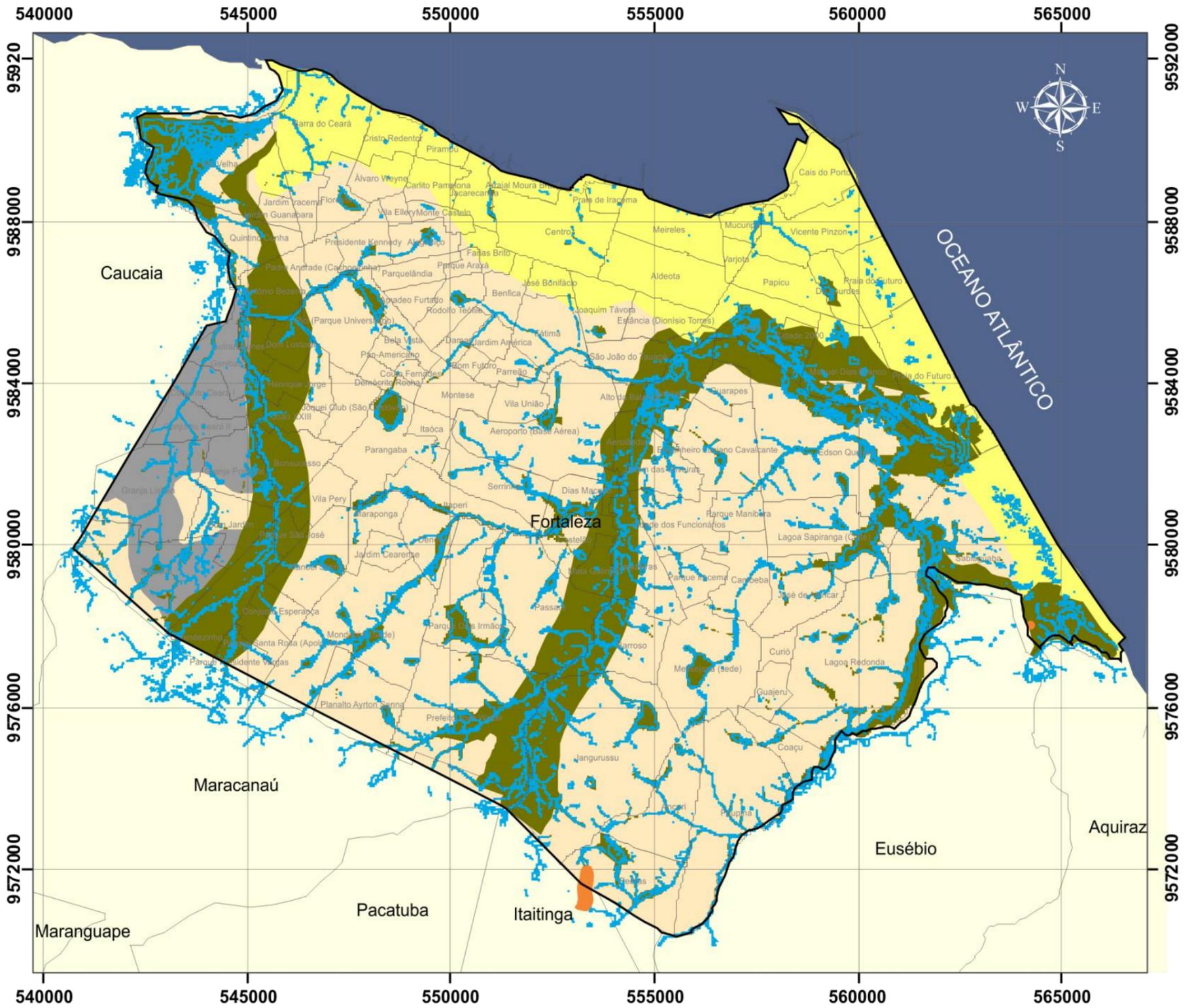
Figura 4: Visão frontal do Morro Ancuri com observação da chegada de empreendimentos imobiliários na área de entorno



Fonte: Google View (2015)

Vale ressaltar que a degradação dessas áreas podem causar catástrofes ambientais como deslizamento de morro, fato ocorrente em muitos municípios do Brasil. Na sequência apresenta-se um mapa com as unidades ambientais de Fortaleza.

Figura 5: Mapa das Unidades Ambientais de Fortaleza



Mapa das Regiões Naturais de Fortaleza - Macrozoneamento

Legenda

- Planícies de Acumulação / Fluvial / Lacustre
- Glacis pré-litorâneo / Tabuleiro
- Litoral / Planície Litorânea
- Zona de transição Tabuleiro/Depressão sertaneja
- Maciços residuais
- Municípios vizinhos

Convenções Cartográficas

- Divisão em Bairros
- Drenagem Natural

Escala gráfica: 1:150.000

km

0 1,25 2,5 5 7,5 10

Sistema de Projeção: UTM / Zona 24
Datum Horizontal: SIRGAS
Datum Vertical: Imbituba - Santa Catarina

Fonte: Elaboração própria

2.1.3 Geologia e Solos

A estrutura geológica que embasa o território de Fortaleza é predominantemente do tipo Sedimentar, cujas coberturas são cenozoicas. Porém é possível encontrar uma considerável porção do território cuja estrutura geológica é do tipo metamórfica apresentando alguns terrenos cristalinos e ainda alguns raros relevos de exceção, derivados de vulcanismo terciário (ígneos).

De acordo com o Inventário Ambiental de Fortaleza (PMF, 2003) o município é constituído por três diferentes Unidades Geológicas:

Sedimentos Quaternários – situados nas áreas litorâneas sob forma de acumulação, representadas pelas Dunas Fixas, Semifixas e Móveis, bem como por depósitos Aluvionares, Fluviomarinhos e Paleodunas;

Sedimentos Terciários – representados por sedimentos do Grupo Barreiras e dos Colúvios-Eluviais, sob forma de dissecação, compreendendo uma superfície tabuliforme pouco dissecada pela drenagem, com inclinação suave em direção ao litoral, onde possui maior espessura, diminuindo ao sul do município, com pouca expressividade. Têm-se ainda as Rochas Vulcânicas Alcalinas representadas pelos inselbergs que se encontram ao Sul e Sudoeste do município; e

Terrenos Cristalinos - constituídos por unidades mais antigas do período pré-cambriano sob a forma erosiva. São representadas por rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e encontradas espaçadamente ao longo dos limites sul, sudeste e sudoeste do município.

No Mapa ao final da seção é possível verificar a distribuição das unidades litoestratigráficas pelo território, havendo uma sobreposição da divisão por Regionais. Isso porque para um efetivo planejamento de uma cidade segura do ponto de vista ambiental é fundamental reconhecer a estrutura natural do território, para assim evitar colocar a população em risco.

Cada uma das unidades representadas no mapa possui características e peculiaridades que tornam determinadas porções do território mais apropriadas para alguns usos, enquanto para outros não. Podemos mencionar, por exemplo, que tanto a porção "barreiras, indiviso" quanto a porção "depósitos eólicos litorâneos" são de origem Sedimentar, porém, de acordo com a Política Nacional de Meio Ambiente e com o Diagnóstico Geoambiental de Fortaleza, no primeiro caso o uso é permitido, enquanto

que no segundo não se deveria edificar dada a fragilidade ambiental. Infelizmente, como será visto em outra seção, na cidade de Fortaleza essas regras não têm sido consideradas ao longo dos anos de expansão urbana desordenada e sem planejamento ambiental. Como se podem observar no mapa as áreas sedimentares são representadas pela formação barreiras, pelos depósitos aluviais e pelos depósitos eólicos litorâneos.

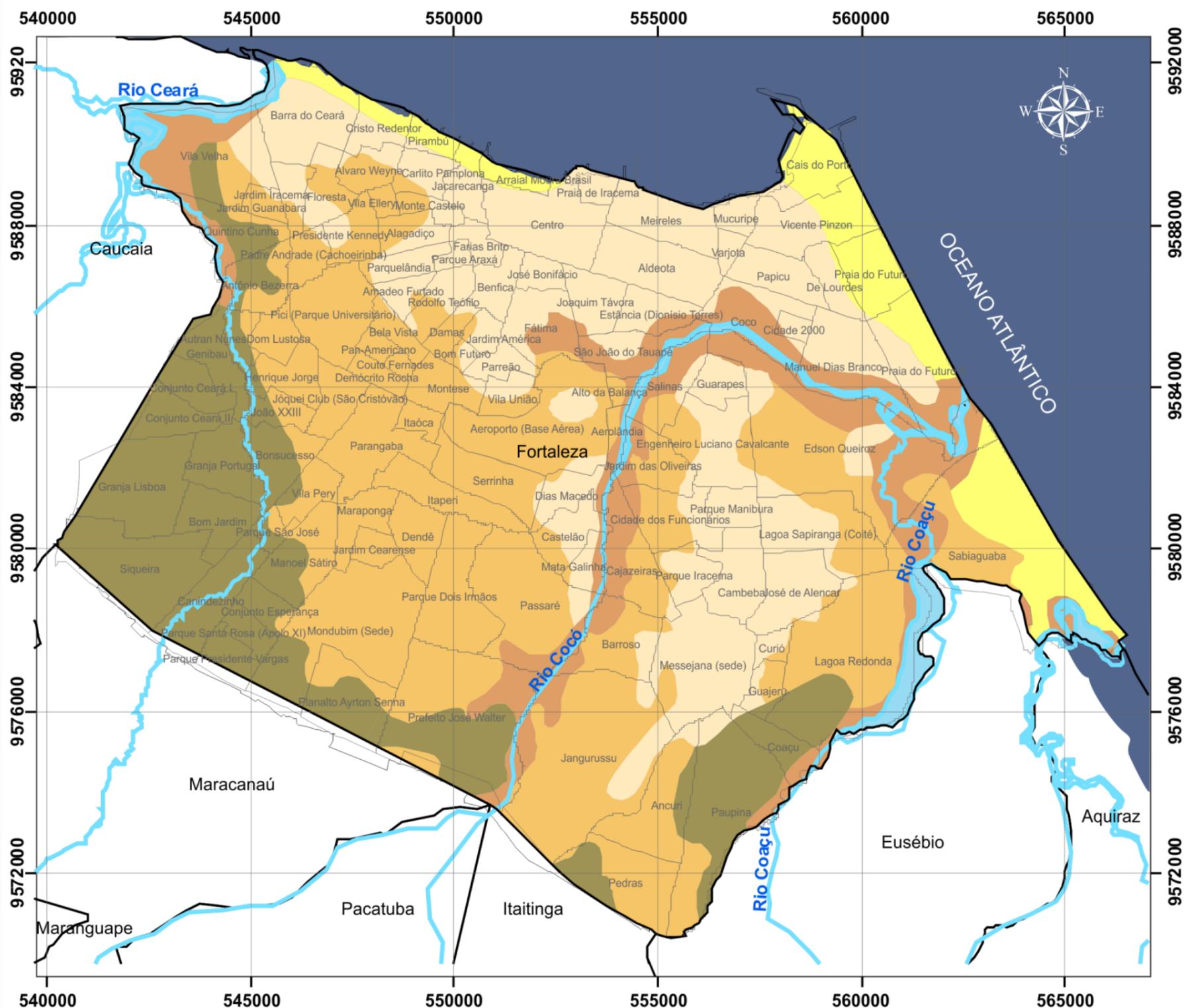
A Formação Barreiras é de idade plio-pleistocênica e distribui-se de forma contínua em uma faixa de largura variável, acompanhando a linha de costa, situada à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais. Litologicamente, é formada por sedimentos areno-argilosos de coloração vermelho-amarelada, por vezes esbranquiçada, e de aspecto mosqueado, com granulação de fina a média e intercalações de níveis conglomeráticos. (BRANDÃO et alii, 1995).

Os depósitos aluviais ou fundos de vales são constituídos por depósitos flúvio-aluvionares com sedimentos fluviais e lacustres, cujos clásticos predominantes são areias, cascalhos, siltes e argilas. Dispostos em discordância sobre os terrenos cristalinos, esses depósitos constituem faixas estreitas, geralmente formados por sedimentos grosseiros ao longo dos canais, enquanto, nas áreas de inundação, apresentam granulometria mais fina. Já sob influência dos terrenos sedimentares, os rios e riachos formam depósitos mais espessos, provenientes do retrabalho da Formação Barreiras e das dunas, sendo constituídos por areias finas, siltes e argilas. Nas planícies lacustres, são depositados principalmente sedimentos finos, associados a grande quantidade de matéria orgânica. Os sedimentos areno-quartzozos da planície litorânea têm aspectos morfológicos diferentes, mormente nas faixas de praia e terraços marinhos, dunas móveis e fixas, com diferentes idades e gerações.

Vale ressaltar que grande parte das áreas de "depósitos aluviais" e "depósitos eólicos litorâneos" são considerados como Áreas de Preservação Permanente (APPs) de acordo com o Código Florestal.

Além das áreas sedimentares, são encontradas em Fortaleza áreas de origem metamórficas, sobretudo ao Sudoeste do município. Há também as rochas vulcânicas alcalinas que constituem relevos de exceção e são parte de uma província petrográfica geneticamente associada ao vulcanismo terciário do arquipélago de Fernando de Noronha (BRANDÃO et alii, 1995). Topograficamente, se destacam por constituírem relevos residuais em forma de morro e crista que se sobressai de forma elipsoidal (Morro do Ancuri) e em neck vulcânico (Morro Caruru).

Figura 6: Mapa das Unidades Litoestatigráficas de Fortaleza



Mapa das Unidades Litoestatigráficas de Fortaleza

CLASSE LITOLÓGICA	UNIDADE LITOESTATIGRÁFICA	LEGENDA	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	ÁREA EM KM ²
Sedimentar (ou Sedimentos)	Barreiras, Indiviso		Arenitos argilosos de tonalidade variegada com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base.	235,79
	Depósitos Aluviais		Argilas, areias argilosas, quartzosas e Quartzofeldspáticas, conglomeráticas ou não, cascalhos argilas orgânicas.	124,03
	Depósitos Eólicos Litorâneos		Areias esbranquiçadas, quartzosas, bem classificadas, onde ocorrem leitos mais escuros com concentrações de minerais pesados.	37,09
	Depósitos Eólicos Litorâneos 1		Areias de granulação fina a média, raramente siltosas, quartzosas ou quartzofeldspáticas.	82,65
Ígnea	Magmatismo Messejana		Tefritos, fonolitos, traquitos, tufo alcalinos e essexitos porfíricos, ocorrendo associados ou isoladamente.	0,50
Metamórfica	Complexo Ceará - Unidade Canindé		Paragneisses associados a jazimentos estratóides e diqueformes de granitóides neoproterozóicos, cinzentos e rosados, gnaissificados ou não e, em parte, facóidais.	905,90
			Paragneisses em níveis distintos de metamorfismo-migmatização, incluindo ortogneisses ácidos, rochas metabásicas, gnaisses dioríticos, metagabros, metultramáficas quartzitos e metacalcários.	1408,70

Convenções Cartográficas

- Divisão em Bairros
- Drenagem Natural

Escala gráfica: 1:150.000

0 1,25 2,5 5 7,5 10 km

Sistema de Projeção: UTM / Zona 24
 Datum Horizontal: SIRGAS
 Datum Vertical: Imbituba - Santa Catarina

Fonte: Elaboração própria

Assentados sobre as formações geológicas e geomorfológicas estão os solos, cujas tipologias dominantes em Fortaleza são Neossolos Quartzarênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos.

A origem e evolução dos solos estão relacionadas a fatores que traduzem as características dos condicionantes climáticos, litológicos e de relevo ao longo do tempo (SANTOS, 2006). Os solos ocorrentes no município de Fortaleza têm variações significativas quanto à tipologia, classes de solos e variação espacial.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos arenosos, geralmente profundos, pouco desenvolvidos, com alta permeabilidade e baixa fertilidade natural. Apresentam coloração esbranquiçada ou amarelada. São solos com pouca reserva de nutrientes para as plantas. Sua distribuição geográfica está associada à planície litorânea e a setores dos tabuleiros pré-litorâneos.

Na planície litorânea, os Neossolos Quartzarênicos estão associados ao campo de dunas e setores da faixa costeira onde se deu início ao processo de colonização vegetal. São recobertos por vegetação pioneira do complexo vegetacional litorâneo. Nos tabuleiros pré-litorâneos, estão associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos comportando espécies do complexo vegetacional litorâneo.

Os Argissolos Vermelho Amarelos Distróficos têm distribuição espacial bastante variada, ocorrendo nos tabuleiros pré-litorâneos, nos relevos planos a suavemente ondulados da faixa de transição com a depressão sertaneja e na base dos morros residuais. Sua profundidade varia de profundo a moderadamente profundo, com textura de média a argilosa. São solos bem drenados e acidez elevada. A coloração é variada, apresentando tons desde vermelho-amarelados até bruno-acinzentados, com origem relacionada a diferentes tipos de materiais. São ocupados por diversificados tipos vegetacionais.

Os Neossolos Flúvicos têm formação a partir da sedimentação fluvial e distribuem-se principalmente ao longo dos rios de maior fluxo. Sua distribuição espacial está associada à presença de corpos hídricos, notadamente bordejando a calha dos rios de maior caudal (Cocó, Ceará, Maranguapinho e Coaçu) e às margens de lagoas como as de Precabura, Messejana e Maraponga. Primariamente, esses solos eram revestidos por uma vegetação do tipo mata ciliar, já completamente descaracterizada.

Gleissolos Sálcos ocorrem em áreas que apresentam altas taxas de salinidade, nas zonas litorâneas e pré-litorâneas, principalmente nas planícies fluviomarinhas dos

principais rios. Verifica-se também sua ocorrência nas margens de lagoas situadas mais próximas ao litoral. São nesses solos que se desenvolvem os manguezais.

2.1.4 Estrutura Hídrica

- **Águas superficiais**

O Estado do Ceará encontra-se dividido em 11 unidades de planejamento hidrológico, quais sejam: Bacia do Alto Jaguaribe; Bacia do Salgado; Bacia do Médio Jaguaribe; Bacia do Banabuiú; Bacia do Baixo Jaguaribe; Bacias Metropolitanas; Bacia do Curu; Bacia do Litoral; Bacia do Poti-Longá; Bacia do Acaraú; e Bacia do Coreaú.

O município de Fortaleza encontra-se inserido dentre as Bacias Metropolitanas, as quais integram uma Região Hidrográfica constituída por uma série de bacias independentes onde se destacam as que têm os rios Choró, Pacoti, São Gonçalo, Pirangi, Ceará e Cocó, como coletores principais de drenagem e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu. Estas Bacias correspondem a uma área de 15.085 km², 10% do estado do Ceará.

As bacias pertencentes à Região Metropolitana de Fortaleza vem sofrendo historicamente um acelerado processo de degradação, acarretados tanto pelos usos inadequados nas áreas urbanas, como pela ocupação indiscriminada ao longo da rede de drenagem por conta da proliferação de comunidades (favelas, assentamentos irregulares e pequenos vilarejos) às margens dos cursos e mananciais d'água. Destaca-se que ao longo da história esse processo sofreu influência dos eventos de secas prolongadas os quais provocavam êxodo rural.

Atualmente, não se verifica de maneira massiva este fenômeno, porém, as comunidades que foram sendo criadas ao longo das décadas hoje contribuem negativamente para a qualidade das águas, tendo em vista a falta de condições adequadas e infraestrutura de saneamento. Isso influencia diretamente a qualidade da água que se acumula nos mananciais de Fortaleza.

No interior da Bacia metropolitana que abrange toda a cidade de Fortaleza, existe uma subdivisão em bacias menores, ou sub-bacias, cuja delimitação orienta os serviços de saneamento tais como: o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a drenagem de águas pluviais.

Conforme se pode observar na figura 7 o território de Fortaleza está dividido em 4 sub-bacias: 1) Bacia Hidrográfica da Vertente Marítima; 2) Bacia Hidrográfica do Rio

Cocó; 3) Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho; e 4) Bacia Hidrográfica do Rio Pacoti. Uma descrição mais detalhada para cada uma será realizada na sequência.

Figura 7—Bacias Hidrográficas de Fortaleza

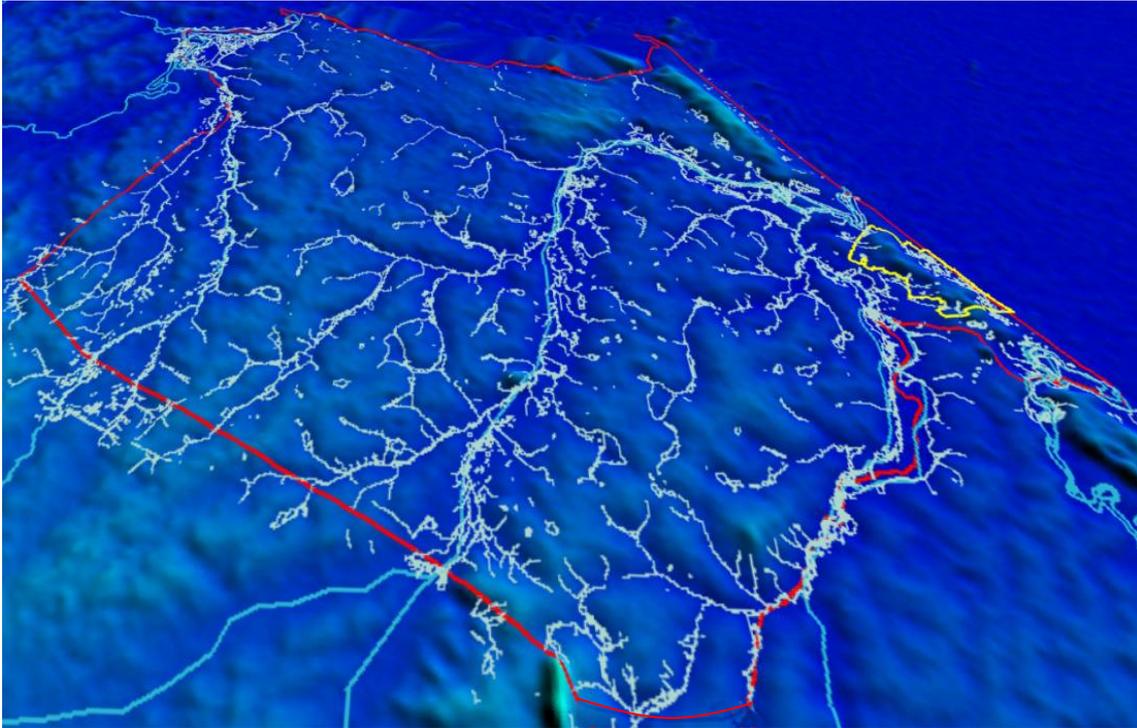


Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza (2013)

As bacias hidrográficas são definidas a partir da presença de relevantes corpos hídricos que possuem capacidade de modelar o território, porém, para além destes, Fortaleza apresenta uma variedade de corpos lânticos, representados principalmente por lagoas e açudes, sendo impreciso o número de corpos hídricos lacustres existentes na capital cearense.

Na figura 8 a seguir, é possível observar essa estrutura hídrica complexa que compõem e modelam o território de Fortaleza.

Figura 8— Estrutura hídrica de Fortaleza em perspectiva 3D realçada



Fonte: Elaboração própria / Imagem SRTM

Estima-se que mais de cinco dezenas de espelhos d'água do tipo lago/lagoa compõem a paisagem da capital cearense e no Quadro 1 lista-se alguns destes:

Quadro 1: Principais corpos hídricos de Fortaleza

RIO / RIACHO	LAGOAS / LAGOS	AÇUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Rio Coco • Rio Coaçu • Riacho Lagoa Azul • Riacho Alegre • Riacho Germano • Rio Alto Alegre • Rio Maranguapinho • Rio Ceará • Riacho Martinho • Riacho Alegre • Riacho Jacarecanga • Riacho Maraponga • Riacho Itaoca • Riacho das Pedras • Riacho Floresta • Rio do Mangue • Riacho Cachoeirinha • Rio Siqueira • Riacho Doce • Riacho do Dendê • Riacho do Uirapuru 	<ul style="list-style-type: none"> • Lago do amor (Parque da Criança) • Lagoa do mel • Lagoa do urubu • Lagoa do papicu • Lagoa grande (lagoa do gengibre) • Lagoa chico honório (lagoa maricá) • Lagoa da unitex • Lagoa de Porangubussu • Lagoa de Parangaba • Lagoa da itaoca • Lagoa Itaberaba • Lagoa do Opaia • Lagoa do colosso • Lagoa cel. Germano • Lagoa do amor • Lagoa do Mondubim • Lagoa Maraponga • Lagoa libânia 	<ul style="list-style-type: none"> • Açude são Jorge • Açude osmani machado • Açude João Lopes • Açude Fernando Macedo • Açude dendê • Açude são Cristóvão • Açude de jangurussu • Açude Walter Peixoto de Alencar • Açude itaperi • Açude Bolivar • Açude uirapuru • Açude Walter Peixoto de Alencar • Açude uirapuru • Açude guarani • Açude Mozart (lagoa Holanda) • Açude coité • Açude guarani • Açude Fernando Macedo

<ul style="list-style-type: none"> • Riacho Guarani • Riacho Maceió • Riacho Itambé • Riacho Pajeú 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagoa azul • Lagoa catão • Lagoa do sítio são Jorge • Lagoa da aldeia velha • Lagoa do mingau • Lagoa do passaré • Lagoa cel. Germano • Lagoa aldeia velha • Lagoa do palmerim (lago AZUL) • Lagoa da palmeira • Lagoa Raimundo a. Braga • Lagoa da Sapiranga • Lagoa seca • Lagoa Boa Vista • Lagoa da pedra • Lagoa da glória • Lagoa Canãa (açude Danilo) • Lago jacarey • Lagoa redonda • Lagoa taíde (lagoa itambé) • Lagoa da precabura • Lagoa do soldado • Lagoa de Messejana • Lagoa do meio • Lagoa taíde (lagoa itambé) • Lagoa são João • Lagoa muritipua • Lagoa do ancuri 	<ul style="list-style-type: none"> • Açude da agronomia • Açude do exército • Açude s. João do pariri
--	--	--

Fonte: Adaptado de SEUMA/PMF (2014)

Para além dos corpos hídricos de maior expressividade tais como o Rio Cocó e o Rio Maranguapinho – que como veremos delimitam as sub-bacias de Fortaleza – existem dezenas de outros riachos e rios de maior expressividade. Dentre eles, destaca-se:

- Rio Ceará: Desemboca na praia da Barra do Ceará. O rio marca a divisa entre o município de Fortaleza e o município de Caucaia. Ainda na divisa com Caucaia existe uma Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará com 2.744,89 hectares que foi criada em 1999. Sua característica principal é a vegetação de Mangue;

- Rio Pajeú: Historicamente o rio em que se assentou a cidade. Restam somente duas áreas verdes de margem do rio: a primeira por trás da antiga sede da Prefeitura, no centro, e a segunda próxima à administração da Câmara de Dirigentes Lojistas de Fortaleza (CDL);

- Riacho Maceió: Presente no bairro Varjota e desaguando na Av. Beira Mar, ao lado da Estátua de Iracema;

- Rio Pacoti: Fazendo a divisa entre os municípios de Fortaleza e Aquiraz, as margens com seus manguezais formam hoje a APA do rio Pacoti com 2.914,93 hectares.

Com relação aos lagos e lagoas, o município de Fortaleza tem muitos espelhos d'água que na legislação do Plano Diretor de 1992 foram alvo de estudo e proposta de políticas ainda não implantadas em sua totalidade. Nos últimos anos, a Prefeitura de Fortaleza vem organizando propostas e ações de urbanização das lagoas da cidade. Segue uma lista das lagoas que vem sendo avaliadas em sua balneabilidade pela prefeitura: Itaperaoba; Jacareí; Maraponga; Maria Vieira; Messejana; Mondubim; Opaia; Parangaba; Porangabussu; Sapiranga.

O complexo de lagoas Precabura-Sapiranga se destaca pelo seu porte, bem como por ser um dos demarcadores limítrofes entre os municípios de Fortaleza e Eusébio. Este complexo hídrico trata-se de um grande espelho d'água da ordem de 3.600.000 m² de área.

O Rio Coaçu, a montante, constitui o sistema macrodrenante que aflui a lagoa da Precabura. Apenas metade de seu espelho d'água, cuja área é de 2.960.000 m², localiza-se no Município de Fortaleza, estando o restante no Município de Eusébio.

As margens das lagoas apresentam-se antropizadas e urbanizadas. A lagoa apresenta grande parte de sua margem desprovida de mata ciliar, ocorrendo exemplares de árvores frutíferas como cajueiros, mangueiras e coqueiros e escassos fragmentos de mata nativa.

A Lagoa da Sapiranga tem como afluente o Rio Sabiaguaba, sofrendo efeitos de marés. Em 1991, o Governo do Estado do Ceará instituiu um decreto, aumentando sua área da faixa de proteção ambiental de 1ª categoria, com o objetivo de disciplinar o parcelamento e o uso do solo da região, de modo a permitir uma ocupação racional, sem a desfiguração dos valores naturais e ambientais. Os níveis de poluição registrados na mesma são similares aos reportados na Lagoa da Precabura

✓ Bacia da Vertente Marítima

Possui uma área de 34,54km² e seu talvegue principal possui uma extensão de 23km, compreendendo uma faixa localizada ao longo do litoral, entre o rio Ceará e o Rio Cocó. Possui topografia favorável ao escoamento das águas pluviais para o mar por meio dos riachos ou diretamente

A bacia da Vertente Marítima, a única totalmente inserida no município, compreende a faixa de terra localizada entre as desembocaduras dos Rios Cocó e Ceará, com topografia favorável ao escoamento das águas para o mar. A Vertente Marítima é composta por diversas pequenas bacias que apresentam drenagem direta para o Oceano. (PMF, 2003)

O uso que se faz dessa porção do território é predominantemente residencial, mas também existe o uso para o turismo. Abrange os bairros Aldeota, Mucuripe, Meireles, Iracema, Moura Brasil, Farias Brito, Centro e parte dos bairros Benfica, Joaquim Távora, Jacarecanga, Pirambu e Cocó.

É, portanto, uma área de grande densidade populacional com evidentes problemas de ordem ambiental devido ao processo de urbanização, e ainda das constantes ocupações em Áreas de Preservação Permanente (APP) onde se verificam aterramentos dos corpos hídricos, trazendo interferência negativa direta no sistema de drenagem de águas pluviais.

Dois tipos de Sub-bacias são identificados na Vertente Marítima: as que contam com um exutório principal bem definido (Riachos Pajeú, Jacarecanga e Papicu) e aquelas, nas quais, o escoamento se faz para o mar de forma difusa, através de vários talvegues secundários.

✓ A Bacia do Rio Maranguapinho

Apesar de ser denominada somente com o nome do Rio Maranguapinho, do ponto de vista natural compreende-se que esta bacia de forma conjugada com a bacia do Rio Ceará.

Os referidos cursos d'água possuem desembocadura comum, nos limites dos municípios de Fortaleza e Caucaia. O rio Ceará e o rio Maranguapinho têm suas nascentes situadas na Serra de Maranguape. Composta por cursos d'água de caráter intermitente, que fluem somente durante a época das chuvas, essa bacia apresenta fluviometria semiperene apenas no trecho do Rio Ceará que sofre a penetração das marés, formando um estuário composto pela vegetação de mangue.

Localizada na porção oeste de Fortaleza, a Bacia do Maranguapinho/Ceará possui 84,73km², sendo a Segunda bacia hidrográfica em extensão do município, com 15,5km.

O talvegue principal mede cerca de 100km, tendo como principais mananciais o próprio Rio Maranguapinho, o riacho correntes, os açudes da Agronomia, João Lopes e a lagoa do Mondubim.

O Rio Maranguapinho é o maior afluente do Rio Ceará. Nasce de riachos formados na serra de Maranguape e ao longo de seu percurso passa por outros dois municípios: Maracanaú e Caucaia, até se encontrar com o Rio Ceará no bairro de Antônio Bezerra em Fortaleza.

Esta bacia é a segunda maior em termos de extensão territorial, abrangendo 36 bairros onde habitam aproximadamente 750 mil pessoas ocupando cerca de 7.000 mil hectares de área urbanizada a oeste da cidade. Os bairros ali localizados caracterizam-se como de classe média e em alguns trechos caracteriza-se pela existência de comunidades carentes.

✓ Bacia do Rio Cocó

A bacia do rio Cocó compreende as áreas dos Municípios de Fortaleza, Aquiraz, Maranguape e Pacatuba, e drena importantes cursos d'água para o rio Cocó. O Cocó nasce na vertente oriental da Serra da Aratanha no município de Pacatuba e possui a maior bacia de Fortaleza, drenando asporções leste, sul e central do Município, ocupando uma área aproximada de 215,9km².

Com cerca de 45 km de extensão - 25 encontra-se no município de Fortaleza - o rio Cocó, possui em sua bacia o açude Gavião que junto aos açudes do rio Pacoti e do açude Pacajus, construído no rio Choró, constituem os mananciais do sistema de abastecimento de água de Fortaleza e outras cidades da Região Metropolitana.

Todos os cursos d'água da bacia apresentam caráter intermitente, permanecendo secos a maior parte do ano, exceto próximo ao litoral, onde os rios Cocó e Coaçue tornam semiperenes. Ocorre ainda, em seu baixo e médio curso, a presença de lagoas perenes e intermitentes, com destaque no eixo do rio Coaçue, para as lagoas da Precabura, Sapiranga e Messejana.

O Cocó sofre influência das marés, que adentram no seu leito por aproximadamente 13 km, formando um estuário alongado e estreito, composto por manguezais.

Abrange a maior extensão territorial de Fortaleza tendo 209,63km² de área e talvegue principal com extensão de 97km. Como principais mananciais destacam-se: o

rio Cocó, o riacho Tauape e as lagoas de Messejana, Porangubussu, Opaia e Parangaba.

Do mesmo modo que a bacia da vertente marítima, esta bacia possui um grande adensamento populacional, sendo seus usos predominantemente residencial/comercial, havendo, porém, algumas áreas destinadas à expansão urbana, sobretudo ao sul.

Abrange diversos bairros onde se verifica uma marcante distinção social. Dentre os bairros onde se verifica a forte presença de comunidades carentes destaca-se: Tancredo Neves, Vila Cazumba, Aerolândia, Jardim das Oliveiras, Alto da Balança e São João do Tauape.

Quando o rio Cocó conflui com o riacho Tauape (um de seus principais afluentes) recebe a descarga de efluentes oriundos de canais que drenam sua bacia como os do Jardim América, Parreão e Aguanambi. Vale ressaltar que no ponto de confluência entre estes dois mananciais, desenvolveu-se uma das mais antigas ocupações da cidade: a comunidade do Lagamar.

Seguindo o curso do Rio Cocó, após todas essas comunidades mencionadas, verifica-se a permanência de um denso manguezal, cuja área de entorno vem sofrendo forte pressão por conta da especulação imobiliária, dada a expansão urbana e valorização dos terrenos, criando-se uma notória fragmentação, uma vez que nessas áreas predominam bairros de alto padrão, tais como: Cocó, Guararapes e Salinas.

Na sequência, no baixo curso do Rio Cocó, chegando à faixa litorânea verificam-se os bairros Dunas, Praia do Futuro e Sabiaguaba, os quais apresentam atualmente menor adensamento populacional.

✓ A Bacia do Rio Pacoti

O rio Pacoti nasce fora da RMF, em Pacoti, na vertente norte-oriental da serra de Baturité possuindo curso de 130 km até sua foz no oceano, no município de Fortaleza. Antes de chegar à Fortaleza ele atravessa Palmácia, Redenção, Acarape, Guaiuba e Aquiraz.

Em Fortaleza o Rio Pacoti drena apenas 1,3% do território, representando uma pequena porção, já no limite do município a leste da cidade, tendo uma área de 5,02km² e com talvegue principal de 3km de extensão. A foz do Rio Pacoti localiza-se no bairro Sabiaguaba e seu trecho final serve de limite entre Fortaleza e Aquiraz.

Parte deste rio encontra-se preservado pela Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti. Em Fortaleza, o rio também possui certo nível de qualidade uma vez que todo o bairro da Sabiaguaba foi decretado em 2006 como Unidade de Conservação sendo um Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba e em seu entorno (como zona de amortecimento) a APA da Sabiaguaba.

Esta área requer atenção especial quanto à legislação federal do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que obriga que para a instalação de infraestruturas deva-se seguir o Plano de Manejo das mesmas, não prevalecendo dessa forma, as indicações urbanísticas, mas sim ambientais.

- **Águas Subterrâneas**

Como já visto, do ponto de vista geológico Fortaleza tem seu território caracterizado pela presença de rochas ígneas e metamórficas (meio cristalino), sedimentos cenozoicos (Formação Barreiras) e coberturas recentes residuais e transportadas (elúvio, colúvio, alúvio e dunas).

Embutidos nessa estrutura, em Fortaleza e sua região metropolitana são identificados quatro sistemas aquíferos: Dunas/Paleodunas, Aluviões, Meio Cristalino e Barreiras.

- ✓ Dunas/Paleodunas

Ocorrem em toda a orla de Fortaleza e em uma faixa litorânea de 71 km da RMF, com larguras médias de 2 km. Constitui-se de areias pouco consolidadas e homogêneas, finas a médias e espessuras entre 10 e 25 metros. No geral, repousam sobre os sedimentos da Formação Barreiras ou sobre manchas aluvionares. Representa o melhor potencial hidrogeológico dentre os aquíferos, sendo classificado como "livre", com espessuras saturadas oscilando de poucos a até 10 metros. Como exutório há o fluxo das águas subterrâneas para o mar onde são observadas fontes difusas ao longo da costa, lagoas interdunares e zonas aluvionares pertencentes às bacias dos rios Pacoti, Cocó e Ceará, além da intensa evapotranspiração que afeta a região, associada a um nível estático sub-aflorante. A recarga é eminentemente pluviométrica, salvo exceções causadas por drenagens influentes.

Sobre a recarga deste aquífero é importante mencionar que com a quase total impermeabilização das dunas de Fortaleza pelo processo de urbanização, a retroalimentação destes reservatórios tem ficado cada vez mais precária, o que em

médio e longo prazo poderá se tornar um grave problema, sobretudo em uma região onde a carência de água é um problema histórico.

✓ Aluviões

As águas subterrâneas dos aquíferos aluviões são captadas em Fortaleza apenas em comunidades ribeirinhas através de cacimbas, porém, dentro dos municípios de Fortaleza e Maracanaú, as águas subterrâneas, principalmente dos aluviões dos rios Cocó e Maranguapinho, estão seriamente comprometidas pela poluição derivada de esgotos domésticos e industriais, não permitindo nenhum tipo de utilização. Constituem aquíferos livres, com espessuras de até 05 metros, nível estático sub-aflorante. A recarga provém da precipitação pluviométrica e da contribuição direta da rede de drenagem e do Aquífero Barreiras. Como exutórios atuam a evapotranspiração e a própria drenagem, em épocas de verão. No inverno, é muito comum as faixas aluvionares serem cobertas por água dos rios, pelo extravasamento destes.

✓ Meio Cristalino

Ocupa 67% da área da RMF e é representado por um complexo gnáissico-migmatítico, quartzitos e rochas graníticas. Tem fraca vocação aquífera, condicionada pela existência de zonas fraturadas, abertas, interconectadas e associadas à fonte de recarga. A ocorrência em Fortaleza é bem menor, ficando somente nas áreas onde inicia a transição entre o barreiras e o cristalino ao sul e sudoeste do município. Nessas áreas os poços tem profundidade média de 50 a 60 metros e capacidade específica inferior a 1,0 [(m³ /h)/m]. A alimentação se dá pela infiltração pluviométrica, drenagens influentes, lagoas, açudes e contribuição dos sistemas aquíferos sobrepostos. Os exutórios são representados por drenagens e a evapotranspiração.

✓ Formação Barreiras

Aquífero de maior expressividade no que se refere a extensão. Na RMF ocupa uma área de 615 km² (17,6%) e possui uma espessura média entre 40 e 50 metros e suas águas são captadas por poços com profundidades entre 40 e 60 metros que cedem vazões de 1,5 a 3,0 m³/h. Localmente constitui um aquífero livre, com características regionais de semiconfinamento em função da predominância de níveis silto-argilosos. Tem como recarga a precipitação pluviométrica, drenagens influentes que percolam o contexto, lagoas interdunares e o próprio sistema dunas/paleodunas

que funciona com dupla função (aquífero e unidade de transferência d'água). Como exutórios tem-se a rede de drenagem, lagoas, a evapotranspiração e o meio cristalino sotoposto, desde que fraturado.

2.1.5 Meio biótico

2.1.5.1 Vegetação

Do ponto de vista natural e florestal, o município de Fortaleza era composto por 3 unidades fitoecológicas, sendo elas: Complexo Vegetal da Planície Litorânea (CVPL), Mata de Tabuleiro e Cerrado. No entanto, o que se observa na atualidade é a quase completa substituição da vegetação natural por ambientes antropizados, restando somente raríssimos fragmentos da vegetação pioneira do território, conforme Mapa ao final da seção.

Na figura é possível observar as manchas originais da vegetação, as quais foram sendo paulatinamente suprimidas, restando somente as áreas consideradas como Unidades de Conservação, alguns trechos de APPs e áreas mais periféricas aonde o processo de urbanização ainda não chegou completamente.

- **Complexo Vegetal da Planície Litorânea**

O Complexo Vegetal da Planície Litorânea engloba uma série de tipos diversos tais como:

- ✓ Vegetação da faixa praial: vegetação das áreas predominantemente arenosas depende mais das condições do terreno do que os elementos climáticos. Os aspectos fitofisionômicos dependem de maior ou menor proximidade do mar. As espécies mais comuns correspondem a *Iresine portulacoides* (bredinho de praia), *Remirea marítima* (cipó de praia) e *Sesuvium portulacastrum* (beldroega), dentre outras;

- ✓ Vegetação das dunas fixas e semifixas: a vegetação que se estabelece nos ambientes dunares são as mais resistentes à ação dos ventos e a umidade salina oriunda do mar, além de se adaptarem em locais de maior profundidade ao lençol freático. Nos campos de dunas a vegetação se coloca como elemento fundamental para justificar a mobilidade ou a retenção dos sedimentos arenosos. As dunas móveis não têm qualquer revestimento vegetal. As dunas semi-fixas têm uma cobertura vegetal esparsa, em tufo e com a dispersão de plantas herbáceas dispostas

descontinuamente sobre a superfície. É comum também a ocorrência de certa dispersão de espécies de porte arbustivo ou mesmo arbóreo, parcialmente enterradas pelo fluxo dos sedimentos;

✓ Vegetação das planícies lacustres e fluviolacustres: de modo genérico, as planícies suportam uma vegetação de porte predominantemente herbáceo, composta principalmente de gramíneas. Na massa d'água, é comum a presença de formas variadas de algas. Nas planícies fluviolacustres de maiores dimensões, uma vegetação de maior porte tende a vicejar nas suas margens. Verifica-se a presença de uma vegetação de porte e fisionomia variada.

✓ Vegetação dos mangues das planícies fluviomarinhas: o manguezal é típico de terrenos em que a declividade é praticamente nula e onde as correntes fluviais não têm mais a mínima capacidade de entalhe na superfície. Posicionadas próximo das embocaduras fluviais, o ambiente passa a ser submetido às influências continentais e marinhas. A vegetação é densa e intrincada, composta de árvores e arbustos de portes variados. Emitem raízes adventícias de diferentes portes, de troncos e de ramos, conferindo às espécies maior superfície de sustentação nos solos que praticamente não têm consistência. A escassez de arejamento nos solos indiscriminados de mangues viabiliza o desenvolvimento de raízes respiratórias.

O Rio Cocó e seu leito formam a maior área de mangue de Fortaleza formando o "Parque do Cocó". São 1.155,2 hectares de área verde. Nas demais áreas verdes da cidade já não existem mais a vegetação típica desta região, constituindo-se de matas verdes de vegetação variada com árvores frutíferas em grande parte.

- **Vegetação de tabuleiro**

Bastante descaracterizada em relação às condições originais, a vegetação dos tabuleiros é típica dos glaciais pré-litorâneos da Formação Barreiras. De acordo com FERNANDES (1990), o conjunto vegetacional dos tabuleiros não se apresenta homogêneo, principalmente quando analisado por meio do quadro fisionômico. Considerando as plantas lenhosas, o autor pondera que duas feições distintas podem ser consideradas: a vegetação subperenifólia e a vegetação caducifólia.

Esta vegetação é constituída por espécies de porte arbóreo/arbustivo, e à medida que se aproxima do contato com a depressão sertaneja, passa haver uma predominância de espécies caducifólias, configurando certa semelhança com os ambientes da caatinga.

Porém, a descaracterização paisagística devido a crescente expansão urbana, faz com que a mata de tabuleiro entre em processo de dissolução, sendo hoje existente no sítio Curió e no campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. São os últimos resquícios do padrão de vegetação primitivo do Município, somado a pequena reserva de vegetação de cerrado, em áreas de tabuleiros arenosos encontrados no bairro Cidade dos Funcionários.

No sul da cidade existe ainda uma grande área verde acompanhando o traçado do rio Cocó que não foi urbanizada.

- **Cerrado**

Os enclaves de cerrados têm ocorrência nos tabuleiros pré-litorâneos e também em áreas de depressão sertaneja. Segundo Fiqueredo (1983), o cerrado constitui o saldo florístico de uma antiga cobertura vegetal que ao longo do tempo sofreu modificações na dependência das alterações climáticas e pedológicas.

Em Fortaleza, originalmente, eram encontradas algumas manchas de cerrados na área dos tabuleiros pré-litorâneos, principalmente no setor centro-leste do Município. Essa vegetação foi sumariamente suprimida para dar lugar à expansão urbana (SANTOS, 2006). Atualmente, existe pequeno núcleo de vegetação de cerrados no bairro Cidade dos Funcionários, com área em torno de 2,8ha, que corresponde ao último remanescente dessa vegetação no Município de Fortaleza.

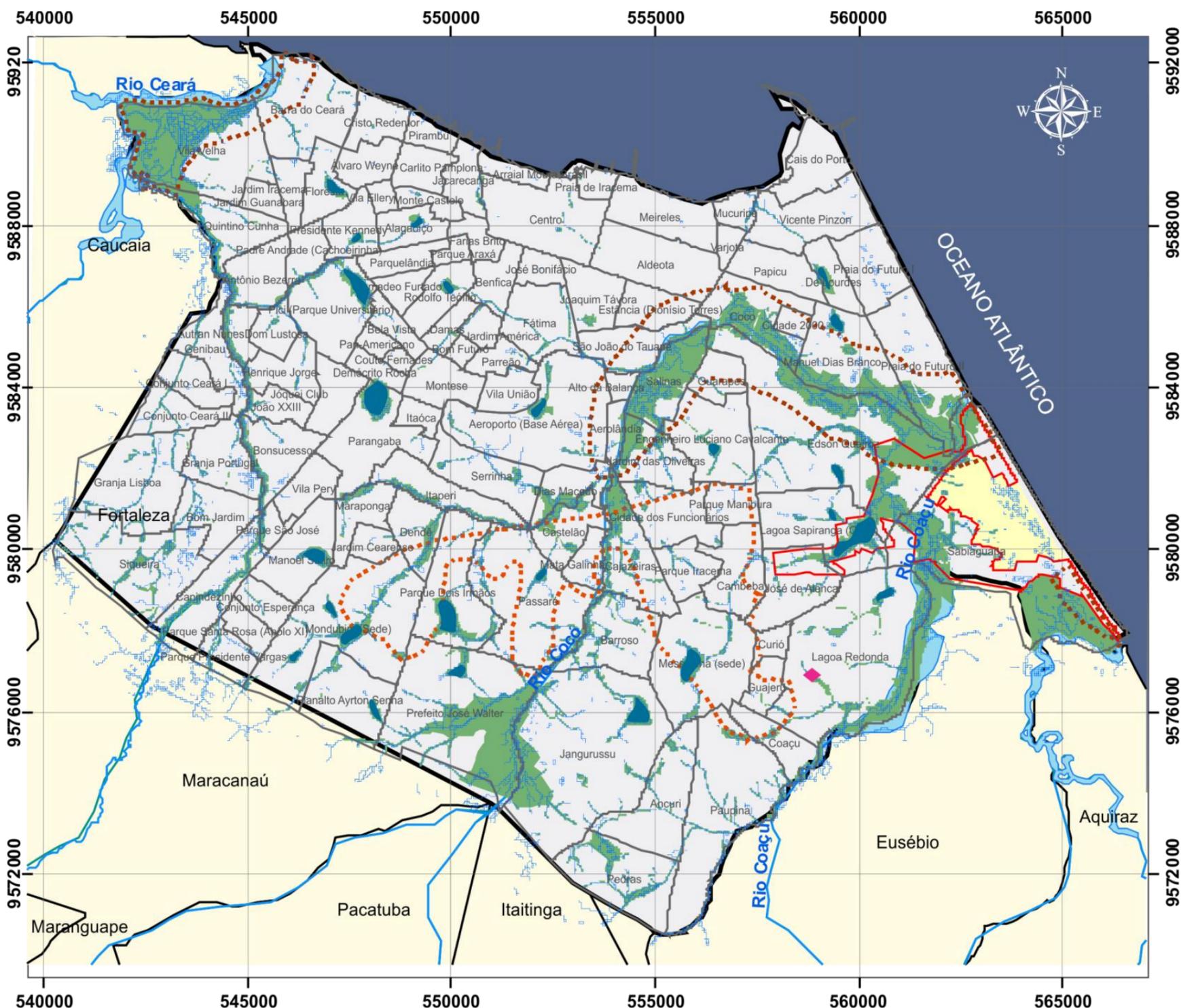
No mapa na sequência é possível verificar um polígono que seria o correspondente à área onde originalmente era possível encontrar vegetação de Cerrado em Fortaleza.

- **Mata Atlântica**

Existe ainda uma reserva de mata atlântica na parte sudeste da cidade no bairro Lagoa Redonda. A área tem mais de 50 hectares e foi protegida por lei Estadual em 2006, que criou a ARIE do Sítio Curió.

De acordo com pesquisa realizada pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE) a vegetação compõe-se de espécies características de Mata Atlântica, abrangendo uma área de 57,35 hectares.

Figura 9 – Mapa da cobertura vegetal em Fortaleza



Mapa da cobertura vegetal em Fortaleza

<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Área original de Mangue Mancha com remanescentes de Cerrado Remanescentes de vegetação de planícies flúvial e lacustre e flúviomarinha Área de vegetação de tabuleiro substituída pela expansão urbana Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba Remanescente de Mata Atlântica (ARIE Sítio Curió) Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba Rio perene / Lagoas 	<p>Convenções Cartográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> Municípios vizinhos Divisão em bairros Limite municipal Drenagem Natural <p style="text-align: center;">Escala gráfica: 1:150.000</p> <div style="text-align: center;"> km 0 1,25 2,5 5 7,5 10 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center; font-size: small;"> Sistema de Projeção: UTM / Zona 24 Datum Horizontal: SIRGAS Datum Vertical: Imbituba - Santa Catarina </div>
---	--

Fonte: Elaboração própria

2.1.5.2 Fauna

De acordo com o Inventário Ambiental de Fortaleza (PMF, 2003) o município pode ser zoneado em sete grandes comunidades faunísticas impostas pelas condições ambientais e antrópicas, são elas: fauna lacustre / ribeirinha, fauna costeira, fauna estuarina, fauna urbana (edificada), fauna urbana (sítios), fauna de florestas abertas e fauna de florestas densas.

- **Fauna lacustre / ribeirinha**

Contempla as espécies faunísticas dependentes dos ambientes lacustres ou das várzeas (mata ciliar). Merecem destaque os seguintes grupos faunísticos: *Aramus guarauna* (carão), *Certhiaxis cinnamomea* (teotonho), *Gallinula chloropus* (galinha-d'água), *Porphyryla martinica* (frango-d'água), *Synallaxis albescens* (teotonho), *Tachycineta albiventer* (andorinha do rio), *Alcedinidae* (martim pescador), *Jacana jacana* (jaçanã), *Arundinicola leucocephala* (vovô), *Fluvicola nengeta* (lavandeira), *Astyanax* sp. (piaba), *Crenicichla brasiliensis* (jacundá), *Geophagus brasiliensis* (cará), *Synbranchus marmoratus* (muçum), *Helicops leopardinus* (cobra d'água), *Waglerops* sp. (cobra d'água), *Ampularia* sp. (uruá), dentre outros. (PMF, 2003)

- **Fauna costeira / fauna marinha**

A fauna costeira contempla, sobretudo, os ambientes praianos, da vegetação do berma e da vegetação dos campos de dunas, estando representada principalmente por répteis, aves insetívoras e crustáceas. Destacam-se as seguintes espécies: *Anthus lutencens* (caminheiro do campo), *Speotyto cunicularia* (coruja buraqueira), *Charadrius collaris* (maçarico de colar), *Columbina minuta* (rolinha), *Sterna* sp (trita-reis), *Columbina passerina* (rolinha), *Mimus gilvus* (sabiá da praia), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Trichodactylus* sp. (caranguejo), *Ucides* sp (caranguejo uçá), *Callinectes* sp. (siri), *Arenaeus* sp (siri), etc. (PMF, 2003)

Quanto à fauna marinha, além das inúmeras espécies de peixes, duas merecem grande destaque dada a sua ocorrência na orla fortalezense e ao seu nível de fragilidade ambiental: as tartarugas marinhas e o boto-cinza.

- ✓ Tartarugas Marinhas

Nas praias de Fortaleza tais como: Praia do Futuro, Serviluz e Titãzinho têm sido registradas, principalmente nos últimos anos, a ocorrência de tartarugas marinhas.

Em todo o Ceará, o número de tartarugas encalhadas é bem maior do que o da Capital. Em 2011, foram recolhidos 168 animais em Itarema, Acaraú e Fortaleza. Já em 2012, foram cerca de 190, o que representa um aumento de cerca de 13%.

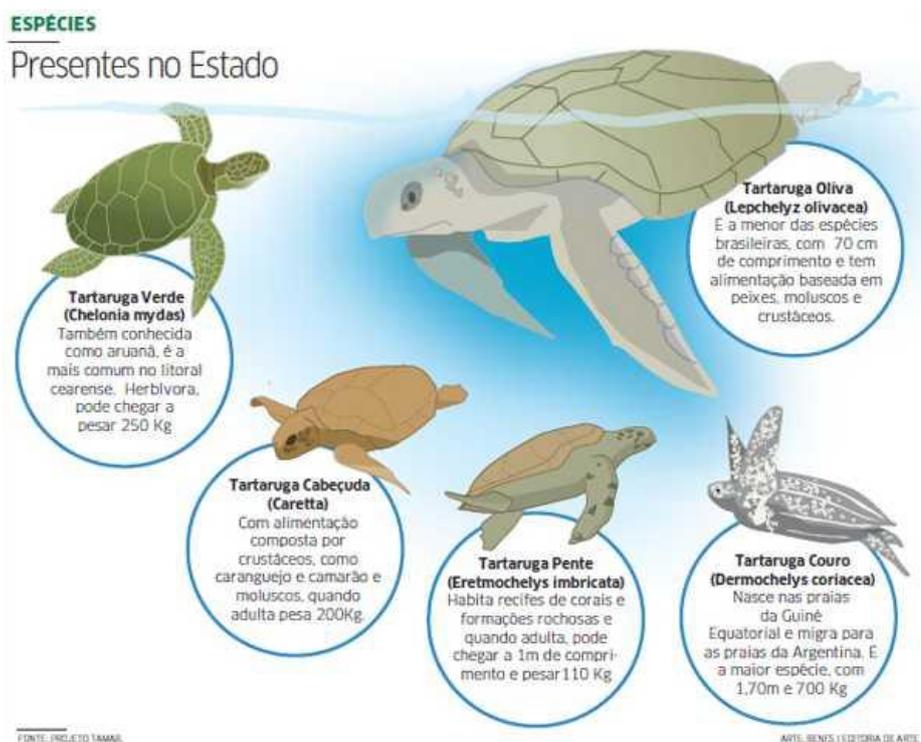
A mortalidade dos animais recolhidos também é alta, chegando até a 60% dos casos em Fortaleza, e isso pode ser atribuído principalmente a um problema institucional.

O município de Fortaleza não conta com qualquer estrutura institucional para proteção ou fiscalização dessas espécies e as tartarugas recolhidas recebem os primeiros socorros no Centro de Triagem de Animais Silvestres, vinculado ao IBAMA ou na grande maioria dos casos, recebem assistência de grupos organizados da sociedade civil.

Os casos mais severos eram até 2014 encaminhados para o Tamar localizado em Almofala (município de Itarema/Ce), porém, por falta de destinação de recursos o projeto foi descontinuado, agravando ainda mais a situação.

Ainda de acordo com o TAMAR as espécies de ocorrência na orla do Ceará são as constantes na figura a seguir.

Figura 10 – Mapa da cobertura vegetal em Fortaleza



Fonte: TAMAR / Diário do Nordeste

✓ Boto-cinza

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é um pequeno golfinho de coloração cinza, que pode variar de cinza claro ao escuro, com duas faixas de coloração mais claras na lateral. A espécie pode ser encontrada desde a Nicarágua (América Central) até Santa Catarina (região sul do Brasil). Ocorre em águas costeiras e estuarinas, tendo preferência por regiões naturalmente abrigadas. (Aquasis, 2015)

Em 13 de dezembro de 2012, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) foi declarado Patrimônio Natural do Município de Fortaleza. De acordo com a nova lei, cabe ao poder público e à coletividade a proteção da espécie e seu habitat. Além disso, o dia 08 de junho, dias dos oceanos, foi instituído o dia do boto-cinza em Fortaleza. (Aquasis, 2015)

• Fauna estuarina

Compreende as espécies encontradas, sobretudo nos manguezais e nos estuários dos rios. Os principais representantes dessa zona são peixes, crustáceos, moluscos e aves (sobretudo as migratórias). Dentre os invertebrados destacam-se: *Lygia exotica* (baratinha da praia), *Ocypoda quadrata* (espia maré), *Alpheus heterochaelis* (tamaru), *Macrobrachium* spp. (camarão) *Palaemon* sp. (camarão). *Aratus* sp, (aratu) *Pachygrapsus* sp. (aratu), *Sesarma* sp. (aratu), *Upogebia* sp. (tamaru), *Luridium* sp. (caranguejo), *Cadissoma* sp. (guaiaumum), *Ucides* sp. (uçá), *Ucasp.* (espia maré). Por outro lado dentre os Tetrapodas destacam as seguintes espécies: *Aramides mangle* (sericóia-do-mangue), *Cacicus cela* (xexéu), *Charadrius semipalmatus* (maçarico), *Procyon cancrivorus* (guaxinim).

• Fauna adaptada à zona urbana

Ocupa a maior área de Fortaleza, sendo formada por espécies adaptadas ao convívio do homem, seja em suas residências ou próximas das mesmas, onde se destacam as seguintes espécies: *Coereba flaveola* (sibite), *Columba livia* (pombo), *Columbina talpacoti* (rolinhacaldo de feijão), *Coragyps atratus* (urubu preto), *Crotophaga ani* (anum preto), *Falco sparverius* (falcão), *Passer domesticus* (pardal), *Pitangus sulphuratus* (bem te vi), *Polioptila plumbea* (sibite da quebrada), *Scardafella squammata* (fogo apagou), *Thraupis sayaca* (sanhaço azul), *Todirostrum cinereum* (sibite relógio), *Troglodytes aedon* (rouxinol), *Tyto alba* (rasga mortalha), *Tropidurus torquatus* (calango) e diversos roedores. Nos sítios logradouros públicos, vislumbra-se a fauna urbana (sítios), tais como: *Volaitina jacarina* (tziu), *Caprimulgus parvulus* (bacurau pequeno), *Chlorosbilbom aureoventris* (beija-flor-do-bico-vermelho), *Buteo magnirostris* (gavião ripina), *Cyclarhis gujanensis* (mané besta), *Nemosia pileata* (azedinho), *Paroaria dominicana* (galo de campina), *Sporophila*

albogularis (golinha), Sporophila lineola (bigodeiro), Didelphis albiventris (cassaco), Calitrix jacchus (soim), etc. (PMF, 2003)

- **Fauna da floresta aberta**

Compreende as espécies encontradas, sobretudo na vegetação do tabuleiro pré-litorâneo, na caatinga e na transição entre eles.

- **Fauna da floresta densa**

As espécies faunísticas zoneadas como floresta densa, dizem respeito, sobretudo, aos grupos encontrados no cerrado e ainda as espécies catalogadas na ARIE Sítio Curió onde existem remanescentes de Mata Atlântica. A fauna e a flora foram catalogadas por uma equipe coordenada pelo Prof. Luiz Gonzaga Sales Jr. do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará onde foram identificadas 92 espécies, sendo sete mamíferos, 65 aves, 14 répteis e 6 anfíbios.

2.2 Transformações e processos de antropização nas últimas décadas

Na seção anterior foram apresentadas as características naturais de Fortaleza as quais deveriam ter sido incorporadas ao processo de planejamento da cidade desde os primeiros tempos, ou pelo menos, a partir das décadas de 70/80 quando se inicia um forte processo de expansão urbana espontânea e, ao mesmo tempo, quando se começa a pensar sobre o meio ambiente de modo mais aprofundado no Brasil.

A miopia existente quanto às questões ambientais não tem historicamente permitido que se reconheça o sistemismo na natureza e os impactos sobre a qualidade de vida nas cidades, sobretudo quando os elos do sistema natural são "rompidos" e substituídos por ambientes antropizadas. Com este rompimento a natureza cria uma nova forma de se reestruturar e com isso, desencadeia um efeito cíclico onde o homem impacta a natureza para construir a cidade e, a natureza ao se reestruturar, impacta a vida do homem nesta mesma cidade.

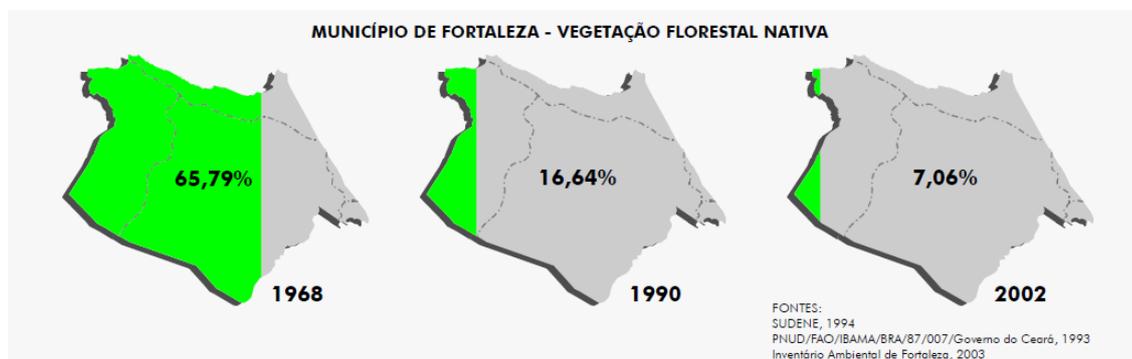
Fortaleza não teve seu crescimento planejado para além de sua área central e, uma das grandes razões para isto, foi a falta de conhecimento quanto à estrutura natural do território em si, bem como a não consideração do contexto climático em que a cidade estava submetida.

Sabe-se que da década de 1970 até o último censo demográfico, realizado em 2010, a população urbana de Fortaleza saltou de 857.980 habitantes para 2.452.185 habitantes,

ou seja, em 40 anos a população quase triplicou. Tomando por base esses dados pode-se ter uma boa noção do nível de impacto ao ambiente natural que o aumento da população e consequente processo de expansão urbana difusa e sem planejamento adequado acarretou.

Em um infográfico apresentado no Inventário Ambiental de Fortaleza ainda no ano de 2003 já apresentava uma situação crítica, onde quase toda a estrutura vegetal natural da cidade foi dizimada em um espaço temporal de 34 anos.

Figura 11– Infográfico da dizimação da vegetação natural de Fortaleza em três décadas



Fonte: Inventário Arbóreo de Fortaleza, PMF (2003)

É importante ressaltar que quando se fala da falta de planejamento da cidade, fala-se principalmente da não consideração dos aspectos ambientais como agentes fundamentais no processo. Um dos grandes exemplos que a própria história mostrou aos planejadores da cidade foi o caso da grande seca ocorrida na década de 1970, quando houve uma migração em massa dos sertões para o centro urbano de Fortaleza e Região Metropolitana.

Entre 1970 e 1980 Fortaleza passou de 857.980 habitantes a 1.307.608 habitantes, isto é, a cidade teve um aumento populacional de aproximadamente 52,4% em uma década.

No Quadro 2 pode-se observar a evolução da população de Fortaleza (urbana e rural) entre as décadas de 1970 e 2010.

Quadro 2 –População e Urbanização

População 1970 – 2010 - Município: Fortaleza – CE						
Variável	Situação do domicílio	Anos				
		1970	1980	1991	2000	2010
População residente (Pessoas)	Total	857.980	1.307.608	1.768.637	2.141.402	2.452.185
	Urbana	827.682	1.307.608	1.768.637	2.141.402	2.452.185
	Rural	30.298	-	-	-	-
População residente (Percentual)	Total	100	100	100	100	100
	Urbana	96,47	100	100	100	100
	Rural	3,53	-	-	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

Neste ponto, cabe uma observação quanto à população rural a qual, de acordo com os últimos Censos realizados, desde 1980 tornou-se urbana, ou seja, de acordo com os dados oficiais, desde a década de 80 que Fortaleza figura como uma cidade 100% urbana. Porém, no ano de 2006 foram instituídas duas Unidades de Conservação em Fortaleza, sendo uma de Proteção Integral e uma de Uso Sustentável e, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985/2000, as UCs de Proteção Integral passam a serem consideradas áreas rurais para todas as finalidades da lei. Este aspecto será mais bem detalhado em seção posterior.

Diante dessa nova realidade, ainda não é possível informar atualmente o percentual de população urbana e rural da cidade, e isso possivelmente irá demandar uma reestruturação dos bairros de Fortaleza, bem como dos setores censitários para efeito de contagem da população.

Na conformação atual, Fortaleza está dividida em 119 (cento e dezenove) bairros e 5 (cinco) distritos: Sede, Antônio Bezerra, Messejana, Mondubim e Parangaba. Os 119 bairros encontram-se distribuídos em 7 (sete) Secretarias Executivas Regionais.

No que se refere à densidade demográfica, nos quadros 3 e 4 verifica-se o quantitativo populacional por bairro de acordo com o último Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 2010.

Quadro 3 – População Residente por Bairro

População residente por bairro					
BAIRRO	PESSOAS	BAIRRO	PESSOAS	BAIRRO	PESSOAS
Mondubim (Sede) - Fortaleza - CE	76.044	Messejana (sede) - Fortaleza - CE	41.689	Siqueira - Fortaleza - CE	33.628
Barra do Ceará - Fortaleza - CE	72.423	Canindezinho - Fortaleza - CE	41.202	Prefeito José Walter - Fortaleza - CE	33.427
Vila Velha - Fortaleza - CE	61.617	Bonsucesso - Fortaleza - CE	41.198	Lagoa Sapiranga (Coité) - Fortaleza - CE	32.158
Granja Lisboa - Fortaleza - CE	52.042	Genibau - Fortaleza - CE	40.336	Parangaba - Fortaleza - CE	30.947
Passaré - Fortaleza - CE	50.940	Granja Portugal - Fortaleza - CE	39.651	Barroso - Fortaleza - CE	29.847
Jangurussu - Fortaleza - CE	50.479	Planalto Ayrton Senna - Fortaleza -	39.446	Jardim das Oliveiras - Fortaleza - CE	29.571
Quintino Cunha - Fortaleza - CE	47.277	Manoel Sátiro - Fortaleza - CE	37.952	Carlito Pamplona - Fortaleza - CE	29.076
Vicente Pinzon - Fortaleza - CE	45.518	Bom Jardim - Fortaleza - CE	37.758	Floresta - Fortaleza - CE	28.896
Pici (Parque Universitário) - Fortaleza - CE	42.494	Meireles - Fortaleza - CE	36.982	Serrinha - Fortaleza - CE	28.770
Aldeota - Fortaleza - CE	42.361	Conjunto Palmeiras -	36.599	Centro - Fortaleza - CE	28.538
Lagoa Redonda - Fortaleza	27.949	Presidente Kennedy -	23.004	Papicu - Fortaleza	18.370
São João do Tauapé - Fortaleza - CE	27.598	Itaperi - Fortaleza - CE	22.563	Cidade dos Funcionários - Fortaleza - CE	18.256
Parque Dois Irmãos - Fortaleza - CE	27.236	Cais do Porto - Fortaleza - CE	22.382	Pirambú - Fortaleza - CE	17.775
Henrique Jorge - Fortaleza - CE	26.994	Edson Queiroz - Fortaleza - CE	22.210	Bela Vista - Fortaleza - CE	16.754
Cristo Redentor - Fortaleza - CE	26.717	Autran Nunes - Fortaleza - CE	21.208	Conjunto Esperança - Fortaleza - CE	16.405
Montese - Fortaleza - CE	25.970	Vila Pery - Fortaleza - CE	20.645	José de Alencar - Fortaleza - CE	16.003
Antônio Bezerra - Fortaleza	25.846	Coco - Fortaleza	20.492	Estância (Dionísio Torres) - Fortaleza	15.634
Álvaro Weyne - Fortaleza	23.690	Ancuri - Fortaleza -	20.070	Engenheiro Luciano Cavalcante - Fortaleza	15.543
Conjunto Ceará II - Fortaleza	23.673	Jóquei Club (São Cristóvão) -	19.331	Vila União - Fortaleza	15.378
Joaquim Távora - Fortaleza	23.450	Conjunto Ceará I - Fortaleza	19.221	Jardim Guanabara - Fortaleza	14.919
Fátima - Fortaleza	23.309	Rodolfo Teófilo - Fortaleza	19.114	Paupina - Fortaleza	14.665

Fonte: IBGE (2010) e Plano Municipal de Abastecimento de Água (2014)

Quadro 4 – População Residente por Bairro (Continuação)

População residente por bairro - IBGE 2010					
BAIRRO	PESSOAS	BAIRRO	PESSOAS	BAIRRO	PESSOAS
Jardim Iracema - Fortaleza - CE	23.184	João XXIII - Fortaleza - CE	18.398	Alagadiço - Fortaleza - CE	14.505
Cajazeiras - Fortaleza	14.478	São Bento - Fortaleza -	11.964	Aeroporto (Base Aérea) - Fortaleza	8.618
Parquelândia - Fortaleza	14.432	Praia do Futuro II - Fortaleza	11.957	Varjota - Fortaleza	8.421
Jacarecanga - Fortaleza	14.204	Amadeo Furtado - Fortaleza	11.703	Parque Iracema - Fortaleza	8.409
Mucuripe - Fortaleza	13.747	Aerolândia - Fortaleza	11.360	Farias Brito - Fortaleza	12.063
Monte Castelo - Fortaleza	13.215	Parreão - Fortaleza	11.072	José Bonifácio	8.848
Dom Lustosa - Fortaleza -	13.147	Demócrito Rocha - Fortaleza -	10.994	Dias Macedo - Fortaleza -	12.111
Padre Andrade	12.936	Damas - Fortaleza -	10.719	Benfica - Fortaleza -	8.970
Alto da Balança - Fortaleza -	12.814	Parque São José - Fortaleza -	10.486	Jardim América	12.264
BAIRRO	PESSOAS	BAIRRO	PESSOAS	Cidade 2000 - Fortaleza	8.272
Bom Futuro - Fortaleza - CE	6.405	Parque Araxá - Fortaleza - CE	6.715	Vila Ellery - Fortaleza	7.863
Mata Galinha - Fortaleza - CE	6.273	Guajeru	6.668	Curió - Fortaleza -	7.636
Castelão - Fortaleza - CE	5.974	Praia do Futuro I	6.630	Cambeba - Fortaleza -	7.625
Dendê - Fortaleza - CE	5.637	Pan-Americano	8.815	Parque Manibura - Fortaleza -	7.529
Guarapes - Fortaleza - CE	5.266	Itaóca - Fortaleza -	12.477	Parque Presidente Vargas	7.192
Couto Fernades - Fortaleza - CE	5.260	Jardim Cearense	10.103	Coaçu - Fortaleza	7.188
Salinas - Fortaleza - CE	4.298	Maraponga - Fortaleza	10.155	Manuel Dias Branco - Fortaleza - CE	1.447
Gentilândia - Fortaleza - CE	3.984	Parque Santa Rosa (Apolo XI)	12.790	Pedras - Fortaleza - CE	1.342
Arraial Moura Brasil - Fortaleza - CE	3.765	Praia de Iracema - Fortaleza - CE	3.130	Sabiaguaba - Fortaleza - CE	2.117
De Lourdes - Fortaleza - CE	3.370				

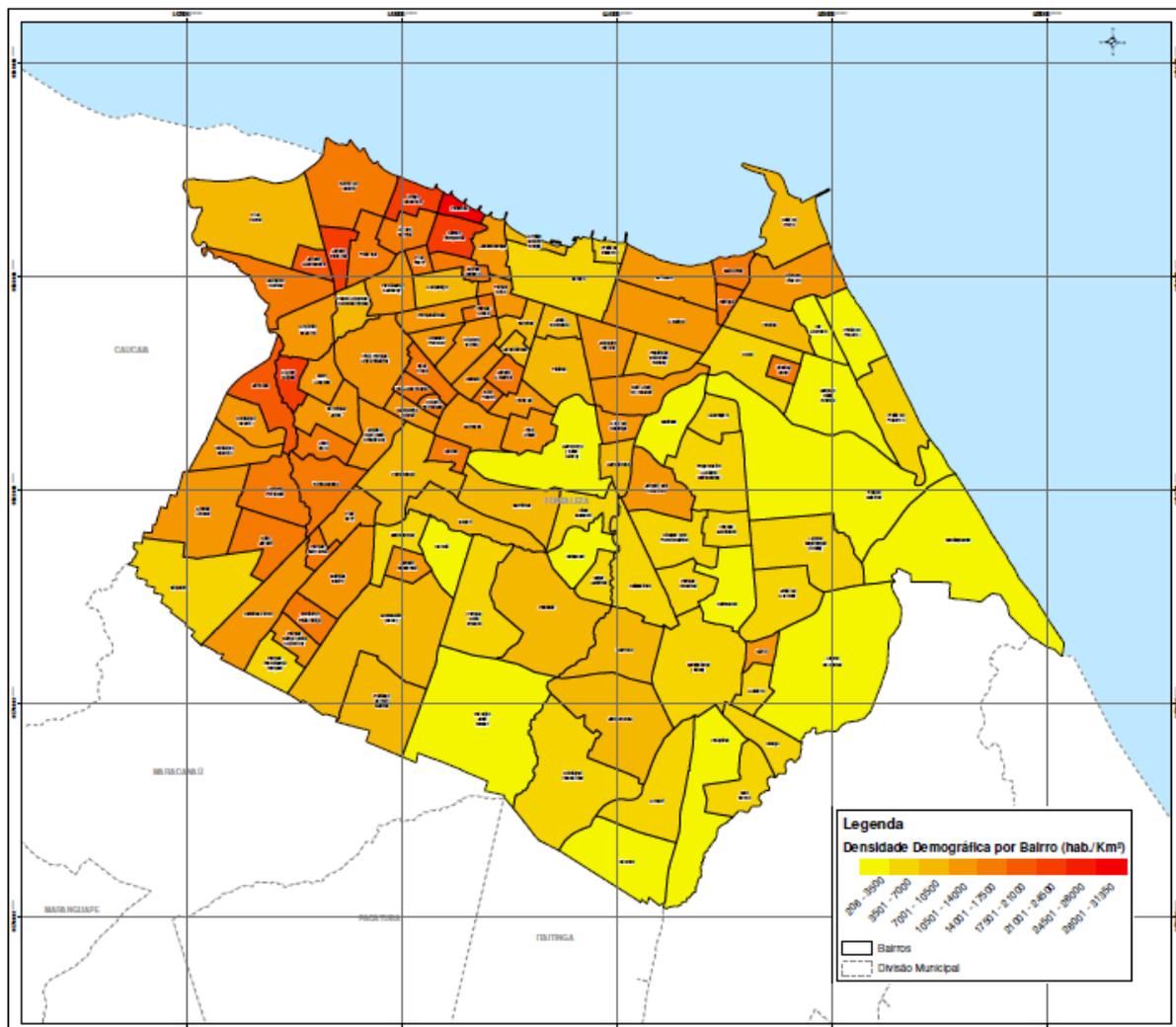
Fonte: IBGE (2010) e Plano Municipal de Abastecimento de Água (2014)

De acordo com os dados IBGE, em Fortaleza, os bairros onde as pessoas possuem melhor poder aquisitivo são os que têm a maior taxa de crescimento e as maiores projeções de crescimento para os próximos 20 anos.

As informações quanto a distribuição da população nos bairros também são relevantes para se compreender os níveis de degradação e poluição ocorridas no território, sobretudo no que se refere a saneamento e a qualidade das águas.

Na figura 13 a distribuição da população se encontra representada espacialmente por uma gradiente onde nas áreas mais claras, existe um adensamento menor, enquanto nas áreas mais escuras esse adensamento é maior.

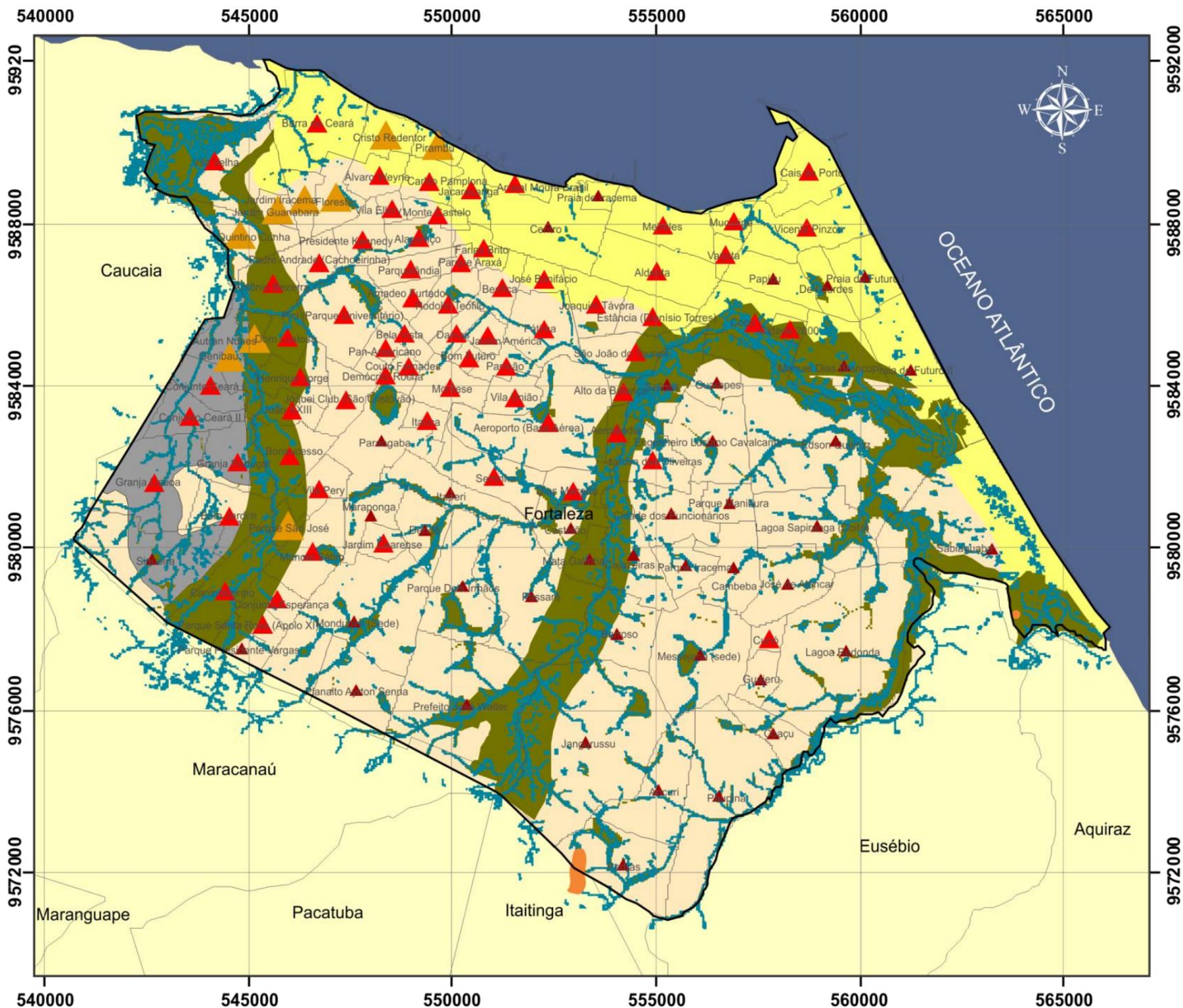
Figura 12– Representação espacial da distribuição da população de Fortaleza de acordo com os bairros



Fonte: IBGE (2010) e Plano Municipal de Abastecimento de Água (2014)

No Mapa a seguir é possível observar a relação entre adensamento populacional (por bairros) e as regiões naturais de Fortaleza. É a partir dessa visão integrada que serão analisados os processos de antropização na cidade e seus respectivos impactos ambientais.

Figura 13– Mapa da relação “densidade demográfica X regiões naturais” em Fortaleza



Mapa da relação população/bairro x regiões naturais em Fortaleza

Legenda

- Planícies de Acumulação / Fluvial / Lacustre
- Glacis pré-litorâneo / Tabuleiro
- Litoral / Planície Litorânea
- Zona de transição Tabuleiro/Depressão sertaneja
- Maciços residuais
- Bairros com menor concentração de habitantes
- Bairros com média concentração de habitantes
- Bairros com maior concentração de habitantes

Convenções Cartográficas

- Divisão em Bairros
 - Drenagem Natural
 - Municípios vizinhos
- Escala gráfica: 1:150.000
-

Sistema de Projeção: UTM / Zona 24
 Datum Horizontal: SIRGAS
 Datum Vertical: Imbituba - Santa Catarina
 Dados populacionais: IBGE (2010)

Fonte: Elaboração própria

2.2.1 Litoral / Planície Litorânea

Os bairros de Fortaleza situados na região natural denominada Planície Litorânea são: Barra do Ceará, Cristo Redentor, Pirambu, Carlito Pamplona, Jacarecanga, Moura Brasil, Praia de Iracema, Centro, Meireles, Aldeota, Varjota, Papicu, Mucuripe, Vicente Pinzon, Cais do Porto, N. S. de Lourdes, Praia do Futuro I, Praia do Futuro II e Sabiaguaba. Além de parte dos bairros Cidade 2000, Cocó, Edson Queiroz Dionísio Torres, Joaquim Távora, José Bonifácio, Farias Brito, Álvaro Weyne e Vila Velha.

No tocante ao saneamento todos os bairros, à exceção de Sabiaguaba possuem 100% de cobertura quanto à rede de esgoto, porém, em termos de ligações reais não se chega a este percentual.

Essas áreas também são cobertas por redes de drenagem, coleta regular de resíduos e abastecimento de água, este último, mais uma vez com exceção a parte do bairro da Sabiaguaba.

No que se refere ao uso e ocupação dessas regiões, do ponto de vista das condições ecodinâmicas e da vulnerabilidade ambiental, não deveriam ser adensados dada a instabilidade do ambiente e da fragilidade ambiental.

O uso compatível seria urbano-turístico controlado com total restrição à ocupação nas áreas de dunas, restingas, nascentes, mangues e demais planícies de acumulação, bem como impedimento de atividades de mineração, agricultura, loteamentos e estradas. O ideal seria o uso moderado nas demais áreas com possibilidade de instalação de atividades econômicas ligadas à pesca e ao turismo.

Na realidade atual de Fortaleza o que se verifica é o extremo oposto, com ocupação e uso permitido em todas as áreas, inclusive nas dunas o que tem acarretado sérios problemas para a cidade.

Dentre os bairros supracitados, destaca-se o Pirambu e o bairro Cristo Redentor como áreas de grande adensamento populacional e conseqüentemente impactos ainda maiores ao ambiente litorâneo. Por outro lado, os bairros Meireles e Varjota, mesmo possuindo um adensamento mais moderado também representam um forte impacto ambiental devido às construções na orla, as quais tem acarretado o rebaixamento permanente do lençol freático.

É importante ressaltar que ainda nessa região, mais especificamente nos bairros Cais do Porto e Vicente Pinzon desenvolvem-se atividades industriais completamente

incompatíveis do ponto de vista natural e urbanístico. As atividades industriais ali desenvolvidas além de representarem um risco permanente para a população, ainda representam forte impacto ambiental.

Também merece destaque a ocupação irregular da faixa de praia realizada por barracas na Praia do Futuro (I e II), cuja prática vai de encontro ao que preconiza a legislação ambiental federal e ao próprio Projeto Orla desenvolvido para a cidade, cujo detalhamento maior será visto em capítulo posterior. No entanto, outros fatores relacionados à cultura local e ao dinamismo econômico proporcionado por tais ocupações preponderaram nas decisões a respeito da permanência destes equipamentos turísticos, o que não significa dizer que do ponto de vista ambiental sejam aceitáveis.

Com base nessas análises não é difícil inferir que a capital cearense vem sofrendo, no decorrer das últimas décadas, grande pressão antrópica, em partecorrente da especulação imobiliária no município a qualvem ao longo dos anos modificando a paisagem natural, com a construção de vários empreendimentos,impulsionado também pela grande demanda turística na capital cearense.

A biodiversidade fortalezense, em especial a flora, vem ao longo do tempo, adaptando-se fisiomorfologicamente às adversidades do ambiente costeiro, tais como: forte ação eólica, solo pobre em nutrientes,ação da maresia, clima árido, dentre outras.A fauna e em especial a flora da área litorâneaestá sucumbindo à pressão antrópicalocal, sendo paulatinamente substituída por espécies exóticas e invasoras.

Na contramão dessa situação, encontra-se a região da Sabiaguaba, onde foram estabelecidas duas Unidades de Conservação e onde ainda se pode verificar a qualidade ambiental, com a permanência do campo de dunas e com a preservação do estuário do Rio Pacoti.Porém, já é possível identificar uma tentativa de especulação naquela região, que hoje vem sofrendo com algumas construções irregulares para as quais o contingente de fiscalização municipal não tem dado conta de conter.

Na sequencia de imagens abaixo é possível verificar os níveis de impacto na planície litorânea considerando os tipos de uso:

Figura 14– Comparação dos níveis de pressão antrópica da zona costeira (praias)

Avenida Beira Mar: antropização, perda de faixa de praia e rebaixamento de lençol por conta das construções. Completa substituição do ambiente natural



Praia do Futuro: antropização, ocupação da faixa de praia e perda da vegetação de restinga e perda da condição paisagística. Ocupação irregular do ambiente natural



Praia da Sabiaguaba: condições ideais com ocupação realizada pela comunidade nativa, preservação da restinga e do campo de dunas.



Fonte: Elaboração própria com imagens do Google View (2015)

De forma sintetizada, os principais impactos acarretados pela ocupação da região natural da planície litorânea são:

- Alagamentos por conta da impermeabilização generalizada do solo;
- Aumento da temperatura (microclima) devido à retirada da vegetação e do asfaltamento;
- Diminuição da quantidade de água disponível nos aquíferos;
- Degradação das regiões estuarinas as quais são vitais para a biodiversidade e a vida como um todo;
- Poluição do solo e das águas subterrâneas;
- Salinização devido à intrusão marinha facilitada pelo rebaixamento de lençol durante edificações de prédios à beira-mar;
- Ocupação da faixa de praia por barracas (de alvenaria);
- Poluição dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto e resíduos com consequente aumento dos casos de doenças hidricamente veiculadas;
- Formação de ilhas de calor nas áreas à retaguarda dos prédios enfileirados formando "paredões";
- Poluição das praias e das águas do mar, gerando problemas para a fauna marinha e costeira;
- Surto de vetores (mosquitos) por conta da relação: aumento da temperatura x águas poluídas;
- Ocupações irregulares pela necessidade de moradia próxima às regiões concentradoras de empregos;
- Perda de biodiversidade por conta do afugentamento de espécies para construção;
- Criação de áreas de risco nas proximidades das vertentes das dunas (morros) ocupadas indiscriminadamente;
- Fragmentação dos ecossistemas, tirando as condições naturais de vida dos animais fazendo-os migrar para áreas residenciais.

2.2.2 Planícies de Acumulação

Nenhum bairro de Fortaleza está 100% assentado sobre uma planície de acumulação, mesmo porque as mais significativas são as planícies fluviais dos rios Cocó, Maranguapinho, Ceará e Pacoti. Porém, existem os bairros cuja boa parte do território se encontra sob influência das planícies de acumulação e dentre eles pode-se

citar: Sabiaguaba, Lagoa Redonda, Manuel Dias Macedo, Cidade 2000, Cocó, São João do Tauape, Salinas, Alto da Balança, Aerolândia, Jardim das Oliveira, Dias Macedo, Cidade dos Funcionários, Mara Galinha, Cajazeiras, Barroso, Passaré, José Walter, Jangurussu, Parque Santa Rosa, Canindezinho, Conjunto Esperança, Bom Jardim, Bom sucesso, Granja Portugal, João XXIII, Henrique Jorge, Dom Lustosa, Autran Nunes, Pici, Antônio Bezerra, Quintino Cunha, Padre Andrade, Jardim Guanabara e Vila Velha.

No tocante ao saneamento, dos 34 bairros mencionados apenas oito possuem 100% de cobertura quanto à rede de esgoto. Parte dessas áreas é coberta por redes de drenagem e coleta regular de resíduos. No caso do abastecimento de água, parte do bairro da Sabiaguaba não é atendida.

Dentre os bairros supracitados, destaca-se o Jardim Guanabara, o Quintino Cunha, o Autran Nunes e o Parque São José como áreas de grande adensamento populacional e conseqüentemente impactos ainda maiores ao ambiente das planícies de acumulação. Isso pode ser evidenciado pela presença de várias comunidades criadas às margens dos rios e riachos. Por outro lado, os bairros Cocó, Jardim das Oliveiras, Salinas e Cidade dos Funcionários, mesmo possuindo um adensamento mais moderado também representam uma forte ameaça devido ao forte processo de especulação imobiliária que tem ocorrido recentemente.

No que se refere ao uso e ocupação dessas regiões, do ponto de vista das condições ecodinâmicas e da vulnerabilidade ambiental, as planícies fluviomarinhas (mangues) são fortemente instáveis, enquanto que as planícies fluviais e lacustres são consideradas ambientes de transição e, portanto, com tendência à instabilidade.

Nas áreas urbanas, estas áreas não devem ser ocupadas de forma alguma, tendo seu uso e acesso restritos por imposições legais do Código Florestal. No caso das planícies fluviomarinhas são ecossistemas sujeitos à preservação compulsória e permanente de sua biodiversidade.

Na realidade atual de Fortaleza o que se verifica é a existência de alguns poucos pontos onde a legislação federal é parcialmente obedecida, como no caso das ZPAs estabelecidas no Plano Diretor que na verdade representam a metade (15 metros) daquilo que é determinado pelo Código Florestal (30 metros) de Área de Preservação Permanente (APP) em áreas urbanas.

No que se refere às áreas estuarinas (com manguezais), as imagens a seguir demonstram claramente o desrespeito quanto à legislação ambiental, principalmente no Estuário do Rio Ceará e no lado oeste do Estuário do Rio Cocó.

Figura 15– Comparação dos níveis de pressão antrópica nas zonas estuarinas (planícies fluvio-marinhas / manguezais)





Fonte: Elaboração própria com imagens do Google View (2015)

Fortaleza possui essencialmente três regiões estuarinas, dos rios Cocó, Ceará e Pacoti. Todas vêm sofrendo intenso processo de degradação, curiosamente cada um com suas peculiaridades que coincidem com a estruturação urbana da cidade.

No Rio Ceará, localizando a Oeste de Fortaleza, divisa com o município de Caucaia, o que se observa é uma degradação acarretada pela ocupação completa de suas margens, com retirada de sua vegetação natural de mangue, lançamento de esgoto in natura e resíduos no rio, além da prática de atividades comerciais inadequadas.

No Rio Cocó, situado na porção central do território, a pressão é principalmente decorrente da especulação imobiliária para empreendimentos de alto padrão e da constante retirada de sua mata ciliar para a construção de empreendimentos clandestinos em APP. Também merece destaque o fato deste rio ter sido canalizado, ou seja, seu curso natural ter sido desviado para se adequar ao contexto urbano.

No Rio Pacoti, situado a leste da cidade, cuja área estuarina é bem melhor preservada do que as demais, devido ao estabelecimento de duas Unidades de Conservação (APA e Parque da Sabiaguaba) observa-se uma forte tendência à especulação imobiliária, sendo essa região vista como "área de reserva", principalmente para especuladores com interesse em empreendimentos ligados ao turismo.

De forma sintetizada, os principais impactos acarretados pela ocupação das planícies de acumulação são:

- Inundação das áreas que deveriam ser destinadas como de APP mas que se encontram ocupadas;

- Surgimento de áreas de risco;
- Diminuição da quantidade de água disponível nos aquíferos;
- Degradação das regiões estuarinas as quais são vitais para a biodiversidade e a vida como um todo;
- Poluição dos corpos hídricos pelo lançamento de esgoto e resíduos com consequente aumento dos casos de doenças hidricamente veiculadas;
- Soterramento de casas e vias por dunas, devido à perda dos ambientes naturais que servem para sua contenção;
- Poluição das praias e das águas do mar oriundas da poluição dos rios, gerando problemas para a fauna marinha e costeira;
- Perda de biodiversidade por conta do afugentamento de espécies;

2.2.3 Maciços Residuais

Os maciços residuais e/ou neck vulcânico presentes no território de Fortaleza estão situados nos bairros da Sabiaguaba (Morro Caruru), já na divisa com Eusébio e no bairro Pedras (Morro Ancuri), já na divisa com Itaitinga.

Figura 16– Condições ambientais atuais dos Maciços Residuais em Fortaleza

Vista aérea do Morro Caruru com ocupação do topo e atividade de mineração em uma de suas vertentes.



Vista aérea do Morro Ancuri com a presença da Estação da CAGECE



Fonte: Elaboração própria com imagens do Google View (2015)

No tocante ao saneamento, ambos os bairros não possuem cobertura de rede de esgoto e nem rede de drenagem, ambos são precariamente atendidos pela coleta de lixo. Quanto ao abastecimento de água, o bairro Pedras é atendido com abastecimento regular enquanto que na Sabiaguaba somente uma parte da população está ligada à rede de abastecimento da CAGECE.

No que se refere ao uso e ocupação das áreas com presença de maciços residuais não se recomenda a ocupação de seu topo e nem de suas vertentes, uma vez que são ambientes de grande instabilidade.

O uso ideal seria o da preservação ambiental, pesquisa científica, ecoturismo e práticas de silvicultura.

Na realidade atual de Fortaleza o que se verifica é a preservação do Morro Ancuri devido à presença de uma unidade da CAGECE, por se tratar de uma elevação estratégica para o abastecimento de água na cidade. Já o morro Caruru, a situação é de completa degradação pela realização de atividade de mineração, conforme pode ser visto nas imagens a seguir.

2.2.4 Tabuleiros e zona de transição para depressão sertaneja

Todos os demais bairros não citados, bem como parte de alguns dos citados estão assentados sobre áreas de tabuleiros ou na zona de transição entre o tabuleiro e

a depressão sertaneja (Genibaú, Conjunto Ceará I e II, Granja Lisboa, Siqueira e parte do Bom Jardim).

No tocante ao saneamento as taxas de cobertura de esgotamento sanitário variam de 0 a 44% na maior parte dos bairros, havendo 100% somente nos bairros situados mais ao centro-norte. É também nesses bairros que se encontra um bom atendimento da rede de drenagem e a coleta de lixo. Quanto ao abastecimento de água 99% dos bairros possuem o serviço.

Os demais bairros, localizados no centro-sul, não contam com saneamento básico e coleta de lixo, sendo utilizadas fossas rudimentares e os resíduos despejados diretamente nos mananciais.

Quanto ao adensamento populacional, existem três bairros mais adensados: Jardim Guanabara, Floresta e Jardim Iracema.

No que se refere ao uso e ocupação das áreas de tabuleiro, bem como das zonas de transição para a depressão sertaneja, por serem ambientes de transição com tendência à estabilidade, são consideradas áreas de uso e acesso livres, propícias à expansão urbana e viária, podendo ainda haver lavouras de agricultura urbana.

Mesmo sendo áreas propícias à ocupação, é fundamental manter o cuidado e a fiscalização quanto às planícies de acumulação que entrecortam os tabuleiros, bem como nas proximidades da planície litorânea.

O fator ambiental crítico nessas áreas é a perda da biodiversidade acarretada pela completa substituição dos espaços naturais, além dos recorrentes problemas de alagamento por conta da impermeabilização indiscriminada.

Também são verificados: o lançamento de esgotos nas redes de drenagem e a deposição de resíduos nas margens e no interior dos corpos hídricos, o que também tem influenciado da redução da capacidade de vazão dos corpos hídricos incluídos no sistema de drenagem como áreas de amortecimento das águas pluviais.

3. EVOLUÇÕES FUTURAS E INTERAÇÃO COM OUTROS TEMAS

Considerando o contexto apresentado, relacionado aos processos de antropização oriundos do fenômeno contemporâneo da urbanização, e, considerando ser este um primeiro produto de caráter mais abrangente, trataremos especialmente da interação entre qualidade ambiental e uso e ocupação do solo em Fortaleza.

A ocupação desordenada e o mau planejamento urbano onde os fatores naturais não são efetivamente considerados tem acarretado um total comprometimento da qualidade ambiental da cidade com conseqüente impacto na área de saúde e, para, além disso, tem tornando a cidade de Fortaleza cada vez mais vulnerável aos riscos ambientais, sobretudo no que se refere às enchentes, inundações, contaminação do lençol freático e dos solos e comprometimento da estrutura pedológica/geológica.

As intervenções antrópicas que desconsideram a estrutura natural dos territórios acarretam sérios problemas socioambientais (incluindo perda de vidas), e quando aliados a falta de infraestrutura de saneamento básico, os mesmos se agravam, atingindo muitas vezes o estado de calamidade.

Direcionar a ocupação do solo urbano para fins adequados, em função das suas características capacidade de suporte do território deverá ser umas das prerrogativas do Poder Público Municipal desde já, bem como, investir no resgate e na recuperação da qualidade ambiental.

Vale ressaltar que um bom planejamento urbano deverá considerar também as projeções de crescimento e concentração populacional com um olhar para além da "forma", de modo que se evite a ocupação de áreas ambientalmente frágeis.

Mesmo porque, a falta de um bom planejamento urbano provoca além de defasagem quanto à implantação de infraestrutura urbana e impactos ambientais, problemas sociais seríssimas, que por sua vez também geram novos impactos ambientais, criando um ciclo vicioso como no caso das ocupações de risco às margens de corpos hídricos, tendo em vista que não se pratica aquilo que se encontra estabelecido no próprio Estatuto da Cidade, que é o "direito à cidade", ou seja, o direito à terra urbana, à moradia digna, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, e à qualidade ambiental para as presentes e futuras gerações.

Sobre esta questão é importante observar que para alguns planejadores não parece estar clara a distinção entre Planejamento Urbano e reformas urbanas emergenciais.

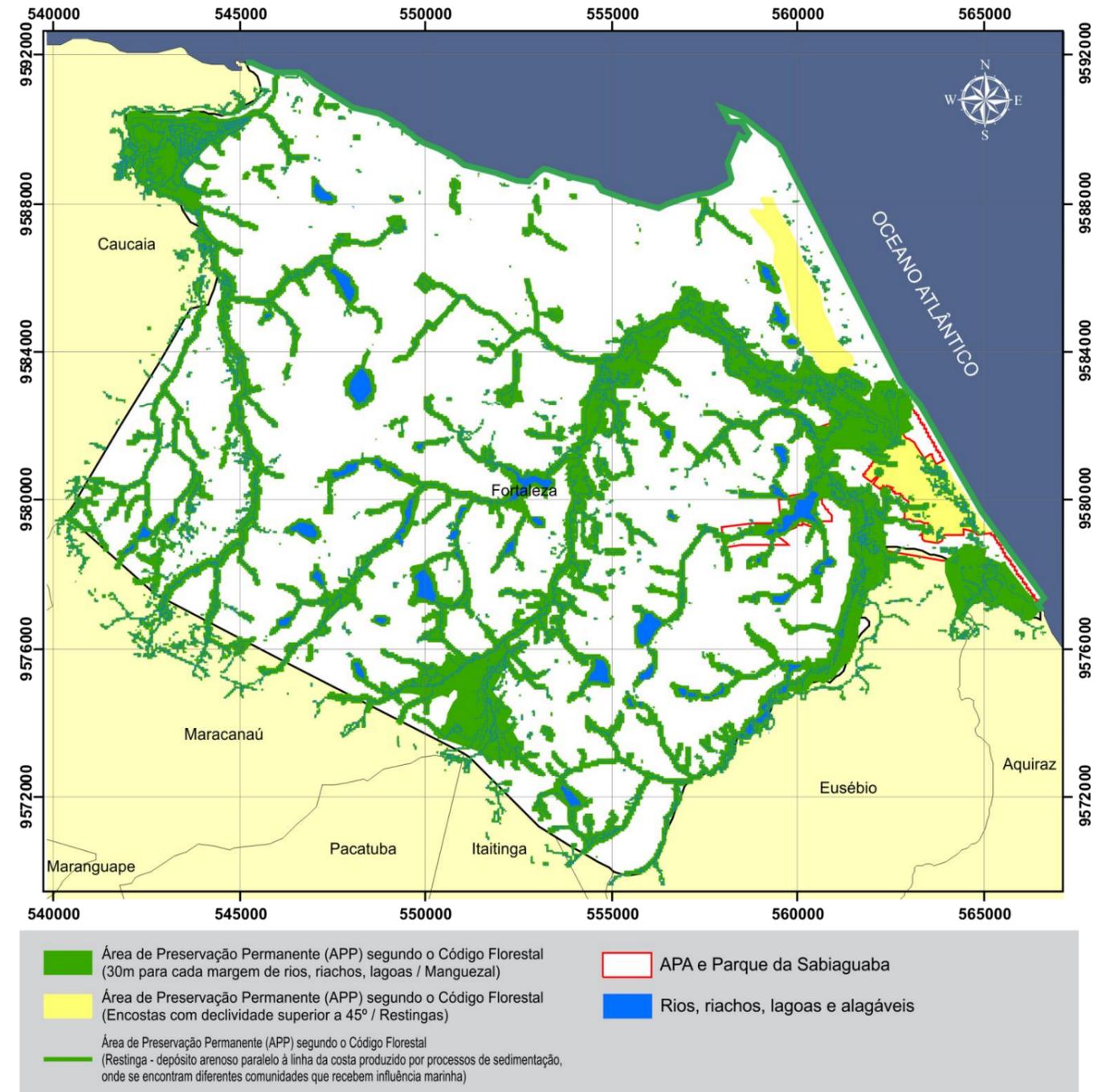
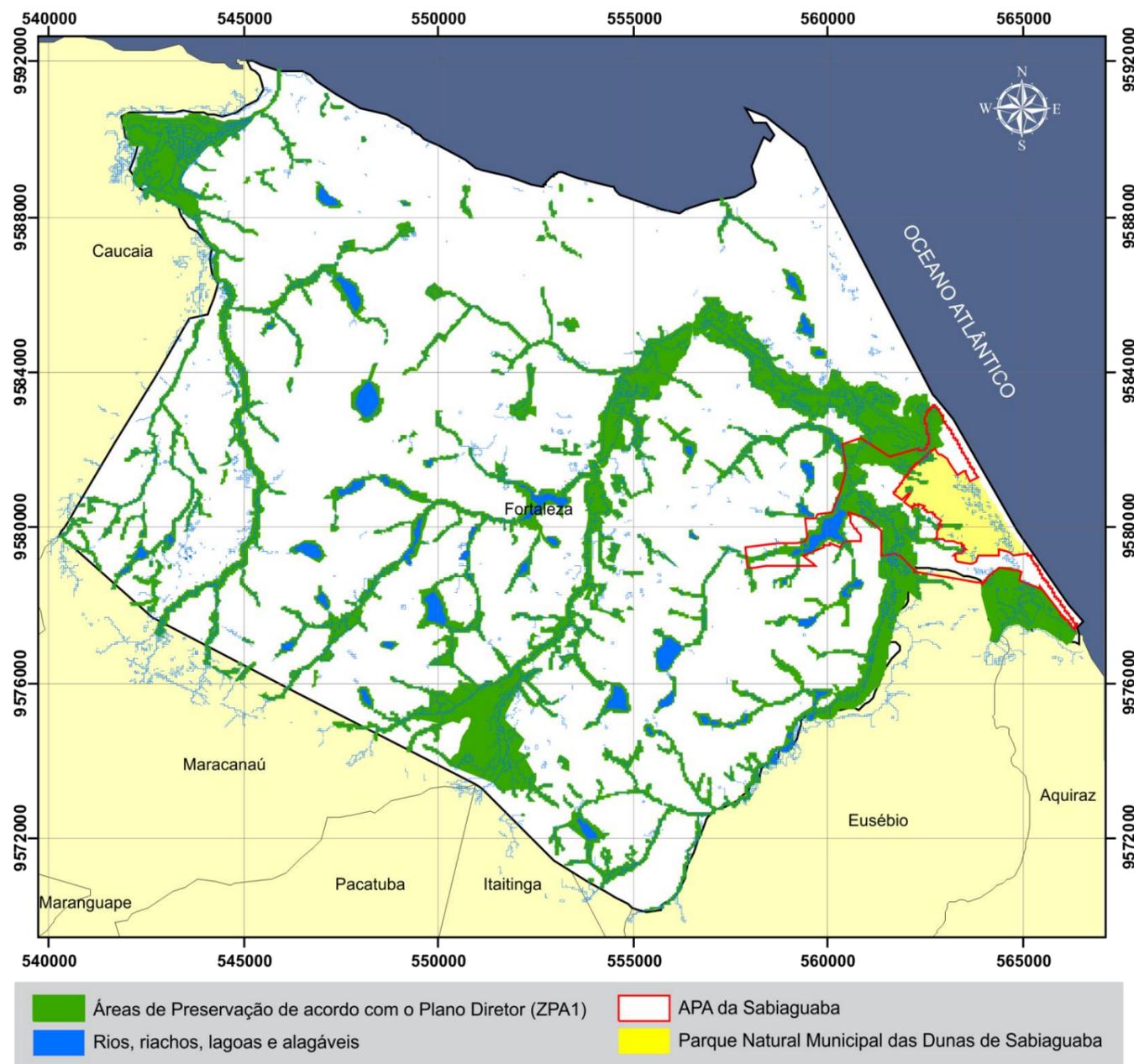
As reformas urbanas emergenciais, mesmo que importantes, não resolveram “o problema da cidade” e em alguns casos, criam novos problemas. A cidade se adensa e se verticaliza a um ritmo muito superior à intervenção municipal na maior parte das vezes, a própria intervenção municipal por meio de suas políticas, legitimam esse tipo de atuação onde a cidade é vista como um “negócio” e não como lugar igualitário para todos. Vale ressaltar que do ponto de vista ambiental, este modelo imediatista e voltado para o mercado e para os “negócios” configura-se de modo completamente insustentável, sobretudo considerando as questões ambientais globais que tem atingido a todas as cidades.

A cidade de Fortaleza hoje, do ponto de vista ambiental tem realizado algumas ações pontuais mas que infelizmente não abrangem a complexidade da problemática ambiental como um todo. Além disso, como será visto, as reformas urbanas e revisões de instrumentos continuam sendo realizados com baixo rigor técnico quanto às temáticas ambientais, havendo uma clara preponderância de uma visão mercadológica sobre a organização da cidade.

O mapa a seguir é talvez o exemplo mais claro e emblemático dessa situação. Trata-se da distinção evidente entre:

1. O que se encontra preservado, denominado como Zona de Proteção Ambiental (ZPA) de acordo com instrumento urbanístico;
2. O que deveria ser preservado de acordo com o que estabelece o Código Florestal Brasileiro como Área de Proteção Permanente (APP) para áreas urbanas;

Figura 17– Mapas comparativos entre as áreas de ZPA (definidas pelo Plano Diretor Municipal) e as áreas de APP mínimas (definidas pelo Código Florestal Brasileiro)



Nos mapas comparativos é possível perceber as deficiências quanto ao zoneamento ambiental realizado para o Plano Diretor de Fortaleza, e de forma didática pode-se afirmar duas falhas fundamentais:

1. Considerar somente margens de rios e lagoas como áreas de proteção, quando o Código Florestal estabelece que também sejam APPs: 1) as áreas de restingas (que são depósitos arenosos paralelos à linha de costa), ou seja, faixa de praia e dunas; 2) as encostas com declividade superior a 45°, no caso as dunas de Fortaleza também se enquadrariam aqui; e 3) manguezais.
2. Estabelecer APP de apenas 15 metros para cada margem dos rios e entorno de lagoas, quando o Código Florestal estabelece expressamente em seu Capítulo 2, Seção I, Art. 4º que as APP de rios deverão ser estabelecidas de acordo com a borda da calha do leito regular, variando de 30m a 500m, e que no caso das lagoas em áreas urbanas, essas APP deverão ser de 30m.

Vale ressaltar que o Zoneamento Ambiental é um instrumento que faz parte da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.983, de 31 de agosto de 1981 e que, mesmo sendo o Plano Diretor o instrumento de planejamento e gestão de uma cidade, deverá necessariamente verificar e seguir as indicações do Zoneamento ambiental, de acordo com a PNMA.

O resultado de falhas de planejamento com esta, são os diversos impactos já mencionados na seção 2, com consequente perda da qualidade ambiental, agravos de saúde, risco para a população e gastos do dinheiro público em razão dos reparos emergenciais acarretados pela necessidade de adaptação aos fenômenos naturais como a chuvas e as cheias dos rios.

A grande questão é que as APPs existem e são estabelecidas em Lei Federal pelo fato de desempenharem funções essenciais para manter o equilíbrio ecológico, e no caso das cidades, oferecerem serviços fundamentais tais como: recarga de aquíferos para reserva de água doce; proteção das margens dos corpos hídricos evitando-se o assoreamento com consequente impacto na drenagem; controle da poluição das águas dos rios, por aumentar a capacidade de autodepuração; controle da migração de vetores tais como mosquitos e insetos para áreas de entorno; e regulação do microclima, dentre outros.

O incorreto zoneamento tem sido utilizado como base para decisões de licenciamento, parcelamento do solo e loteamentos, incorrendo em um grau de

impermeabilização do solo e problemas de drenagem que colocam em risco toda a estrutura natural e conseqüentemente todas as obras de infraestrutura da cidade, em especial as de drenagem dada à característica tabuliforme do território de Fortaleza.

Aliado a isso, também existe uma grande quantidade de APPs (dentro da faixa de 15 metros estabelecida no Plano Diretor) que se encontram invadidas e ocupadas por uma população carente que vive nas chamadas áreas de risco, de acordo com a Defesa Civil. Para essas comunidades, se faz necessário um grande Plano de Reassentamento atrelado a um grande projeto de recuperação da mata ciliar e das APPs da cidade.

Além dos riscos associados à impermeabilização, enchentes e perda de áreas cuja função seria a recarga dos aquíferos, ocorre também indiscriminada perda de solos agricultáveis, o que num contexto global onde têm ocorrido sequenciais perdas de biodiversidade, significa a retirada da possibilidade de utilização dos solos para agricultura urbana e produção de alimentos. Em uma cidade como Fortaleza onde se sabe que as diferenças sociais são claramente observáveis, a possibilidade de realização de agricultura urbana não poderia ser em hipótese alguma descartada.

Nos produtos seguintes, que tratam especificamente sobre recursos hídricos e resíduos, estas questões serão mais bem detalhadas.

4. POTENCIALIDADES E ESTRANGULAMENTOS

Partindo das indicações técnicas e discussões já realizadas nas seções anteriores, neste capítulo serão apresentadas de modo pontual as principais potencialidades da cidade do ponto de vista natural.

Quanto aos estrangulamentos serão um pouco mais detalhados em subitens, dada à necessidade de uma discussão mais aprofundada.

4.1 Potencialidades de acordo com as regiões naturais de Fortaleza

Seguindo a lógica da compartimentação ambiental de Fortaleza, as potencialidades serão listadas para: litoral; planícies de acumulação; tabuleiros; e maciços residuais.

✓ Litoral

- As dunas móveis (ainda preservadas) funcionam como importante agente contra a erosão costeira, por meio do transporte de sedimentos para as correntes de deriva litorânea e conseqüentemente, contribuindo para a manutenção do equilíbrio das praias;

- Possui excelente potencial para captação de água subterrânea. Entretanto, são altamente suscetíveis a poluição e contaminação dos seus mananciais hídricos, necessitando, assim, de um rigoroso e contínuo monitoramento da qualidade ambiental;

- Ambiente fortemente limitado à expansão urbana, em função das condições de instabilidade.

- A Planície Fluviomarinha constitui um local de reprodução, alimentação e descanso de aves aquáticas, peixes, crustáceos, moluscos. Fornece proteção contra as enchentes dos rios, diminuindo as forças das inundações e são fontes relevantes na produção de oxigênio;

- Desenvolvimento de atividades econômicas tradicionais como a pesca e o extrativismo;

- Facilidade quanto ao acesso via navegação. Sobre esse ponto recomenda-se a descontinuidade das atividades portuárias industriais e comerciais, devendo-se

privilegiar somente as atividades de lazer e turismo por meio do novo terminal de passageiros;

- Alto potencial para a geração de energia eólica *onshore e offshore*;
- Representa um patrimônio paisagístico com elevado potencial para atividades de turismo e lazer, tendo as seguintes praias:

- Praia da Barra (do Ceará) - é a praia que faz o limite de Fortaleza com a cidade de Caucaia. Localizada ao norte, tem areia fofa e clara e alguns arrecifes. Tem esse nome por ser a foz do rio Ceará.

- Praia das Goiabeiras - diferentemente das praias vizinhas, Goiabeiras tem uma particularidade: dunas e uma larga faixa de areia.

- Praia do Arpoador - com areia escura e mar de ondas fracas, não é recomendável para o banho, devido ao alto índice de poluição na água. É uma praia reta, que fica entre Pirambu e Goiabeiras.

- Praia do Pirambu - também não é adequada para o banho de mar, devido à poluição de suas águas. Conta com mar de águas tranquilas e areia escura e fica entre Jacarecanga e a Praia do Arpoador.

- Praia da Jacarecanga - tem areia grossa e batida e mar calmo, é reta e não tem obstáculos naturais, como rochas e pedras.

- Praia Formosa - é uma praia urbana, com areia batida e mar sereno. É um pequeno trecho de terra entre as praias de Iracema e de Jacarecanga. Por ser poluída, não é recomendada para banho de mar.

- Praia de Iracema - com sua noite agitada onde há muitos bares e alguns importantes prédios históricos como a Igreja de São Pedro, o Estoril e a Ponte Metálica além de galerias de arte e o Centro Cultural Dragão do Mar. Também é local da prática de surf e pesca.

- Praia do Meireles - é onde se encontra a avenida "Beira Mar" que vai até o Mucuripe. É a principal concentração de hotéis da cidade.

- Praia da Volta da Jurema - é um local nobre do litoral de Fortaleza. No calçadão existe um polo de lazer e prática de esportes.

- Praia do Mucuripe - representada principalmente pela comunidade de pescadores. Todos os dias, à tarde e de manhã cedo, é possível ver a partida e

a chegada dos pescadores. Tem um movimentado mercado de peixes e mariscos.

- Praia do Titãzinho: Famosa pela prática do surf sendo também apropriada para a prática da pesca esportiva. Nesta praia é comum verificar o encalhe de tartarugas marinhas.

- Praia do Futuro: Apresenta uma longa extensão ocupada por muitas "barracas" de praia.

- Praia do Caça e Pesca: Um clube de pesca, que não existe mais, deu nome a essa praia, que tem água turva e areia escura, devido à proximidade com o Rio Cocó.

- Praia da Sabiaguaba: Pouco movimentada, Sabiaguaba tem dunas, coqueiros e manguezal. É preservada principalmente por ter sido decretada como Unidade de Conservação. Nessa área também é comum o encalhe de tartarugas marinhas.

- Praia da Abreulândia: Praia urbana bastante frequentada pelos fortalezenses. A praia é extensa, com larga faixa de areia, e vai até a altura do Rio Pacoti, na divisa entre Fortaleza e Aquiraz. Nesse trecho, é possível encontrar algumas pequenas dunas.

- Praia Mansa: praia de formação recente acarretada pela construção de um "molhe" para a construção do porto do Mucuripe.

✓ **Tabuleiro pré-litorâneo**

- Condições topográficas favoráveis à expansão urbana e viária;
- Terrenos pouco a moderadamente vulneráveis à erosão dos solos;
- Áreas propícias à mineração, especialmente areia vermelha;
- Possui grande parte do solo agricultável, favorável à agricultura urbana;
- Acolhe vegetação de diversos tipos, sendo considerado um complexo vegetacional de área litorânea, tendo enclaves de Cerrado e Mata Atlântica.

✓ **Maciços residuais**

- Morro Caruru: favorável às atividades de produção mineral em depósitos representados por uma elevação de natureza vulcânica onde se produz brita. Porém esta atividade precisa ser licenciada e regularmente fiscalizada;

- Morro Ancuri: posição geográfica estratégica para o abastecimento de água em Fortaleza;

✓ **Planícies de Acumulação (rios, riachos e lagoas)**

- Captação de água para consumo humano;
- Preservação da qualidade das águas desde que as matas ciliares e APPs sejam preservadas;
- Alto potencial hídrico para reserva;
- Alto valor paisagístico dando origem aos mais diversos parques e/ou unidades de conservação encontradas na cidade.

4.2 Áreas verdes e unidades de conservação

Em se tratando de verde, Fortaleza possui algumas unidades de conservação e parques, os quais serão listados ao final e que possuem alto valor paisagístico e ecológico, uma vez que contribuem para a manutenção de um nível mínimo de qualidade ambiental para a cidade.

Ressalta-se que no final de 2013, vinte e um parques na cidade (dentre eles onze lagoas) foram decretados como Parques Urbanos e em seus decretos já existe a previsão de elaboração de Planos de Manejo bem como a criação de um Conselho Gestor para os Parques de Fortaleza.

O ideal é que os Parques Urbanos, mesmo não sendo enquadrados na categoria de Unidade de Conservação possuam também seus Planos de Manejo para que as melhores práticas sejam recomendadas, no que se refere ao manejo e manutenção.

Para além disso, se faz necessário a realização de um grande estudo que seja capaz de analisar a Capacidade de Suporte destes ambientes. Para isso já existem várias metodologias consagradas que poderão ser aplicadas para um planejamento de médio e longo prazo.

Porém mesmo havendo alguns casos pontuais, o que se verifica de modo geral é a fragmentação destes ambientes no território de Fortaleza, não havendo qualquer comunicação entre parques, praças e unidades de conservação. Isso impede não somente os usos adequados e continuados destes lugares como também inviabiliza completamente a interação ecológica.

O ideal seria estabelecer uma rede integrada destes sistemas naturais por meio de corredores ecológicos, associados principalmente aos corpos hídricos, porém, com o aterramento e canalização da grande maioria destes elementos naturais, o projeto se torna inviável em quase todo o território de Fortaleza, à exceção de algumas áreas periféricas onde ainda se verifica a possibilidade de estabelecer alguns corredores ecológicos. Já na região central onde o adensamento e a desnaturalização do território se encontram em estágios mais avançados, o que se vê como possibilidade é a criação de caminhos verdes.

Estes caminhos poderiam fazer a interligação dos parques urbanos por meio de vias arborizadas com vegetação de grande porte, porém não desempenhariam a função de corredor ecológico, tendo em vista que nestes trechos já houve completa perda da interação dos ecossistemas.

Vale ressaltar que já se encontra na PGM uma proposta de regulamentação dos artigos 19 e 20 do Plano Diretor, que estabelece a criação do Sistema Municipal de Áreas Verdes onde os denominados "caminhos verdes" já estão previstos.

Estes caminhos verdes certamente poderão contribuir para boa parte da recuperação das interações ecológicas e amenização do microclima, podendo ainda ser eficientes alternativas para o transporte e a mobilidade urbana, tendo em vista que o sombreamento viabilizará a realização de caminhadas e utilização de modais como a bicicleta.

Para que os referidos caminhos verdes sejam efetivados são necessárias algumas medidas urgentes relacionadas à regularização da arborização na cidade que vão desde questões estruturais e institucionais até culturais, tais como:

- Definição quanto à atribuição da responsabilidade pelo plantio e manutenção dos indivíduos arbóreos, bem como dos Parques, Praças e Jardins;
- Maior controle quanto às solicitações constantes para supressão vegetal por motivos banais e facilmente reparáveis por meio de outras alternativas;
- Educação Ambiental para com a população com vistas a evitar o plantio de vegetação inadequada, do tipo exótica e/ou invasora, a exemplo no Nim Indiano;
- Nos processo de licenciamento exigir a aplicação de técnicas mais sustentáveis, evitando-se as do tipo "terra arrasada" para a instalação de canteiros de obras e empreendimentos;

- Criação de um sistema integrado de controle entre os órgãos autorizadores de supressão vegetal;

- Orientação por parte das equipes de Análise de Projetos para a substituição de palmeiras e carnaubeiras por espécies mais adequadas, uma vez que as primeiras possuem baixo desempenho ecológico e de conforto térmico e, a segunda ser completamente inadequada ao ambiente urbano, tendo em vista que se trata de vegetação de ambiente alagável;

- Readequação do Código de Posturas no que se refere às diretrizes para largura de passeios, bem como às diretrizes para posteamento e instalação de fiação elétrica; e.

- Dentro do processo de licenciamento, observância quanto à Política Nacional de Meio Ambiente que prevê que se realize sempre o menor impacto possível por meio de alternativas locais dos empreendimentos;

Algumas medidas vêm sendo tomadas dentro de uma proposta de Plano de Arborização onde deverá ser realizado um inventário da cobertura vegetal da cidade, bem como o planejamento da arborização em médio e longo prazo, porém, a efetivação de tal projeto tem sido prejudicada pela falta de equipe suficiente dentro da Secretaria responsável pelo plano.

Apesar dessa dificuldade, no ano de 2013 a Prefeitura já conseguiu estabelecer um Manual de Arborização com indicações técnicas quanto às práticas adequadas para arborização, bem como estabeleceu em Portaria as regras que deverão ser seguidas do ponto de vista legal.

Realizadas as observações a respeito da situação do "verde" em Fortaleza, apresenta-se na sequência a lista com breve descrição das principais áreas verdes urbanas e unidades de conservação:

✓ **Áreas verdes urbanas**

- Parque Adahil Barreto, criado pela Lei nº 5.754, de 8 de novembro de 1983, localizado no Parquedo Cocó;

- Parque Adahil Barreto. Decreto nº 13.284, de 14 de janeiro de 2014, que dispõe sobre alterações nos limites do e estabelece outras providências.

- Parque Ecológico do Lago Jacarey, criado pela Lei nº 7.004, de 4 de novembro de 1991, situada na Cidade dos Funcionários;

- Parque Ecológico do Riacho Maceió, criado pela Lei nº 7.549, de 21 de junho de 1994, situado no bairro do Mucuripe;
- Parque Ecológico da Lagoa de Porangabussu, no bairro homônimo, criado pela Lei nº 7.728, de 22 de Junho de 1995; e
- Parque Ecológico da Lagoa da Parangaba, no bairro do mesmo nome, criado através da Lei nº 7.842, de 6 de Dezembro de 1995.
- Parques Urbanos das Lagoas de Fortaleza. Decreto nº 13.286, de 14 de janeiro de 2014 que dispõe sobre a criação e regulamentação de Parques no entorno de 11 lagoas.
- Parque Rio Branco. Decreto nº 13.287, de 14 de janeiro de 2014 que dispõe sobre alterações nos limites do e dá outras providências.
- Parque Parreão. Decreto nº 13.288, de 14 de janeiro de 2014 que dispõe sobre alterações nos limites do e dá outras providências.
- Bosque Presidente Geisel. Decreto nº 13.289, de 14 de janeiro de 2014.
- Parque Linear do Riacho Pajeú. Decreto nº 13.290, de 14 de janeiro de 2014.
- Parque Urbano da Liberdade (Cidade da Criança). Decreto nº 13.291, de 14 de janeiro de 2014.
- Parque Linear Raquel de Queiroz. Decreto nº 13.292, de 14 de janeiro de 2014
- Parque Linear do Riacho Maceió. Decreto nº 13.293, de 14 de janeiro de 2014.
- Parque Zoológico Sargento Prata: dentro do Parque Ecológico do Passaré e;
- Horto Florestal Falconete Fialho;
- A área particular CEU/ Condomínio Espiritual Uirapuru: onde se encontra a Lagoa do Uirapuru, próximo ao Aeroporto Internacional Pinto Martins.

✓ **Unidades de Conservação**

- Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pacoti: unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio do DECRETO Nº 25.778, de 15 de fevereiro de 2000, abrange uma área de 2.914,93 hectares e localiza-se em áreas dos Municípios de Fortaleza, Eusébio e Aquiraz, a aproximadamente 30 km do centro

de Fortaleza. O gerenciamento desta APA se dá por parte da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA);

- Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará: unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio do DECRETO Nº 25.413, de 29 de março de 1999, abrangendo uma área de 2.744,89 hectares e localiza-se na divisa dos Municípios de Fortaleza e Caucaia, a aproximadamente, 20 km do Centro de Fortaleza. O gerenciamento desta APA se dá por parte da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA);

- Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba: Criado pelo Decreto Municipal nº 11.986, de 20 de fevereiro de 2006, o parque é dotado de ecossistema litorâneo que se faz merecedor de atenção por parte da Administração municipal através da Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano - SEUMA;

- Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba: criada pelo Decreto nº 11.987, de 20 de fevereiro de 2006, também dotada de ecossistema litorâneo que se faz merecedor de atenção por parte da Administração municipal através da Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano - SEUMA;

- Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Sítio Curió: primeira Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Estado do Ceará, localizada em Fortaleza, protegendo o último enclave de Mata Atlântica na zona urbana;

- Reserva Ecológica Particular (REP) da Lagoa da Sapiranga: de acordo com Decreto Estadual Nº 24.220, de 12 de Setembro de 1996, é uma Unidade de Conservação a ser especialmente protegida, por iniciativa de seu proprietário.

- Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio: criado através da Lei Estadual Nº 12.717 de 05 de Setembro de 1997. É a única Unidade de Conservação Marinha do Estado do Ceará, com uma área de 33,20 km² distante a 10 milhas náuticas (aproximadamente 18,5 km) do Porto do Mucuripe, em Fortaleza, na direção 60° NE (sessenta graus nordeste);

- Parque Ecológico do Rio Cocó: o governo estadual através do DECRETO Nº 20.253, de 05 de Setembro de 1989 declarou de interesse social para fins de desapropriação, as áreas de terra compreendidas no contorno do Projeto do Parque Ecológico do Cocó e do DECRETO Nº 22.587, 08 de Junho de 1993, declarou de interesse social, para fins de desapropriação, as áreas destinadas a

ampliação do Parque Ecológico do Cocó. A área do Parque Ecológico do Cocó abrangida pelos decretos compreende o trecho da BR-116 à foz do Rio Cocó, localizado no Município de Fortaleza, Estado do Ceará, perfazendo um total de 1.155,2 hectares.

4.3 Estrangulamentos ou dificuldades de gestão ambiental em Fortaleza

Para as análises que se seguem foram considerados estrangulamentos, todos os principais fatores estruturantes e originadores dos impactos ao meio ambiente e da perda da qualidade ambiental de Fortaleza.

Antes, porém, é importante mencionar que embora haja críticas aos processos de planejamento urbano da cidade, não se trata de criticar períodos ou equipes específicas de gestão, mas sim, de verificar de forma lúcida e elucidativa os resultados de um processo que é histórico e que vem se agravando a cada dia.

4.3.1 Legislações urbanística e ambiental tratadas com valores diferentes

Do ponto de vista do planejamento e gestão de uma cidade é fundamental que as legislações federais sejam observadas, para que as diretrizes do Plano Diretor Municipal possam cumprir efetivamente a sua função de ordenamento do território.

Sabe-se que os planejadores tem como base para o planejamento das cidades o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001. Porém é necessário considerar na mesma medida a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/1981, cujo propósito primordial é garantir a qualidade de vida humana por meio da manutenção da qualidade ambiental.

Quadro 5 – Temática ambiental e urbanística na Constituição Brasileira

Temática Ambiental na Constituição Federal	Temática Urbana na Constituição Federal
Art. 5º : XXIII; LXXI; LXXIII (Dos direitos e garantias fundamentais) Art. 20: I; II; III; IV; V; VI; VII; IX; X; XI e §§ 1º e 2º (Bens da União) Art. 23: I; III; IV; VI; VII; IX; XI (É	Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar

competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios...)	de seus habitantes.
Art. 24: VI; VII; VIII	§ 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.
Art. 43: § 2º, IV e §3º	§ 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.
Art. 49: XIV; XVI	§ 3º - As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.
Art. 91: § 1º, III	§ 4º - É facultado ao poder público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:
Art. 129: III	I - parcelamento ou edificação compulsórios;
Art. 170: IV	II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo;
rt. 174: §§ 3º e 4º	III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.
Art. 176 e §§	
Art 182 e §§	
Art. 186	
Art. 200: VII; VIII	
Art. 216: V e §§ 1º, 3º e 4º	
Art. 225	
Art. 231	
Art. 232	
Arts. 43 e 44 do ADCT	

Fonte: Elaboração própria com base na Constituição Federal Brasileira

Dentre os artigos indicados, merece atenção especial o Artigo 225 que trata especificamente sobre o Meio Ambiente, tendo o seguinte texto:

*Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, **impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.***

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Para que seja possível efetivar a garantia dos direitos fundamentais estabelecidos na Constituição, foram criadas as Políticas específicas para áreas como a saúde, a educação, etc., estando a Política Nacional de Meio Ambiente dentre estas macropolíticas de orientação para a vida tanto nas cidades quanto nas áreas rurais. Dentro dessa lógica, e considerando que todas as dimensões da vida ocorrem de forma mais corriqueira nas cidades (leia-se áreas urbanizadas), foi estabelecido o Estatuto da Cidade.

No Quadro 6 busca-se chamar a atenção para a organização lógica destas políticas, as quais possuem instrumentos próprios, os quais serão também apresentados mais adiante.

Quadro 6 – Política Nacional de Meio Ambiente e Estatuto da Cidade equiparados

Política Nacional de Meio Ambiente Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Estatuto da Cidade Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências; ✓ Cria o SISNAMA e o CONAMA; ✓ Estabelece os instrumentos da política de meio ambiente; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. ✓ Estabelece os instrumentos da política urbana;

Fonte: Elaboração própria com base nas referidas Leis

Neste ponto é importante mencionar um equívoco comum quanto à compreensão do ambiente urbano como um “ente” destacado das outras dimensões da realidade, ou detentor de todas as dimensões da realidade em seu interior.

Um bom planejamento urbano deverá partir na verdade da noção de globalidade, ou seja, é necessário pensar a cidade para dentro e para fora por meio de questionamentos como: “o que minha cidade representa para o mundo? E como isso afeta a vida das pessoas que aqui vivem?”; e “o que está acontecendo no mundo que poderá afetar minha cidade, seja na forma de oportunidade ou de ameaça?”.

Além disso, conforme já visto neste estudo, existe uma base territorial natural e estruturante que já existia antes da chegada da cidade e, ao compreender que a natureza possui uma dinâmica própria e sistêmica, é extremamente prejudicial para o meio ambiente, para a cidade e para as pessoas que ali viverão, que o planejamento urbano não considere esses fatores como basilares.

A Política Nacional de Meio Ambiente já previa isto em 1981, ao incluir dentre os seus instrumentos o Zoneamento Ambiental, conforme se pode ver no Quadro 7. No ano de 2001, este mesmo instrumento foi incluso no Estatuto da Cidade, porém, sua regulamentação deveria se dar a partir da PNMA e não de forma arbitrária como foi realizado em Fortaleza.

Quadro 7 – Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e do Estatuto da Cidade

Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente	Instrumentos da Política Urbana (Estatuto da Cidade)
<p>Art. 9º - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:</p> <p>I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;</p> <p>II - o zoneamento ambiental; (Regulamento)</p> <p>III - a avaliação de impactos ambientais;</p> <p>IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;</p> <p>V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;</p> <p>VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;</p> <p>VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;</p> <p>VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental;</p> <p>IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.</p> <p>X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;</p> <p>XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;</p>	<p>Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:</p> <p>III – planejamento municipal, em especial:</p> <p>a) plano diretor;</p> <p>b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;</p> <p>c) zoneamento ambiental;</p> <p>d) plano plurianual;</p> <p>e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;</p> <p>f) gestão orçamentária participativa;</p> <p>g) planos, programas e projetos setoriais;</p> <p>h) planos de desenvolvimento econômico e social;</p> <p>IV – institutos tributários e financeiros:</p> <p>a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU;</p> <p>b) contribuição de melhoria;</p> <p>c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros;</p> <p>V – institutos jurídicos e políticos:</p> <p>a) desapropriação;</p> <p>b) servidão administrativa;</p> <p>c) limitações administrativas;</p> <p>d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano;</p> <p>e) instituição de unidades de conservação;</p> <p>f) instituição de zonas especiais de interesse social;</p> <p>g) concessão de direito real de uso;</p> <p>h) concessão de uso especial para fins de moradia;</p>

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Art. 11. Compete ao IBAMA propor ao CONAMA normas e padrões para implantação, acompanhamento e fiscalização do licenciamento previsto no artigo anterior, além das que forem oriundas do próprio CONAMA.

§ 1º (Revogado pela Lei Complementar nº 140, de 2011)

§ 2º Inclui-se na competência da fiscalização e controle a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores.

i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;

j) usucapião especial de imóvel urbano;

l) direito de superfície;

m) direito de preempção;

n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso;

o) transferência do direito de construir;

p) operações urbanas consorciadas;

q) regularização fundiária;

r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos;

s) referendo popular e plebiscito;

t) demarcação urbanística para fins de regularização fundiária;

u) legitimação de posse.

VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

§ 1º Os instrumentos mencionados neste artigo regem-se pela legislação que lhes é própria, observado o disposto nesta Lei.

Fonte: Elaboração própria com base nas referidas Leis

Dentro desta perspectiva, o instrumento de disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo dos Municípios deveria partir de um zoneamento ecológico-econômico preliminar.

Em Fortaleza o uso e ocupação do solo são regulamentados pela Lei Nº 7987 de Dezembro de 1996, a qual divide a cidade em Microzonas de Densidade e Zonas Especiais, regulando o uso e a ocupação considerando as características das zonas citadas, como também a classificação viária.

Partindo dessa Lei, em 2009 foi estabelecido o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (Lei Complementar Nº 062, de 02 de Fevereiro de 2009) que dentre outros aspectos define a Política de Habitação e Regularização Fundiária,

havendo uma seção que trata da regulação do uso e ocupação do solo através de ações estratégicas de acordo com a política de meio ambiente.

Porém, conforme apresentado como exemplo no capítulo 3 a PNMA não foi plenamente contemplada quando do planejamento de Fortaleza, sobretudo no quesito zoneamento, gerando graves consequências para a gestão da cidade.

Dentre as principais consequências é possível citar:

- Perda da biodiversidade por conta da substituição da vegetação das áreas que deveriam estar zoneadas como APP por edificações;
- Em consequência da retirada da vegetação de APP (mata ciliar) houve o Assoreamento de rios, riachos e lagoas;
- Problemas de drenagem por conta da diminuição da profundidade dos corpos hídricos (devido ao assoreamento);
- Soterramento de corpos lacustres e canais;
- Impermeabilização generalizada do solo com consequente aumento da velocidade e quantidade de fluxo do escoamento superficial;
- Interrupção no fluxo de sedimentos fluviais e da deriva litorânea gerando soterramento de imóveis e vias por dunas;
- Reativação e intensificação de processos erosivos formando novas áreas de risco na cidade;
- Contaminação e poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Redução significativa da capacidade de recarga dos aquíferos, sobretudo pelas ocupações das áreas de dunas;
- Aumento da temperatura com formação de "ilhas de calor" nas áreas centrais por conta da total retirada da vegetação;
- Magnificação das cheias e aumento das áreas de espraiamento, ou seja, criação de novas áreas de alagamento.

Todos os fatores citados poderiam ter sido minimizados consideravelmente ou até evitados caso o zoneamento de Fortaleza tivesse observado o que diz a Política Nacional de Meio Ambiente.

Dentro da PNMA e do SISNAMA existem uma série de outras Leis e Políticas que deveriam servir de base para a gestão de uma cidade saudável do ponto de vista ambiental, mas que por conta da urgência dos problemas gerados pela falta de planejamento, por vezes também não são observados, gerando um ciclo de agravamento das problemáticas socioambientais da cidade.

Quadro 8 – Políticas e Planos Setoriais para a gestão ambiental das cidades

Base	Planos Setoriais	Aspectos
Lei nº 6.938/82 – PNMA	Instrumentos	Gerais
Lei nº 12.651/12 – Novo Código Florestal	Zoneamento Ambiental	APPs
Lei nº 9.985/00 – SNUC	Planos de Manejo das U.C. (inclusive zoneamento)	Unidades de Conservação
Decreto nº 4.339/02	Plano de Biodiversidade	Especialmente Fauna e Flora
Lei nº 12.187/2009 - PNMC	Plano Nacional sobre Mudança do Clima	Clima e Poluição atmosférica
1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental (CNSA)	Plano Nacional de Qualidade do Ar	Poluição atmosférica / Queimadas
Lei nº 9.433/97 - PNRH	Plano de Recursos Hídricos	Recursos hídricos
Lei nº 12.305/10 - PNRS	Plano de Gerenciamento de RS	Resíduos Sólidos
Lei nº 11.445/07 - PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico	Resíduos Sólidos Urbanos; Drenagem; Abastecimento de Água; Esgotamento
Leis nº 6.938/82 e Lei nº 9.605/98	Instrumentos gerais e legislação municipal	Poluição Sonora Poluição Visual

Fonte: Elaboração própria com base nas referidas Leis

Ainda sobre as leis específicas é importante retornar e ressaltar o caso das Unidades de Conservação da Sabiaguaba, o qual foi citado em seção anterior.

Ocorre que de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9985/2000, Art. 49, "a área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais".

E ainda nesse mesmo artigo, em seu parágrafo único estabelece que "a zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana".

Ou seja, de acordo com a Lei do SNUC, a partir de 2006, Fortaleza passa a ter novamente uma área rural de 1.477,34 hectares, representada pelas Unidades de Conservação: Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba (PNMDS) e sua zona de amortecimento que é a Área de Proteção Ambiental (APA) da Sabiaguaba, conforme imagem na sequência.

Para efeitos práticos de planejamento, gestão, licenciamento e fiscalização não poderão ser aplicados os instrumentos e as regras do Plano Diretor, ficando a gestão da área estritamente realizada com base no Plano de Manejo das referidas UCs.

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba (PNMDS) e da Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba (APA) foi elaborado com o objetivo principal de atender as exigências do SNUC, especificamente de seu art. 27 e parágrafos:

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

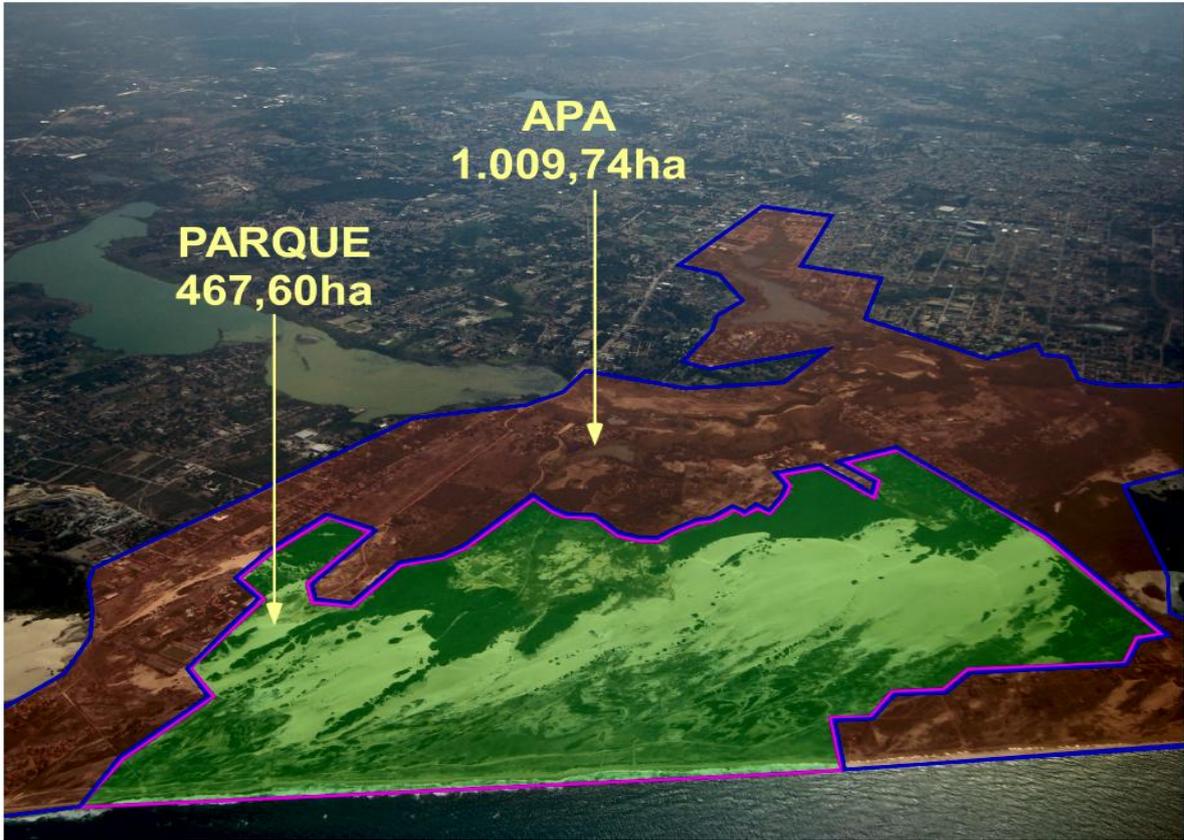
§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Trata-se de um documento orientador das ações e medidas de gestão das referidas Unidades de Conservação (UCs), de amplo domínio da sociedade e norteador dos procedimentos do Comitê Gestor. Elaborado por uma equipe de técnicos que há anos desenvolve atividades de pesquisa na área de abrangência das unidades, para subsidiar os procedimentos de gestão e fiscalização pelo órgão gestor.

Na figura a seguir verifica-se a abrangência espacial das UCs da Sabiaguaba.

Figura 18– Áreas do Parque e da APA da Sabiaguaba em Fortaleza, criadas em 2006 de acordo com a Lei do SNUC



Fonte: Plano de Manejo das Unidades de Conservação da Sabiaguaba (2010)

Dentro do contexto do Plano Diretor, estas UCs estão zoneadas dentro da Zona de Interesse Ambiental da Sabiaguaba (ZIA) e da Zona de Preservação Ambiental (ZPA3). Porém, no interior destas unidades, a gestão deverá ser realizada com base no zoneamento existente no Plano de Manejo das UCs, uma vez que possuem caráter mais específico e que não será possível aplicar os instrumentos urbanísticos na região.

A gestão dessas áreas também se dá de forma diferenciada, uma vez que todas as intervenções previstas para a área deverão ser objetivo de discussão e aprovação dentro de um Conselho Gestor específico, o Conselho Gestor da Sabiaguaba.

4.3.2 Questões institucionais

As questões institucionais são preponderantes no processo de planejamento e gestão de uma cidade, sobretudo quando se fala em gestão ambiental de uma cidade.

É um completo paradoxo que, nos dias atuais, ainda seja necessário justificar a importância desta dimensão da vida humana (meio ambiente), principalmente no âmbito institucional, cujos gestores deveriam ser os primeiros a dar o exemplo.

Em todo o mundo o reconhecimento do fator ambiental como fundamental para a manutenção da vida com qualidade nos territórios já vem se consolidando, principalmente nas cidades europeias onde já é possível identificar o planejamento de cidades resilientes e adaptadas às alterações do meio ambiente, além de estarem conscientes da necessidade de recuperação da qualidade ambiental.

No Brasil isso ainda não é comum na maioria das cidades e, em alguns casos, se verifica um retrocesso quanto às conquistas históricas das lutas pelo adequado planejamento das cidades a partir dos aspectos ambientais.

Sobre esse aspecto é importante mencionar que o modelo hoje estabelecido pela Prefeitura de Fortaleza, com a junção de duas temáticas como Urbanismo e Meio Ambiente em uma só Secretaria não condiz com o histórico processo de busca pela melhoria das condições ambientais em todo o mundo, tendo sido um retrocesso nessa história, uma vez que em todas as outras cidades do Brasil o caminho foi o de tematizar o Meio Ambiente tanto por sua abrangência e complexidade, quanto pelo fato de que uma Secretaria de Meio Ambiente deverá ter, dentre outras atribuições um papel fiscalizador quanto ao avanço da urbanização e ao cumprimento da Política Nacional de Meio Ambiente.

É evidente que em nível de planejamento de uma cidade a integração destas duas matérias deverá ocorrer em sua totalidade, porém, quando o assunto passa a ser controle e fiscalização é necessário que o órgão ambiental tenha autonomia.

A realidade atual do Planejamento Ambiental da cidade de Fortaleza é muito pouco favorável, tendo em vista que há somente uma equipe diminuta de técnicos para dar conta de todas as temáticas mencionadas nesse texto, além de muitas outras que se encontram nas reentrâncias do tema.

Quanto ao licenciamento, o que se verifica também é a existência de uma equipe diminuta, com capacidade técnica razoável e onde as análises são, na grande maioria

dos casos, pautadas estritamente na legislação urbanística a qual não se encontra adequada à Legislação Ambiental Federal como já foi exaustivamente mencionado.

Também é fundamental ressaltar a questão da gestão das áreas verdes da cidade, a qual se encontra atualmente fora da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente e que deveria na verdade está incorporada a uma Secretaria temática de meio ambiente. O resultado dessa fragmentação da gestão é que os parques em sua maioria se encontram em péssimas condições de manutenção, com pouco ou quase nenhum usufruto por parte da população, uma vez que estes ambientes não são vistos como atrativos, devido à falta de equipamentos em seu interior, falta de manutenção e iluminação adequada, além da falta de incentivo às atividades culturais que atraiam a população.

O resultado é que estes lugares perdem o seu valor enquanto áreas destinadas ao lazer, ao contato com a natureza e à contemplação e passam a ser utilizados para práticas de violência e rota de fuga em caso de assaltos, dentre outros usos indevidos.

Sob a óptica da manutenção o que se verifica é um manejo inadequado da vegetação, do solo, e de pequenos corpos hídricos existentes, além de uma carência quanto ao paisagismo, o que faz toda a diferença na decisão de uso do lugar. Além disso, as espécies existentes em alguns Parques da cidade – a exemplo do Parque Rio Branco onde existem diversas castanholeiras – não são adequadas tendo em vista que colocam em risco as pessoas devido à queda dos frutos.

Diante desse contexto, se faz necessária uma alteração de ordem estrutural e institucional no que se refere ao tratamento das questões ambientais do município de Fortaleza, sob pena de em médio e longo prazo a cidade não oferecer mais condições adequadas à boa vivência, por conta da perda de sua cobertura vegetal, constante risco de enchentes acarretadas pela impermeabilização generalizada, poluição total dos corpos hídricos, absoluto desconforto térmico por conta da alteração do microclima e risco de proliferação de pragas e vetores devido ao desequilíbrio ecológico, além da perda de biodiversidade em razão das pressões impostas pelo mercado imobiliário.

Para este tema, recomenda-se a criação de uma nova Secretaria temática, exclusivamente para meio ambiente, contando com equipe com razoável número de técnicos, com formação na área ambiental, para que a cidade tenha condições de recuperar parte do que foi perdido até o momento por meio de medidas mitigadoras e

para que haja uma efetiva fiscalização quanto ao processo de expansão urbana desordenada.

Também se faz necessário reforçar o papel do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM), ao qual precisam ser submetidas às decisões de grande relevância ambiental na cidade. Atualmente as reuniões têm ocorrido, porém, ainda precisa de melhor organização e reforço quanto à participação e representatividade dos Conselheiros.

5. INFLUÊNCIA DO TEMA PARA O DESENVOLVIMENTO DE FORTALEZA

Em termos de relação “meio ambiente e desenvolvimento” é fundamental que Fortaleza entre efetivamente na lógica de um desenvolvimento sustentável que, efetivamente contemple os três pilares fundamentais: ecologicamente equilibrado, economicamente viável e socialmente justo. Por se tratar de um tripé, não é difícil inferir que quando um destes pilares está em desequilíbrio, todo o restante tenderá a ruir em conjunto.

Figura 19– Trinômio ou tripé da sustentabilidade



Fonte: Google Imagens

O histórico modelo de planejamento e gestão da cidade de Fortaleza não sinalizava direção do desenvolvimento sustentável, isso porque, somente o pilar da economia prepondera, enquanto o social e o ambiental ficam em situação de defasagem ou negligência.

Isso pode ser constatado por aspectos nítidos na realidade de Fortaleza como:

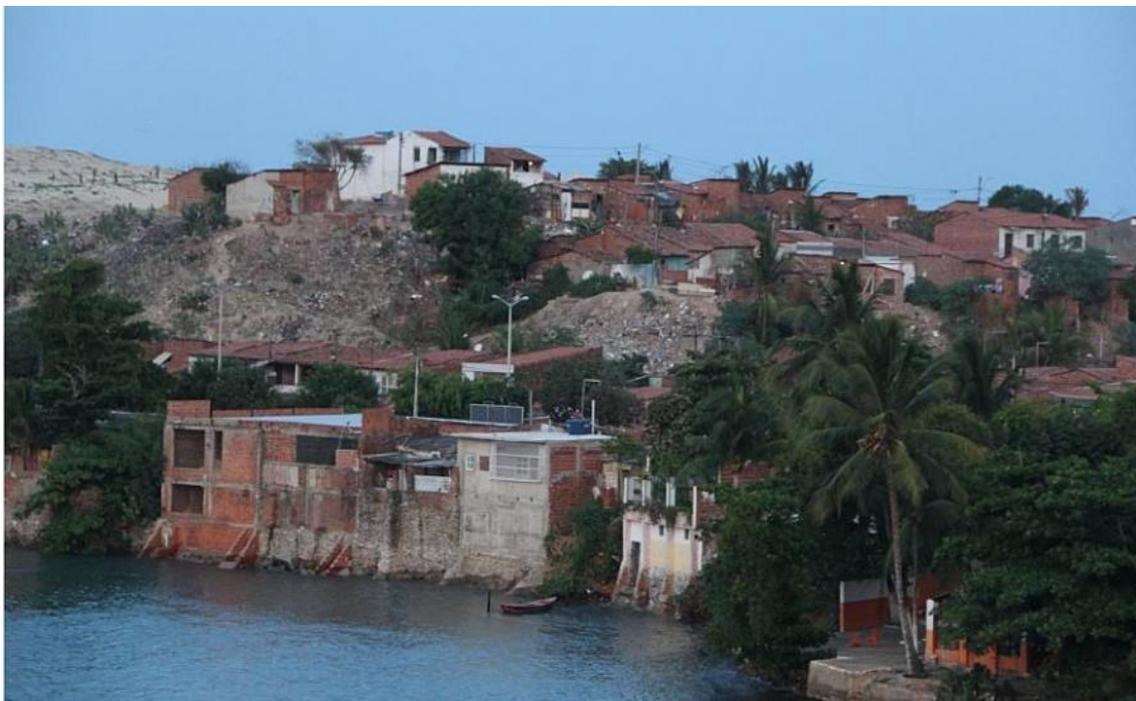
1. Fragmentação territorial, onde existem bairros privilegiados com serviços e infraestrutura disponíveis enquanto outros permanecem em condição de absoluta precariedade, conforme pode ser visto na figura a seguir:

Figura 20– Segregação territorial e social em Fortaleza

Área nobre da cidade com todas as condições necessárias de infraestrutura (Meireles)



Área da cidade sem qualquer infraestrutura e nem serviços essenciais (Vila Velha)



Fonte: Google Imagens

2. Condições de saneamento (principalmente esgotamento sanitário) completamente inadequado e impróprio para um ambiente urbano, conforme figura abaixo onde se vê um caso de formação de língua negra na praia de Fortaleza:

Figura 21– Poluição nas praias de Fortaleza



Fonte: Google Imagens / Diário do nordeste

Além dos exemplos registrados em imagem, existem diversos outros de cunho ambiental, porém, é importante mencionar também pelo menos um fator social crítico, como por exemplo, a precariedade e a miséria, que levam à prática de violência urbana, o que tem sido evidenciado diariamente na cidade. Trata-se de uma reação social às condições de desigualdade. Já do ponto de vista ambiental, estas mesmas condições de miséria de boa parte da população acarretam em novos impactos ambientais, a exemplo das ocupações às margens dos corpos hídricos com sua consequente poluição.

Cria-se dessa forma um ciclo cruel e insustentável, cujo resultado é o não desenvolvimento da cidade e os prejuízos para o setor econômico, que, por hora se encontra aparentemente protegidos.

Uma tendência de prejuízo nesse sentido é a ameaça ao setor de turismo, dada à má qualidade das águas das praias de Fortaleza, por exemplo. Ou seja, o visitante da cidade ao passear pela Beira-mar e se deparar com o despejo de esgoto na praia (línguas negras) certamente não terá e nem levará uma boa impressão sobre a cidade.

Outra tendência diz respeito à crise hídrica mundial, a qual poderá afetar a cidade a qualquer momento. Caso o meio ambiente fosse tratado com respeito, os inúmeros corpos hídricos da cidade que hoje se encontram poluídos, poderiam representar significativa reserva para as atividades econômicas que aqui se desenvolvem.

Estes são apenas alguns dos exemplos a serem citados, para os quais haverá um maior detalhamento em produtos posteriores. Na sequência, estão apresentados alguns indicadores ambientais comparativos entre Fortaleza e as principais capitais do Nordeste e do país para que se possa ter uma ideia mais clara sobre a urgência de inserir o fator ambiental como base do planejamento urbano, prioridade na gestão da cidade e elemento estratégico para o desenvolvimento de Fortaleza.

5.1 Análise comparativa com referências nacionais

Logo de início, registra-se a grande dificuldade para encontrar indicadores comparativos quanto ao desempenho ambiental das capitais brasileiras, o que denota que no Brasil ainda não é comum se verificar tais indicadores como metas para planejamento e gestão.

Os indicadores apresentados na sequência foram retirados do Programa Cidades Sustentáveis, a qual reúne uma série de ferramentas que poderão contribuir para que governos e sociedade civil promovam o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros.

O referido programa foi criado e disponibilizado pela Rede Nossa São Paulo, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e pelo Instituto Ethos.

O programa oferece uma plataforma que funciona como uma agenda para a sustentabilidade, incorporando de maneira integrada as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural e abordando as diferentes áreas da gestão pública em 12 eixos temáticos. A cada um deles estão associados indicadores, casos exemplares e referências nacionais e internacionais de excelência.

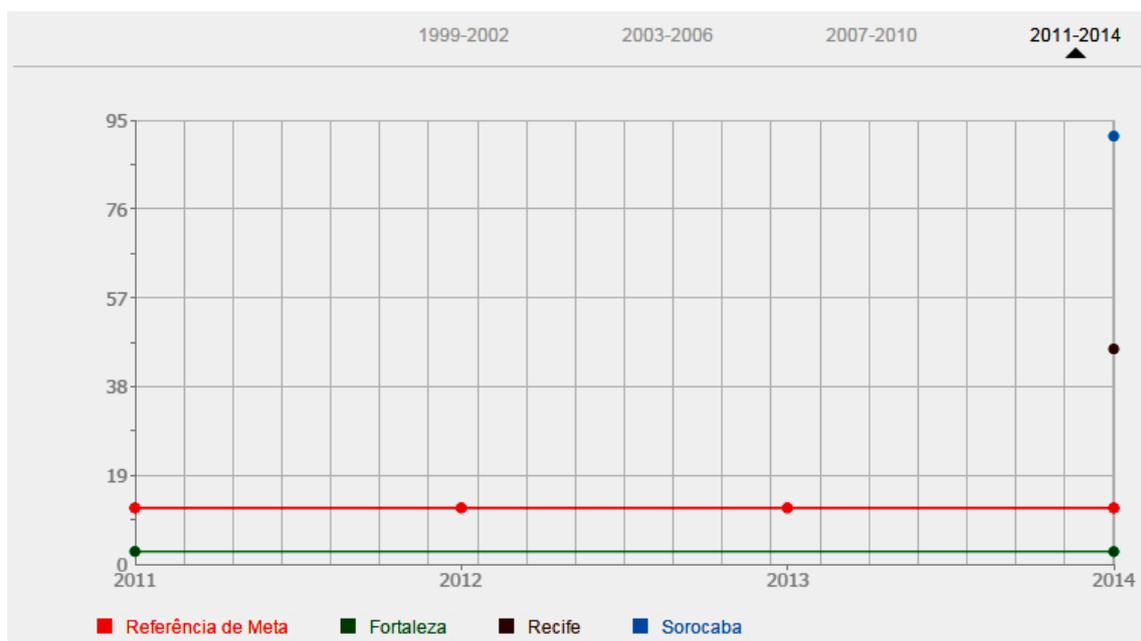
Infelizmente por ser algo recente, poucas são as informações disponíveis, tendo sido possível somente verificar três indicadores: 1. Área verde por habitante; 2. Percentual de domicílios que possuem coleta seletiva em relação ao total de domicílios; e 3. Perda de água tratada.

As cidades utilizadas como parâmetro de comparação foram: Recife (no Nordeste) e Sorocaba (no Sudeste). A escolha foi baseada na disponibilidade das informações e no fato de estarem contempladas no mesmo programa de sustentabilidade que Fortaleza, o Urban-LEDS, que é um programa de fomento a melhoria da qualidade ambiental nas cidades e que vem sendo implementado pelo ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade (ICLEI), em parceria com a ONU-Habitat.

O primeiro indicador – Área Verde por Habitante – diz respeito à quantidade (em metros quadrados) de áreas verdes públicas e o cálculo foi realizado dividindo-se o total de metros quadrados de cobertura vegetal por habitante. O resultado de Fortaleza foi um total 2,66m² de área verde por habitante para os anos de 2011-2014.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) a recomendação mínima é de 12m² de área verde por habitante para se garantir uma qualidade de vida no ambiente urbano. No gráfico é possível verificar essa disparidade em relação à meta e em relação às outras cidades tomadas como comparativos.

Figura 22– Indicador: área verde por habitante



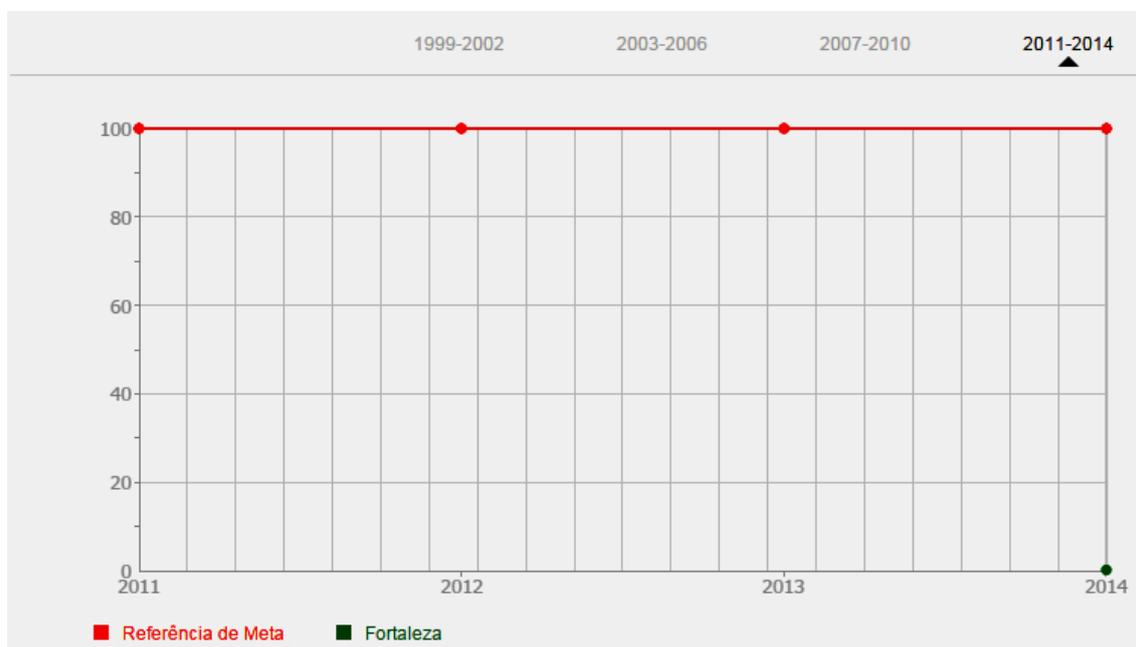
Fonte: Plataforma Cidades Sustentáveis (2015)

De acordo com o gráfico, Fortaleza está consideravelmente abaixo da meta estabelecida pela OMS, bem como, muito abaixo das capitais Recife e Sorocaba, ambas bem acima da meta.

Ainda mais alarmante é saber que se analisado atualmente, essa metragem em Fortaleza terá sido ainda mais reduzida uma vez que a supressão de vegetação na cidade tem sido autorizada frequentemente sem a verificação quanto ao contexto da cidade como um todo.

Outro indicador analisado foi o percentual de coleta seletiva por domicílio. Fortaleza aparece com um percentual assustador de apenas 0,18%, para uma meta estabelecida de 100% de acordo com o Programa Cidades Sustentáveis, com base nos exemplos nacionais de Porto Alegre (RS) e Londrina (PR) as quais atingiram um percentual de 100%.

Figura 23– Indicador: percentual de coleta seletiva por domicílio



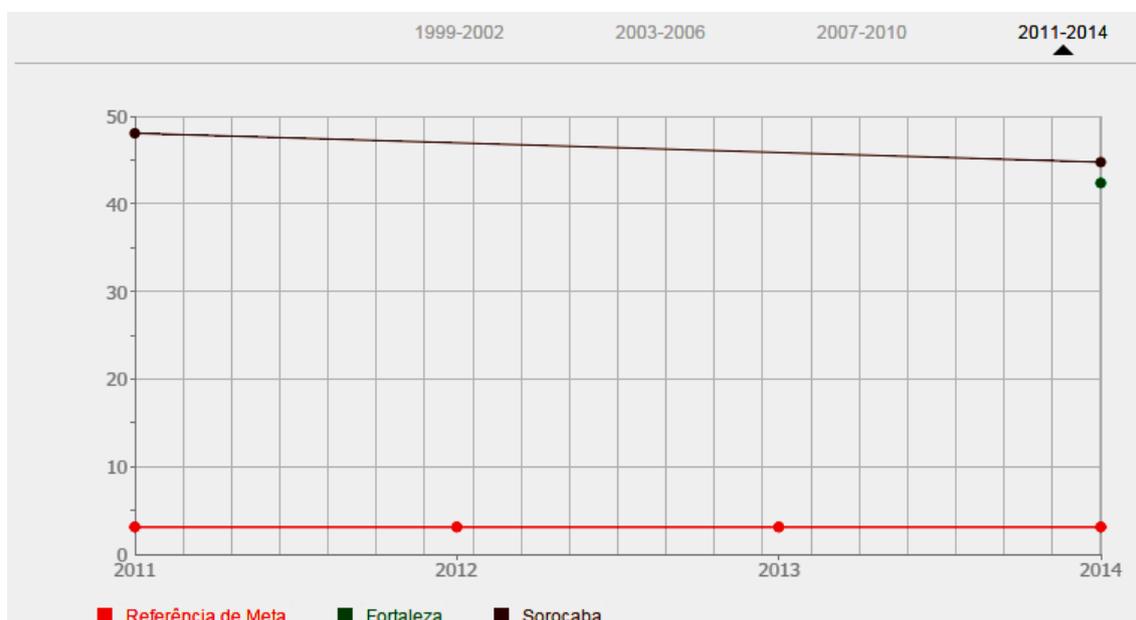
Fonte: Plataforma Cidades Sustentáveis (2015)

As cidades de Recife e Sorocaba não dispunham desses dados, por isso não foi possível realizar a comparação.

Por último, apresenta-se o indicador de percentual de perda de água tratada no sistema de abastecimento, em relação ao total de água tratada. De acordo com o Programa Cidade Sustentável, a meta estabelecida é o de 3,1% cuja referência internacional é a cidade de Tóquio no Japão, a qual atingiu esta meta no ano de 2008.

Na cidade de Fortaleza, esse percentual chega a 42,36% configurando-se não apenas como um dano ambiental mundial, mas como um completo contrassenso em uma região que sofre com problemas de abastecimento e Secas periódicas há pelo menos 425 anos, quando se teve o primeiro registro oficial de seca no Brasil.

Figura 24– Indicador: percentual de perda de água tratada no sistema de abastecimento



Fonte: Plataforma Cidades Sustentáveis (2015)

Não foram encontrados dados para as demais capitais nordestinas, porém, foi possível comparar com Sorocaba, que tem um desperdício maior do que o de Fortaleza, porém de 2011 a 2014 vem apresentado queda no percentual, o que pode significar o resultado de ações específicas para a contenção do desperdício.

6. DESAFIOS FUTUROS

As questões ambientais em todo o mundo vêm ganhando cada vez mais espaço nos fóruns e discussões que buscam soluções para a reintegração da natureza aos ambientes construídos pelo próprio homem, principalmente as cidades.

Durante muito tempo prevaleceu – e ainda prevalece, porém um pouco mais amenizada – a lógica da dominação da natureza pelo homem, onde os elementos naturais passaram a ser reconhecidos como “recursos naturais”, os quais deveriam ser utilizados indiscriminadamente para satisfazer as necessidades humanas.

Com o passar do tempo observou-se que muitos destes recursos não eram inesgotáveis e que muitos ambientes não tinham a capacidade de manter uma homeostase diante das alterações constantes impostas pela ação humana. A partir de então surgem ideias relacionadas à “conservação”, voltadas principalmente para uma lógica de “controle da poluição”.

Não é difícil inferir que mesmo com tais ideias, o interesse era o de garantir a disponibilidade dos recursos, não havendo uma efetiva preocupação com os ambientes naturais e sua lógica de funcionamento ecossistêmica. Assim, mesmo havendo uma tentativa de controle da poluição e de conservação dos recursos naturais, não havia qualquer observância quanto aos impactos acarretados pela desnaturalização dos ambientes para a construção das cidades e consequente fragmentação dos ecossistemas. O resultado disso foi à perda de biodiversidade com a extinção de espécies da flora e da fauna, e a necessidade de substituição dos “recursos” escassos por outros, gerando um novo ciclo de degradação e perda de biodiversidade.

Diante desse contexto surge o conceito de sustentabilidade, que tem como premissas: o economicamente viável; o socialmente justo; e o ecologicamente equilibrado. Este conceito vem sendo discutido e considerado em nível global principalmente a partir da Eco-92 onde a urgência das questões ambientais foram discutidas em um fórum mundial.

Na atualidade o que se observa em nível global é a prevalência de um discurso comum onde conceitos como “sustentabilidade”, “mudanças climáticas” e “resiliência” estão na pauta, porém, o grande desafio é de que maneira tais conceitos poderão ser aplicados às realidades sociais e contextos econômicos distintos.

Em muitos países mais antigos, a exemplo dos europeus, a prática e o discurso já começam a se mostrar condizentes, havendo um efetivo entendimento sobre a importância de manter o equilíbrio natural mesmo dentro de um contexto urbano. Os conceitos passam a serem os de "recuperar" e "preservar" a biodiversidade, integrando estes elementos ao convívio com as pessoas e propiciando uma maior capacidade de resiliência às cidades, diante das alterações naturais globais.

Trazendo para uma realidade mais aproximada, o que se verifica em alguns outros países, a exemplo do Brasil, é um completo distanciamento entre o discurso da sustentabilidade e as práticas, sendo notoriamente uma problemática de ordem estrutural, institucional e cultural. No Brasil, o que prevalece são os interesses econômicos, sendo a lógica da sustentabilidade aplicada somente em situações pontuais, e em geral motivadas por situações adversas ou vontades individuais.

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) brasileira é considerada como uma das melhores em todo o mundo, bem estruturada no que se refere às previsões e temáticas contempladas, porém, a legislação reguladora possui algumas "brechas" que levam a interpretações equivocadas. Aliado a isso, é comum encontrar no Brasil em nível municipal, Planos Diretores elaborados à luz do Estatuto da Cidade, que não contemplam as diretrizes estabelecidas pela PNMA, baseados muitas vezes no entendimento equivocado de que existe uma hierarquia entre estas duas políticas, quando o que deve ocorrer na verdade é uma integração e harmonização.

De modo pontual, indicam-se os seguintes desafios para a melhoria da qualidade ambiental em Fortaleza:

1. Inclusão dos aspectos ambientais e territoriais nos processos de planejamento e gestão da cidade, contando com equipe de profissionais de meio ambiente com a competência estabelecida em Lei para atuar na área;
2. Execução de programas e projetos de recuperação da qualidade das águas de Fortaleza, numa perspectiva de torna-las reserva hídrica para os períodos de estiagem no Ceará e também para adiantar-se à problemática da água em nível mundial;
3. Universalização do serviço de esgotamento sanitário em curto prazo, tendo como base o cálculo econômico da eficiência ambiental e seu impacto na área de saúde.
4. Ampliação de contingente com capacitação para fiscalização quanto ao cumprimento dos instrumentos normativos;

5. Recuperação de áreas degradadas a exemplo das lagoas aterradas para construção de empreendimentos nos últimos 30 anos;
6. Estabelecimento de uma política de biodiversidade, contemplando os remanescentes de fauna e flora da cidade;
7. Estabelecer instrumentos legais que priorizem os aspectos ambientais (proibição de supressão; aumento dos índices de permeabilidade; etc);
8. Preservação e recuperação das áreas estuarinas do Cocó e do Rio Ceará;
9. Alteração de ordem institucional, com a reestruturação de uma Secretaria temática de meio ambiente com recursos financeiros e humanos para uma efetiva gestão do meio ambiente da cidade.
10. Efetivação das políticas ambientais da cidade e harmonização com temáticas globais como: adaptação, resiliência, serviços ecossistêmicos, mudanças climáticas e biodiversidade.

Por fim, pode-se afirmar que a situação de Fortaleza é crítica e que o histórico processo de negligência com os aspectos ambientais deverão ser repensados dentro de uma perspectiva de planejamento urbano-ambiental responsável, onde a cidade possa cuidar de seus aspectos endógenos mas sempre integrada a um contexto global onde as questões ambientais são vistas de modo sistêmico, complexo e integrado.

REFERÊNCIAS

AQUASIS. www.aquasis.org. Acesso em 2015.

COSTA, Anatarino Torres. Estudo morfoambiental dos relevos vulcânicos da Região Metropolitana de Fortaleza, Ce. Universidade Federal do Ceará. 2008.

FIGUEIREDO, M. A. et al. A Região dos Inhamuns – CE no Contexto das Caatingas. Coleção Mossoroense – Série B nº. 411, 1983, 34p.

FORTALZA. Plano de Manejo do PNMDs e APA de Sabiaguaba. Fortaleza, 2010.

Google Imagens.

Google View.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades – Dados Demográficos – Censo 2010. Acesso em 2015.

PMF. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Plano Municipal de Abastecimento de Água. 2015.

PMF. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Plano Municipal de Esgotamento Sanitário. 2015.

SOUZA, LIMA & MORAIS. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza, Editora FUNECE: 2000.