

IV-034 - DIAGNÓSTICO GEORREFERENCIADO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS APP DE DOIS ECOSISTEMAS LÊNTICOS URBANOS: LAGOA DO OPAIA E LAGOA DO PORANGABUÇU, FORTALEZA-CE, USANDO O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Laiz Hérica Siqueira de Araújo⁽¹⁾

Tecnóloga em Processos Químicos pelo IFCE. Mestra em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) pelo CT/UFC. Doutoranda em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) no CT/UFC.

Francisco Suetônio Bastos Mota⁽²⁾

Engenheiro Civil. Mestre e Doutor em Saúde Pública pela USP. Professor Titular do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental do CT/UFC. Membro da Academia Cearense de Ciências.

Isabelly Silva Lima⁽³⁾

Tecnóloga em Processos Químicos pelo IFCE. Mestra em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) pelo CT/UFC.

Raimundo Bemvindo Gomes⁽⁴⁾

Engenheiro de Alimentos pela UFC. Especialista em Tecnologia de Produtos Pesqueiros pela UFC. Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFPB.

Francisco Diego Araújo Oliveira⁽⁵⁾

Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo IFCE. Mestrando em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) no CT/UFC.

Endereço⁽¹⁾: Rua Marechal Deodoro, 1305, Apt 104, Bl A - Benfica - Fortaleza - Ceará - CEP: 60020-061 - Brasil - Tel: +55 (85) 8644-0453 - e-mail: laizherida@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal a elaboração do diagnóstico do uso e ocupação do solo nas áreas de influência direta dos ecossistemas hídricos lânticos: Lagoa do Opaia e Lagoa do Porangabuçu, inseridas na grande bacia do rio Cocó, em Fortaleza, Ceará, a partir da avaliação das condições de ocupação das suas APP (Áreas de Preservação Permanente), usando ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIG). Para a elaboração dos mapas foram realizados: o georreferenciamento das ortofotos para UTM – 24S, SAD 69; a conversão das informações adquiridas para a extensão ".dwg" para shapefile (.shp); a criação de novos arquivos necessários para a pesquisa; e a elaboração dos mapas por meio da interpretação das ortofotos. Para a delimitação das APP, foram definidos os polígonos das Lagoas e posteriormente das respectivas APP: uma observando o disposto no Código Florestal e a Resolução nº 303/2002 do Conama e a outra com base no Decreto Municipal 12.450/2008. A APP Lagoa do Porangabuçu, de acordo com as diretrizes do Conama, deveria possuir 145.219 m² de área, porém, pelo Decreto Municipal totalizam apenas 117.163m², significando uma área 19% inferior à exigida. Nota-se que a maioria da área da APP Lagoa do Porangabuçu está preservada, totalizando 75%, no entanto, 68% desta área é formada pela superfície hídrica da Lagoa e apenas 7% de sua superfície corresponde à área com vegetação. A APP da Lagoa do Opaia deveria ser formada, pela resolução do Conama, por 183.698 m² de superfície. Os seus 215.436 m², delimitados pelo decreto municipal vigente, excedem 17% a APP definida pelo Conama; possui 88% da sua área total de faixa preservada, 14% de área com vegetação e uma reduzida área superficial impermeabilizada, apenas 12%. Conclui-se que a legislação municipal não atende às deliberações da legislação federal no tocante a delimitação das áreas de preservação permanente da Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, em desconformidade com as disposições legais pertinentes; e as APP apresentam áreas bastante ocupadas, devido, principalmente, a não definição pela Resolução Conama nº 369/2006 dos limites máximos de impermeabilização do solo, possibilitando muitas alterações ambientais da superfície, de forma legal.

PALAVRAS-CHAVE: Uso e ocupação do solo, ecossistemas lânticos urbanos, área de preservação permanente, rio Cocó, Fortaleza.

INTRODUÇÃO

As densidades populacionais têm aumentado significativamente, gerando ocupações para diversos usos e afetando a qualidade ambiental, social e econômica das áreas urbanas. Nas bacias hidrográficas em áreas urbanas, seus solos são ocupados de forma desordenada, devido aos seus atrativos, seja ele empregatício, comercial, educacional ou residencial. Os impactos ambientais sofridos por essas áreas estão diretamente relacionados com o nível de urbanização, tendo o homem como principal agente modificador.

Mesmo protegidas pelas disposições legais existentes, as Áreas de Preservação Permanentes - APP continuam sendo impactadas e reduzidas, aumentando o estado de degradação ambiental, especialmente em ecossistemas hídricos urbanos. O uso e a ocupação do solo às margens de um corpo hídrico podem ocasionar impactos adversos e intensos no meio ambiente, muitas vezes de forma irreversível.

Os recursos hídricos da cidade de Fortaleza, no Ceará, vêm sendo demasiadamente impactados pelo crescimento desordenado da urbanização e pelas deficiências infraestruturais resultantes da grande ocupação demográfica constatada nos últimos anos, com ocupação irregular de áreas de extrema fragilidade, como as áreas de influência direta dos ecossistemas hídricos. Baseando-se nesta problemática, a qual fomenta esta pesquisa, foi determinada, como área de estudo, dois ecossistemas lênticos urbanos, pertencentes a sub-bacia B1 da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, em Fortaleza-Ce.

A presente pesquisa teve como objetivo principal a elaboração do diagnóstico do uso e ocupação do solo nas áreas de influência direta dos ecossistemas hídricos lênticos: Lagoa do Opaia e Lagoa do Porangabuçu, inseridas na grande bacia do rio Cocó, em Fortaleza, Ceará, a partir da avaliação das condições de ocupação das suas APP, usando ferramentas disponibilizadas pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Os objetivos específicos foram a elaboração de mapas das Áreas de Preservação Permanente – APP, utilizando, como referência, ortofotos, geradas nos voos de 2004 e 2010; delimitando-as de acordo com as deliberações do Código Florestal, da Resolução Conama nº 303/2002 e do Decreto Municipal nº 12.450/2008; avaliação do estado de conservação das áreas, bem com o seu atendimento às exigências da legislação federal vigente; avaliação das alterações ocorridas nas APP durante os anos de 2004 a 2010; mapeamento das ocupações presentes nas APP, verificando o atendimento, ou não, das disposições contidas na Resolução Conama nº 369/2006 e a caracterização do solo das APP no tocante à sua impermeabilização.

MATERIAL E MÉTODOS

Os objetos de estudo deste trabalho foram duas lagoas pertencentes à Sub-bacia B1, Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-Ce: Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia (Mapa 1).

Para a elaboração dos mapas foram realizados, sequencialmente: o georreferenciamento das ortofotos para um único sistema de projeção de coordenadas: UTM – zona 24S, South American Datum 1969 (SAD 69); utilização do ArcGis, versão 9.3; a conversão das informações a serem utilizadas no mapeamento, da extensão ".dwg" para shapefile (.shp), com o mesmo sistema de referência; a criação dos arquivos, necessários para a pesquisa; e, por fim, a elaboração dos mapas por meio da interpretação das ortofotos, realizada após compilação das informações.

No tocante à delimitação das APP, primeiramente foram definidos os polígonos das Lagoas e posteriormente das respectivas APP: uma, de acordo com o Código Florestal e a Resolução nº 303/2002 do Conama, compreendendo uma faixa de preservação mínima de 30m para reservatórios naturais situados em áreas urbanas consolidadas; e outra, com base no Decreto Municipal 12.450/2008, o qual delimita a faixa de preservação por meio dos arruamentos que circundam as áreas.

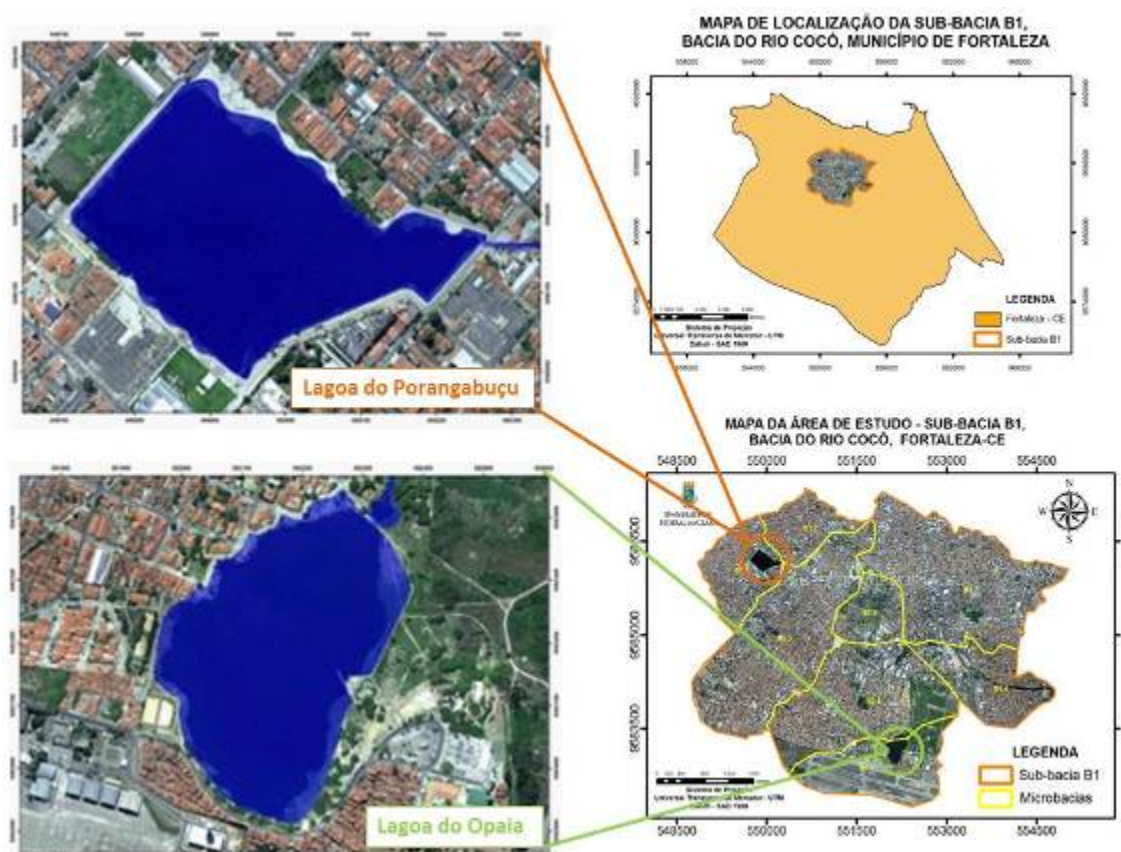


Figura 1 - Mapa de Localização da Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, Sub-bacia B1, Fortaleza - CE.

A avaliação do estado de conservação e o atendimento da legislação municipal perante a federal foi realizado por meio das sobreposições dos arquivos vetoriais obtidos para as duas situações. As delimitações foram sobrepostas, possibilitando a análise comparativa entre as faixas de preservação deliberadas pelas legislações vigentes. Foram calculadas as áreas de acordo com a lei federal, municipal e a área de intercessão entre elas, possibilitando a análise comparativa de forma quantitativa (m²) e localizada (mapa).

Quanto à ocupação das APP, as áreas foram classificadas em Regular-R, Irregular-I e Área Preservada-AP, de acordo com as deliberações do art. 2º da Resolução Conama nº 369/2006. Após mapeamento, as informações foram integradas, tanto de forma descritiva, por meio da elaboração de mapas temáticos, como também quantitativamente, através de dados gerados nos cálculos das áreas, em m². Com os arquivos gerados nesta avaliação, também foi possível fazer a caracterização do solo das APP no tocante à sua impermeabilização, com a correlação apresentada no Quadro 1.

Quadro 1– Classificação das áreas ocupadas para a caracterização da impermeabilização do solo das APP Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, Sub-bacia B1, bacia do Rio Cocó, Fortaleza – CE.

CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE DAS APP			
SUPERFÍCIE	Impermeabilizada	Coberta pelo recurso hídrico	Com vegetação
OCUPAÇÃO	Ocupação Regular e Irregular	Área preservada com espelho d'água	Área preservada com vegetação

E, por fim, para a avaliação das alterações ocorridas nas APP durante os anos de 2004 a 2010 foram elaborados mapas das áreas para cada ano. Com eles, foi possível interpretar as alterações ocorridas neste período, benéficas ou não à conservação das faixas de preservação. Foram realizadas, também, visitas de campo com intuito de averiguar as observações e obter a opinião de moradores.

RESULTADOS

No tocante às delimitações das APP, as áreas foram definidas, conforme deliberado pelas legislações vigentes, sendo delimitada pela lei federal, de acordo com a Lei Federal nº 4.771 de 1965 - Código Florestal, a Resolução Conama nº 302 e 303/2002, uma faixa com 30 m, ao redor de lagos e lagoas naturais situados em área urbana consolidada. Para os limites das áreas de preservação dos recursos hídricos do município de Fortaleza, foram consideradas as área estabelecidas pelo Decreto Municipal nº. 12.450/2008, conforme apresentada no Quadro 2, a partir do qual pode-se constatar que, diferentemente da Lei Federal, a Legislação Municipal não delimita as faixas de 1ª categoria com uma largura mínima de 30 m nas margens dos recursos hídricos, mas, sim, considerando o arruamento do entorno.

Quadro 2– Limites das áreas de preservação da Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, da Sub-bacia B1, de acordo com o Decreto Municipal nº. 12.450/2008, Fortaleza – CE.

LIMITES DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA		
RECURSO HÍDRICO	LEGISLAÇÃO PERTINENTE	OBSERVAÇÕES
Lagoa de Porangabuçu. Micro-bacia B - 1.1. Fls. F/G-10	Dec.Est. 25.276/98	Delimitação da Área de Preservação correspondente à faixa de 1º categoria, com os seguintes limites: ao norte pela Rua Porfírio Sampaio e seu prolongamento, a oeste pelo prolongamento da Rua Frei Marcelino, ao sul pelo prolongamento da Rua Ana Neri e a leste pelo prolongamento das Ruas Cel. Nunes de Melo e Monsenhor Furtado.
Lagoa do Opaia. Micro-bacia B - 1.5. Fls. I/J - 12	Dec.Est. 15.274/82 e Dec.Mun. 11.306/02	Delimitação da Área de Preservação correspondente à faixa de 1º categoria (no lado oeste) e através do projeto de urbanização e preservação da PMF e nos demais limites seguindo uma área definida pela AUMEF/SEDURB, através de estudos de amortecimento de cheias e contornando vias existentes.

Avaliando as condições das APP estudadas, a Lagoa do Porangabuçu vem sofrendo grandes impactos no tocante à qualidade de água e ao assoreamento do leito, principalmente devido a sua localização e ao grau de urbanização, recebendo contínua contribuição de sistemas sanitários, fato verificado em todas as visitas técnicas.

A área de preservação permanente da Lagoa do Porangabuçu, de acordo com as diretrizes do Conama, tem que ser formada por, no mínimo, 145.219 m² de área (Tabela 1), localizados conforme indicado nos Mapa 1 e Mapa 2. Porém, as margens que deveriam estar preservadas, de acordo com o Decreto Municipal, totalizam apenas 117.163m² (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de correlação das Áreas de Preservação da Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, conforme Legislação Federal e Municipal, Fortaleza – CE, 2010.

RECURSOS HÍDRICOS	ÁREA (m ²)			
	CONAMA	MUNICIPAL	ÁREA COMUM	% ÁREA COMUM
Lagoa do Porangabuçu	145.219	117.163	110.256	76
Lagoa do Opaia	183.698	215.436	167.301	91

Essa não conformidade é uma das consequências do intenso processo de urbanização que ocorre na área em que a Lagoa está inserida. Conforme mostrado nos Mapa 1 e Mapa 2, nos anos de 2004 a 2010, a Lagoa passou por uma reforma de urbanização bem representativa. De acordo com Araújo (2012), no que concerne aos aspectos ambientais, essas alterações geraram condições que melhoraram a qualidade da água, condição verificada em relatórios sobre o seu comportamento limnológico publicados pela PMF nos anos de 2006 a 2010, com a diminuição de alguns lançamentos de esgoto. Porém, elevaram-se a supressão vegetal e o índice de superfície impermeável da margem, alterando mais ainda as condições naturais do ecossistema.



Mapa 1 - Mapa da APP Lagoa do Porangabuçu, de acordo com a Resolução Conama nº 303/02 e o Decreto Municipal 12.450/08, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2004.

Fonte: Araújo, 2012.



Mapa 2 - Mapa da APP Lagoa do Porangabuçu, de acordo com a Resolução Conama nº 303/02 e o Decreto Municipal 12.450/08, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2010.

Fonte: Araújo, 2012.

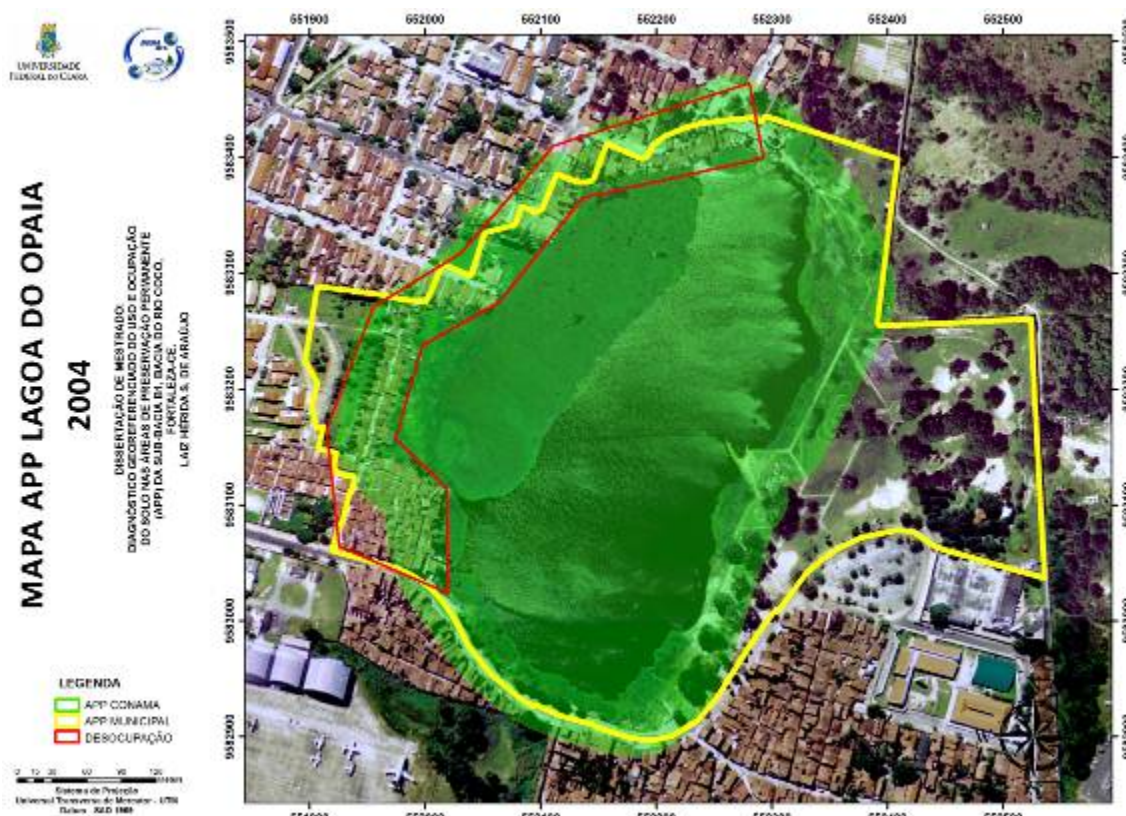
A urbanização ocasionou também a redução do atendimento do limite mínimo de área preservada estabelecida pela Lei Federal vigente, segundo os dados da Tabela 1; além de ser uma área 19% inferior à exigida, ela abrange apenas 76% da APP definida pelo Conama.

A Lagoa do Opaia é um ecossistema lacustre muito importante para o Município de Fortaleza, tanto no contexto hidráulico, área de amortecimento de cheias, como também para o bem-estar social da população, sendo utilizado como ambiente de lazer e um embelezador da paisagem urbana de Fortaleza. Araújo (2012) relata que a Lagoa representa a maior área verde da Sub-bacia B1, com um belo ambiente para lazer e esporte, sendo também utilizada para pesca de subsistência, atividades permitidas pelo Conama.

De acordo com o Decreto Municipal nº 12.450/08, também foi realizado um projeto de reurbanização e preservação da Lagoa do Opaia, executado pela PMF, o qual delimita a sua área segundo estudos de amortecimento de cheias e contornando as vias existentes.

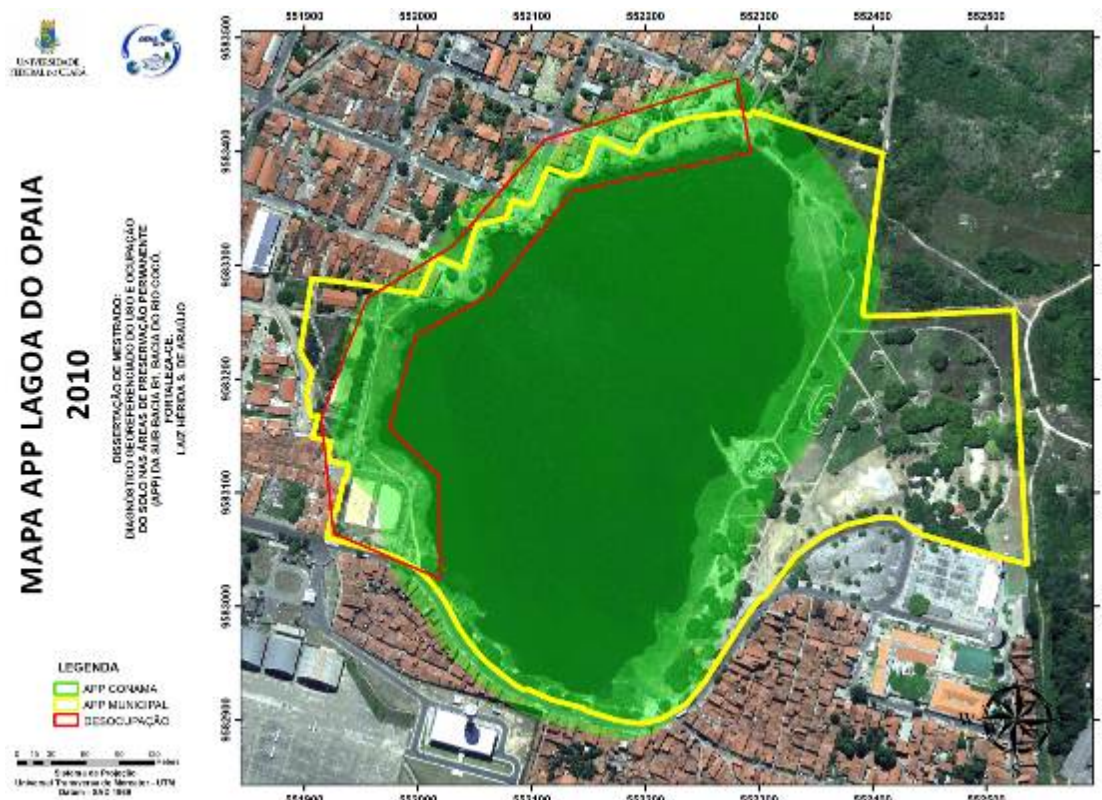
Nos Mapa 3 e Mapa 4, podem ser verificadas as modificações ocasionadas pelo projeto. A Lagoa, em 2004 (Mapa 3), possuía muitas áreas da APP densamente ocupadas, como ainda ocorre nos dias atuais. Porém, em 2010 (Mapa 4), houve uma importante remoção de ocupações inseridas na margem do recurso hídrico, sendo a área recuperada e a população ribeirinha removida para novas casas construídas pela PMF.

A APP é formada, de acordo com a exigência do Conama, por 183.698 m² de superfície, sendo, de acordo com a legislação municipal e federal, maior que a Lagoa do Porangabuçu, conforme dados da Tabela 1. Os seus 215.436 m² (Tabela 1) excedem 17% a APP definida pelo Conama. Segundo Araújo (2012), a Área de Preservação Permanente da Lagoa do Opaia possui a segunda maior área superficial da Sub-bacia B1 e corresponde a 20% da APP Municipal. Por isso, no tocante à exigência federal, é a APP que mais atende, com 167.301 m² de área comum, estando, assim, em conformidade com a Resolução nº 303/02 em 91% da faixa de preservação.



Mapa 3 - Mapa da APP Lagoa do Opaia, de acordo com a Resolução Conama nº 303/02 e o Decreto Municipal 12.450/08, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2004.

Fonte: Araújo, 2012.



Mapa 4 - Mapa da APP Lagoa do Opaia, de acordo com a Resolução Conama nº 303/02 e o Decreto Municipal 12.450/08, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2010.

Fonte: Araújo, 2012.

No que concerne ao uso e ocupação do solo das APP estudadas, a Resolução Conama nº 369/2006, no seu art. 1º, define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, para a implantação de obras, planos, atividades e projetos de utilidade pública ou interesse social, ou de baixo impacto ambiental.

Portanto, conforme as deliberações do Conama, por meio da Resolução nº 369/2006, as intervenções encontradas que não se enquadram na legislação vigente foram classificadas como IRREGULARES, sendo: edificações residenciais, comerciais e públicas. No tocante às atividades permissíveis (REGULARES), foram diagnosticadas: malhas e rotatórias viárias, canteiros centrais, calçadas e áreas públicas para esporte e laser. Do mesmo modo, toda área em que se constatou vegetação preservada foi admitida como ÁREA PRESERVADA. Os cálculos de suas respectivas áreas, em m², seguem expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores do Diagnóstico de Ocupação do solo das APP Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, da Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2010.

APP	ÁREA (m²)	OCUPAÇÃO					
		AP (m²)	% AP	IR (m²)	%I	R. (m²)	%R
Lagoa do Porangabuçu	145.219	109.143	75	12.610	9	23.372	16
Lagoa do Opaia	183.698	162.051	88	9.178	5	12.517	7

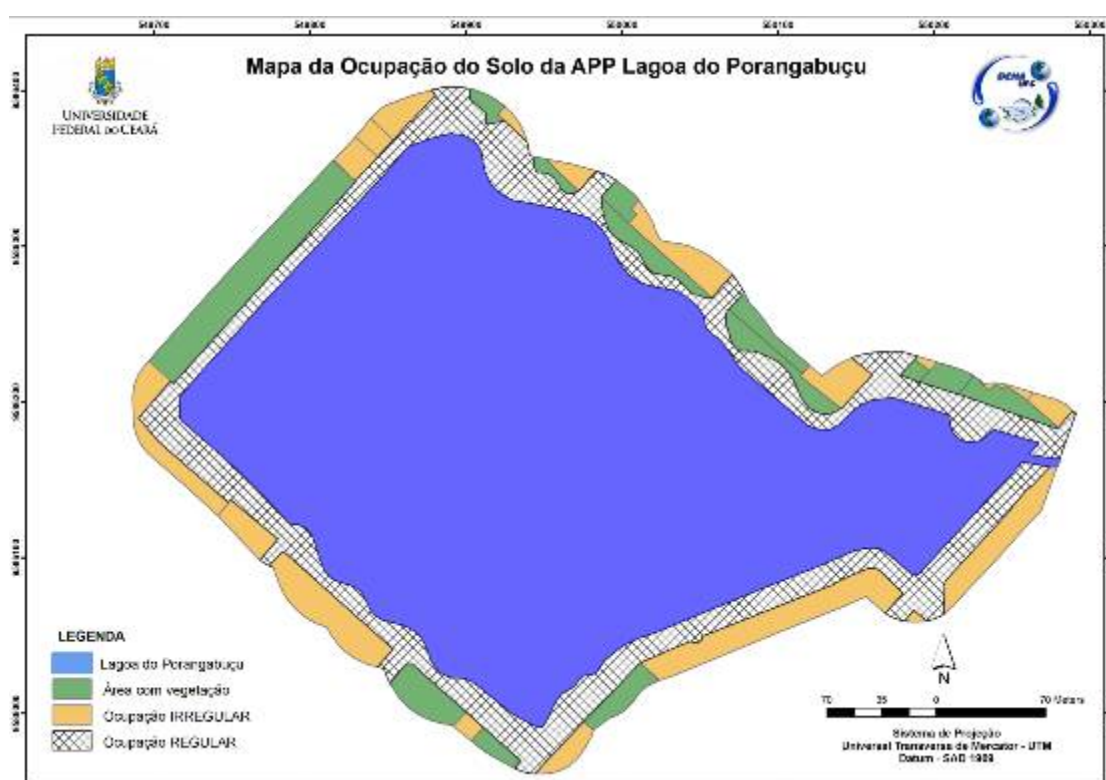
Ainda no tocante às características do uso e ocupação do solo das APP, foi possível obter os dados que caracterizam, em percentagem, de área (m²) das superfícies impermeabilizada, coberta pelo recurso hídrico e com vegetação, apresentados na Tabela 3.

De acordo com os dados obtidos, nota-se que a maioria da área da APP Lagoa do Porangabuçu está preservada, totalizando 75%. No entanto, 68% desta área é formada pela superfície hídrica da Lagoa, 99.259 m² (Tabela 2). Por isso, constata-se que a área verde efetivamente preservada da APP Lagoa do Porangabuçu totaliza apenas 7% de sua superfície correspondendo a área com vegetação (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores da avaliação da superfície do solo, no tocante a sua impermeabilização, das APP da Sub-bacia B1e suas microbacias, Fortaleza – CE, 2010.

AVALIAÇÃO DA SUPERFÍCIE						
APP	IMPERMEABILIZADA		RECURSO HÍDRICO		VEGETAÇÃO	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Lagoa do Porangabuçu	35.982	25	99.259	68	9.884	7
Lagoa do Opaia	21.695	12	135.421	74	26.630	14

No Mapa 5, é possível visualizar e interpretar os impactos decorrentes da urbanização a que esse ecossistema lacustre vem sendo submetido, estando, atualmente, com suas características ambientais bastante comprometidas. No mapa em análise, pode ser visualizado o quanto o solo da APP está modificado, tendo a maioria da sua superfície impermeabilizada, seja por ocupações regulares ou irregulares, representando 25% da sua superfície, de acordo com a Tabela 2.



Mapa 52 – Mapa do Diagnóstico de Ocupação do solo da APP Lagoa do Porangabuçu, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2010.
Fonte: Araújo, 2012.

Além de apresentar pouca superfície permeável, devido às ocupações, foi verificado, nas visitas a campo, que há escassa mata ciliar presente na sua margem, com apenas 7% de superfície com vegetação (Tabela 3). Para Araújo (2012), essa situação é causada, também, por ações da própria PMF, a qual faz, periodicamente, cortes da vegetação, com base no conceito errôneo da população de que margem limpa é sinônimo de vegetação baixa. Essas situações de ocupação das margens e relacionadas à mata ciliar foram registradas, conforme mostrado na Figura 2.



Figura 2- Mosaico das imagens da APP Lagoa do Porangabuçu, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2011.
Fonte: Araújo, 2012.

De acordo com a Tabela 2, a APP da Lagoa do Opaia possui 162.051 m² de faixa preservada, correspondendo a 88% da sua área total. Mesmo considerando que a área da superfície do recurso hídrico representa uma grande parte da superficial total da APP, com seus 135.421 m² (Tabela 3), ainda se constata quase 14% de área com vegetação. Apresenta também uma reduzida área superficial impermeabilizada, totalizando apenas 12% (Tabela 3) da APP. Araújo (2012) salienta que algumas ocupações regulares - vias para locomoção de pedestres e áreas de lazer, embora não possuam áreas verdes, ainda estão com superfícies permeáveis, o que permite a infiltração de água.

A APP Lagoa do Opaia (Mapa 6) apresenta áreas com mais vegetação, bem representativa, e ocupação regular do que a Lagoa do Porangabuçu (Mapa 5). A remoção das casas de um trecho da APP, conforme já mencionando, propiciou a redução da ocupação irregular e o aumento da faixa ocupada regularmente e com vegetação (Mapa 6).

Foi verificado por Araújo (2012) que a urbanização feita na Lagoa beneficiou a população com áreas para atividades de esporte e lazer, inclusive pesca de subsistência. Porém, a população não usa adequadamente este recurso hídrico, jogando lixo nas margens e utilizando-a como local para criação de animais, conforme observado na Figura 3, na qual estão registrados alguns usos da APP e seu recurso hídrico.

A Figura 3a mostra uma das atividades desenvolvidas pelos moradores, a pesca de subsistência, realizada de forma simples e manual, sem muitos aparatos, caracterizando uma atividade para consumo próprio. Na Figura 3b verifica-se a utilização da água da Lagoa para consumo de equinos. Foi constatada, também, a presença de lixo (Figura 3c) no período de estiagem, na estrutura que canaliza o sangradouro da Lagoa, sendo esse resíduo carreado, pela chuva, para o corpo hídrico seguinte da drenagem da Sub-bacia B1 (Riacho Opaia). Na Figura 3d verifica-se a escassez e, às vezes, inexistência, de vegetação na margem da Lagoa.



Mapa 63 – Mapa do Diagnóstico de Ocupação do solo da APP Lagoa do Opaia, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2010.

Fonte: Araújo, 2012.



Figura 3 – Mosaico das imagens da APP Lagoa do Opaia, Sub-bacia B1, Fortaleza – CE, 2011

Fonte: Araújo, 2012.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a legislação municipal não atende às deliberações da legislação federal no tocante a delimitação das áreas de preservação permanente da Lagoa do Porangabuçu e Lagoa do Opaia, constatando-se que a norma municipal é menos restritiva que a federal, situação não permissível perante a hierarquia legislativa.

Constata-se, no tocante à análise da ocupação e das atividades realizadas nas APP em estudo, que as mesmas estão bastante ocupadas, em desconformidade com as disposições legais pertinentes: Lei Federal nº 4.771/1965 e suas alterações, Resolução Conama nº 303/2002 e Resolução Conama nº 369/2006.

Foi verificado, nos mapas das APP correspondentes aos anos de 2004 e 2010, que, mesmo já estando extremamente urbanizadas, houve a inserção, nesse período, de edificações e infraestruturas que vulnerabilizam mais ainda as condições desses sistemas ambientais do município.

Salienta-se que, mesmo a Resolução Conama nº 369/2006 liberando algumas ocupações nas APP, a mesma não estabelece limites máximos de impermeabilização do solo, possibilitando muitas alterações ambientais da superfície e permitindo que 23.372m² da Lagoa do Porangabuçu e 12.517m² da Lagoa do Opaia estejam impermeabilizados de forma legal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, L. H. S. de. **Diagnóstico georreferenciado do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente (APP) da sub-bacia B1, bacia do rio cocó, Fortaleza-ce.** 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil - Centro de Tecnologia/UFC), Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2012.
2. BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965: Institui o **Novo Código Florestal Brasileiro**. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1965.
3. _____. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002: Dispõe sobre **parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Brasília, 2002b.
4. _____. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou **supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP**. Brasília, 2006b.
5. FORTALEZA. Câmara Municipal de Fortaleza. Lei nº 7.987 de 23 de janeiro de 1996 (Consolidada): Dispõe sobre o **uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza**, e adota outras providências. Fortaleza, Diário Oficial, 1996. 252 p.
6. _____. Câmara Municipal de Fortaleza. Decreto Municipal nº 12450, de 14 de Novembro de 2008: **define os perímetros das áreas de preservação** constantes da Planta 1, a que se refere o § 1º do art. 10 da Lei nº 7.987, de 23 de dezembro de 1996. Fortaleza, Diário Oficial, 2008. 44 p.