

## **AVALIAÇÃO COMPARATIVA, TEMPORAL E CARTOGRÁFICA DAS PRINCIPAIS LAGOAS LITORANEAS DE FORTALEZA (CEARÀ, BRASIL)**

Fábio Perdigão VASCONCELOS<sup>1</sup>  
Maria Antônia de SENA NETA<sup>2</sup>;  
Nayara Santos da SILVA<sup>3</sup>  
João Sílvio Dantas de MORAIS<sup>4</sup>

### **RESUMO**

O município Fortaleza tem uma área de 336 km<sup>2</sup>, apresentando três bacias hidrográficas: do Rio Cocó (215,9 km<sup>2</sup>), do Rio Maranguapinho (96,5 km<sup>2</sup>) e da vertente marítima (23,6 km<sup>2</sup>). Elas se caracterizam pela presença de lagoas e açudes, que constituem reservas de água doce, exercendo papel fundamental no suprimento hídrico da população, na manutenção do microclima, na valorização da paisagem urbana, sendo suporte de vida para várias espécies. As lagoas constituem também um potencial para desenvolvimento das atividades de pesca e lazer. O crescimento desordenado de Fortaleza tem gerado sérios problemas ambientais como os aterramentos e a poluição desses recursos hídricos. O presente trabalho teve como objetivo analisar o processo evolutivo das principais lagoas do sistema lacustre litorâneo de Fortaleza nas últimas décadas. A metodologia consistiu em fazer uma análise comparativa de mapas e fotografias aéreas no período de 1958 a 2008 determinado o processo evolutivo de uso e ocupação desses recursos hídricos, utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Pudemos observar a velocidade da ocupação urbana, identificar as áreas de maior degradação ambiental no entorno das lagoas, calcular as áreas devastadas e propor medidas de mitigação e de recuperação ambiental do sistema lacustre litorâneo da cidade de Fortaleza.

**Palavras-Chaves:** lagoas costeiras; análise ambiental; gestão integrada.

---

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE. Coordenador do LAGIZC. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. [fabioperdigao@gmail.com](mailto:fabioperdigao@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda em Geografia da UECE. Bolsista da FUNCAP. [nayara.geo@gmail.com](mailto:nayara.geo@gmail.com)

<sup>3</sup> Aluna do Bacharelado em Geografia da UECE. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq. [senaneta@yahoo.com.br](mailto:senaneta@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Professor Assistente da Universidade Estadual do Ceará – UECE. Doutorando em Geologia da Universidade Federal do Ceará. Bolsista da CAPES. [jsilvio@uece.br](mailto:jsilvio@uece.br)

## **INTRODUÇÃO**

O crescimento urbano tem seguido a linha de crescimento populacional, a medida que a população aumenta, aumenta também o número e o tamanho das cidades, este processo é, evidentemente, acompanhado de maiores pressão sobre o meio natural através da ocupação do solo e da modificação das paisagens.

Com a cidade de Fortaleza não foi diferente, a cidade apresenta muitos problemas ambientais de degradação e de descaracterização de seus ambientes naturais, o que vem comprometendo a qualidade de vida urbana da população local. Nesse contexto, faz-se necessário a busca por um desenvolvimento sustentável que possa conciliar o crescimento econômico, o aumento da qualidade de vida das populações e a preservação ambiental (Vasconcelos, Coriolano e Sousa, 1985).

Os sistemas lacustres são analisados neste trabalho, na perspectiva de suas limitações ao uso, incluindo as condições ecodinâmicas e o quadro de vulnerabilidade ambiental.

Analisando historicamente, há pouco mais de cinquenta anos, Fortaleza possuía um número considerável de lagoas costeiras perenes e intermitentes que se espalhava por todo o espaço urbano da cidade. Dessas lagoas, nasciam com frequência inúmeros córregos e riachos de portes diversos. A população utilizava esses recursos hídricos para a pesca, a agricultura de vazante, o consumo doméstico de água para fins de alimentação, higiene e lazer.

O processo de urbanização de Fortaleza tem gerado sérios problemas ambientais, como o aterramento e poluição de estruturas lacustres. Negligencia-se o fato de que as lagoas interferem no equilíbrio hídrico, na manutenção do microclima, valorização da paisagem urbana, além do potencial para desenvolvimento das atividades de pesca e lazer.

## **METODOLOGIA**

A metodologia consistiu em fazer uma análise comparativa de mapas e fotografias aéreas no período de cinquenta anos, determinado o processo evolutivo de uso e ocupação desses recursos hídricos. Para essa análise utilizamos uma base cartográfica histórica, fotografias aéreas e imagens de satélite atuais. Utilizamos como ferramentas os softwares ArcView, ArcGis e Corel Draw. Assim pudemos calcular a velocidade da ocupação urbana, identificar as áreas de maior degradação ambiental no entorno das lagoas, identificar as áreas devastadas e propor medidas de mitigação e de

recuperação ambiental do sistema lacustre litorâneo da cidade de Fortaleza. Após a identificação dos corpos lacustre e das áreas de degradação ambiental procedeu-se à identificação e checagem *in situ* das fontes de poluição, despejo de lixo, estado das áreas degradadas e registro fotográfico da realidade em campo.

No laboratório sistematizamos as informações coletadas utilizando a metodologia da Gestão Integrada da Zona Costeira – GIZC (UNESCO, 1997, VASCONCELOS, 2005), que preconiza a formação de uma base de dados para uma análise ambiental integrada que possa contribuir para a tomada de decisão pelos gestores públicos.

## **LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O Estado do Ceará possui uma linha de costa de 573 km. Na faixa central da zona litorânea está localizado o município de Fortaleza. A cidade tem uma área de 336 km<sup>2</sup>, apresentando três bacias hidrográficas: do Rio Cocó (215,9 km<sup>2</sup>), do Rio Maranguapinho (96,5 km<sup>2</sup>) e da vertente marítima (23,6 km<sup>2</sup>). Elas se caracterizam pela presença de lagoas e açudes e constituem reservas de água doce. As lagoas estudadas foram: Lagoa da Parangaba, Lagoa da Messejana, Lagoa do Papicu e Lagoa da Sapiranga (Figura 1) .

### Mapa de Localização da Área de Estudo

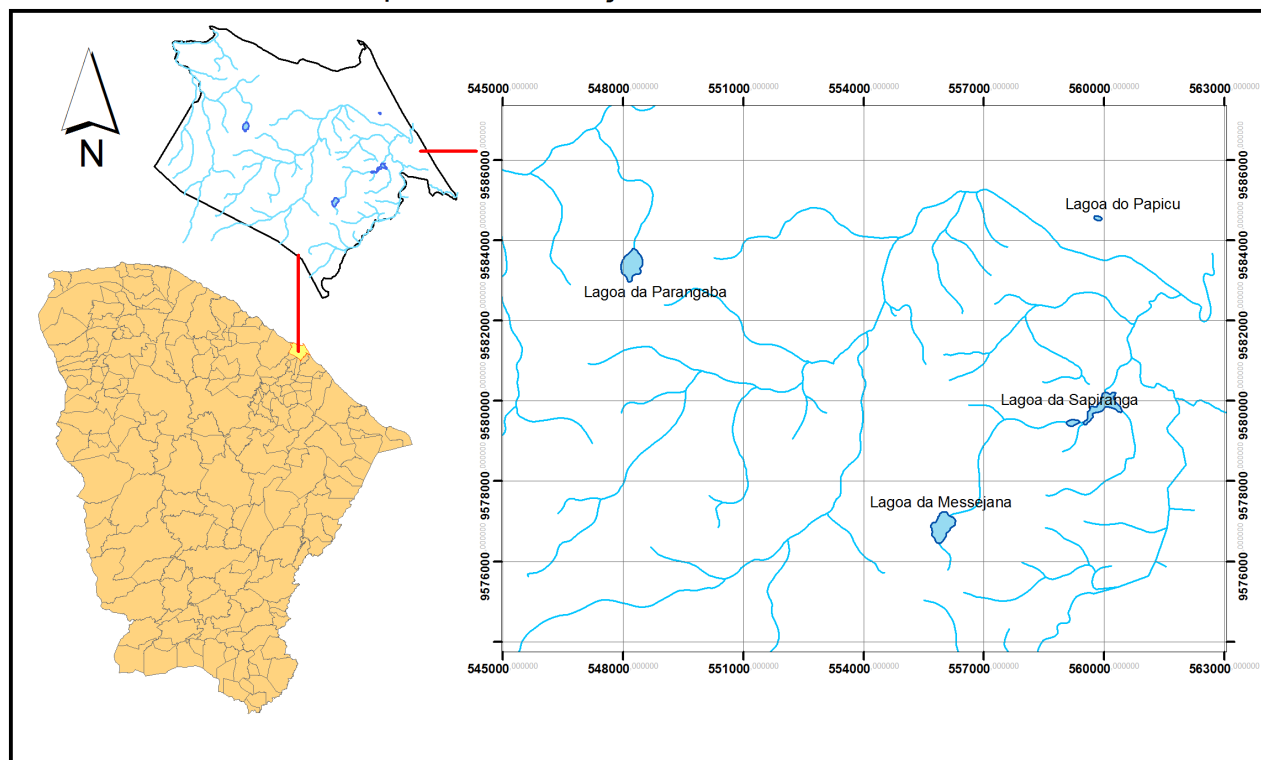


Figura 1: Localização da área de estudo no município de Fortaleza, Ceará.

## RECURSOS HÍDRICOS DE FORTALEZA

Até o início do século XX, em Fortaleza a população usava as águas dos rios, riachos, lagoas e açudes, a cidade não possuía sistema de abastecimento de água. O sistema de água tratada só veio a ser utilizado por uma parte da população de Fortaleza em 1927 e a água utilizada era do Açude Acarape. Na década de 1960, após intenso crescimento da população, esse sistema se encontrava deficiente sendo necessária sua ampliação através da construção de novas barragens.

Outra obra importante foi a integração de três açudes ao sistema de abastecimento de Fortaleza, denominado de Pacoti-Riachão-Gavião. Implantado em 1981 esse sistema tinha o objetivo de garantir o abastecimento de Fortaleza até o ano 2000. Em 1993 o sistema ganhou o reforço da água do Rio Jaguaribe através da sua interligação com esse rio através de um canal com 110 km de extensão.

Com o problema do abastecimento d'água bem equacionado, os mananciais que existiam, como as lagoas, foram aos poucos sendo esquecidos pela população e pelos órgãos públicos

competentes. As pessoas transformaram os antigos poços de captação de água em esgotos ou depósitos de lixo.

O fluxo migratório e o crescimento desordenado da cidade de Fortaleza juntamente com a falta de estrutura da cidade para receber esta população oriunda do interior do estado fez com que essa população que, não tendo onde residir, ocupasse ilegalmente as áreas marginais dos mananciais. Ocuparam áreas de risco, construindo casas precárias, sem acesso a água tratada nem esgotos domésticos, contribuindo para o aceleração do processo de degradação ambiental dos recursos hídricos urbanos.

### **BACIA DO RIO COCÓ: LAGOAS DE MESSEJANA, SECA E SAPIRANGA**

A leste do município de Fortaleza se localiza a bacia do rio Cocó, com sua nascente na vertente oriental de serra da Aratanha no município de Aratuba. Sendo a mais importante, pois corresponde a 64,3% da área total do município.

O Rio Cocó é alimentado por riachos e grandes talvegues tendo seu curso na direção sudoeste a nordeste da cidade de Fortaleza, formando em direção a foz, uma curva para o leste antes de desaguar no oceano Atlântico, na localidade denominada de Praia do Futuro.

Na foz do rio Cocó encontra-se a menor densidade populacional da área metropolitana devido a instalação de uma área de preservação ambiental que criou o Parque do Cocó, unidade de conservação que não permite a expansão imobiliária em seu perímetro. Apesar da foz está bem protegida a bacia do Rio Cocó domina a maior parte do território municipal, recebendo portanto a maior parte dos dejetos urbanos de Fortaleza.

### **LAGOAS DE MESSEJANA E SECA**

Considerada de grande porte, a lagoa de Messejana localiza-se no bairro do mesmo nome, cercada por avenidas, residências, sítios, restaurantes, bares, mercearias e um clube recreativo. A principal fonte de alimentação da Lagoa de Messejana são as águas das chuvas, que convergem em direção a ela, formando uma das maiores sub-bacias de Fortaleza. A lagoa possui uma vegetação de grande porte como coqueiros, carnaúbas e mangueiras, e áreas com capim e vegetação rasteira.

O lixo é despejado às suas margens pela população ou carregado pelas águas das galerias pluviais, apesar de haver um serviço urbano de coleta de lixo regular e eficiente.

Desenvolve-se também às margens da lagoa diversas atividades humanas como a lavagem de veículos, venda de alimentos, comércios diversos além da presença de barracas que abrigam de forma extremamente precária famílias de migrantes vindas do interior do estado. Esses fatos contribuem para o agravamento das condições socioambientais da lagoa de Messejana.

A lagoa Seca que é interligada à lagoa de Messejana, encontra-se completamente eutrofizada, sendo seu espelho de água 100% coberto pela vegetação sobrenadante, sendo crítico seu estado de degradação ambiental. Ela recebe um grande aporte de resíduos sólidos e esgotos das residências localizadas em seu entorno. Ao longo do tempo sua área e volume vêm sendo reduzidos por aterramentos contínuos a partir de sua margem. Observa-se que aproximadamente 40% de sua área já foi aterrada e ocupada por construções nos últimos 50 anos.

O espelho d'água da lagoa Seca e de Messeja tem grande significado para a população local, seja pela prática da pesca artesanal ou para atividades de lazer e recreação. A partir da década de 2000 esse recurso hídrico passou a ser visitado por turistas que vem ao local para conhecer a estátua de Iracema. A figura dessa índia representa a personagem imortalizada pela obra literária do escritor cearense José de Alencar. (Figura 2).



Figura 2: Estátua de Iracema na lagoa de Messejana.  
Fonte: [HTTP//wikipedia.org/wiki](http://wikipedia.org/wiki)

## LAGOA DE SAPIRANGA

A Lagoa da Sapiroanga localiza-se em uma zona composta por áreas dos municípios de Fortaleza e Euzébio. Trata-se de um grande complexo com área de espelho d'água da ordem de 3.600.000 m<sup>2</sup>. A lagoa apresenta aproximadamente metade de seu espelho d'água em cada um dos municípios.

A lagoa da Sapiroanga é alimentada pelo rio Sabiaguaba, por águas de chuvas e pelas águas do mar durante os períodos de maré alta. Poucos esgotos são lançados em suas águas, o que garante ainda um nível de poluição baixo e uma boa utilização dos recursos hídricos.

A lagoa apresenta grande parte de sua margem bem conservada, com vegetação nativa composta de grandes árvores frutíferas como cajueiros, mangueiras e coqueiros, associados a bosques naturais.

Em 1991, o Governo do Estado baixou 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. Contribuindo assim para a preservação do ambiente natural da lagoa. Na figura 3 apresentamos imagens fotográficas da lagoa da Sapiroanga.



Figura 3. Imagens da lagoa da Sapiroanga.

Fonte :[http://4.bp.blogspot.com/\\_TXBid6P--M/RuXWw51dM0I/AAAAAAAAAP8/PP6kdtIG\\_UA/s400/fauna+sapiroanga.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_TXBid6P--M/RuXWw51dM0I/AAAAAAAAAP8/PP6kdtIG_UA/s400/fauna+sapiroanga.jpg)

---

## **BACIA DO MARANGUAPINHO E A LAGOA DA PARANGABA**

Na serra de Maranguape nasce o principal rio da bacia do Maranguapinho situada a oeste do município de Fortaleza. O rio entra no município pelo Parque Alto Alegre, percorrendo o distrito industrial de Mudubim, recebe o nome de rio Siqueira, cruza a BR 222 desaguando em seguida no rio Ceará, do qual é afluente principal.

A bacia do Maranguapinho está situada em alguns dos bairros mais populosos e carentes da cidade de Fortaleza, entre eles Antônio Bezerra, Quintino Cunha, Autran Nunes, Genibaú, Bom Jardim, Granja Portugal, Canidezinho, João XXIII e Parque Santa Rosa, sofrendo assim com a interferência antrópica.

O rio Maranguapinho tem suas margens ocupadas por edificações precárias com uma ocupação que causou o desaparecimento integral da vegetação ribeirinha e da fauna nativa além da poluição das águas e dos riscos de alagamento e erosão na quadra chuvosa em Fortaleza. O rio apresenta grande acúmulo de matéria orgânica e inorgânica, assim como odores provenientes de dejetos de esgotos domésticos.

Este recurso hídrico é o que mais sofre interferência antrópica de todo o município de Fortaleza. Alguns de seus trechos estão canalizados, fato que tem como consequência a falta de permeabilidade ocorrendo e a perda da vegetação ribeirinha, aumentando os riscos de alagamento. O rio Maranguapinho é o principal afluente do rio Ceará onde deságua a 5 Km de sua foz.

## **LAGOA DA PARANGABA**

A Lagoa de Parangaba é a maior lagoa em volume de água de Fortaleza. A lagoa da nome ao bairro onde se localiza. Com aproximadamente 36 hectares, é muito utilizada por pescadores artesanais. A lagoa recebe águas pluviais, de córregos, de riachos e de esgotos. Tem suas margens bastante modificadas pela ação antrópica, rodeada de avenidas, residências, comércio, indústrias, hospitais, praças e um pólo de lazer em péssimas condições de uso e conservação. Aos domingos funciona uma feira livre que teve seu início na época da colônia onde era vendido o gado, hoje pode se comprar do vestuário a veículos automotivos usados.

As águas da lagoa apresentam usos diversificados como a pesca artesanal, pequenos cultivos, lavagem de roupa e animais, lazer e recreação por parte da população.

Esta lagoa possui seu espelho de água com uma área de 30,32 ha. Foi urbanizada através do



Decreto Estadual nº 25.276/98. Sua margem tem cerca de 2,62 km de extensão, num percurso em que se encontra em parte urbanizada e outra ainda natural. As águas da lagoa alimentam o Açude Santo Anastácio.

A lagoa Parangaba, por não estar inserida dentro de área de acesso restrito, encontra-se ameaçada pelo avanço da ocupação antrópica, poluição de suas águas e degradação da mata ciliar. A área de seu entorno encontra-se ocupada por habitações de população de baixa renda e mata ciliar erradicada, substituída por vegetação de porte arbóreo, capeamentos gramíneos/herbáceos e junco.

Parte do leito da Lagoa de Parangaba encontra-se interceptado pela Av. Carneiro de Mendonça e cercado por habitações. O riacho Sangradouro se desenvolve por galerias e canais até o açude Santo Anastácio. (Figura 4).



Figura 4. Imagens da lagoa da Parangaba.

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSYdamH7sZWHao-v615mmUXQe6jrox2MTw3YEzM7t1i35SzcpUCGw&t=1>

## **BACIA DA VERTENTE MARÍTIMA E A LAGOA DO PAPICU**

A bacia da Vertente Marítima corresponde à faixa de dunas localizada entre as bacias do Maranguapinho e do Cocó, com topografia favorável ao escoamento das águas para o mar, seja diretamente ou através de riachos. Situada em área limítrofe do Oceano Atlântico, esta bacia está inserida totalmente na zona urbana de Fortaleza. É a menor área das 3 bacias hidrográficas, ocupa apenas 7 % da área do município de Fortaleza. Por esta totalmente inserida na zona urbana, possui a maior concentração populacional, ocorrendo uma ocupação generalizada na área, com invasões dos caminhos preferenciais das águas, sendo este fato e a especulação imobiliária responsáveis pelo aterramento de riachos e das lagoas.

Por ser uma área de grande densidade populacional, a bacia da Vertente Marítima apresenta grandes problemas ambientais desde a deposição do lixo nas margens dos rios desta bacia ao

lançamento de esgotos na rede de drenagem causando.

## **LAGOA DO PAPICU**

Em relação à sua lâmina d'água a lagoa do Papicu pode ser considerada de pequeno porte quando comparada com as demais lagoas de Fortaleza. A lagoa do Papicu localiza-se no bairro do mesmo nome. Essa lagoa tem em seu entorno dunas semi-fixas, com vegetação predominantemente constituída por arbustos. Estas dunas estão sendo ocupadas por construções, normalmente casas de médio e grande porte.

A lagoa do Papicu, segundo Sales (1993), é um reservatório interdunar que se desenvolve perenemente em uma área de aproximadamente 1,5 km, tendo uma forma alongada, apresentando 640 m de comprimento e 145 m de largura e alimenta em caráter perene um pequeno curso d'água, o riacho Papicu.

De acordo com Bianchi et al (1984), boa parte das águas que alimentam a lagoa do Papicu, são provenientes do aquífero dunas/paleodunas de idade terciária que aflora na base das dunas do Papicu, provavelmente, próximo ao contato com a Formação Barreiras.

A origem dos problemas ambientais que ocorrem na lagoa do Papicu vem da ocupação urbana sem considerar as limitações do meio físico. Um dos maiores problemas da lagoa do Papicu é a eutrofização de suas águas em decorrência do excesso de matéria orgânica lançada por esgotos domésticos. A eutrofização pode provocar o desaparecimento de um lago ou lagoa como um todo, em decorrência do processo de assoreamento e do aumento da acumulação de matérias e de vegetação. O manancial vai se tornando cada vez mais raso, até vir a desaparecer. Essa tendência de desaparecimento, muitas vezes, é irreversível, porém, bastante lenta, sendo o processo acelerado através da interferência antrópica. (Figura 5)



Figura 5. Vista geral da lagoa do Papicu.

Fonte: [http://geologiamarinha.blogspot.com/2009/10/cordoes-litoraneos\\_24.html](http://geologiamarinha.blogspot.com/2009/10/cordoes-litoraneos_24.html)

## CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES POLUIDORAS

As lagoas de Fortaleza vêm sofrendo ao longo dos últimos anos, processo de degradação decorrente do crescimento urbano desordenado e falta de infra-estrutura. No estudo realizado pelo SDU (1993) foram detectadas como fonte de poluição, principal o lançamento de esgotos domiciliares, industriais e hospitalares sem tratamento, como também disposição de lixo nas margens das lagoas e açudes e/ou transportados por processo de lixiviação das galerias de águas pluviais. Como mostra o quadro 1.

Quadro 1 Fontes de poluição nas lagoas em Fortaleza

Lagoa	Tipos de Poluição			
	Esgoto doméstico	Lixo	Esgoto industrial	Outras fontes <sup>1</sup>
Parangaba	X	X	X	X
Messejana	X		X	
Papicu	X	X	X	
Sapiranga		X		

<sup>1</sup> Esgotos hospitalares, criação de animais

## CONCLUSÕES

Com a falta de saneamento básico os dejetos são, na maioria dos casos, lançados nas lagoas ou clandestinamente nas galerias pluviais. Como consequência ocorre um aumento da quantidade de matéria orgânica na água e nos sedimentos, dando início ao processo de eutrofização das lagoas.

Devido à ocupação desordenada do espaço urbano da cidade de Fortaleza, podemos afirmar que as lagoas temporárias ou permanentes passam, atualmente, por um rápido processo de degradação. O sistema de alimentação da maioria das lagoas sofreu profundas alterações. Muitos veios naturais foram desviados, destruídos ou aterrados. Levando-se em conta a premência de desenvolver mecanismos que façam reverter à atual situação de degradação dos ecossistemas lagunares de Fortaleza, considera-se de maior importância e de máxima urgência a adoção de algumas medidas que visem à despoluição das águas e das margens das lagoas, aqui citadas.

Faz-se necessário uma ação conjunta da administração pública e da população no sentido de recuperar, corrigir, minimizar e evitar maiores danos ecológicos às áreas lagunares de Fortaleza.

Todas as bacias hidrográficas e lagoas estão poluídas por lixo, aterros e matéria orgânica de origem doméstica. Todas as lagoas sofreram processo de aterramento nos últimos 50 anos, com diminuição dos espelhos de água e do seus volumes de água doce.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA**

BIANCHI, L. et. al. Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos na RMF. FASE I - Fatores Condicionantes. Fortaleza, 1984.

<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=590892> acesso 15/12/2010 as 15:00

<http://www.casacivil.ce.gov.br/noticias/projeto-rio-maranguapinho-sera-maior-intervencao>  
acesso 15/12/2010 as 16:00

<http://www.Google.com.br/> mapa acessado em 20/01/2011 as 13:30

UNESCO. Guide Methodologique d'Aide à La Gestion Intégrée de la Zone Cotière. Manuels et Guides N° 36. 1997.

VASCONCELOS, F.P. 2000. Turismo, Metrópole e Meio Ambiente: Conhecimento, Riscos e Decisões. *Anais do IV Encontro Nacional de Turismo com Base Local*. Joinville: IELUSC. CD-ROM.

VASCONCELOS, F.P.; CORIOLANO, L.N.M.; SOUZA, M.J.N. 1995. Análise ambiental e sócio econômica dos sistemas lacustres litorâneos do município de Fortaleza (Ceará – Brasil). *Anais da 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC*. São Paulo. CD-ROM, C.4-014 – Geociências.

VASCONCELOS, F. P. **Gestão Integrada da Zona Costeira**: Ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral. Fortaleza: Premium, 2005.