



**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO NA  
LAGOA DA ITAPERAOBA NO BAIRRO SERRINHA EM  
FORTALEZA-CE**

SPACE-TEMPORAL ANALYSIS OF USE AND OCCUPATION IN ITAPERAOBA'S  
POND IN SERRINHA'S NEIGHBORHOOD IN FORTALEZA-CE

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE USO Y OCUPACIÓN EN EL ESTANQUE  
DE ITAPERAOBA EN EL BARRIO DE SERRINHA EN FORTALEZA-CE

Cayque Magalhães Bezerra <sup>1</sup>

[cayquemb@hotmail.com](mailto:cayquemb@hotmail.com)

Gabriely Lopes Farias <sup>2</sup>

[gabrielylopesfarias@gmail.com](mailto:gabrielylopesfarias@gmail.com)

Ana Carla Alves Gomes <sup>3</sup>

[cristaana@hotmail.com](mailto:cristaana@hotmail.com)

**RESUMO**

As mudanças causadas pelas ações antrópicas no espaço urbano das grandes cidades têm provocado formas de uso e ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte dos sistemas ambientais, principalmente dos ambientes lacustres. Nesta feita, a presente pesquisa objetiva analisar as formas de uso e ocupação existentes na Área de Preservação Permanente (APP) da Lagoa da Itaperaoba no bairro Serrinha em Fortaleza, Ceará. Para tanto, o trabalho embasa-se em acervo teórico e bibliográfico pertinente, obtenção de dados geocartográficos, trabalho de campo na área da pesquisa e em órgãos específicos e a etapa de gabinete para análise das imagens dos anos 2003 a 2018 obtidas no Google Earth. Os resultados demonstram que a área ainda reserva em maior quantidade sua cobertura vegetal, apesar do intenso processo de descaracterização da mesma nessa faixa temporal, segue-se o solo exposto remetendo-se a porções onde não existe mais vegetação ou uso residencial, e por fim, houve avanço significativo de habitações. Conclui-se que são fundamentais ações de mitigação para evitar a existência e avanço de formas de uso e ocupação indevidas, pois contrariam a capacidade de suporte desses ambientes lacustres, logo, cabe ao órgão responsável maiores ações de monitoramento e fiscalização, além de atividades de conscientização para a população local.

<sup>1</sup> Aluno de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, currículo lattes:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K2730739Y6>.

<sup>2</sup> Aluna de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, currículo lattes:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K2420652D1>.

<sup>3</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – ProPGeo da Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, currículo lattes:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4909474H4>.

SILVA, S.S.de. Descarte e gerenciamento de resíduos no laboratório didático de química: um estudo de caso. Revista CEC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza/CE, v. 2, n. 4, p. 9-27, jan./jul. 2021. Disponível em: <http://revistas.uece.br/index.php/CECiT>

**Palavras-chave:** Área de Preservação Permanente. Mitigação. Geoprocessamento.

## ABSTRACT

The changes caused by the anthropic actions in the urban space of the big cities have provoked forms of use and occupation incompatible with the capacity of support of the environmental systems, mainly of lacustrine environments. In this paper, the present research aims to analyze the forms of use and occupation existing in the Permanent Preservation Area (APP) of the Itaperaoba Lagoon in the Serrinha neighborhood of Fortaleza, Ceará. For this, the work is based on relevant theoretical and bibliographic collection, geocartographic data collection, fieldwork in the research area and in specific organs, and the cabinet stage for analysis of the images from 2003 to 2018 obtained in Google Earth. The results show that the area still reserves in greater quantity its vegetal cover, in spite of the intense process of decharacterization of the same in this temporal range, it follows the soil exposed referring to portions where there is no more vegetation or residential use, and finally, a significant advance of housing. It is concluded that mitigation actions are essential to avoid the existence and advancement of undue use and occupation, since they are contrary to the support capacity of these lacustrine environments, therefore, it is the responsibility of the body responsible for greater monitoring and inspection actions, as well as awareness to the local population.

**Keywords:** Permanent preservation area. Mitigation. Geoprocessing.

## RESUMEN

Los cambios causados por las acciones antrópicas en el espacio urbano de las grandes ciudades han provocado formas de uso y ocupación incompatibles con la capacidad de apoyo de los sistemas ambientales, principalmente de ambientes lacustres. En este documento, la presente investigación tiene como objetivo analizar las formas de uso y ocupación existentes en el Área de Preservación Permanente (APP) de la Laguna Itaperaoba en el vecindario Serrinha de Fortaleza, Ceará. Para ello, el trabajo se basa en la recopilación teórica y bibliográfica relevante, la recopilación de datos geocartográficos, el trabajo de campo en el área de investigación y en órganos específicos, y la etapa de gabinete para el análisis de las imágenes de 2003 a 2018 obtenidas en Google Earth. Los resultados muestran que el área aún conserva en mayor cantidad su cobertura vegetal, a pesar del intenso proceso de descaracterización del mismo en este rango temporal, sigue el suelo expuesto en referencia a las porciones donde no hay más vegetación o uso residencial, y finalmente, un importante avance de la vivienda. Se concluye que las acciones de mitigación son esenciales para evitar la existencia y el avance del uso y la ocupación indebidos, ya que son contrarias a la capacidad de apoyo de estos entornos lacustres, por lo tanto, es responsabilidad del organismo responsable de mayores acciones de monitoreo e inspección, así como Sensibilización a la población local.

**Palabras clave:** Área de Preservación Permanente. Mitigación Geoprosesamiento.

## INTRODUÇÃO

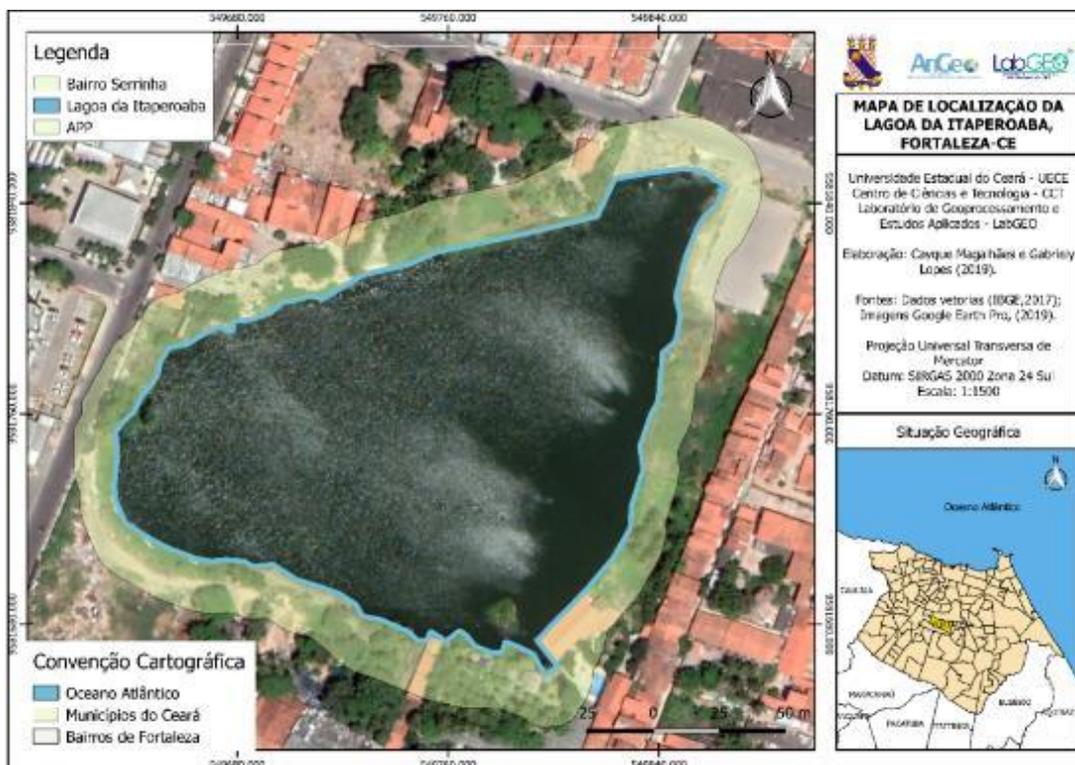
O espaço urbano das grandes cidades passa por intensas transformações de ordem ambiental, pois, as formas de uso e ocupação existentes, por vezes, tornam-se incompatíveis com a capacidade de suporte dos sistemas ambientais, principalmente no tocante aos ambientes lacustres.

De acordo com Albuquerque (2018) os recursos naturais situados no meio urbano são alvejados por usos e ocupações indevidos, de tal modo que, em Fortaleza, o processo de urbanização tem suprimido grande parte da cobertura vegetal, além de modificar os seus recursos hídricos, por sua vez, os ambientes naturais foram perdendo suas características naturais em decorrência das ações antrópicas. É o caso do objeto de estudo da presente pesquisa, a Lagoa da Itaperaoba, localizada no bairro Serrinha, na Secretaria Executiva Regional IV (SER IV).

Fortaleza (2015) afirma que diante da quantidade incerta de espelhos d'água, a partir de 1992 a prefeitura organiza propostas para a urbanização das lagoas, algumas estão em processo de avaliação quanto à balneabilidade dentre as quais consta as lagoas do Jacareí; Maraponga; Maria Vieira; Messejana; Mondubim; Opaia; Parangaba; Porangabussu; Sapiranga e a Lagoa da Itaperaoba. Contudo, mesmo na avaliação de balneabilidade promovida pela prefeitura e de outras ações ocorridas na área, a lagoa da Itaperaoba continua exposta às poluições da água e do solo, como consequência da ocupação desordenada pela população local, de modo que, ocorreu a alteração da paisagem através dos anos, pois a área de atributos naturais relevantes tem sido lócus de depósitos de lixo, esgoto e queimadas, principalmente na Área de Preservação Permanente (APP).

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva identificar as principais formas de uso e ocupação existentes na área de APP, bem como, analisar a evolução espaço-temporal das mesmas nos anos de 2003-2018, a fim de quantificar em m<sup>2</sup> o avanço da ocupação humana para avaliação das modificações ocorridas no ambiente lacustre.

A figura 01 apresenta a localização do objeto de estudo cuja superfície aproximada chega a 25 km<sup>2</sup>, destaca-se a área de APP de 30 m conforme o Código Florestal Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Capítulo 2, Seção I, Art. 4º.



**Figura 1.** Mapa de localização da lagoa da Itaperoba, Fortaleza-CE

Fonte: Autores (2019).

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O bairro Serrinha localiza-se na porção central do município de Fortaleza, os limites circunvizinham-se a leste pelo bairro Dias Macedo, ao sul pelo bairro Itaperi, a oeste Itaoca e Parangaba e ao norte pelo Aeroporto. De acordo com o último censo demográfico feito pelo IBGE em 2010, o bairro Serrinha possui uma população aproximada de 28.770 habitantes, sendo que em 2000 o bairro contava com 25.682 habitantes.

Ceará (2019) aponta que acerca do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos bairros de Fortaleza de 2010, o bairro da Serrinha, por estar situado na Regional IV, está classificado com o seu IDH 68% muito abaixo do nível do Índice de Desenvolvimento Humano da cidade de Fortaleza. Ou seja, classifica-se com o IDH muito baixo, o que influencia diretamente nas formas de uso e ocupação do solo, pois na medida em que uma população detém baixos índices econômicos, as áreas onde, por vezes, constroem

suas residências estão localizadas nas periferias ou próximo aos recursos hídricos, o que a sujeita as intempéries de alagamento/inundação, principalmente em um contexto onde a especulação imobiliária na cidade resguarda os locais de melhores equipamentos para os de maior poder aquisitivo.

Nesse contexto de problemáticas socioeconômicas e ambientais existentes no tocante aos recursos lacustres da cidade, a prefeitura promoveu na Lagoa da Itaperoaba, a ampliação do ambiente urbano da área de saneamento, através da Cagece (Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará), bem como, a ampliação do Esgoto Sanitário, através da campanha “Conhecendo Nossa Cagece”, esta campanha ocorreu em 26 de novembro de 2014 (CEARÁ, 2014).

A população residente do bairro da Serrinha também participou de atividades de educação ambiental, relacionadas ao depósito correto de resíduos sólidos e ao uso consciente da água, promovidas pela equipe da SEUMA (Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente).

A prefeitura de Fortaleza promoveu uma limpeza na lagoa, onde a mesma foi desassoreada para o aumento da sua capacidade de armazenamento de águas pluviais, a prefeitura descreve que aproximadamente 28 mil metros cúbicos de vegetação aquática e resíduos sólidos foram retirados e com este desassoreamento a lagoa ganhou mais 1,20 m de profundidade (FORTALEZA, 2017).

A Universidade Estadual do Ceará também realizou atividades de preservação ambiental na lagoa, através do projeto “Pró-parque” que visa à preservação da Lagoa de Itaperoaba e da vegetação do seu entorno, a conscientização social e ambiental das famílias que vivem próximo à lagoa, além de desenvolver atividades educacionais e lúdicas, com o objetivo de alertar a população em geral e o poder público acerca da importância da preservação dos recursos hídricos da cidade e estimular o trabalho coletivo (UECE, 2015).

Em março de 2019, grande parte dos ambientes lacustres de Fortaleza, incluindo a área do bairro, foi incluso no conjunto de ações destinadas à prevenção e à minimização dos impactos negativos da quadra chuvosa, dentre eles a lagoa da Itaperoaba foi um dos ambientes lacustres que participaram desse investimento. Nos

serviços prestados estavam: serviços de recuperação, drenagem e pavimentação de vias, a limpeza dos canais, lagoas, riachos e bocas de lobo (FORTALEZA, 2019).

Ações como estas nos ambientes lacustres são fundamentais para minimização dos efeitos negativos gerados pela ação humana, pois os corpos hídricos da cidade inserem-se em um contexto ambiental que deve levar em consideração a capacidade de suporte dos mesmos, na potencialidade de atividades que favorecem um uso e ocupação compatível com a limitação dos recursos naturais, onde a partir desse diagnóstico podem-se propor recomendações de uso e subsidiar as melhores alternativas de convivência no binômio sociedade e natureza.

De acordo com Fortaleza (2015) os rios, lagos e lagoas entrecortam as áreas de tabuleiros de Fortaleza, pois a rede de drenagem consequente entalha a área do glaciais isolando em interflúvios tabuliformes, o fluxo lento da drenagem não permite uma incisão profunda, o que resulta em níveis altimétricos baixos nas áreas situadas no topo dos tabuleiros e fundo de vales (SOUZA, 2009).

Caracterizados pela presença de sedimentos antigos oriundos da Formação Barreiras, os tabuleiros pré-litorâneos situam-se na linha de retaguarda do cordão de dunas sob os quais mantém contato, não obstante ocorre a presença das áreas interfluviais as quais correspondem a terrenos firmes, estáveis de topografia plana e solos bem desenvolvidos dados o próprio favorecimento da pedogênese nos ambientes mais antigos, com isso os solos a depender de seu material de origem são classificados em Neossolos Quartzarênicos cuja superfície de relevo é plana e presente nos Tabuleiros arenosos; nos tabuleiros constituídos de coberturas areno - argilosas ocorre a predominância dos Argissolos Vermelho-Amarelos (FORTALEZA, 2009; CEARÁ,2015).

Nesses solos a fisionomia da vegetação é heterogênea assumindo certos aspectos, com o tipo de vegetação herbácea rasteira, tem-se uma vegetação subperenifólia de porte arbustivo ou arbóreo-arbustivo existente nas áreas dos argissolos Vermelho-Amarelos e nos Neossolos Quartzarênicos e têm-se as espécies de Matas de Tabuleiro (FORTALEZA,2009).

Souza (2009) afirma que as condições de ecodinâmica e de vulnerabilidade dos Tabuleiros, o caracterizam como transição com tendência a estabilidade e cuja vulnerabilidade é moderada, logo, apresentam condições potenciais para a

expansão urbana e com fragilidade com pouca restrição ao desenvolvimento industrial, agrícola e sanitário, as limitações incorrem para a manutenção do equilíbrio ambiental e controle das cheias no período chuvoso, e impermeabilização do solo pela ocupação urbana desordenada capaz de comprometer a recarga dos aquíferos.

A área da Lagoa também agrega uma planície lacustre, cujas características ambientais a qualificam como um ambiente de ecodinâmica instável, pois são porções que bordejam os tabuleiros e podem ou não possuir cobertura arenosa, submetidas a inundações periódicas e são fracamente incorporadas a rede de drenagem. O tipo de solo corresponde aos neossolos flúvicos, constituídos por areias finas e médias com presença de cascalhos, siltes, argilas e alguns casos matéria orgânica, a vegetação corresponde a Mata Ciliar, a qual encontram-se nas margens de córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes de rios (SOUZA, 2009).

A ecodinâmica instável a caracteriza como um ambiente legalmente protegido, com alto tempo de permanência da água, áreas cuja potencialidade a destaca como um patrimônio paisagístico e de recreação quando se controla a ocupação desordenada, pois as formas de uso e ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte tem gerado a degradação da mata ciliar (SOUZA, 2009). Portanto, por ser um ambiente de instabilidade que contém uma área de preservação permanente, a qual é fundamental para o equilíbrio ambiental, é que as ações outrora expostas precisam ser integradas a programas específicos de monitoramento e mitigação diante de ações antrópicas que prejudicam essas áreas, pois a ocupação residencial em áreas de APP transgredir o ordenado pela lei, da mesma forma, a utilização desses espaços como lócus de lixo expõe aos gestores a urgência por ações que protejam esse ambiente natural.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O presente estudo embasa-se na teoria geossistêmicas de Bertrand (1972), na teoria Ecodinâmica de Tricart (1977) e análise geoambiental de Souza (2000; 2009) para identificação e caracterização dos sistemas ambientais presentes na área da pesquisa, bem como, no Novo Código Florestal Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Capítulo 2, Seção I, Art. 4º e Lei complementar nº0202, de 13 de maio de 2015 para discussão acerca das áreas de APP.

A noção de Geossistema nasce através dos princípios norteadores da Teoria Geral do Sistemas, a qual trazia as bases para uma análise holística e integrada do meio, nesse contexto, Bertrand (1972) afirma que a paisagem, concepção de delimitação do geossistema, remetia-se a uma junção dos fatores químicos, físicos, antrópicos e biológicos que dialeticamente interagem entre si e estavam em perpétua evolução.

Nesse espectro, com vistas a averiguar a dinâmica ambiental existente nos geossistemas, Tricart (1977) elabora a teoria Ecodinâmica, a saber, um estudo voltado para análise dos processos morfogenéticos e pedogenéticos, os quais subsidiariam a

categorização dos geossistemas em ambientes estáveis, integrados ou instáveis, estes auxiliariam nas características vinculadas a capacidade de suporte dos sistemas ambientais (FORTALEZA, 2009).

Em complemento, Souza (2000) utiliza-se das teorias Geossistêmica e Ecodinâmica para adaptar à realidade cearense e afirma que a análise ambiental integrada dá uma percepção geral do meio em que vive o homem considerando a atuação intrínseca do potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica, nestes, os componentes geoambientais inter-relacionam-se originando sistemas ambientais distintos com características próprias e cuja capacidade de suporte norteia as formas e uso e ocupação.

Através da análise ambiental integrada pode-se avaliar a dinâmica ambiental e as alterações promovidas pela ação antrópica, cujas repercussões incidem nos sistemas ambientais locais, pois conforme Tricart (1977) a não valorização dos aspectos naturais pode acarretar alterações significativas no tocante a infertilidade dos solos, contaminação pelo uso inapropriado através do descarte de resíduos e a supressão da cobertura vegetal em formas irreversíveis.

Principalmente nos corpos hídricos existentes no espaço urbano das grandes cidades, onde o uso e ocupação tem modificado a cobertura natural vegetal, com construções de canais de esgoto, deposição de esgotos produzidos a céu aberto que por consequência modificam a qualidade da água (SANTOS, 2018).

Acerca disso ONU (1972) menciona:

Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações em todo o mundo, com maior atenção para as consequências ambientais. Através da ignorância ou da indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente, do qual nossa vida e bem-estar dependem. Por outro lado, através do maior conhecimento e de ações mais sábias, podemos conquistar uma vida melhor para nós e para a posteridade, com um meio ambiente em sintonia com as necessidades e esperanças humanas. (ONU, 1972, s/p).

Jatobá (2011) aponta que os processos de desenvolvimento urbano não têm acompanhado a dinâmica ambiental dos recursos naturais existentes nas grandes metrópoles, o que acarretou mudanças significativas expressas em alterações nos cursos e fluxos naturais ou o desaparecimento de corpos hídricos, ante as formas de apropriação do espaço. Pois o espaço urbano vincula-se aos usos da terra justapostos,

é uma organização espacial que se fragmenta e destina determinadas áreas a determinados grupos (CORREA, 1995).

Souza (2000) menciona que a apropriação humana sobre o meio físico possibilitou a exploração do ambiente, nessa exploração englobou-se também o uso de lagos e lagoas. Ambientes que possuem potencialidades de limitações ante ao uso e ocupação, portadores de aspectos naturais e paisagísticos que adentram na esfera legal com as denominadas Áreas de Preservação Permanente.

Áreas definidas pelo Novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Art 3º inciso II como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja funcionalidade é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, bem como, facilitar o fluxo gênico faunístico e florístico e a proteção solo, tendo como premissa assegurar o bem-estar das populações humanas.

Essa premissa evoca ações urgentes e emergentes para que as áreas de APP continuem fazendo parte da paisagem citadina, pois conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, (2017) a população da cidade de Fortaleza tem aumentado e junto com ela uso e ocupação do solo e dos meios lacustres, logo, é essencial a preservação para a manutenção da vegetação e da qualidade ambiental do meio físico.

Afirma Fortaleza (2015):

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 tornado 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. (FORTALEZA, 2015, pg. 59).

Borges et al. (2011) enfatizam que o despejo de efluentes nas APP's geram agravantes, como a poluição e contaminação, o que pode ocasionar a perda dos recursos naturais. Portanto, é fundamental a preservação e conservação desses ambientes mediante uma fiscalização efetiva e como pauta prioritária no plano diretor da cidade, considerando-se a capacidade de suporte dos sistemas ambientais existentes.

## METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido primariamente com referências a partir de fontes bibliográficas, como teses, artigos, dissertações, monografias e livros que auxiliaram para a formação da fundamentação teórica referente a temática abordada. O trabalho de campo na área foi realizado no dia 11 de junho de 2019, no qual ocorreu registro fotográfico, identificação da vegetação local e a análise das formas de uso e ocupação na área de APP da lagoa. Além do levantamento de campo, foram realizadas visitas na Superintendência Estadual do Meio Ambiente, e na Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, para a obtenção de informações referentes a lagoa.

No tocante ao levantamento geocartográfico, ocorreu a aquisição de dados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, onde foram utilizados os arquivos vetoriais do território como as delimitações da área de estudo; soma-se a isso, as imagens do Google Earth Pro de 2003 a 2018, e do banco de dados do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Aplicados - LabGEO.

Posteriormente ocorreu o tratamento de dados por intermédio de procedimentos técnicos, utilizando-se software livre QGIS na versão 2.18.3, sendo caracterizado como um software livre. Neste, ocorreu o georreferenciamento das imagens obtidas via Google Earth entre os anos mencionados. A escolha das imagens baseou-se na disponibilidade das imagens correlacionadas com a resolução pertinente para o mapeamento, que foram de escala de mapeamento de 1/1500 e 1/500 da escala de vetorização da área, sem a presença de nuvens ou ausência de partes da imagem. Sendo assim, as imagens dos anos de 2003, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016 e 2018, foram utilizadas na análise espaço-temporal do uso e ocupação da lagoa da Itaperaoba, em classes dentro do limite da área de APP (30m).

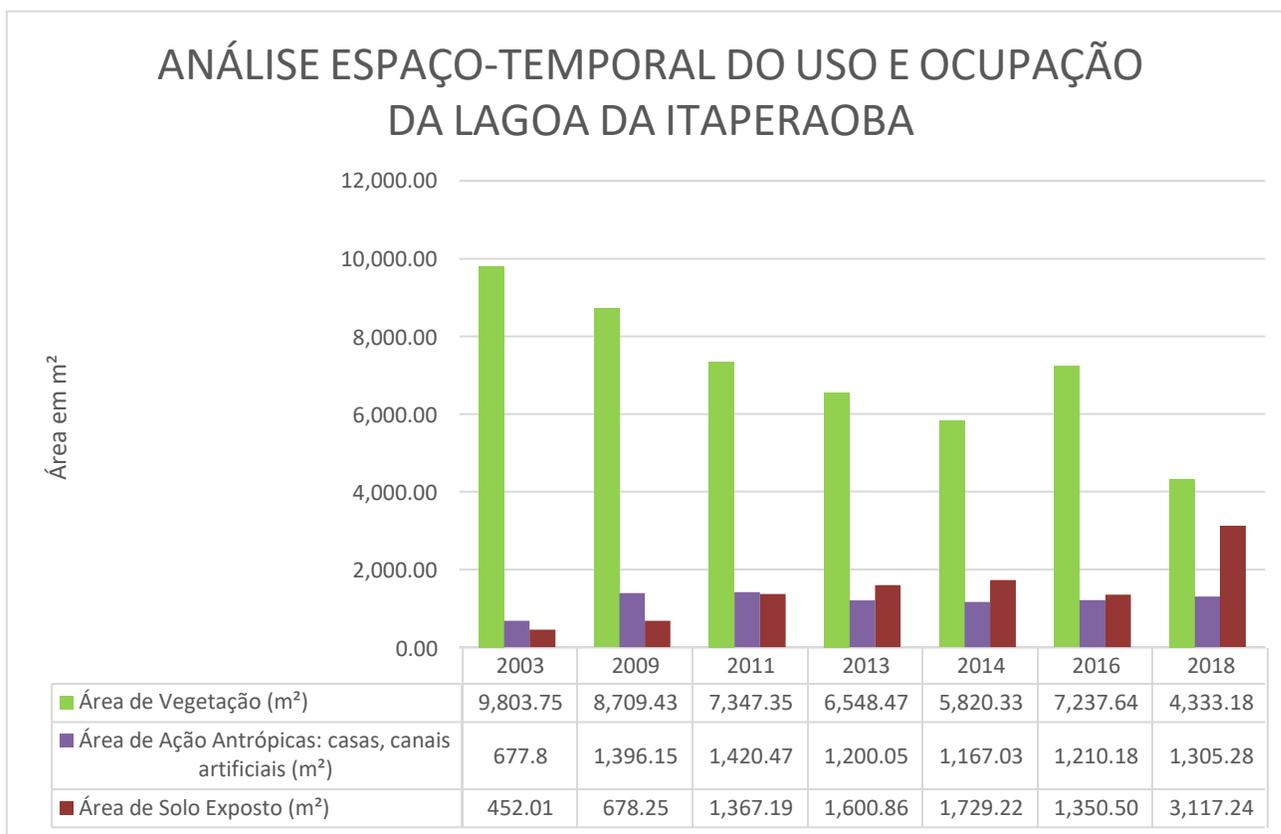
Os dados quantitativos foram obtidos através do software livre QGIS 2.18.3, com medições através de polígonos vetorizados, obteve-se em metros quadrados demarcações que foram classificadas em 3 classes: Área de Vegetação (Mata Ciliar), Área de Solo Exposto (Sem cobertura vegetal e sem construções), Área de Ação Antrópica (Construções/Habitações/canal artificial). Com essas informações e seus devidos dados obtidos pelo próprio QGIS 2.18.3, suas classificações resultaram em uma tabela, produzida através do programa Microsoft Office Excel, permitindo assim a

elaboração de gráficos comparativos dos anos 2003, 2009, 2011, 2013, 2014, 2016 e 2018.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A lagoa da Itaperoaba tem uma superfície de aproximadamente 25 km<sup>2</sup>, o trabalho elencou 3 classes de uso e ocupação para análise dos resultados, a saber: Área de Vegetação (Mata Ciliar); Área de Uso Residencial (Construções/Habitações/Arruamentos) e Área de Solo Exposto (Sem cobertura vegetal e sem construções) estas classes foram modificadas espacialmente através do processo histórico de uso e ocupação da comunidade da Serrinha que se alojou no entorno da lagoa.

O Gráfico1 mostra uma queda dos anos de 2003-2014 na área de vegetação da lagoa, contudo em 2016 nota-se um aumento nesta área, que volta a diminuir em 2018, dado o número de residências instaladas. A área de solo exposto na lagoa da Itaperoaba, dobra seu tamanho em 2003-2009, e tem um aumento constante até 2013, que depois diminuiu quase irrelevantemente em 2014 mantendo-se até 2016 e voltando a dobrar seu tamanho em 2018 chegando a ter quase a mesma área de vegetação.



**Gráfico 1.** Análise Espaço-Temporal do Uso e Ocupação da Área de APP da lagoa da Itaperaoba  
Fonte: Autores (2019)

A área de vegetação da lagoa da Itaperaoba, que também compreende mata ciliar, teve uma diminuição progressiva desde 2003 em relação a 2018 a exceção do ano de 2016, como mostra o Gráfico 1. A diminuição da área de vegetação da lagoa levou ao aumento da área de solo exposto, ou seja, em 2003 a área de vegetação da lagoa compreendia aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup>, enquanto a classe de solo exposto compreendia cerca de 452 m<sup>2</sup>. A figura 02 apresenta uma visão parcial da vegetação e na área de APP uma parte do solo exposto encontrado na área, vale frisar, que queimadas ocorrem no local.



**Figura 2.** Na primeira imagem tem-se o destaque para vegetação natural, a segunda ilustra presença de Solo Exposto na área de APP

Fonte: Autores (2019)

A classe de Ação Antrópica na lagoa da Itaperoaba manteve-se quase constante dos anos 2003-2018, tendo um aumento nos anos 2009, 2011 e 2018. Em 2003 a classe de Ação Antrópica compreende menos de 10% da sua área de vegetação, no entanto, com a diminuição da área de vegetação e o aumento da área de solo exposto, o uso residencial chegou a ser quase 1/3 da área de vegetação em 2018 como mostra o gráfico 1.

O aumento da quantidade de residências ao redor da lagoa da Itaperoaba está ligado a diminuição da área de vegetação, Bispo e Levino (2011) mencionam que a ocupação na lagoa da Itaperoaba pela comunidade da Serrinha gerou o uso desordenado do solo, essas ocupações nos entornos da lagoa modificaram a mata ciliar descaracterizando o ambiente lacustre.

Na Figura 3 observa-se um estrato herbáceo ao lado de resíduos sólidos jogados pelos moradores locais. A Figura 4 demonstra a presença de residências próximo a lagoa, vale frisar que além da queimada de lixo na área, alguns moradores utilizam os canos de tubulação de esgoto domiciliar os quais interligam-se a lagoa da Itaperoaba, contaminando-a.

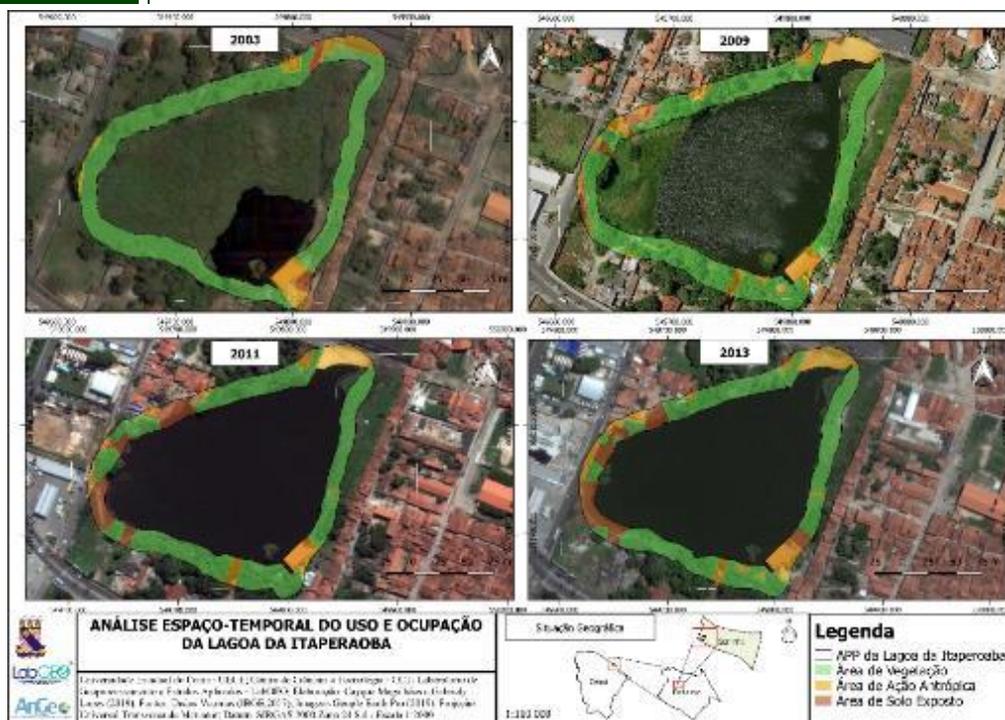


**Figura 3.** Resíduos presentes na área da Lagoa.  
Fonte: Autora, 2019.



**Figura 4.** Residências no entorno da lagoa.  
Fonte: Autores, 2019.

Em consonância ao apresentado no gráfico 01, as figuras 5 e 6 ilustram a análise espaço-temporal das formas de uso e ocupação elencadas na pesquisa dentro da área de APP de 30 m, como observado, na figura 5 o mapeamento das classes nos anos de 2003 a 2013 e no mapa da figura 06 destaca-se uma perda da área de vegetação e aumento da área de solo exposto e de ação antrópica no uso residencial e arruamentos.



**Figura 5.** Mapa da análise espaço-temporal da lagoa da Itaperoba (2003-2013)  
 Fonte: Autores, 2019.



**Figura 6.** Mapa da análise espaço-temporal da lagoa da Itaperoba (2014-2018)  
 Fonte: Autores, 2019.

Desse modo, analisa-se através dos dados quantitativos que a área de APP se encontra em processo de degradação, pois as ações de poluição continuam incorrendo na área, mesmo com a construção de um muro nos arredores da lagoa. Logo, a urgência de um programa de recuperação da vegetação para área, constitui-se como uma das medidas efetivas por parte do poder público para a proteção desse espaço, que sem ações mitigatórias simboliza um quadro de degradação com tendência à evolução e a possível irreversibilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise espaço-temporal do uso e ocupação referente aos anos de 2003-2018 demonstra a necessidade da efetivação de políticas específicas para os recursos hídricos, observou-se a partir do campo ao local de estudo e da análise das imagens georreferenciadas que a lagoa da Itaperoaba tem sofrido com as alterações feitas pelas ações antrópicas, que por consequência a tornam um ambiente vulnerável. Neste sentido, propõem-se mais ações de educação ambiental como forma alternativa e compatível para deposição correta de resíduos sólidos na comunidade da Serrinha, gerando assim o interregno dos resíduos sólidos na lagoa. Sugere-se um plano de manejo e de ações efetivas de preservação ambiental da lagoa, com vistas a recuperar as porções deterioradas na mesma.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marina Macêdo Gomes. **A Arborização Urbana Como Uma Política Pública Sustentável**. (128) Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2018.

BRASIL, Presidência da República Casa Civil. **Lei Complementar nº LEI Nº 12.651, de 6 de junho de 2019**. Proteção da vegetação nativa. Brasil, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 6 jun. 2019.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo, n.13, p. 1-27, 1972.

BISPO, Telma Cavalcanti; LEVINO, Natallya de Almeida. Impactos Ambientais Decorrentes do Uso e Ocupação Desordenada do Solo. **ENEGEP**, Rio de Janeiro,

2011. Disponível em:

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_sto\\_143\\_901\\_18402.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_143_901_18402.pdf). Acesso em: 3 ago. 2019.

BORGES, Luís Antônio Coimbra; et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **SciELO**, Santa Maria, v. 41, ed. 7, p. 1202-1210, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v41n7/a5611cr4051.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

CEARÁ, Anuário do. **Índice de Desenvolvimento Humano por bairro de Fortaleza**. Ceará, 2019. Disponível em: <http://www.anuariodoceara.com.br/indice-bairros-fortaleza/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CEARÁ, Governo do Estado. **Moradores de bairros beneficiados com esgoto visitarão a Cagece**. Fortaleza - CE, 2014. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2014/11/26/moradores-de-bairros-beneficiados-com-esgoto-visitarao-a-cagece/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CEARÁ. Instituto de Planejamento de Fortaleza. **Plano de Desenvolvimento Econômico e Social – Fortaleza 2040, 2015**. Fortaleza, 2015.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O ESPAÇO URBANO**. Princípios, São Paulo, 1995.

FORTALEZA. **Plano desenvolvimento Econômica Social: Fortaleza 2040**. Fortaleza, 2015.

FORTALEZA. **Mapa dos Sistemas Ambientais do Município de Fortaleza / CE**. Fortaleza, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Mapa-dos-Sistemas-Ambientais-do-Municipio-de-Fortaleza-CE-Fonte-Adaptado-de-Souza-et\\_fig2\\_287800678](https://www.researchgate.net/figure/Mapa-dos-Sistemas-Ambientais-do-Municipio-de-Fortaleza-CE-Fonte-Adaptado-de-Souza-et_fig2_287800678). Acesso em: 22 jun. 2019.

FORTALEZA, Prefeitura de. **Secretaria Regional IV**. Fortaleza- CE, 2019. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/institucional/a-secretaria-318>. Acesso em: 24 jul. 2019.

FORTALEZA, Poder Executivo. **Lei complementar pelo § 2º do art. 61 nº Art. 1º da lei 0062, de 30 de dezembro de 2011**. Limites das Áreas de Preservação dos Recursos Hídricos do Município de Fortaleza, de 02 de fevereiro de 2009, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza. Fortaleza, Ceará, 2015. Disponível em: [http://legislacao.fortaleza.ce.gov.br/index.php/Plano\\_Diretor](http://legislacao.fortaleza.ce.gov.br/index.php/Plano_Diretor). Acesso em: 6 jun. 2019.

FORTALEZA, Plano de Desenvolvimento Econômico e Social. Fortaleza 2040. Anexo IX: Meio Ambiente. **Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza**, 2015a. 95 p. Disponível em: < <http://forum.fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/ANEXO-IX-MEIO-AMBIENTE>. Acesso em: 06 ago.2019

FORTALEZA, Prefeitura de. **Prefeitura de Fortaleza realiza limpeza da Lagoa da Itaperaoba**. Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-de-fortaleza-realiza-limpeza-da-lagoa-da-itaperaoba>. Acesso em: 24 jul. 2019.

FORTALEZA, Prefeitura de. **Fortaleza 2040: Plano de Desenvolvimento Econômico e Social**. Fortaleza, 2015.

**Secretaria Regional IV**. Fortaleza- CE, 2019. Disponível em:

<https://www.fortaleza.ce.gov.br/institucional/a-secretaria-318>. Acesso em: 24 jul. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Populacional**. Fortaleza CE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>. Acesso em: 19 jun. 2019.

VIEIRA, Euripedes Falcão. Dinâmica dos Ambientes Naturais. **Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul**, Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <https://www.ihgrgs.org.br/artigos/membros/Euripedes%20Falc%C3%A3o%20Vieira%20-%20Din%C3%A2mica%20dos%20Ambientes%20Naturais.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Urbanização, Meio Ambiente e Vulnerabilidade Social. **IPEA - Boletim Regional do Meio Ambiente**, Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 7 jun. 2019.

MARGULIS, Sergio. **A Regulamentação ambiental: instrumentos e implementação**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0437.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0437.pdf). Acesso em: 14 jun. 2019.

MENDONÇA, Francisco de Assis; LEITÃO, Sanderson Alberto Medeiros. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir de recursos hídricos. **GeoTextos**, Bahia, 2008.

MENDONÇA, Francisco. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: esboço metodológico da experiência do doutorado em MA&D. **Editores UFPR**, CURITIBA, PR, 2004. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/26781916.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.

NETO, Roberto Marques. A Abordagem Sistêmica e os Estudos Geomorfológicos: Algumas Interpretações e Possibilidades De Aplicação. **GEOGRAFIA**, Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/2354/2175>. Acesso em: 23 jun. 2019.

ONU, Organização das Nações Unidas, 1972, Estocolmo. Parágrafo 6. **Declaração da Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente** 1972. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LENOBLE, Robert. **História da idéia de natureza**. Lisboa: Lisboa Edições, 1969.  
LIMBERGER, Leila. Abordagem Sistêmica e Complexidade na Geografia. **Revista GEOGRAFIA (Londrina)**, Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/geografia>. Acesso em: 22 jun. 2019.

LOPES, Juarez Rubens Brandão. **Desenvolvimento e mudança social: formação da sociedade urbano-industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 14 jun. 2019.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, Rafael Reis dos. **Educação Ambiental como estratégia para a Redução de Riscos e Desastres - RRD: O estudo de caso da comunidade caso da comunidade Guaribal, Fortaleza, Ceará, Brasil**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará (UECE), Ceará, 2018.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: FUNCEME, 2000. Disponível em: [http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/download/893/917](http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/download/893/917). Acesso em: 19 jun. 2019.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza: Subsídios ao Macrozoneamento Ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor**. Fortaleza: Prefeitura Municipal, 2009.

SKORUPA, Ladislau Araújo. **Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Skorupa\\_areasID-GFiPs3p4lp.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Skorupa_areasID-GFiPs3p4lp.pdf). Acesso em: 15 jun. 2019.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1977.

UECE, Universidade Estadual do Ceará. **Diálogo UECE - Comunidade: Movimento Pro-Parque Lagoa de Itaperaoba**. Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.uece.br/proex/index.php/noticias/14-lista-de-noticias/465-dialogo-uece-comunidade-movimento-pro-parque-lagoa-de-itaperaoba>. Acesso em: 24 jul. 2019.