



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ECONOMIA ECOLÓGICA**

**ÁREAS VERDES URBANAS: UMA ANÁLISE DA
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS VERDES DE FORTALEZA – CE**

JOSAFÁ MELO NOGUEIRA

**FORTALEZA/CE
2022**

JOSAFÁ MELO NOGUEIRA

ÁREAS VERDES URBANAS: UMA ANÁLISE DA
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS VERDES DE FORTALEZA – CE

Monografia apresentada ao Curso de Economia Ecológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia Ecológica.

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina da Silva Araújo.

FORTALEZA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N712Á Nogueira, Josafá Melo.

Áreas verdes urbanas : uma análise da distribuição das áreas verdes de Fortaleza – CE
/ Josafá Melo Nogueira. – 2022.

81 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Economia Ecológica, Fortaleza, 2022.

Orientação: Profa. Dra. Isabel Cristina da Silva Araújo.

1. Áreas Verdes. 2. Crescimento Urbano. 3. Geoprocessamento. I. Título.

CDD 577

JOSAFÁ MELO NOGUEIRA

ÁREAS VERDES URBANAS: UMA ANÁLISE DA
DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS VERDES DE FORTALEZA – CE

Monografia apresentada ao Curso de Economia Ecológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia Ecológica.

Aprovada em: 09/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Isabel Cristina da Silva Araújo (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisca Edineide Lima Barbosa
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

Me. Yves Klavdian Vieira Rodrigues Vasconcelos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus,

A minha mãe, Antonia,

Aos meus irmãos, Jean, Jeanne e Jessé.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me fortalecer e por guiar todos os meus passos não apenas na graduação, mas em toda minha vida.

A minha mãe, Antonia Euda Santana Melo, por ter sempre apoiado nas minhas decisões, a principal dela de entrar na universidade, e sonhou esse sonho comigo, serei eternamente grato a ela.

Aos meus irmãos Jean Melo Vieira, Jeanne Melo Vieira Nogueira, que apesar da distância física sempre esteve junto a mim, em especial minha irmã, sempre serei grato pelo suporte, cuidado e esse sonho que dividimos. E ao meu irmão Jessé Melo Nogueira e meu padrasto José Humberto Oliveira Cavalcante, que acompanharam e apoiaram de perto esses 4 anos e meio de graduação. Devo ressaltar também, o apoio das minhas cunhadas Andreza Barbosa e Jacqueline Silva.

A minha orientadora Profa. Dra. Isabel Cristina, pela paciência, orientação e por ter me apresentado geoprocessamento, peça fundamental para esse trabalho e uma das minhas paixões na Economia Ecológica.

A todos os professores que me ensinaram durante toda a graduação, em especial a Prof. Dra. Maria Inês Escobar da Costa, pelo suporte nesse último ano da graduação e por ter me apresentados outras perspectivas nas disciplinas de Trabalho de Campo Integrado e no LABOR ECO, e a Prof. Dra. Maria de Nazaré Moraes Soares por ter me mostrado uma luz, através da disciplina de Elaboração e Gestão de Projeto Social, quando ainda estava perdido no início da graduação.

As minhas amigas economistas ecológicas em formação, Camila Barbosa, Elisa Duarte, Líncia Aguiar, Juliana Azevedo, Vitória Cavalcante e Bianca Freitas, pelas trocas e rede de apoio que criamos durante a graduação, em especial no período de isolamento social. E as amigadas que seguiram outros caminhos, Amanda Barbosa, Barbara Gomes, Fernanda Frota, Thamyres Rodrigues e Sarah Pitombeira.

A todos os colegas da turma de 2018.2.

Aos meus amigos Natanael Matos e Juliana Nascimento, pelo apoio e trocas, vocês estavam desde o primeiro passo desse meu sonho, serei sempre grato.

Ao Laboratório de Natureza, Sociedade e Economia (LABOR ECO), Projeto Formação Profissional em Economia Ecológica, Laboratório de Estudos de Políticas Públicas (LEPP) e Observatório Socioambiental de Barragens do Estado do Ceará (OSAB-CE), sou agradecido pelos aprendizados durante a graduação.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Pró-Reitora de Assuntos Estudantis (PRAE) e Pró-Reitora de Extensão (PREX) pelo o apoio através das bolsas, essenciais para permanência de tantos alunos na graduação.

Aos funcionários do DEINTER, em especial Sr. Amauri, Dona Francisca e Natália Veruska.

As escolas públicas que me ensinaram e foram parte essencial para que eu chegasse a esse momento, EMEF Henrique Pegado, EEMF Juvenal Galeno e EEM Dr. César Cals.

A banca examinadora, formado pela Dra. Francisca Edineide Lima Barbosa e pelo Me. Yves Klavdian Vieira Rodrigues Vasconcelos, pela disponibilidade e valiosas colaborações e sugestões.

E ao curso de Economia Ecológica que me recebeu de braços abertos, como uma família, uma surpresa ao meio de tantas dúvidas de um jovem recém saído do ensino médio que sempre será grato pelo profissional que foi formado durante esses 4 anos e meios.

(...) fomos nos alienando desse organismo de que somos parte, a Terra, e passamos a pensar que ele é uma coisa e nós outra: a Terra e a Humanidade. Eu não percebo onde tem alguma coisa que não seja natureza. Tudo é natureza. O cosmo é natureza. Tudo que eu consigo pensar é natureza. (KRENAK, 2020, p. 16-17)

RESUMO

As grandes cidades brasileiras possuem diversos problemas socioambientais, entre elas está a preservação de ambientes naturais e quantidade necessária de áreas verdes por habitante. Essas áreas verdes são de extrema importância para a vida urbana, devido aos diversos serviços ecossistêmicos que elas produzem, como o de regulamentação do clima. Com isso, o objetivo desse trabalho foi analisar a distribuição espacial das áreas verdes do município de Fortaleza, através de ferramentas de geoprocessamento. Para alcançá-lo, foi necessário a utilização de arquivos shapefiles das áreas verdes (Praça, Parques e Áreas de Relevantes Interesse Ecológico) junto com os dados de população, para que fosse calculado o Índice de Área Verde (IAV) total e dos 121 bairros, em conjunto foi realizado uma revisão bibliográfica sobre a expansão de Fortaleza junto dados de uso e ocupação disponibilizadas pelo Mapbiomas e dados de renda média e IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), todos esses dados foram especializados por meio de mapas. Diante disso, foi verificado que Fortaleza possuiu uma grande expansão a leste, no período de 1985 á 2021, sendo grande parte devido a incentivos públicos e privados, tendo como consequência a grande supressão da vegetação durante esses 36 anos, porém com tendências à estabilidade. Ademais, o município possui um IAV de 12,8 m², porém enquanto que alguns bairros possuem o índice de 523,24 m², como o caso da Sabiaguaba, outros 13 bairros não possuem nenhum metro quadrado de área verde em seu território. Outro resultado, é quanto à baixa influência do IDH e da renda média na distribuição de áreas verdes, sendo que em apenas alguns casos esses podem ser fatores para tal concentração, principalmente nos bairros que possui os níveis mais baixos de IDH e renda média. Por fim, foi concluído que as áreas verdes de Fortaleza estão concentradas ao leste do município, tornando o principal motivo dessa situação a ocupação tardia dessa região do município, fazendo com que houvesse um certo planejamento e resguardo da vegetação, por meio das áreas verdes. Ademais, essa concentração faz com que apenas uma parcela da população tenha acesso a esses locais que são assegurados pelo plano diretor municipal.

Palavras-Chave: Áreas Verdes; Crescimento Urbano; Geoprocessamento.

ABSTRACT

The large Brazilian cities have several socio-environmental problems, among them is the preservation of natural environments and the necessary amount of green areas per inhabitant. These green areas are extremely important for urban life, due to the various ecosystem services they produce, such as climate regulation. Thus, the objective of this work was to analyze the spatial distribution of green areas in the city of Fortaleza, through geoprocessing tools. To achieve it, it was necessary to use shapefiles of the green areas (Square, Parks and Areas of Relevant Ecological Interest) together with population data, so that the Green Area Index (IAV) total and of the 121 neighborhoods could be calculated. Together, a bibliographic review on the expansion of Fortaleza was done together with data of use and occupation made available by Mapbiomas and data of average income and HDI (Human Development Index), all these data were specialized through maps. Therefore, it was verified that Fortaleza had a large expansion to the east, in the period 1985 to 2021, mostly due to public and private incentives, resulting in a large suppression of vegetation during these 36 years, but with tendencies to stability. Furthermore, the municipality has an AVI of 12.8 m², but while some neighborhoods have an index of 523.24 m², as in the case of Sabiaguaba, 13 other neighborhoods do not have any square meter of green area in their territory. Another result is the low influence of HDI and average income in the distribution of green areas, and in only a few cases these can be factors for such concentration, especially in the neighborhoods that have the lowest levels of HDI and average income. Finally, it was concluded that the green areas of Fortaleza are concentrated in the east of the city, making the main reason for this situation the late occupation of this region of the city, so that there was some planning and protection of vegetation through green areas. Moreover, this concentration causes that only a portion of the population has access to these places that are assured by the municipal master plan.

Keywords: Green Areas; Urban growth; Geoprocessing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Centro de São Paulo na década de 1950.	20
Figura 2 - Construção do Túnel do Pasmado na cidade do Rio de Janeiro em 1952.	21
Figura 3 - Evolução da ocupação urbana do território de Fortaleza entre 1726 e 1972.	25
Figura 4 - Área de Estudo	37
Figura 5 - Ocupação da APA do Estuário do Rio Ceará – Rio Maranguapinho.	38
Figura 6 - Ocupação da APA do Rio Pacoti.	39
Figura 7 - Ocupação na APA da Sabiaguaba	39
Figura 8 - ARIE do Sítio do Curió.	40
Figura 9 - ARIE do Cambeba	40
Figura 10 - ARIE Professor Abreu de Matos.	40
Figura 11 - ARIE das Dunas do Cocó.	41
Figura 12 - ARIE da Matinha do Pici.	41
Figura 13 - Vista do Centro de Eventos do Ceará.....	45
Figura 14 - Mapa de Evolução da Ocupação Urbana de Fortaleza-Ce.....	46
Figura 15 - Condomínio horizontal fechado no bairro Edson Queiroz.....	48
Figura 16 - Gráfico de Crescimento Populacional e Redução das Áreas Naturais ..	49
Figura 17 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo 1985	50
Figura 18 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 1991.	51
Figura 19 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2001.	52
Figura 20 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2011.	53
Figura 21 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2021.	54
Figura 22 - Parque Linear Rachel de Queiroz.....	55
Figura 23 – Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba.....	55
Figura 24 – Parque Rio Branco e Parque da Liberdade.....	56
Figura 25 - Parque da Lagoa da Viúva e Parque do Cocó.....	56
Figura 26 - ARIE da Matinha do Pici e ARIE do Cambeba	57
Figura 27 - Passeio Público e Praça do Ferreira.....	57
Figura 28 - Praça Portugal.	58
Figura 29 - Distribuição das Áreas Verdes de Fortaleza – CE.....	58
Figura 30 - IAV dos Bairros de Fortaleza - CE.....	60

Figura 31 – Renda Média dos Bairros de Fortaleza – CE.....	62
Figura 32 – IDH dos Bairros de Fortaleza - CE.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Os 10 Bairros com a Maior Quantidade de Áreas Verdes.	59
Tabela 2 - Os 10 Bairros com os Melhores IAV.	61
Tabela 3 - Os 10 Bairros com as Maiores Rendas e seus IDH e IAV.	63
Tabela 4 - Os 10 Bairros com as Menores Rendas e seus IDH e IAV.	64

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Cidades com Obrigatoriedade de Plano Diretor.	28
Quadro 2 - Utilização do SIG na Gestão Urbana.	33
Quadro 3 - Obtenção de Dados Vetoriais.	42
Quadro 4 - Obtenção de Dados Sociais e Econômicos.	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
IAV	Índice de Áreas Verdes
IAVB	Índice de Área Verde por Bairro
IAVT	Índice de Área Verde Total
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PLANDIRF	Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Fortaleza
PPDU/For	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza
SDE	Secretaria do Desenvolvimento Econômico de Fortaleza
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
UTM	Universal Transversa de Mercator
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Objetivo Geral	18
1.1.1 Objetivos Específicos	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Urbanização Brasileira	19
2.2 O Crescimento urbano de Fortaleza (Urbanização Fortalezaense)	22
2.3 O Direito à Cidade e o Estatuto das Cidades	26
2.3.1 Plano Diretor	27
2.4 Discussão Sobre a Definição de Áreas Verdes	29
2.5 Serviços Ecossistêmicos	31
2.5.1 Serviços Ecossistêmicos das Áreas Verdes	31
2.6 Geotecnologias na Gestão Urbana e Ambiental dos Municípios	32
3. MATERIAIS E MÉTODOS	36
3.1 Caracterização da Área de Estudo	36
3.1.1 Detalhamento da Escala de Estudo	36
3.2 Definição de Áreas Verdes	38
3.3 Aquisição de Dados	41
3.3.1 Obtenção de Rasters e Processamento das Imagens	41
3.3.2 Obtenção de Dados Vetoriais	42
3.3.3 Obtenção de Dados Sociais e Econômicos	43
3.4 Cálculo e Índice	43
3.5 Levantamento Bibliográfico e Documental	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Crescimento da Ocupação Urbana de Fortaleza entre 1985 à 2021	45
4.2 Supressão da Vegetação do Município	48
4.3 As Áreas Verdes Fortalezaense	55
4.3.1 Distribuição	58
4.3.2 Índice de Áreas Verdes (IAV)	60
4.3.2 Fatores Socioeconômicos e sua Relação com a Distribuição das Áreas Verdes	62
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	68

APÊNDICE A – ÁREAS VERDES DOS BAIROS DE FORTALEZA EM M².....	74
APÊNDICE B – IAV DOS BAIROS DE FORTALEZA EM M².....	81
APÊNDICE C – ÁREAS DAS CLASSES DOS MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM KM².....	83

1. INTRODUÇÃO

Os grandes centros urbanos brasileiros possuem cerca de 21,9% da população nacional (AGENCIA IBGE, 2019), o que vem causando grande procura por moradia nessas regiões e provocar grande pressão e degradação ambiental, pois as áreas urbanas “(...) ocorrem de maneira desplanejada, ou seguindo um planejamento urbano ineficaz” (JÚNIOR, 2016). Destaca-se que, e em sua maioria, as áreas que possuem algum tipo de planejamento são as regiões que possuem as maiores rendas, ressaltando na paisagem urbana as desigualdades sociais. Diante disso, a cidade de Fortaleza não se distingue do restante do cenário nacional, possuindo área densamente povoada e com problemáticas relacionadas a questões sociais e ambientais.

Ademais, a cidade de Fortaleza possui uma densidade demográfica de 7.786,44 hab/km², sendo a 12^o cidade com maior densidade demográfica urbana brasileira. Essa situação causa uma grande pressão no ambiente natural da cidade, pois a população tende a invadir as “áreas vazias”, que em sua maioria são locais ecologicamente sensíveis, como mangue e dunas, para a construção de suas moradias, sejam elas de alto padrão ou precárias.

Vale ressaltar, que a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que para cada habitante a cidade tenha no mínimo 12m² de área verde, visto que elas implicam na qualidade do ambiente urbano e na qualidade de vida dos moradores, através da melhoria da saúde física e psíquica da população, causado pelo contato com áreas naturais (LONDE e MENDES, 2014). Apesar disso, em Fortaleza as políticas públicas demoram a proteger as áreas naturais do município, principalmente ao decorrer do século XX, quando a cidade apresentou uma extensa expansão de sua área urbana (CRUZ, 2019).

A existência das áreas verdes enquanto figura normativa no planejamento urbano de Fortaleza pode ser verificada através do Plano Diretor de da cidade de 2009, que possui como o objetivo de organizar e tornar a cidade mais inclusiva, transformando-as em algo assegurado por lei, porém não consta a necessidade de distribuição e geolocalização destas áreas de forma que todos os moradores da cidade tenham acesso a elas.

Por fim, este objeto de pesquisa demanda múltiplos olhares, o número de pesquisas é crescente, mas ainda insuficiente, considerando a baixa qualidade de

vida nas grandes metrópoles brasileiras. As áreas verdes existentes em Fortaleza, como também a demanda por elas de forma planejada ainda não foi amplamente estudada, apesar da importância para qualidade do ambiente citadino e da aproximação da população urbana com os ambientes naturais.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar a distribuição espacial das áreas verdes do município de Fortaleza, através de ferramentas de geoprocessamento.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Compreender a ocupação do território de Fortaleza no período de 1985 a 2021;
- Calcular as áreas verdes e o Índice de Áreas Verdes (IAV) dos bairros fortalezenses;
- Investigar se fatores, como renda média e IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), influenciam a distribuição das áreas verdes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Urbanização Brasileira

As cidades da América Latina tinham como objetivos servirem as relações internacionais, principalmente das metrópoles que os colonizaram (SANTOS, 1982, p. 13). Essa situação, não era diferente nas cidades brasileira, pois, a grande maioria teve surgimento com os ciclos econômicos, como o da cana-de-açúcar, café e ouro, que tinham como objetivo abastecer a metrópole Portugal e fez surgir e crescer algumas cidades pelo país, como: Santos, um importante porto para a produção de café; Olinda e Recife, sede do poder dos donos de engenhos de açúcar; Ouro Preto, criada através das riquezas das jazidas de ouro encontradas em Minas Gerais. Além disso, cidades como Salvador e Rio de Janeiro, que cresceram rapidamente devido ao poder político que nelas estavam encontradas, por terem sido a primeira e segunda capital do Brasil respectivamente e pelos portos encontrados em suas baías.

Durante o final do século XIX e início do XX, foi um ponto de virada para a urbanização, pois, com o grande número de trabalhadores livres, provocado pela abolição da escravatura, a proclamação da república e o início de uma industrialização ligada à cafeicultura e as necessidades básicas internas, acarretou um grande crescimento das cidades. Nesse período de expansão das cidades houve diversas reformas urbanas caracterizada pelo embelezamento das cidades e a contenção de doenças, por meio do saneamento básico. Vale ressaltar, que essas reformas aumentaram com sigo um mercado imobiliário que expulsava a população mais pobre desses locais 'higienizados' (MARICATO, 2013).

Apesar disso, o Brasil continuava sendo uma sociedade agrícola, foi apenas a partir da década de 1930, durante o Estado Novo, com a industrialização e a construção de infraestrutura, que houve um crescimento urbano expressivo devido a migração camponesa, que visa se tornar assalariados nas indústrias urbanas, porém as cidades, em sua maioria, não possuíam estrutura para comportar a população e garantir moradia, saúde, educação e lazer (CLENES, CARDOSO e DOURADO, 2010). Essa situação, modifica a hegemonia da sociedade brasileira de agrária para industrial, apesar de que ambas são formadas pelas mesmas pessoas, causando o que Maricato (2013, p. 17) chama de um "(...) processo de urbanização com as raízes na sociedade colonial(...)", porém, com avanços consideráveis em

diversos tópicos, como modernização da sociedade e desenvolvimento das forças produtivas.

Com isso, pode-se concluir que as cidades atraíam a pobreza, como acredita Milton Santos (1993), pois, a população rural se encaminha para as áreas urbanas em busca de melhores condições de vida e salários e diversas vezes não encontravam empregos ou quando conseguiam eram subempregos. Além disso, as cidades evidenciam essa situação através de sua paisagem, onde se conseguem localizar por meio de infraestrutura do local e/ou das casas e da área onde estão instaladas a população pobre, pois “a pobreza não é apenas o fato do modelo socioeconômico vigente, mas, também, do modelo espacial.” (SANTOS, 1993, p. 10).

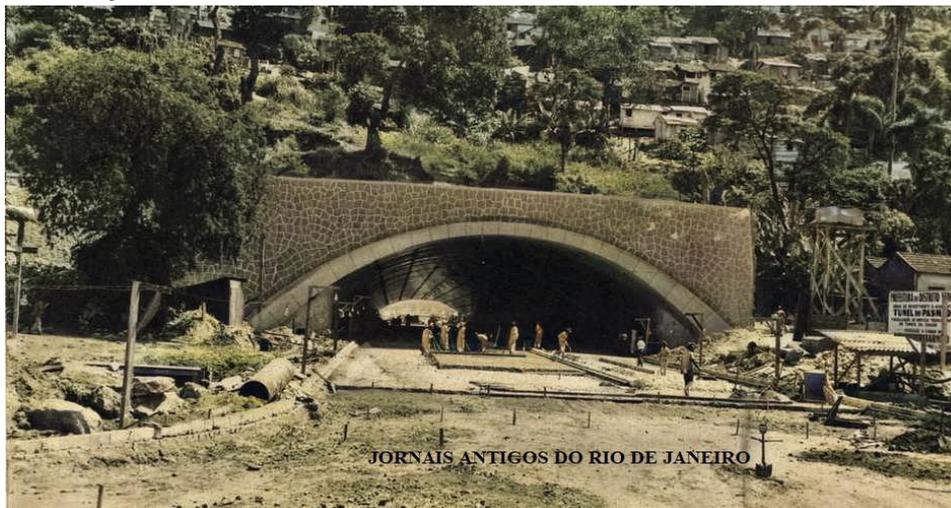
O período que se inicia na década de 1950, com o governo de Juscelino Kubitschek, que teve como objetivo de desenvolver o equivalente a 50 anos durante 5 anos, os famosos 50 anos em 5, causou uma nova etapa na industrialização, onde era produzido bens duráveis e bens de produção, porém ainda existia uma dependência com o mercado externo, fazendo com que o país produzisse o que as grandes potências econômicas queriam. Durante esse período, os eletrodomésticos e o automóvel provocaram grandes mudanças nos consumidores e nas cidades, sendo que nesse momento elas estavam se voltando para os automóveis (Figuras 1 e 2), com a ampliação de diversas avenidas pelas grandes cidades do país (MARICATO, 2013). Destaca-se, que durante essa época se iniciou um processo de regionalização da economia com a criação da SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) em 1960, resultado do GTDN (Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste), que tinha como objetivo principal o desenvolvimento da região Nordeste (TROLEIS, 2014).

Figura 1 - Centro de São Paulo na década de 1950.



Fonte: Ofizine, 2014.

Figura 2 - Construção do Túnel do Pasmado na cidade do Rio de Janeiro em 1952.



Fonte: Jornais Antigos do Rio de Janeiro, 2019

Outro período importante a ressaltar é a Ditadura Militar, onde a regionalização se intensificou, com a criação da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia) que concedeu incentivos fiscais e financeiros para atrair investimentos para a região Norte e o estabelecimento da Zona Franca de Manaus, em 1969. Nesse momento, de regionalização econômica houve um grande crescimento econômico, chegando a atingir 9% ao ano e também grande crescimento na população urbana em torno de 4,4% enquanto a média da população total foi de 2,5% (TROLEIS, 2014).

Nas décadas de 1980 e 1990 aconteceu o que Maricato (2013) chama de "Décadas Perdidas", pois o grande crescimento demográfico, o aumento da concentração de renda e a diminuição do PIB per capita, provocou impactos negativos tanto sociais como ambientais nas cidades brasileiras. Sendo essas décadas marcadas pela concentração da pobreza em áreas urbanas, em especial áreas com sensibilidade ambiental, como morros e várzeas, espaços que hoje é definido como áreas de riscos (MARICATO, 2013).

Ademais, no final do século XX e início do século XXI houve grande modernização do campo, através das agroindústrias, o que vem tornando cada vez mais difícil a delimitação entre urbano e rural, junto com as novas relações que o campo possui com a cidade, por exemplo mão de obra especializada que vivem nas cidades, mas que prestam serviços às agroindústrias, como é exposto por Gomes (2019). Vale ressaltar, que nesse período as cidades ainda possuem grande

crescimento, porém a população encontra-se concentrada em nove regiões metropolitanas, como aponta o IPEA (2006). Ainda no início do século XXI, efetuou-se a criação de diversas leis sobre a questão urbana, visando a melhoria da qualidade de vida nesses locais que a maioria da população brasileira vive, sendo um desses o Estatuto da Cidade, que será melhor detalhada em um capítulo desse trabalho.

Por fim, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística através da Pesquisa de Amostra de Domicílios de 2015, cerca de 84,72% da população brasileiro vive em áreas urbanas e apenas 15,28% residem em áreas rurais (IBGE EDUCA, 2015). Ressalta-se, que essa porcentagem não foi devida apenas ao movimento de migração e êxodo rural, visto que o avanço da medicina contribui para a diminuição da taxa de mortalidade, fazendo com que a população cresça exponencialmente, sendo um conjunto de fatores para que o Brasil chegasse na realidade atual.

2.2 O Crescimento urbano de Fortaleza (Urbanização Fortalezaense)

O município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, teve origem em 1726 nos arredores da Fortaleza de Nossa Senhora de Assunção e às margens do Rio Pajeú, ambos são localizados onde hoje é conhecido como o bairro Centro. Apesar de atualmente o município ser o mais importante do estado, até o início do século XIX, ela era apenas um vilarejo sem relevância alguma no cenário econômico, porém através da produção e exportação de algodão do Ceará, a cidade foi se tornando um importante porto para o escoamento da produção para a Europa e com isso provocou a preocupação com a sua expansão (COSTA, 2014).

Diante dessa expansão ocorreu um grande investimento no planejamento urbano, organizando o espaço na forma de um tabuleiro de xadrez com ruas largas e arborizadas e trazendo com sigilo grande infraestrutura, como a construção de estradas que ligava a área produtora a capital e edificações públicas, como os correios e poços para abastecimento de água. Além disso, através do século XIX o valor do algodão foi elevado por conta da Guerra de Sucessão que atingiu diretamente o maior produtor de algodão da época, os Estados Unidos, com isso o estado do Ceará começou a evoluir economicamente junto com o município de Fortaleza (COSTA, 2014). Independente desse planejamento, era encontrada uma

cidade sem infraestrutura onde vivia a população mais pobre em casas simples, de palha.

Ademais, o Ceará passou por duas grandes secas, durante o final do século XIX e início do século XX, que provocaram grandes mudanças no espaço urbano de Fortaleza devido à migração causada pela fuga da miséria que assolava o sertão. Essa escolha pela cidade aconteceu também devido à proximidade que essas populações teriam com o poder público, tornando-se mais fácil conseguir o apoio dele (COSTA, 2008). Durante esse período, foram construídos os chamados campos de concentração, que tinham como objetivo abrigar as famílias que vinham para capital atrás de refúgio e condições mínimas para viver, visto que isso já não era mais encontrado em seus locais de origem devido à escassez de água. Além desses campos de concentração, grande parte desses imigrantes viviam em casas humildes nos arredores do Centro.

Com esse aumento drástico da população da capital, apareceram também diversos problemas de infraestrutura, principalmente relacionados ao abastecimento de água e esgoto, ela que é de extrema importância para a saúde da população, porém só foi inaugurada em 1927 e contemplava apenas os bairros com maior renda, mostrando a preferência de algumas partes da cidade em detrimento a grande parte dela. Apesar de situações como essa, a cidade sempre possui planos de expansão durante todos os governantes do século XIX, tentando assim controlar o crescimento em áreas determinadas (COSTA, 2014). Destaca-se, que diversos desses planejamentos criados para a cidade não levava em consideração os aspectos naturais, como os rios, mangues e dunas, na sua elaboração (SILVA, 1994).

Vale ressaltar, a importância da evolução dos meios de transporte no século XX para a expansão da ocupação no município, devido a facilidade de se locomover até a área central da cidade, onde se encontrava o comércio e os principais aparelhos públicos, como escolas, hospitais e igrejas. “Ao implantar infra-estrutura e serviços urbanos, o poder público direcionava o crescimento da cidade e incorporava novos espaços à malha urbana” (COSTA, 2005, p. 3772).

Nesse mesmo período, especificamente em 1930, surgiram as primeiras favelas no município, que ocupavam os arredores das ferrovias e áreas próximas às indústrias (ARAÚJO e COSTA, 2016). Sendo que, diferente dos espaços no qual o poder público planejava, esses locais possuíam quase nenhum serviço público, deixando a população excluída do modo de vida citadino e entregue à miséria. Entre

as favelas pode ser citado a do Pirambu, Mucuripe, Lagamar, Papoquinho, Alto da Balança e Cajazeiras, além do Arraial do Moura Brasil que foi o primeiro local com o processo de pré-favelização em 1888. O Arraial Moura Brasil e Pirambu se destacavam por possuírem graves problemas socioambientais (JUCÁ, 2022).

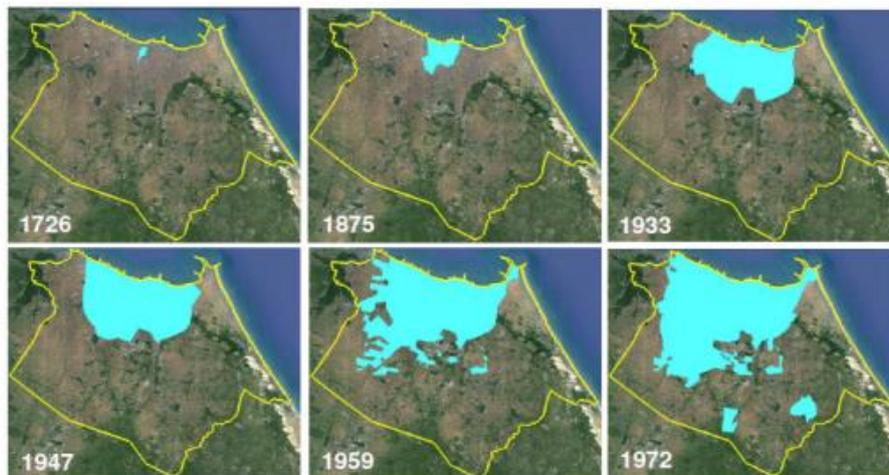
Posto isso, Araújo e Costa (2016, p. 588) ressalta que:

(...) a população pobre se distanciava do centro e passava a adentrar a capital de maneira mais intensa, formando novos bairros com características de aglomerados urbanos, com déficit de infraestrutura mínima para bem estar populacional. Com isso, isolar a pobreza era a “melhor estratégia” encontrada para organizar a cidade, e originar bairros com uma infraestrutura que agrade a população mais abastarda da capital.

A industrialização da capital cearense, foi também um importante agente para a sua ocupação, sendo inicializado em 1926 com a construção de uma indústria têxtil e de cigarros no bairro Jacarecanga e que daria início a uma ocupação industrial massiva na região oeste do município a partir principalmente da Avenida Francisco Sá, sendo que a partir de 1960 essa era área que mais possui incentivos fiscais concedidos pela SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste). Além disso, a cidade possuía mais dois polos industriais menores, o da Parangaba e do Porto do Mucuripe. Esses polos industriais foram responsáveis pela criação de vilas operárias na cidade, principalmente na Francisco Sá, porém a maioria de seus empregados moravam em áreas de risco ou favelas próximas das indústrias, como o já citado Pirambu (AMORÁ, 1978).

Em mapeamento feito por Lima (2013), pode ser observado que tendência de ocupação de Fortaleza aconteceu principalmente na porção oeste e sudoeste da cidade (como pode ser observado na Figura 3), sendo o mesmo local onde se localizavam as principais indústrias. Além disso, esse crescimento seguiu o percurso do Riacho do Pajeú, que funcionava como uma das barreiras naturais para o crescimento ao leste, junto com o que hoje é a região do Parque do Cocó.

Figura 3 - Evolução da ocupação urbana do território de Fortaleza entre 1726 e 1972.



Fonte: Lima, P.C.C, 2013

Essa situação foi incentivada pelo Estado também em 1960 através da construção de conjunto habitacionais na região, que se localizavam em áreas de importância ambiental, como dunas e mangue (SALVADOR e CARLEIAL, 2010). Enquanto isso, a região leste da cidade teve suas primeiras ocupações através dos bairros como Aldeota, Meireles e Praia de Iracema que foram sendo ocupados pela ‘nobreza fortalezense’ que fugia da poluição das indústrias e das favelas (COSTA, 2005).

Salienta-se que algumas políticas e planejamento foram criadas durante o período de grande expansão da população entre os séculos XIX e XX, como o Código de Postura e o planejamento em formato de xadrez no século XIX e os diversos planos diretores durante o século XX e XXI. Porém, elas não foram suficientes para construir uma cidade que trouxesse qualidade de vida para todos os seus habitantes, focando por diversas vezes apenas em áreas economicamente ricas.

De acordo com Costa (2007, p. 51) “a organização do espaço urbano de Fortaleza não é fruto de uma vontade única, capaz de tudo planificar e atribuir a cada um seu lugar, mas da ação de diversos agentes que produzem a cidade.”. Por fim, pode se observar que Fortaleza apesar de possuir grande modificação por conta dos períodos de forte secas que atingiram o interior do estado do Ceará, não se difere tanto da urbanização e ocupação do restante das cidades do Brasil.

2.3 O Direito à Cidade e o Estatuto das Cidades

A industrialização e a modificação dos espaços e relações citadinas causadas pelo capitalismo produziram novas necessidades como os empregos e a mobilidade urbana. Vale ressaltar que as necessidades sociais vão além das encontradas nos comércios ou nos equipamentos culturais, tendo bases em fundamentos antropológicos, oposto e complementares, como a demanda de independência e de solidão (LEFEBVRE, 2001). Diante disso, Lefebvre (2001) acredita que seria preciso uma volta à "humanidade antiga", porém através de outros meios e bases, para que a cidade não seja espaço apenas de lucro, valor de troca e comércio.

Posto isso, o direito à cidade vem para modificar essa realidade urbana capitalista, porém não apenas um retorno às cidades tradicionais e sim uma cidade com o "(...) direito à vida urbana, transformada, renovada." (LEFEBVRE, 2001, p. 117). Em suma, esse direito é definido pela ONU na Nova Agenda Urbana construída na Terceira Conferência sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III) em 2016 como:

(...) uma visão de cidades para todos e todas, aludindo ao uso e ao gozo igualitários de cidades e assentamentos humanos, com vistas a promover a inclusão e a assegurar que todos os habitantes, das gerações presentes e futuras, sem discriminação de qualquer ordem, possam habitar e produzir cidades e assentamentos humanos justos, seguros, saudáveis, acessíveis física e economicamente, resilientes e sustentáveis para fomentar a prosperidade e a qualidade de vida para todos e todas.

No Brasil as mazelas construídas pela urbanização, materializaram-se por meio da ausência de serviços essenciais para a vida, como moradia, saúde, educação, mobilidade e lazer. Através desse cenário e da pressão dos movimentos sociais pela melhoria da qualidade da vida urbana, foram incluídos dois artigos, 182 e 183, que formam o capítulo da política urbana na Constituição de 1988. Apesar disso, apenas 13 anos após a Constituição ser promulgada foi criado a regulamentação da Política Urbana, a Lei Federal nº10.257 de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto das Cidades, que possuía como objetivo "(...) ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana (...)"

e apresenta como a primeira diretriz para alcançar esse objetivo a garantia do direito a cidades sustentáveis, que está relacionado com direito à moradia, lazer, saneamento básico, entre outros direitos básicos. Sendo assim um importante passo para a garantia do direito à cidade em território brasileiro.

Ademais, Tavolari (2016) destaca a volta do debate sobre o direito à cidade em 2013 com as diversas manifestações que ocorreram em junho deste ano, tendo iniciado com aumentos das passagens do transporte público, sendo seguido pela reivindicação de moradia e os gastos exorbitante com as obras da Copa do Mundo de 2014, sendo uma das bandeiras levantadas pelos manifestantes o direito à cidade. Ressaltando assim que após esse momento:

A luta pelo direito à cidade passou a ser depositária das expectativas de mudança, das projeções de justiça, democracia e igualdade na cidade. E isso não só por parte dos movimentos sociais, mas também das tentativas de interpretação dos protestos recentes por parte da academia. (TAVOLARI, 2006, p. 106).

Diante disso, a legislação como o Estatuto das Cidades, são extremamente necessárias para a melhoria da qualidade de vida urbana e para a luta pelo direito de viver nas cidades, pois vive nesse local não é apenas possui uma residência ou sobrevive nas cidades e sim tem habitação, acesso à saúde, educação, mobilidade, lazer e bem-estar.

2.3.1 Plano Diretor

A efetividade do Estatuto das Cidades acontece por meio de diversos instrumentos criados pelo Estado, entre eles está o plano diretor que tem como objetivo:

(...) definir a função social da propriedade urbana, de forma a garantir o acesso à terra urbanizada e regularizada a todos os segmentos sociais, o direito à moradia e aos serviços urbanos a todos os cidadãos, bem como implantar uma gestão democrática e participativa por meio de instrumentos definidos no Estatuto da Cidade. (BRASIL, 2022, p. 12)

Além disso, o plano diretor, enquadra-se em um zoneamento de escala local baseado em estudos de diagnósticos e prognósticos que é de responsabilidade municipal e ao seu final deverá ser aprovado pela câmara dos vereadores e se tornar lei municipal. Vale ressaltar, que o plano deve ser revisado a cada 10 anos, sendo obrigatório a sua criação em municípios com certas especificidades (Quadro 1) e deve levar em consideração na sua construção aspectos sociais, ambientais e econômicos (BRASIL, 2001).

Quadro 1 - Cidades com Obrigatoriedade de Plano Diretor.

Especificidades
Com mais de vinte mil habitantes
Integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas
Integrantes de áreas de especial interesse turístico
Inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional
Incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos

Fonte: Adaptado do Estatuto das Cidades - BRASIL, 2001.

Destaca-se, que na elaboração dos planos diretores deverá existir a participação da população, por meio dos incisos do parágrafo 4º do artigo 40º da lei nº 10.257, principalmente o inciso I, que ressalta a necessidade da “(...) promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade.”. Sendo ela essencial para “(...) fortalecer a gestão democrática, a promoção do direito à cidade (direito de uso e apropriação) e sua função social.” (OLIVEIRA, LOPES e SOUSA, 2018, p. 326).

Transportando para a cidade de Fortaleza, os primeiros planos diretores foram realizados anteriormente ao Estatuto das Cidades, sendo eles elaborados durante o século XX, nos anos de 1963, 1972, 1992, elas não tiveram a participação social efetiva, possuindo uma visão extremamente técnica do município e além disso, tinha como foco questões como mobilidade urbana e expansão urbana. Apesar disso, foi criado em 2009 um novo plano diretor (Lei nº 62 de 02 de Fevereiro de 2009) do município seguindo o as normas do Estatuto das Cidades, com participação social e

levando em consideração os paradigmas do desenvolvimento sustentável (ALVES et al., 2021). Atualmente, a cidade possui um atraso na revisão do seu plano diretor, que deveria ter sido publicado em 2019, mas por conta da pandemia da Covid-19 a participação social e a sua elaboração foram dificultadas e com isso gerou esse atraso.

Assim sendo, o plano diretor não é apenas um planejamento, mas sim um espaço para exigirem o direito à cidade, um espaço sustentável, igualitário, acessível e para todos. Além disso, ele é responsável por escutar os habitantes e suas necessidades que não são proporcionadas pelo Estado.

2.4 Discussão Sobre a Definição de Áreas Verdes

As áreas verdes são locais de suma importância para a qualidade de vida urbana, porém ainda há um grande debate do que seria essas áreas e que espaços a formaria. Em vista disso, as áreas verdes podem ser confundidas com outras definições, como espaços/áreas livres e arborização urbana, já que ambos possuem como característica principal a vegetação em ambientes urbanos, porém seus usos e funções são diferentes (BRANCO, 2014; BARGOS e MATIAS, 2011).

A priori, Cavalheiro e Del Pacchi (1992) trazem ao debate a troca de utilização do termo de áreas verdes para espaços livres, pois, ele seria mais abrangente, incluindo diversos locais que são excluídos pelo termo áreas verdes, como as águas superficiais. De acordo com os autores, os espaços livres “(...) desempenham, basicamente, papel ecológico, no amplo sentido, de integrador de espaços diferentes, baseando-se, tanto em enfoque estético, como ecológico e de oferta de áreas para o desempenho de lazer ao ar livre.” (CAVALHEIRO e DEL PACCHI, 1992, p. 3).

Ademais, Lima *et al.* (1994) em pesquisa realizada reafirma a amplitude do termo espaços livres, sendo o oposto para aos espaços construídos, levando em consideração o local e a escala onde o espaço livre está localizado, sendo utilizado mais corretamente em áreas urbanas. Outro resultado dessa pesquisa, foi os locais que integram os espaços livres, sendo eles: as áreas verdes, parques urbanos, praças e arborização urbana, sendo essa última a única que não faz parte do sistema de áreas verdes (LIMA *et al.*, 1994)

Diante disso, pode ser observado que a grande maioria dos espaços livres são áreas verdes, como parques e praças, mas nem todo espaço livre é área verde,

como a arborização urbana, que também é utilizada como um dos sinônimos para as áreas verdes, porém ela não é uma de suas categorias. Outro termo, que pode ser confundido é o vazio urbano, eles se tratam dos espaços “abandonados” no ambiente urbano, que em sua maioria acontece visando a valorização desses lugares, sendo um processo socioeconômico como citado por Conti, Faria e Timóteo (2014).

Apesar desse debate acerca da definição de áreas verdes e a diferença entre os termos que são utilizados como sinônimos, Branco (2014, p. 27) observou que existe um consentimento em que:

(...) as áreas verdes urbanas congregam espaços mais livres dentro da cidade, com características predominantemente naturais, independente do porte da vegetação, isso quer dizer que todas as áreas que possuam algum tipo de vegetação podem ser consideradas áreas verdes.

Vale ressaltar, que órgãos ambientais e urbanísticos públicos federais, estaduais e municipais possuem suas próprias definições sobre essas áreas. Entre elas estão a definição da resolução do CONAMA nº 369, que estabelece a área verde como:

(...) o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

Outro instrumento normativo importante para as áreas verdes é o Código Florestal (Lei 12.651 de 25 de maio de 2012), que possui como objetivo principal o estabelecimento de norma no que tange a preservação de vegetação. Neste código, expõem que a obrigatoriedade da transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas regiões de expansão urbana e a “(...) exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura.” (BRASIL, 2012).

Por fim, pode-se observar que o conceito de área verde é algo que ainda está sendo discutido por diversos pesquisadores e construído através dos anos das pesquisas científicas e planejamentos, porém, pode ser notado uma certa semelhança em seus conceitos. Esse debate sobre o conceito dessas áreas é

necessário para a construção da definição que serão encontrados nos planos diretores municipais que serão levados em consideração para a gestão e planejamento dessas áreas.

2.5 Serviços Ecosistêmicos

Os serviços ecossistêmicos, são os benefícios que a sociedade consegue dos ecossistemas, sendo eles de suma importância para o bem-estar humano e um indicador do funcionamento adequado da saúde dos ecossistemas (MEA, 2005). De acordo com Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005, p. 10) esses serviços são divididos em 4 categorias sendo eles:

(...) serviços de provisão, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; serviços reguladores, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; serviços culturais, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e serviços de suporte, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes.

Além disso, os serviços ecossistêmicos são originados a partir das funções ecossistêmicas, que são definidos por Andrade (2010, p. 36-37) como “(...) fluxos de materiais, energia e informações derivados dos ecossistemas naturais e cultivados que, combinados com os demais tipos capitais (humano, manufaturado e social) produzem o bem-estar humano.”. Essas funções, passam a ser serviços quando possui potencial a ser usufruída direta ou indiretamente pela sociedade, tendo ela como o único a utilizá-lo (ANDRADE, 2010).

2.5.1 Serviços Ecosistêmicos das Áreas Verdes

As áreas verdes nas cidades influenciam diretamente no ambiente urbano e na qualidade de vida da população citadina, trazendo diversos serviços ecossistêmicos para o local. Em diversas pesquisas é encontrado as funções dessas áreas, como nas de Bargas e Matias (2011) e Guzzo e Cavalheiro (2000), que expõem a importância desses espaços nos ambientes urbanos.

Posto isso, as funções apresentadas por Guzzo e Cavalheiro (2000) são divididas em três categorias: a ecológica, que são a melhoria do clima, habitante de animais, proteção da biodiversidade, melhoria na qualidade do ar, entre outras; a social que estão ligadas com o lazer e a educação; e a estética ligada com a

construção da paisagem urbana. Já Bargas e Matias (2011) incluir as categorias: educacional, que é a utilização das áreas verdes para práticas educacionais de campo e educação ambiental; e psicológica, que se dar pela realização de atividades em ambientes verdes, elas causam o relaxamento e o antiestresse, posto que as pessoas ficam em contato direto com os elementos naturais dessas áreas.

Transportando essas funções e serviços para a prática, pode ser apresentado pesquisa realizada em Curitiba - PR, por meio de entrevistas com especialistas da área de meio ambiente, Panasolo et al (2019) chegaram ao resultado que 100% dos entrevistados consideram que as áreas verdes da cidade possuem como principal serviço ecossistêmicos a regulamentação do clima, seguida pela melhoria da qualidade do ar, ressaltado por 70% dos especialistas. Outros serviços que foram muitos citados, foram a recreação e ecoturismo, regulação hídrica e mitigação de desastres naturais (PANASOLO et al, 2019). Essa pesquisa traz uma realidade específica, porém que pode refletir em áreas verdes por todo o país, mostrando na prática a necessidade dessas áreas verdes nas cidades.

Diante disso, as áreas verdes produzem diversos serviços ou funções que melhoram a qualidade das cidades e aumentam o bem-estar da população humana e animal, sendo extremamente necessário para uma vida urbana saudável e a construção de um espaço que integre o ambiente construído com o ambiente natural, fazendo com que os habitantes das cidades se sintam pertencentes ao meio ambiente.

2.6 Geotecnologias na Gestão Urbana e Ambiental dos Municípios

Os ambientes citadinos possuem diversos espaços que merecem a atenção dos gestores municipais, como as áreas verdes e as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), pois se encontram por toda a cidade e são sensíveis à pressão da especulação imobiliária. Através disso, o uso de geotecnologia é de suma importância para a gestão eficiente dos municípios, já que ajudaria no diagnóstico e na tomada de decisões dos gestores.

Entre as geotecnologias mais utilizadas estão os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que tem como objetivo armazenar, organizar e manipular dados utilizando ferramentas e técnicas de geoprocessamentos. Essas ferramentas, auxiliam na construção de planejamento, como os planos diretores, através do

mapeamento de praças, parques, favelas entre outros, e do sensoriamento remoto, que auxilia na identificação do uso e ocupação do solo. Além do planejamento, os SIG auxiliam na elaboração de políticas públicas, pois por meio da espacialização e visualização de dados são encontradas respostas, como por exemplo onde se concentram a maioria das praças no município (SILVA, 2013).

Ademais, Cordovez (2002) expõe a utilização e/ou as possíveis aplicações das ferramentas de SIG na gestão urbana e ambiental do município de Aracaju (Quadro 2), porém acreditam que não deve se diferenciar entre as demais gestões municipais brasileiras. Sendo que, esses dados devam ser facilmente compreendidos pela população e serem de fácil acesso, podendo ser facilmente obtido com as secretarias responsáveis, trazendo uma transparência necessária para as gestões (FAVRIN, 2009).

Quadro 2 - Utilização do SIG na Gestão Urbana.

Gestão	Atividade
Planejamento Urbano e Meio Ambiente	Mapeamento do uso atual do solo; mapeamento do zoneamento e uso do solo de acordo à legislação vigente; cadastro de equipamentos públicos e do mobiliário urbano; cadastro de bens próprios; estudos demográficos com dados censitários no nível de bairro ou setoriais; elaboração do mapa ambiental da cidade.
Controle Urbano	Licenciamento de obras; fiscalização de obras; controle ambiental.
Finanças	Manutenção do cadastro imobiliário; manutenção do cadastro mobiliário ou comercial; manutenção do cadastro de logradouros; geração e atualização da planta genérica de valores; espacialização da inadimplência e da dívida ativa.
Saúde	Abrangência da rede física existente; estudos de localização de novas unidades de saúde; vigilância sanitária; controle epidemiológico; manutenção do cadastro de óbitos e nascimentos; monitoramento do programa "Saúde na

	Família”; monitoramento do cartão SUS.
Educação	Abrangência da rede física existente; estudos de localização de novas escolas; cadastro e matrícula escolar espacializados.
Transporte e trânsito	Planejamento e controle do trânsito; ampliação do sistema viário; planejamento e fiscalização do transporte coletivo; sinalização vertical e horizontal; pontos críticos (congestionamentos, acidentes, multas).
Infraestrutura e obras públicas	Mapeamento e atualização da rede de drenagem pluvial; mapeamento e atualização das redes de serviços de terceiros; mapeamento da iluminação pública; mapeamento da pavimentação de logradouros; planejamento e acompanhamento de obras executadas pela Prefeitura; planejamento e acompanhamento de obras contratadas pela Prefeitura.
Habitação	Mapeamento de assentamentos subnormais; regularização fundiária.
Serviços Urbanos	Coleta de lixo; serviço de varrição; arborização e paisagismo; serviços de poda de árvores; criação e manutenção de cadastro florestal; Manutenção do cadastro de praças; programação e fiscalização de feiras livres; cadastro de bancas, quiosques e trailers; fiscalização da publicidade em áreas públicas (placas e outdoors).
Esporte e lazer	Cadastro de parques, ginásios e áreas de esportes; estudos demográficos para localização de novas áreas de lazer.
Assistência Social	Abrangência de creches e abrigos; mapeamento da mendicância e das crianças de rua; mapeamento das áreas de risco; manutenção de cadastros socioeconômicos.
Outras aplicações (para o cidadão)	Turismo autoguiado; roteirização com melhores percursos (a pé, em ônibus e em outro veículo); localizador de

	endereços e pontos notáveis; consultas espacializadas (processos, alvarás, impostos, dívida, obras); disponibilização de outras informações municipais; geração de mapas temáticos.
--	---

Fonte: Adaptado de CORDOVEZ, 2009.

Posto isso, pode ser verificado que as geotecnologias têm papel essencial para a espacialização de dados socioeconômicos, como renda e escolaridade, na fiscalização das propriedades urbanas, cadastro e monitoramento, dependendo de sua extensão, das áreas verdes e do planejamento e ordenamento do território citadino. Assim compreendendo, em uma ferramenta primordial na gestão da complexidade do ambiente urbano, com suas demandas sociais, ambientais e econômicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa tem caráter quali-quantitativo, pois reúne dados numéricos, estatísticos relacionando-os com análises sociais, ambientais e políticas. Possuindo como principal ferramenta o software de Sistema de Informação Geográfico (SIG) de acesso livre QGIS (versão 3.16.16) e se utilizando de dados secundários, levantados por instituições públicas e dados primários, criados a partir do QGIS.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

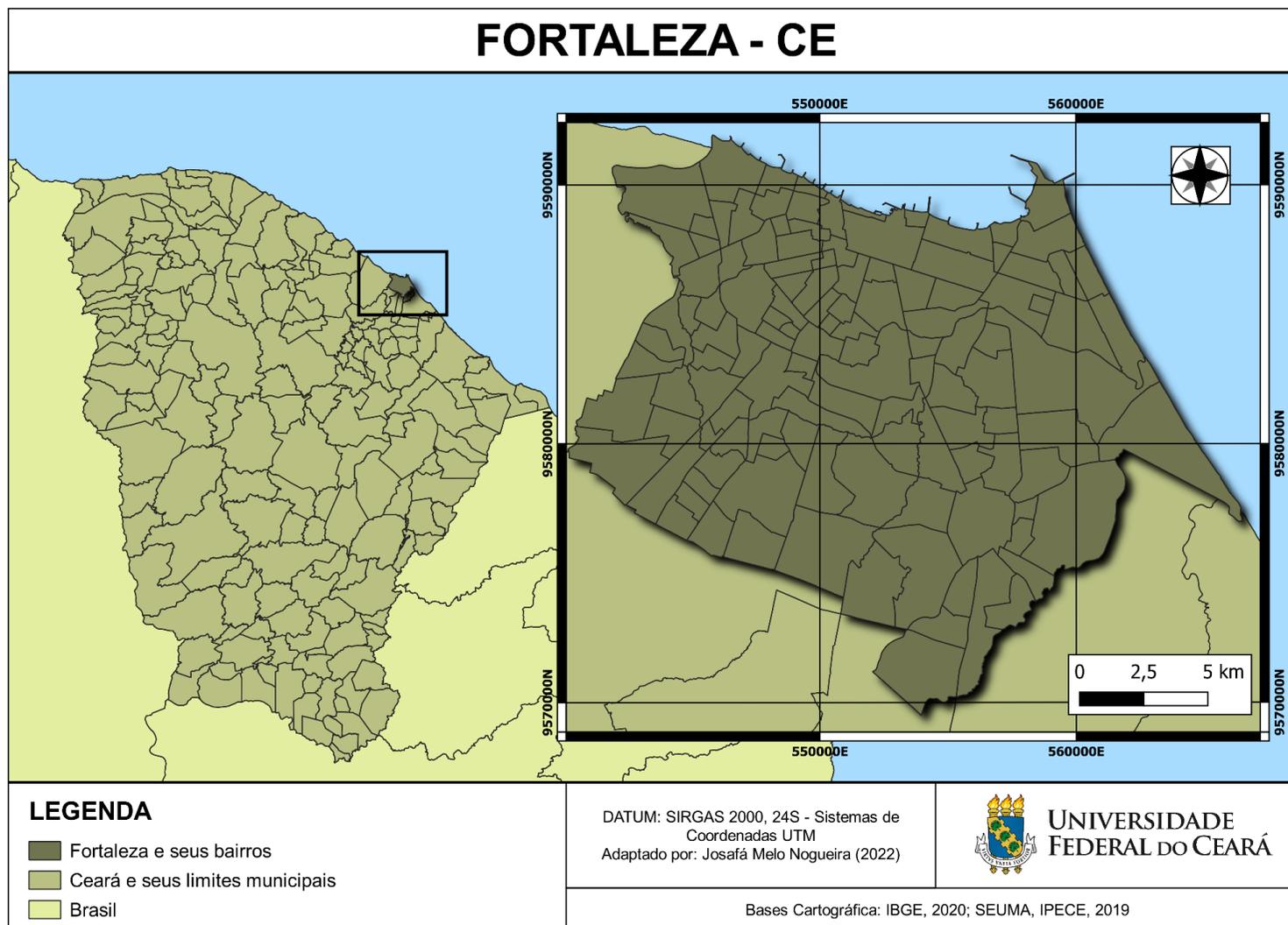
A área de estudo deste trabalho (Figura 4) é o município costeiro de Fortaleza, capital do estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil. O município possui 312,353 km² de área territorial e população estimada em 2.703.391 (IBGE, 2021) e integra a Região Metropolitana de Fortaleza. Vale ressaltar, que o município possui densidade demográfica de 7.786,44 hab/km² (IBGE, 2010), significando que a cada quilômetro quadrado da cidade vive em torno de 7.786 pessoas, possuindo uma das maiores densidades demográficas do país. Além disso, o município possui 121 bairros que são agrupados em 12 regionais e 38 territórios.

Em Fortaleza pode ser encontrado ecossistemas típicos de regiões litorâneas do estado, como o ecossistema de dunas e de manguezal. De acordo com o IPCE (2017), a cidade está localizada nos relevos de Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneos e possui vegetação do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e da Floresta Perenifólia Paludosa Marítima.

3.1.1 Detalhamento da Escala de Estudo

O presente trabalho se utilizará da escala de bairro para determinar a distribuição das áreas verdes de Fortaleza. Diante disso, serão pesquisadas as áreas verdes dos 121 bairros pertencentes ao município, buscando assim um melhor detalhamento de quem tem acesso a essas áreas e quem está sendo impedida de utilizar e usufruir dos benefícios desses espaços.

Figura 4 - Área de Estudo



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

3.2 Definição de Áreas Verdes

Para estudar a distribuição das áreas verdes em Fortaleza foi necessário a escolha de uma definição, pois como foi ressaltado anteriormente neste trabalho, existe ainda uma discussão sobre que espaços formariam essas áreas. Diante disso, foi escolhido a definição encontrada no Plano Diretor de Fortaleza que as definem como: “(...) os espaços ao ar livre, de uso público ou privado, que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, à prática de atividades de lazer, recreação e à proteção ou ornamentação de obras viárias.” (Fortaleza, 2009). Porém foi necessária uma adaptação conceito devido à dificuldade metodológicas em visualizar a ornamentação de obras viárias.

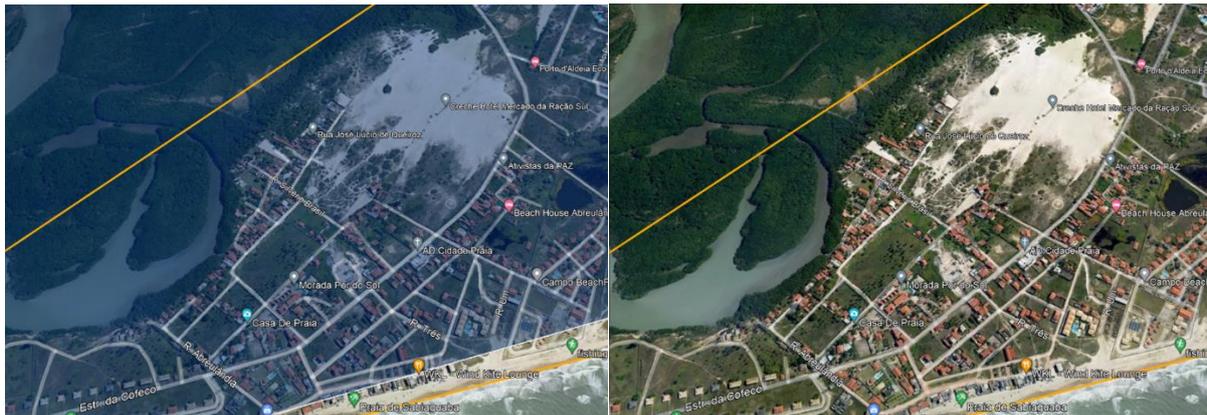
Posto isso, foi considerado como áreas verdes os espaços: Praças, Parques Municipais e Estaduais, Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Municipais e Estaduais e Área de Preservação Ambiental (APA) Estaduais e Municipais. Vale ressaltar, que as unidades de conservação do tipo APA, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) essas áreas podem ter “(...) um certo grau de ocupação humana (...)” (BRASIL, 2000). Sendo que quando observado as APAs de Fortaleza pelo Google Earth, foi notado um grau de ocupação (Figuras 5,6,7), por esse motivo as áreas APA adquiridas através de arquivos Shapefiles foram corrigidas a partir dos dados de uso e ocupação do município no QGIS, sendo realizados os recortes das áreas ocupadas por outros usos que não fosse o de formação natural.

Figura 5 - Ocupação da APA do Estuário do Rio Ceará – Rio Maranguapinho.



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em azul a delimitação da APA;
(B) – Imagem real.

Figura 6 - Ocupação da APA do Rio Pacoti.



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em azul a delimitação da APA;
(B) – Imagem real.

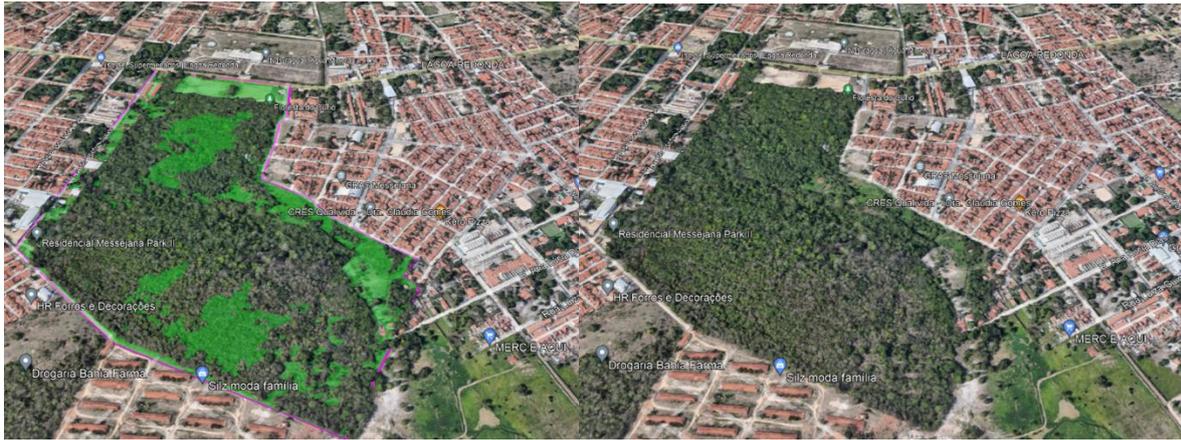
Figura 7 - Ocupação na APA da Sabiaguaba



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em amarelo a delimitação da APA;
(B) – Imagem real.

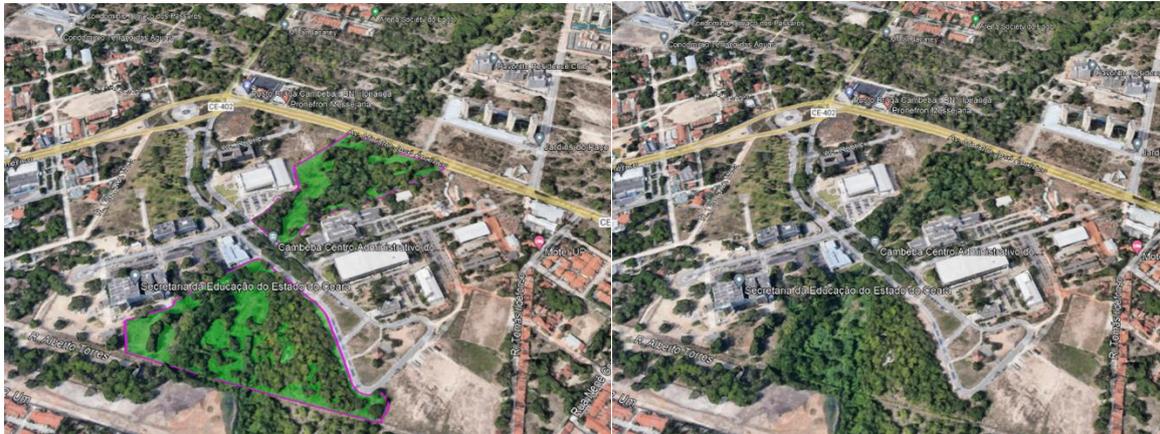
Destaca-se, que as Áreas de Relevante Interesse Ecológico podem ter “(...) pouca ou nenhuma ocupação humana (...)” (BRASIL, 2000). Porém, foram observadas essas áreas através do Google Earth e foi verificado que não existe ocupação nas ARIEs de Fortaleza (Figura 8, 9, 10, 11 e 12) e não necessitando serem corrigidas.

Figura 8 - ARIE do Sitio do Curió.



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em verde e rosa a delimitação da ARIE;
(B) – Imagem real.

Figura 9 - ARIE do Cambéba



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em verde e rosa a delimitação da ARIE;
(B) – Imagem real.

Figura 10 - ARIE Professor Abreu de Matos.



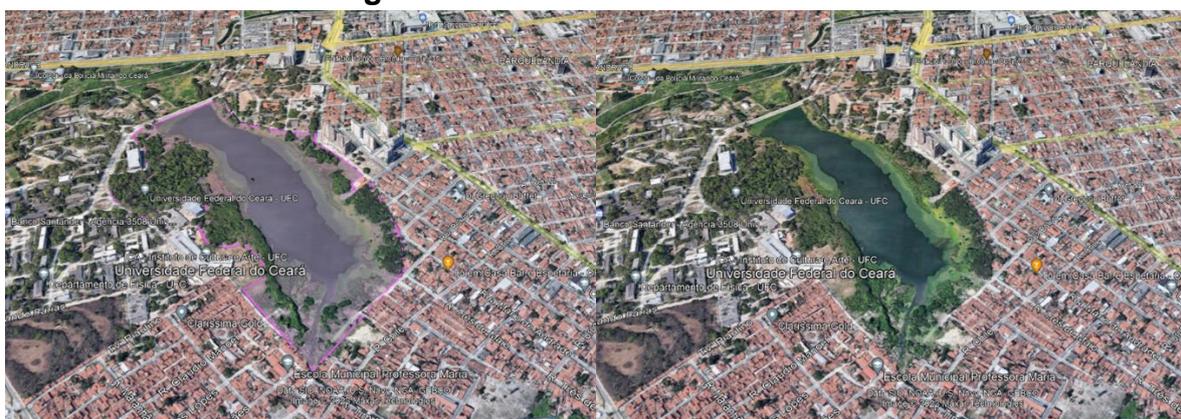
Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em rosa a delimitação da ARIE;
(B) – Imagem real.

Figura 11 - ARIE das Dunas do Cocó.



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em rosa a delimitação da ARIE;
(B) – Imagem real.

Figura 12 - ARIE da Matinha do Pici.



Fonte: Google Earth **Legenda:** (A) – Em rosa a delimitação da ARIE;
(B) – Imagem real.

3.3 Aquisição de Dados

3.3.1 Obtenção de Rasters e Processamento das Imagens

Os dados rasters, são essenciais para analisar a evolução do uso e ocupação do solo de Fortaleza. Posto isso, os rasters utilizados foram obtidos na plataforma MapBiomais, uma rede colaborativa de ONGs, que produzem mapeamentos anuais de coberturas e uso do solo, monitoramento da superfície de água e as cicatrizes de fogo mensalmente com dados a partir de 1985, disponibilizados de forma gratuita (MAPBIOMAS, 2022).

O MapBiomais possui 7 coleções, onde em cada uma delas há uma evolução na legenda e no período analisado, porém todas as coleções se utilizam de imagens do Satélite Landsat. Diante disso, foi utilizada a coleção 7, publicada em

agosto de 2022 e que cobre o período de 1985 a 2021. Neste trabalho, foram utilizadas 5 imagens da plataforma para análise do uso e ocupação do solo, sendo as dos anos: 2021, 2011, 2001, 1991 e 1985. Esse período, foi escolhido por meio da disponibilidade do dado mais recente até o mais antigo e depois em ordem decrescente, resultando em 5 anos para análise com intervalos de 10 anos entre cada um, apenas entre 1991 e 1985 que esse intervalo teve que diminuir para 6 anos devido a disponibilidade de dados.

Após a aquisição, as imagens foram levadas para o software de acesso livre QGIS e reclassificadas em 7 classes de uso e ocupação do solo, a partir de tabela de legenda disponibilizada pelo próprio MapBiomas. Essas classes foram: Formação Florestal; Formação Natural Não Florestal; Mosaico de Usos; Praia, Duna e Areal; Área Urbanizada; Outras Áreas não Vegetadas; Rios, Lagos e Oceanos

Por fim, essas classes foram separadas para a construção de mapas de evolução da ocupação urbana de Fortaleza e também foi utilizada um arquivo Shapefiles para melhor identificação de corpos d'água.

3.3.2 Obtenção de Dados Vetoriais

Os dados vetoriais foram essenciais para o alcance do objetivo principal deste trabalho, visto que a partir deles foram calculados a área em metros quadrados das áreas verdes fortalezenses. No quadro a seguir (Quadro 3), é identificado o local onde foram encontrados os dados e quais foram utilizados.

Quadro 3 - Obtenção de Dados Vetoriais.

Local	Dados
Canal Urbanismo e Meio Ambiente (Vinculado Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente)	Praças; Unidades de Conservação; Limites Municipais; Bairros.
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH)	Rios do estado do Ceará
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)	Municípios do estado do Ceará

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Vale ressaltar, que os dados retirados do Canal Urbanismo e Meio Ambiente eram arquivos KML e foram convertidos para Shapefiles. Além disso, foi necessário fazer outras modificações nesses dados como: a conversão para o Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) fuso 24 Sul; e a exclusão, diferença e recorte de praças e unidades de conservação que estavam completamente ou partes sobrepostas, o recorte também foi necessário nos dados de rios do estado do Ceará, pois foi necessária apenas os rios do município de Fortaleza. Essas modificações foram realizadas no software QGIS.

3.3.3 Obtenção de Dados Sociais e Econômicos

A priori, para a investigação se dados sociais e econômicos têm influência na distribuição das áreas verdes, é preciso selecioná-las (Quadro 4) e após isso, realizar a união entre esses dados e os dados vetoriais, precisamente o dado de bairros. Destaca-se que os dados utilizados foram a renda média, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e população, todos eles foram utilizados na escala de cada bairro fortalezense. Os dados de renda média e IDH são referentes ao Censo Demográfico de 2010, já o dado da população é uma projeção para 2021-2022 realizada também com base no Censo de 2010.

Quadro 4 - Obtenção de Dados Sociais e Econômicos.

Local	Dados
Secretaria do Desenvolvimento Econômico de Fortaleza (SDE)	IDH; Renda Média
Sistema de Monitoramento Diários de Agravamento (vinculado Secretaria Municipal de Saúde)	População

Fonte: NOGUEIRA, J.M., 2022.

3.4 Cálculo e Índice

As áreas das praças, parques e ARIE necessitou de ser calculadas através do QGIS, por meio da 'Calculadora de Campo' encontrado na 'Tabela de Atributos'. Além disso, foi preciso realizar o recorte dos dados vetoriais das áreas verdes no formato dos 121 bairros para que esse cálculo de área refletisse na escala escolhida

neste trabalho. Os resultados desses cálculos foram anotados em um arquivo xls e depois unido ao arquivo shapefiles dos bairros.

Ademais, foi utilizado o Índice de Áreas Verdes (IAV) de Harder, Ribeiro, Tavares (2006), para identificar a quantidade de áreas verdes por habitante em cada bairro de Fortaleza (IAVB - Índice de Área Verde por Bairro) e do município como um todo (IAVT - Índice de Área Verde Total).

$$IAVB = \frac{\sum \text{das áreas verdes (m}^2\text{) de cada bairro}}{\text{n. de habitante de cada bairro}}$$

$$IAVT = \frac{\sum \text{das áreas verdes (m}^2\text{) do município}}{\text{n. de habitantes do município}}$$

3.5 Levantamento Bibliográfico e Documental

O levantamento bibliográfico e documental necessário, está relacionado à ocupação do território fortalezense entre 1985 a 2021, buscando compreender se a distribuição das áreas verdes atuais está relacionada ao desenvolvimento ocupacional do município. Além do levantamento e revisão bibliográfica utilizado para a construção do referencial teórico deste trabalho. Diante disso, foi utilizado plataformas como o Scielo, Google Acadêmico, periódico das universidades, em especial da Universidade Federal do Ceará (UFC), e livros físicos, em sua maioria disponibilizados pela UFC.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Crescimento da Ocupação Urbana de Fortaleza entre 1985 à 2021

Fortaleza possuiu uma tendência à ocupação a oeste de seu território, a qual foi incentivada pelo o Estado, como foi exposto por Lima (2013) e Salvador e Carleial (2010), porém através da reclassificação das imagens de satélite e a elaboração das classes de uso e ocupação do solo e o isolamento apenas da classe "área urbanizada", foi criado o mapa de 'Evolução da Ocupação urbana de Fortaleza - CE' (Figura 14), onde pode se notar que a ocupação do território começou a se expandir efetivamente a leste e sudeste a partir de 1985, tendo um crescimento exponencial durante o período de 36 anos (1985 à 2021) e que o sudoeste foi completamente ocupado durante esse mesmo período.

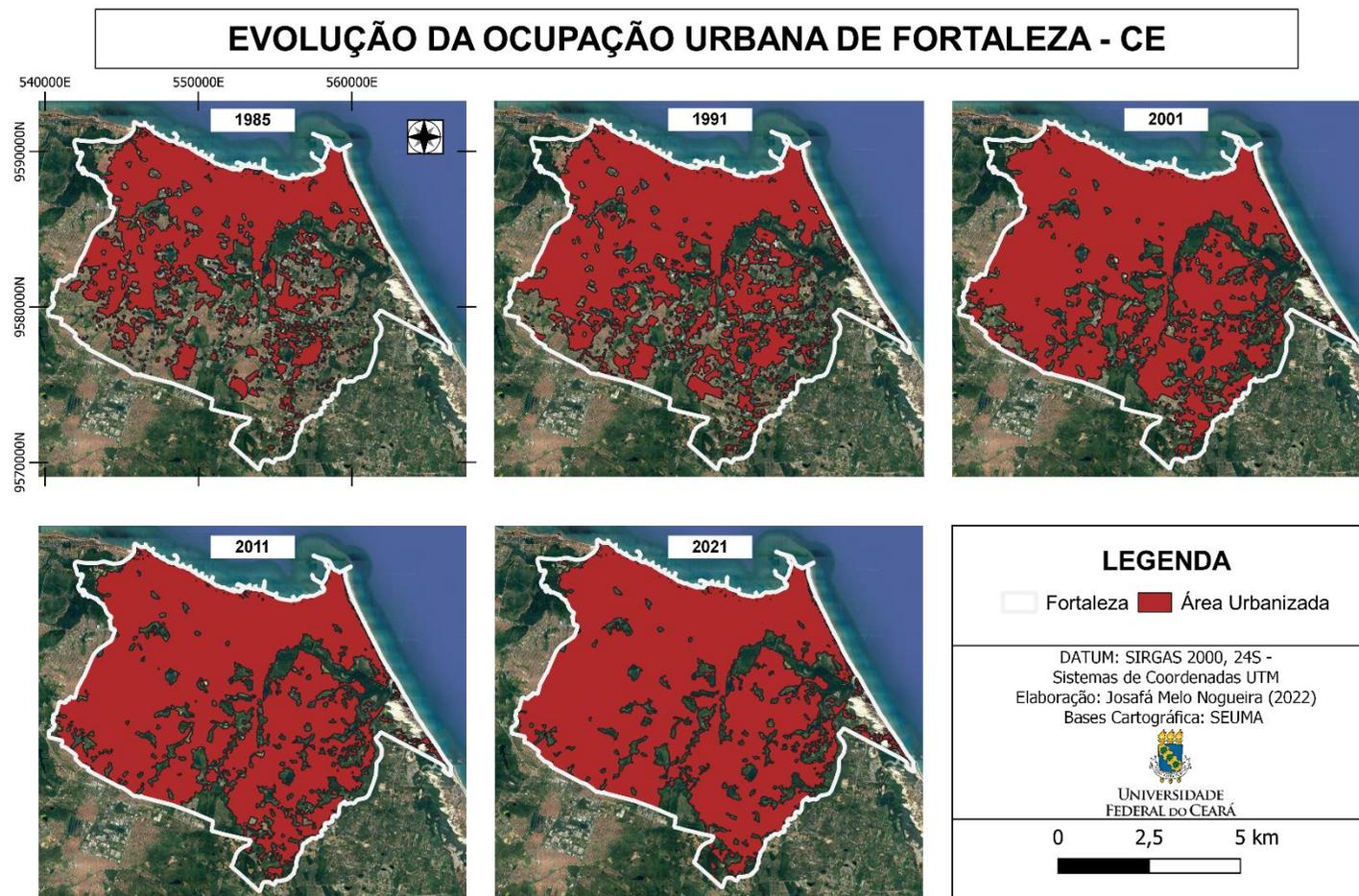
Essa situação teve início da década de 1970 com o PLANDIRF (Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Fortaleza), pois nesse plano já era encontrado uma proposta na qual a cidade se expandiria a sudeste e foi sendo efetivada através da instalação de espaços públicos e privados, como da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) em 1977 e da construção do Centro Administrativo do Estado do Ceará no Cambéba (Figura 13) no início dos anos 1980, do Shopping Iguatemi (1982), do Fórum Clóvis Bevilácqua na década de 1990 e Centro de Eventos do Ceará em 2012. Essas instalações fizeram com que a infraestrutura da região fosse criada e evoluísse e com isso o processo de ocupação pela população se tornou mais intenso (COSTA, 2007).

Figura 13 - Vista do Centro de Eventos do Ceará.



Fonte: Portal In.

Figura 14 - Mapa de Evolução da Ocupação Urbana de Fortaleza-Ce.



Fonte: Classificação da Coleção 7 realizada pelo Mapbiomas.
Imagem do Google Earth, 2022.

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Ademais, o alargamento da avenida Washington Soares em 1999 auxiliou não só a expansão da cidade como também a ocupação e acesso a praias do litoral oeste, como o Porto da Dunas em Aquiraz, importante área de segunda residência da elite fortalezense (COSTA, 2007). Houve também a construção de terminais de ônibus que auxiliam a mobilidade entre essas áreas distantes do principal centro comercial da cidade, o bairro Centro, sendo os dois primeiros inaugurados o Terminal da Messejana (1992) e o Terminal do Antônio Bezerra (1992), dois extremos da cidade, o primeiro localizado em uma área de expansão e o outro em uma já densamente ocupada.

Os conjuntos habitacionais, foram grandes responsáveis por esse aumento da ocupação, principalmente no sudoeste do município a partir de 1970, como ressalta Máximo (2012). Esses locais, foram escolhidos para a construção dos conjuntos distantes da área central, pois a especulação imobiliária aguardava os terrenos centrais da capital, visando maior ganho na sua venda, o que resulta na construção dos conjuntos habitacionais em áreas periféricas da cidade. Além disso, existe também a questão de proximidade dos conjuntos ao distrito industrial, no caso de Fortaleza, o localizada na cidade vizinha, Maracanaú (ao sul do município), visto que os moradores desses conjuntos formariam o 'exército' de trabalhadores industriais necessários para efetividade das indústrias, pois os gastos com transporte e tempo de locomoção seriam menores devido à proximidade (MÁXIMO, 2012). Com isso, pode ser observado que a indústria sempre influenciou a ocupação de áreas ao seu redor, como foi destacado anteriormente neste trabalho através de Amora (1978) com as vilas de operários e favelas formadas aos arredores dos polos industriais municipais da Francisco Sá e Mucuripe, porém agora o Estado entra como auxiliar nessa ocupação por meio dos conjuntos habitacionais.

Vale ressaltar, que a porção leste, sudeste e sul vem sendo ocupado massivamente por condomínios horizontais fechados (Figura 15), principalmente, a partir dos anos 2000, devido a dinâmica frenética socioespacial produzida através dos investimentos feitos pelo mercado imobiliário e Estado. Assim ocorrendo, a concentração em bairros como: Sapiranga/Coité, Passaré, Edson Queiroz e Maraponga, devido à proximidade com áreas tradicionais da cidade, mas também por possui um certo distanciamento da vida caótica desses espaços (SANTOS, 2021).

Figura 15 - Condomínio horizontal fechado no bairro Edson Queiroz.

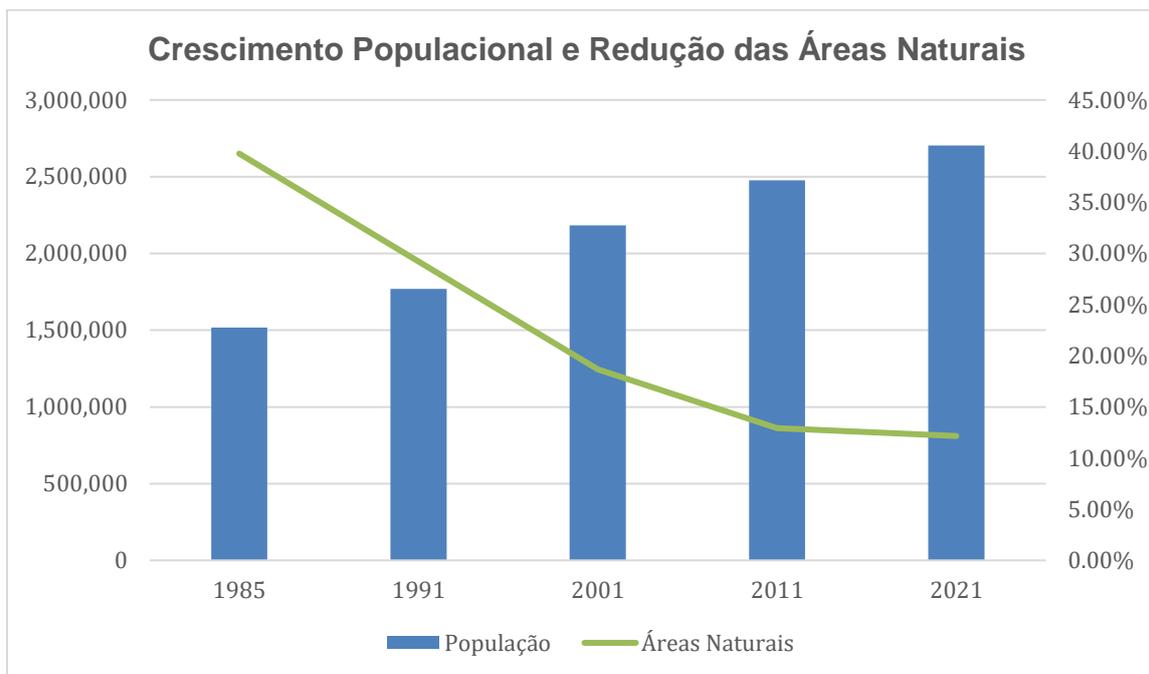


Fonte: SANTOS, M. A. M., 2021.

Diante disso, os fatores que fizeram a expansão do município ao sudeste foram, principalmente, a construção de conjuntos habitacionais, como o Conjunto Prefeito José Walter, e devido à proximidade com o Distrito Industrial de Maracanaú. Já a ocupação a leste e sudeste foi devido a construção de diversos equipamentos públicos e privados que aconteceu mais tardiamente. Deve se destacar, o papel do mercado imobiliário nessa descentralização da ocupação, que foi reforçado por meio das construções de avenidas e criação de linhas de transporte público para fazer a ligação dos espaços de forma mais rápida. Por fim, pode-se observar no mapeamento realizado que até 1991, Fortaleza, tinha um território que estava hiper concentrado a oeste, devido ser a primeira área de ocupação e após esse momento foi sendo ocupando as áreas vazias restantes no município e conseqüentemente se expandindo para as cidades da Região Metropolitana de Fortaleza.

4.2 Supressão da Vegetação do Município

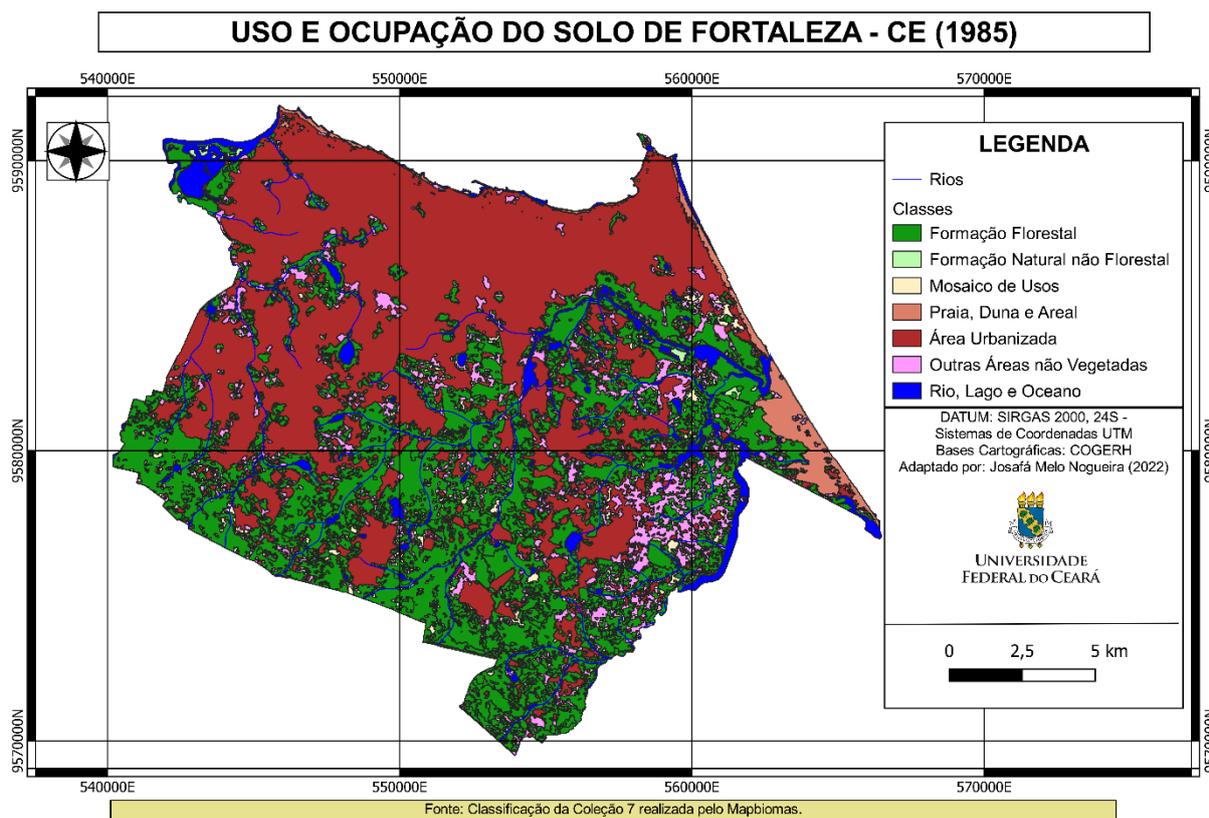
Outro resultado referente a reclassificação das imagens de satélite foram os mapas de uso e ocupação de Fortaleza dos anos de 1985, 1991, 2001, 2011 e 2021. Nesses mapas e no gráfico a seguir (figura 16) pode ser observado como o ambiente da cidade mudou rapidamente devido à ocupação urbana e aumento da população, destacada anteriormente neste trabalho. Essa expansão provocou a supressão de grande parte da vegetação original, como foi ressaltado no diagnóstico do município de Fortaleza para o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza (PPDU/For) de 1992.

Figura 16 - Gráfico de Crescimento Populacional e Redução das Áreas Naturais

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022

O primeiro ano de análise foi 1985 (Figura 17), no qual foi percebido que 39,28% do território era formado por formação florestal e 0,48% por formação natural não florestal, demonstrando que o município possuía grande parte de sua vegetação resguardada, possuindo porcentagem próxima da ocupação urbana de 42,50%. Nesse momento a população era de 1.516.997 habitantes, de acordo com dados disponibilizados pelo DATASUS. Além disso, percebe-se que grande parte da vegetação se encontrava na porção leste, sudeste e sudoeste, que foram as últimas a serem ocupadas pela urbanização. Vale destacar, o tamanho que as Dunas da Sabiaguaba possuíam, também a ocupação menos massiva no trecho sul do rio Cocó e no trecho norte do rio uma delimitação parecida com a que conhecemos hoje como Parque do Cocó, que teve seus primeiros passos para a criação em 1989.

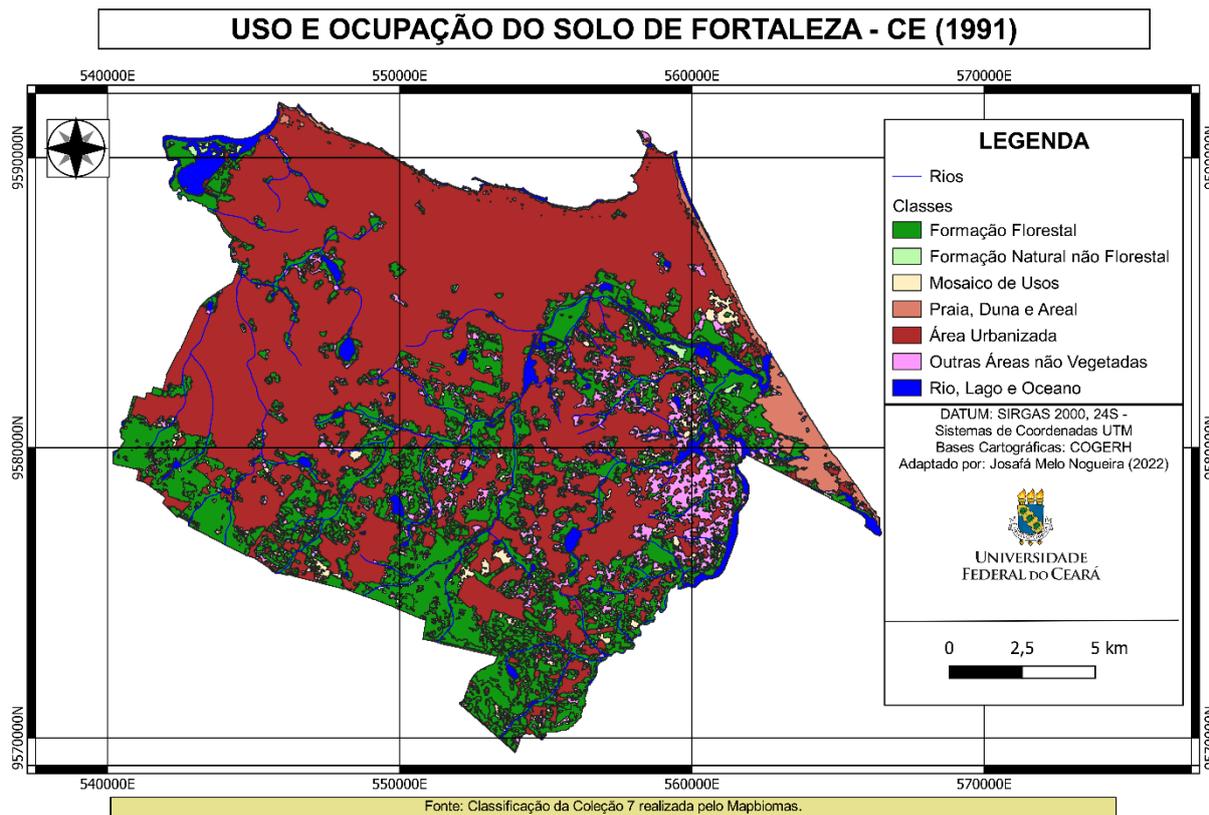
Figura 17 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo 1985



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Já o segundo ano para análise foi 1991, onde encontramos um crescimento elevadíssimo da supressão da vegetação e da população da capital que foi para 1.768.637. As áreas naturais (formação florestal e formação natural não florestal) representavam 29,21% do território, sendo uma queda de 10,55% em um período de 6 anos. Essa supressão, exemplifica bem os esforços do Estado para ocupar o leste e sudeste, com a construção de instalações públicas e a ocupação ao sudoeste com os conjuntos habitacionais. Percebe-se ainda, que a supressão aconteceu principalmente a sudoeste do município e chama a atenção às margens do Rio Maranguapinho, onde se localizam os bairros, como Granja Portugal, Bom jardim, Canindezinho e Siqueira, e no qual houve uma redução na qual não foi possível ser mapeada por conta de seu pequeno tamanho, como pode ser observado no mapa (Figura 18).

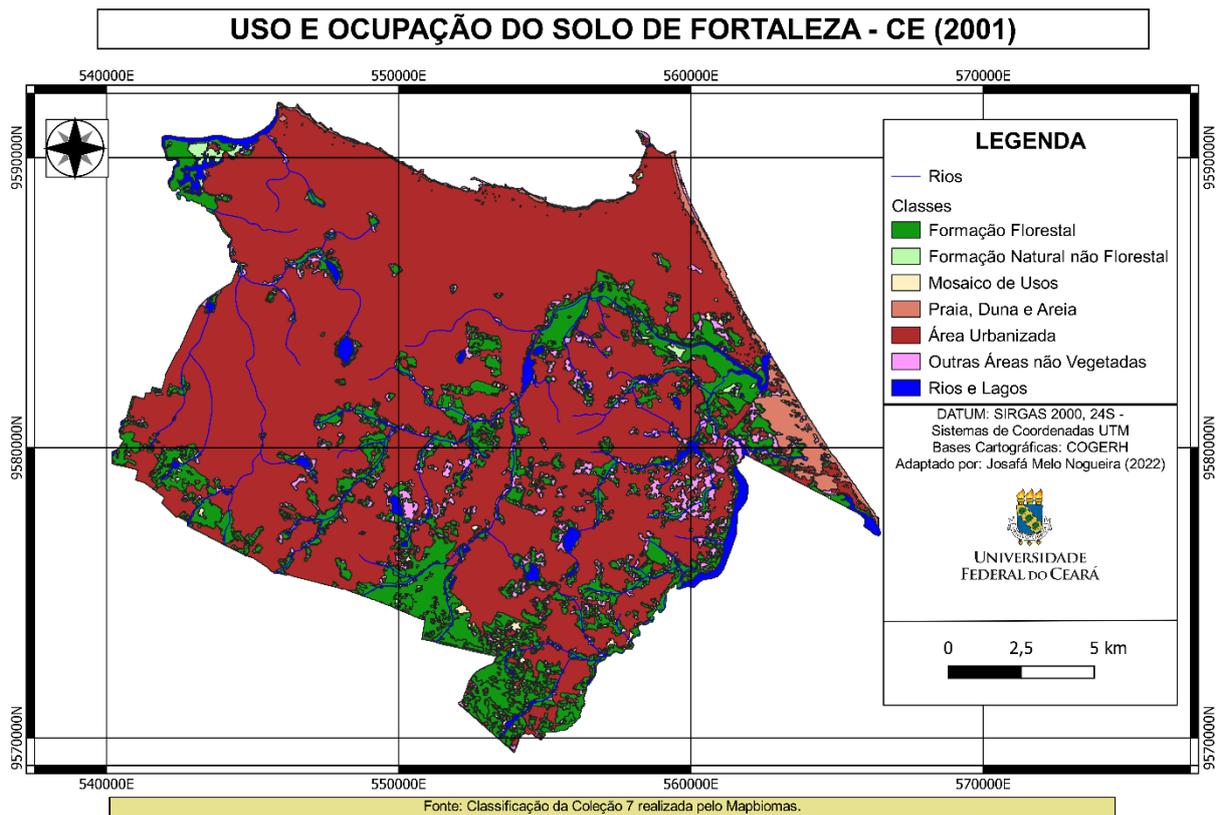
Figura 18 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 1991.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Em 2001 a população de Fortaleza já passava de 2 milhões de habitantes (2.183.609), causando assim um crescimento de 15,45% da ocupação urbana se comparada a 1991 e uma redução de 11,81% das áreas naturais. No mapa (Figura 19) pode ser notada a maior fragmentação das áreas naturais e a concentração delas nas margens de rios e lagoas no centro geográfico do município e na região leste e sudeste. Destaca-se, a diminuição do espelho d'água do Rio Ceará (a oeste) e a diminuição da área das dunas da Sabiaguaba (a leste), ambas as áreas foram sendo ocupadas pela população ou tiveram influência de fatores naturais, no caso da Foz do Rio Ceará, como volume pluviométrico das chuvas e dos sedimentos do local.

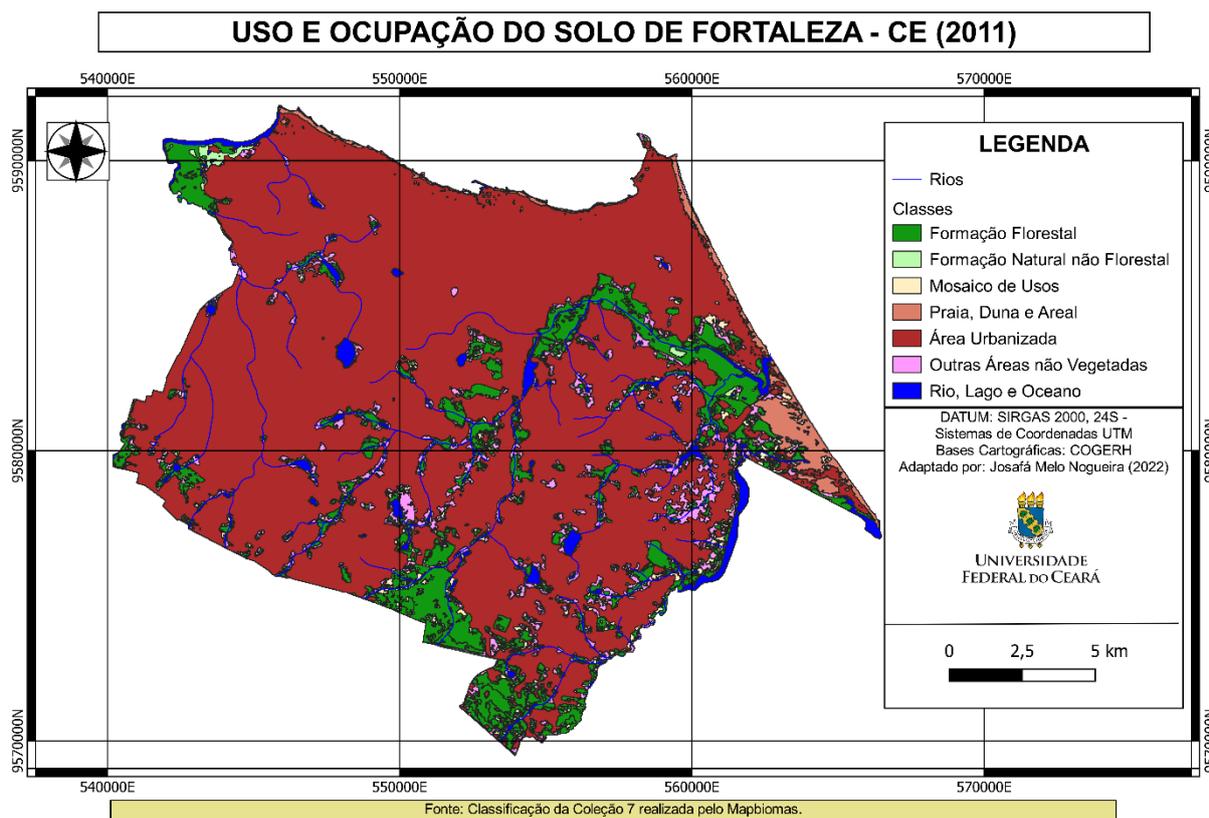
Figura 19 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2001.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

No período de 2001 a 2011 a taxa de supressão teve uma queda de quase 50%, com uma redução de 5,75% das áreas naturais, podendo ser observado no mapa (figura 20) que a concentração dessa supressão continuou sendo nas mesmas regiões anteriores. Essa situação, pode ter ocorrido devido a criação da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA) em 2001, sendo responsável pela realização dos licenciamentos sobre a supressão da vegetação local, possuindo assim maior controle dessa retirada de vegetação. Além disso, a população chegou ao patamar de 2.476.589 e a área urbana teve um crescimento de 5,03%, sendo assim a supressão da vegetação em sua maioria daria lugar a ocupação urbana, seja ela moradias, praças, indústrias ou torres de apartamentos e escritórios.

Figura 20 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2011.

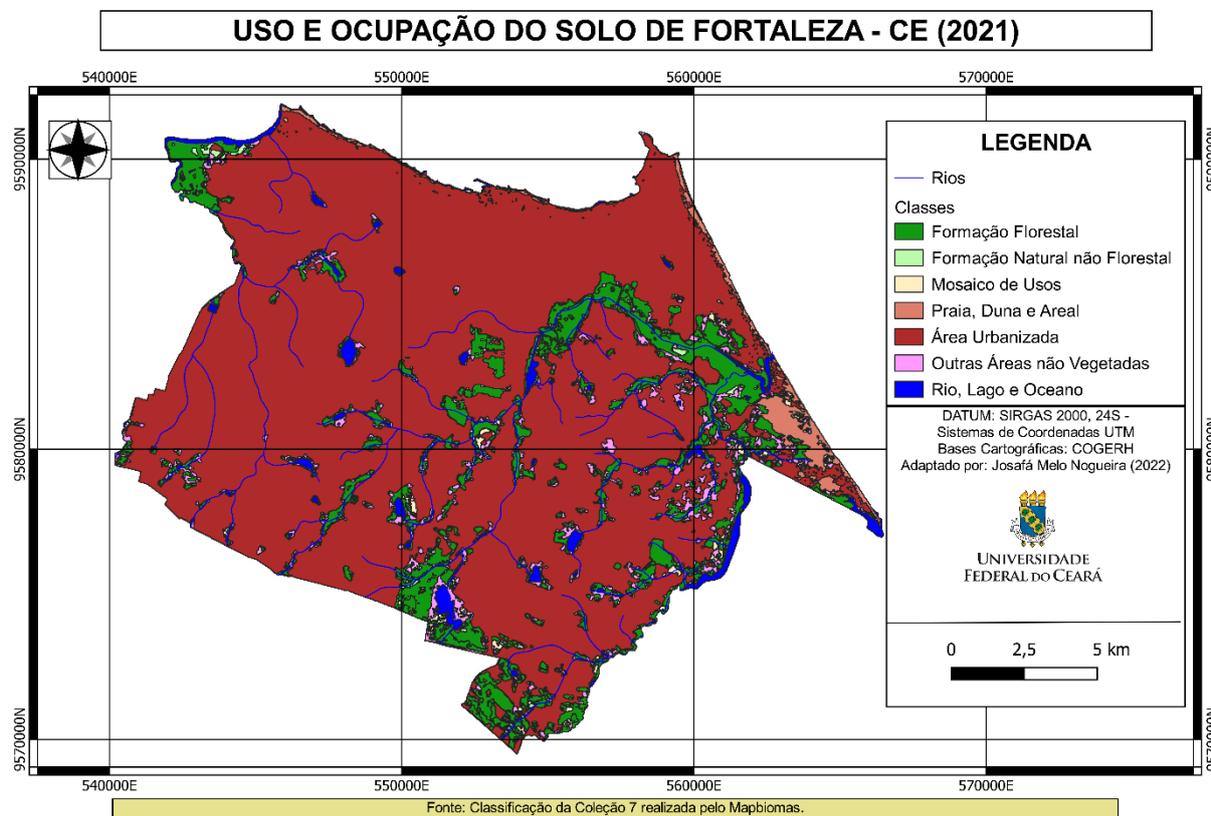


Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

No período de 2011 a 2021 foi observado uma tendência a queda da supressão da vegetação, pois a redução de áreas naturais foi de 0,77% a menor taxa durante o período analisado de 36 anos, e no mapa (figura 21) a delimitação de algumas as áreas verdes bem expressivas como o Parque do Cocó (a leste) e ARIE da Matinha do Pici (a oeste). Apesar disso, o crescimento da área urbana ainda possui crescimento de 4%, ocupando áreas de mosaicos de uso, outras áreas não vegetadas, e praias e dunas. Com isso, pode ser levantado hipóteses que houve o processo de sucessão ecológica em algumas áreas que antes possuíam outro usos e foram abandonadas ou formaram novas áreas verdes na capital, como o caso do Parque Linear Rachel de Queiroz, em 2019, e por isso houve uma queda expressiva na taxa de supressão. Outras hipóteses é que ao fazer classificação o software utilizado pelo Mapbiomas considerou algumas áreas de corpos hídricos como vegetação devido à eutrofização que acontece em diversos pontos de Fortaleza e também a supressão ocorrida para construção de uma barragem no Parque Estadual do Cocó em 2017 para contenção das enchentes. Ademais, a população de 2021 foi

estimada em 2.703.391, podendo demonstrar que durante esse período houve um crescimento da verticalização da capital cearense, mostrando a mudança do tipo de moradia da população fortalezense, as casas dando lugares aos apartamentos.

Figura 21 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo 2021.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Diante dos mapas pode se perceber que a ocupação dos últimos 36 anos estendeu e ocupou praticamente todos os espaços a oeste, sudoeste e central de Fortaleza de forma gradativa, tendo pouquíssimos espaços de áreas naturais, que poderiam ser ou virar áreas verdes. Além disso, a leste e sudeste houve uma maior preocupação do resguardo dessas áreas naturais, apesar da ocupação massiva da urbanização dessa área, que aconteceu mais tardiamente. Essa situação pode ter sido resultado da criação de unidades de conservação, como a ARIE do Cambeba (2018) e a ARIE do Sítio Curió (2006) e dos planos diretores de 1992 e 2009, que resultaram em um certo planejamento dessa região.

4.3 As Áreas Verdes Fortalezaense

As áreas naturais restantes de Fortaleza, em sua maioria, são áreas verdes ou estão em processo de requalificação, como foi o caso do Parque Linear Rachel de Queiroz (Figura 22). Além disso, entram nessa categoria não apenas as áreas que possuem vegetação exuberante, como é o caso das dunas da Sabiaguaba que é protegida pelo Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba (Figura 23). Vale destacar também, as praças como integrante importante do sistema de áreas verdes, porém elas costumam ser áreas mais antropizadas, com mais características construídas do que naturais.

Figura 22 - Parque Linear Rachel de Queiroz.



Fonte: ArchDaily, 2022.

Figura 23 – Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba.



Fonte: G1, 2020.

Ademais, o município possui 25 parques urbanos (municipal), podendo citar entre eles o Parque Rio Branco (Figura 24), Parque da Liberdade (Figura 24) e Parque da Lagoa da Viúva (Figura 25), e um parque estadual, o Parque Estadual do Cocó (Figura 25). As ARIE também são um tipo de área verde que é encontrado na cidade, elas são tanto municipais, por exemplo a Matinha do Pici (Figura 26), como estaduais, a ARIE do Cambé (Figura 26) é um bom exemplo, no total são encontradas 5 ARIEs em Fortaleza. Vale ressaltar, que ambas as áreas, parque municipal e ARIE, são regulamentadas através da criação de decretos, que irão proteger esses espaços da expansão urbana.

Figura 24 – Parque Rio Branco e Parque da Liberdade.



Fonte: Fortaleza em Fotos, 2014 e OPOVO, 2021.

Figura 25 - Parque da Lagoa da Viúva e Parque do Cocó.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2022 e G1, 2021.

Figura 28 - Praça Portugal.

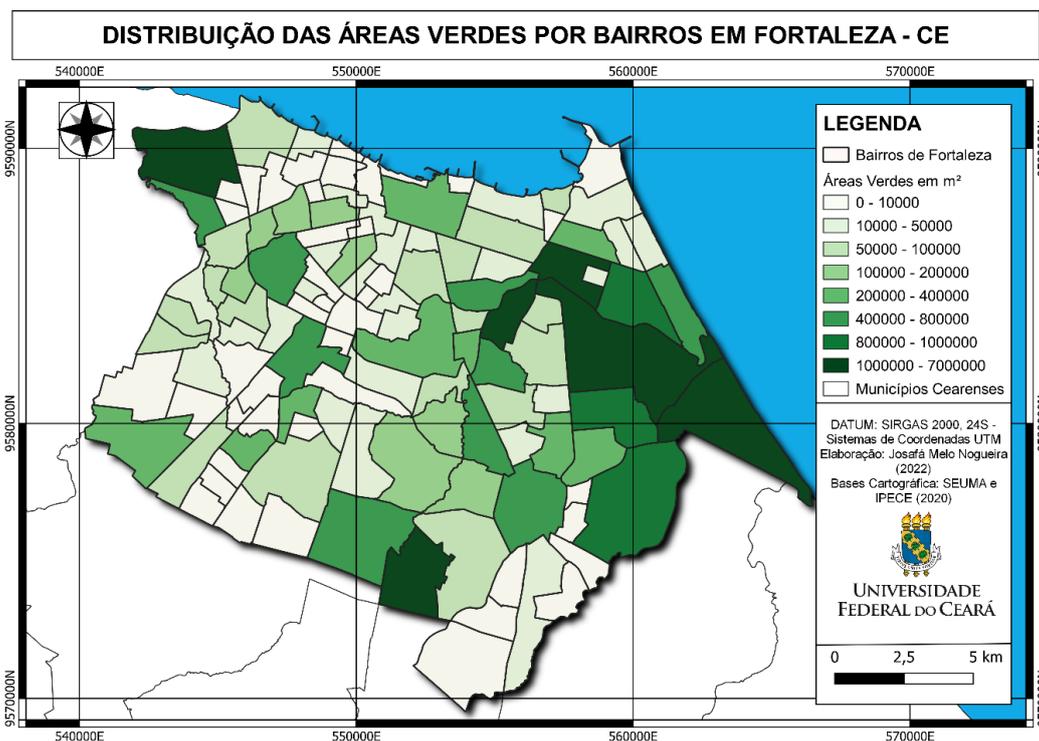


Fonte: Diário do Nordeste, 2016.

4.3.1 Distribuição

O território de Fortaleza é em sua maioria urbano, porém existem diversas manchas verdes, lagoas e rios que compõem a paisagem do ambiente, como foi demonstrado anteriormente neste trabalho com os mapas de uso e ocupação. Diante disso, foi construído um mapa (Figura 29) com a espacialização dos dados relacionados a soma dos tamanhos das áreas verdes (praças, parques, ARIE e APA) em cada um dos 121 bairros do município.

Figura 29 - Distribuição das Áreas Verdes de Fortaleza – CE.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Por meio do mapa (figura 29) e da tabela (1) com os 10 bairros que possuem a maior quantidade de áreas, pode ser observado que os bairros com os maiores metragem de áreas verdes são os localizados a leste, como o Edson Queiroz e Cocó. Com isso, pode-se observar que essa ocupação tardia que aconteceu da parte leste, como foi demonstrado anteriormente, foi uma das grandes responsáveis, pois auxiliou na construção de praças, por conta de um certo planejamento, e na criação de áreas proteção de ambientes naturais, como o caso do trecho norte do Parque Estadual do Cocó e do Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba.

Tabela 1 - Os 10 Bairros com a Maior Quantidade de Áreas Verdes.

Bairro	Área verde em m²
Sabiaguaba	6.901.078,071
Edson Queiroz	5.848.810,78
Vila Velha	3.166.078,504
Conjunto Palmeiras	2.254.256,201
Salinas	2.003.740,361
Cocó	1.410.983,814
Manuel Dias Branco	807.884,614
Lagoa Redonda	804.213,032
Sapiranga/Coité	802.155,614
Cajazeiras	676.957,084

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

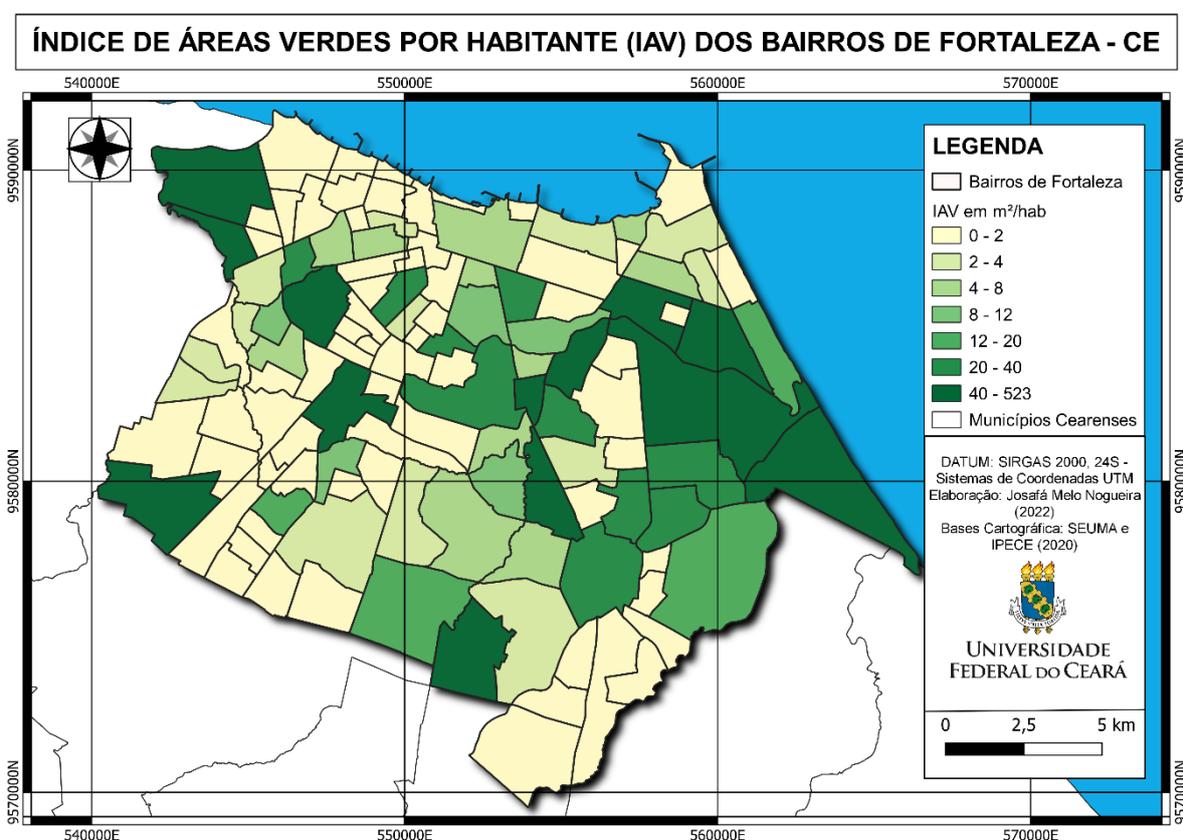
Ademais, 13 bairros de Fortaleza não possuem nenhum metro quadrado de área verdes, são eles: Ancuri, Aracapé, Bela Vista, Bonsucesso, Itaoca, Jardim Iracema, Parque Araxá, Parque Presidente Vargas, Parque Santa Maria, Parque São José, Parquelândia, Pedras e Planalto Ayrton Senna. Vale ressaltar, que isso não significa que nesses bairros não tenham presença de vegetação, mas sim que não possuem praças, parques, ARIEs e APA com presença relevante de vegetação em seu território, por exemplo a Parquelândia, possui ruas bem arborizadas. Outro ponto

que merece atenção é que a maioria desses bairros se localizam na região oeste do município, a primeira a ser ocupada, como foi discutido anteriormente neste trabalho.

4.3.2 Índice de Áreas Verdes (IAV)

O Índice de Áreas Verdes (IAV) foi calculado e seus resultados foram especializados no mapa a seguir (Figura 30). Esse índice é utilizado para obtenção de quantos metros quadrados de área verde os habitantes de cada bairro tem disponibilidade. Destaca-se, que de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) deve existir no mínimo 12 m² de área verde para cada habitante, pois elas são fundamentais para a qualidade de vida e do ambiente citadino.

Figura 30 - IAV dos Bairros de Fortaleza - CE.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Diante disso, pode-se observar no mapa (Figura 30) que 94 bairros, como o Montese (0,0656 m²/hab) e São Geraldo (5,5607 m²/hab), estão abaixo da média estabelecida pela OMS. Enquanto isso, bairros como Conjunto Palmeiras e Pici,

possuem respectivamente 388,73 e 158,80 de metros quadrados de áreas verdes por habitante, podendo assim visualizar a grande desigualdade do acesso a esses locais. Vale ressaltar, que o IAV de Fortaleza é de 12,8 m², estando um pouco acima da média de 12m², porém é observado a mal distribuição dessas áreas verdes pela cidade, visto que 77,7% dos bairros estão abaixo do recomendável. Além disso, as áreas com maior IAV, praticamente, sobrepõem-se às áreas com maior número de metros quadrados de área verde e estão localizadas a leste de Fortaleza.

Destaca-se que 7 dos 10 bairros com melhores IAV são cortados pelo Parque Estadual do Cocó, com exceção do Quintino Cunha, Pici e Parangaba, como é destacado na tabela a seguir (tabela 2), fazendo dele a principal área verde de Fortaleza. Os 3 bairros que não são cortados pelo Parque do Cocó, possuem como principais áreas verdes: a APA do Estuário do Rio Ceará – Rio Maranguapinho (Quintino Cunha) a ARIE da Matinha do Pici (Pici); e o Parque Urbano da Lagoa da Parangaba (Parangaba).

Tabela 2 - Os 10 Bairros com os Melhores IAV.

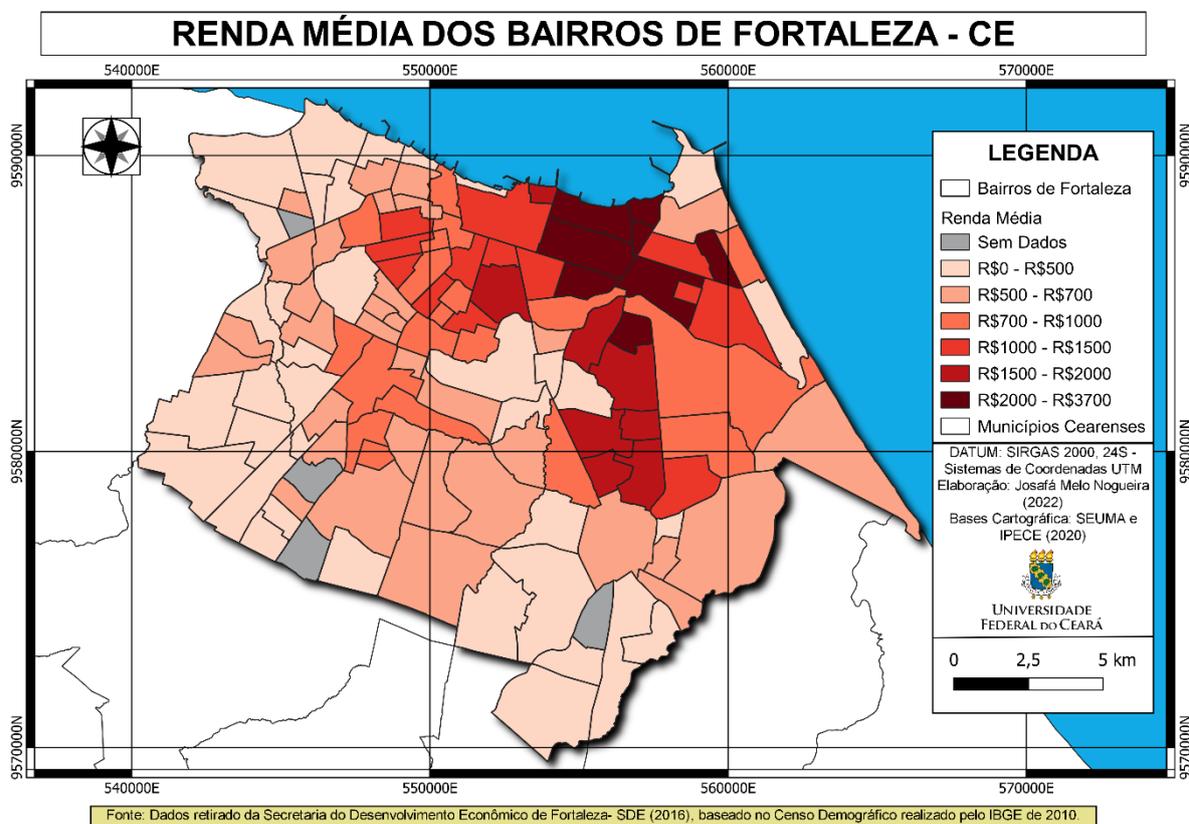
Bairro	IAV	Parque Estadual do Cocó (m²)
Conjunto Palmeiras	388,73	2.254.256,201
Sabiaguaba	339,84	2.003.740,361
Aerolândia	229,95	306.788,805
Edson Queiroz	195,22	4.989.804,686
Quintino Cunha	202,40	0
Pici	158,80	0
Salinas	125,31	2.003.740,361
Parangaba	72,46	0
Cocó	62,46	1.193.137,272
Manuel Dias Branco	55,45	807.884,614

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

4.3.2 Fatores Socioeconômicos e sua Relação com a Distribuição das Áreas Verdes

As cidades brasileiras tendem à desigualdade, como foi ressaltado anteriormente nesta pesquisa, através de Santos (1993) e Maricato (2013), e com Fortaleza não é diferente, apesar da criação de leis como o Estatuto das Cidades e os Planos Diretores. Diante disso e do mapa a seguir (Figura 31), é visto que Fortaleza tem uma concentração de renda média altas no norte e leste do município em bairros como: Centro (R\$1062,93), Aldeota (R\$2901,57) e Guararapes (R\$3488,25). Enquanto isso, o oeste e sudoeste se encontram, principalmente, os bairros com as menores rendas, por exemplo Vila Velha (R\$486,95), Granja Lisboa (R\$341,36) e Cristo Redentor (R\$377,42).

Figura 31 – Renda Média dos Bairros de Fortaleza – CE.

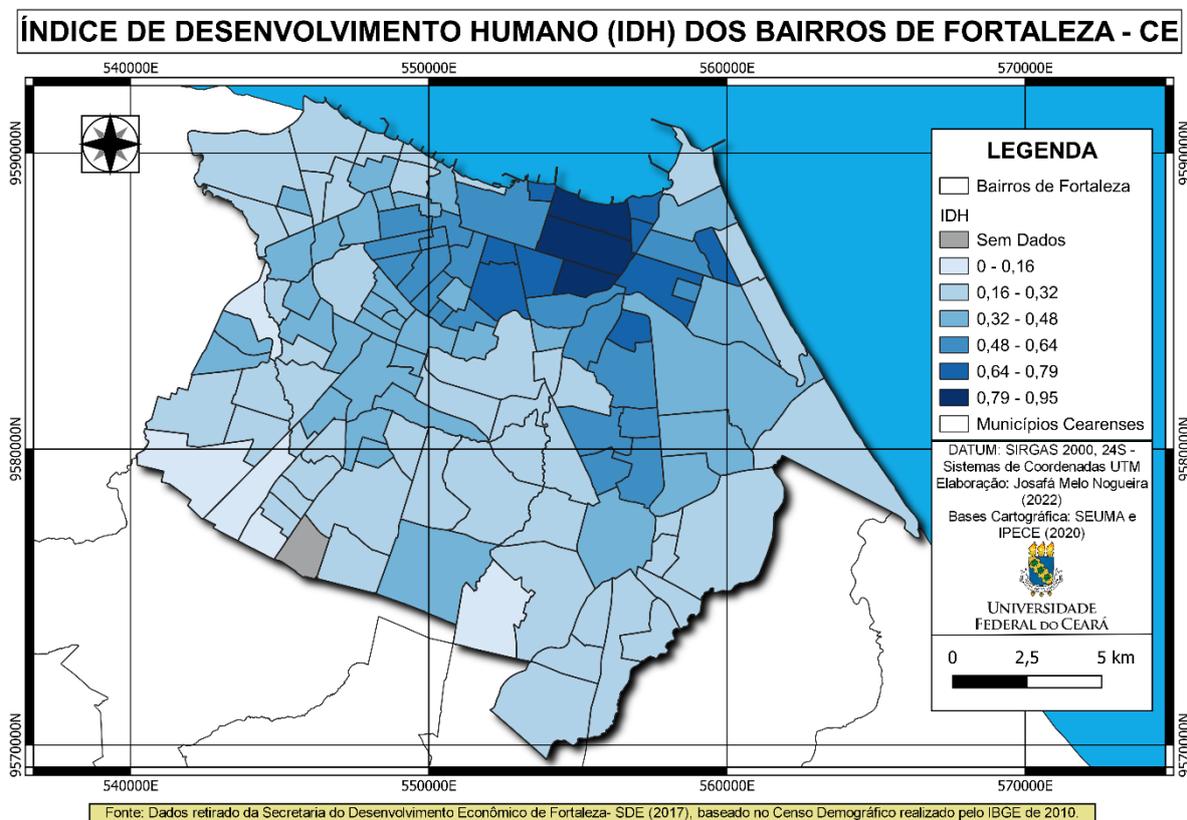


Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Essa desigualdade de renda reflete diretamente no IDH, visto que uma das dimensões para o cálculo desse índice é a renda. Em Fortaleza, essa relação entre

IDH e renda é bem visualizada, pois observando o mapa anterior e o mapa a seguir (Figura 32), há uma sobreposição quase que perfeita entre os bairros com maior renda e maior IDH e com menor renda e menor IDH.

Figura 32 – IDH dos Bairros de Fortaleza - CE.



Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022.

Diante disso, foi construído as tabelas a seguir (Tabela 3 e Tabela 4) com os 10 bairros com maiores rendas e os 10 bairros com menores renda e a comparação com o Índice de Desenvolvimento Humano e com o IAV, para descobrir se existe uma relação desses dados socioeconômicos com a distribuição de áreas verdes.

Tabela 3 - Os 10 Bairros com as Maiores Rendas e seus IDH e IAV.

Bairro	Renda Média	Posição	IAV	Posição	IDH	Posição
Meireles	3659,54	1°	2,76	50°	0,953077	1°
Guararapes	3488,25	2°	1,18	65°	0,767801	5°

Cocó	3295,32	3°	62,46	9°	0,762266	6°
De Lourdes	3211,09	4°	2,68	53°	0,641826	12°
Aldeota	2901,57	5°	1,09	67°	0,866565	2°
Mucuripe	2742,25	6°	7,80	33°	0,793082	4°
Dionísio Torres	2707,35	7°	0,92	72°	0,85969	3°
Varjota	2153,8	8°	0,49	80°	0,71761	8°
Praia de Iracema	1903,17	9°	0,02	107°	0,720062	7°
Fátima	1756,11	10°	8,97	30°	0,694796	10°

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022 e SDE, 2016.

Tabela 4 - Os 10 Bairros com as Menores Rendas e seus IDH e IAV.

Bairro	Renda	Posição	IAV	Posição	IDH	Posição
Bom Jardim	349,75	108°	0,03	106°	0,194887	105°
Autran Nunes	349,74	109°	2,42	55°	0,182141	109°
Granja Lisboa	341,36	110°	0,53	78°	0,169987	113°
Pirambú	340,36	111°	0,09	97°	0,229829	94°
Granja Portugal	334,83	112°	0,61	77°	0,190185	106°
Genibaú	329,98	113°	1,65	60°	0,138642	117°
Siqueira	326,8	114°	42,96	11°	0,148675	116°
Canindezinho	325,47	115°	1,92	58°	0,136277	118°
Parque Presidente Vargas	287,92	116°	0	-	0,135189	119°
Conjunto Palmeiras	239,25	117°	388,73	2°	0,106724	120°

Fonte: NOGUEIRA, J. M., 2022 e SDE, 2016.

Por meio das tabelas pode ser percebido que os bairros com maiores rendas e IDH não possuem maior IAV, pois grande parte da elite fortalezense ocupa excessivamente os espaços próximos à faixa de praia, que está localizada nos bairros Praia de Iracema, Meireles e Mucuripe, e suas proximidades, como é o caso da Aldeota, De Lourdes e Varjota. Além disso, alguns desses bairros se localizam próximos a grande área verde fortalezense, o Parque do Cocó, como é o caso do Guararapes e Dioniso Torres. Já os bairros com menores rendas e IDH estão em sua maioria distantes de grandes áreas verdes e não possuem em seu território quantidade relevante, tendo como exceções o Conjunto Palmeiras que possuem o segundo maior IAV da cidade e o Siqueira, que devido o Parque Urbano da Lagoa da Viúva consegue a 11º maior IAV do município.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas verdes são parte essencial da paisagem e do sistema urbana, gerando uma série de serviços ecossistêmico para a população citadina e evitando diversos problemas urbanos, como alagamentos provocados pelo excesso de permeabilização do solo. No presente estudo é evidente que Fortaleza, precisa criar mais áreas verdes (parques, praças, ARIEs e APA), afim de melhor distribuir pelo espaço citadino esses locais, visto que o Índice de Áreas Verdes por habitante em mais da metade da cidade está abaixo do mínimo recomendável pela OMS e pode estar provocando impacto nos habitantes e no meio ambiente fortalezense.

Ademais, por meio dos cálculos de áreas verdes e a espacialização desses cálculos nos mapas foi notado uma concentração desses espaços em uma região específica, o leste do município, a mesma situação acontece com os resultados obtidos com o cálculo do IAV. Essa situação, demonstra a desigualdade do acesso físico e da obtenção das externalidades positivas que as áreas verdes acarretam a vida urbana.

Vale ressaltar, a distribuição de parque, praças, ARIE e APA não estão diretamente ligadas a fatores como renda média e IDH, apenas em alguns casos pode ser visualizado essa influência mais fortemente, principalmente nos bairros com menores rendas médias e IDH. Apesar disso, um fator que possui uma grande influência nessa distribuição é a forma que Fortaleza foi ocupada quando era apenas uma vila, concentrando-se a oeste do município, em especial na zona litorânea, e o modo que se expandiu durante os seus 294 anos, onde tardiamente ocorreu a ocupação da zona leste e sudeste da cidade.

O estudo demonstra como as geotecnologias são uma ferramenta importante para a gestão urbana e ambiental dos municípios, em especial de Fortaleza, pois através de shapefiles e imagens de satélite pode ser obtido dados essenciais para a criação de políticas públicas para a melhor gestão das cidades, como a distribuição de espaços públicos, como as áreas verdes, melhorando a qualidade de vida citadina. Destaca-se também, a relevância do Mapbiomas para a elaboração de pesquisas e diagnósticos de forma mais rápida por meio da disponibilidade dos dados para todos de forma descomplicada e livre, apesar de possui certa limitação devido a resolução de seus dados.

Por fim, este trabalho faz um recorte específico sobre distribuição e analisa três fatores dessa distribuição, possuindo ainda um grande espaço para ser pesquisado sobre as áreas verdes de Fortaleza, como o raio de impacto desses espaços verdes na qualidade de vida e as características das áreas verdes em diferentes bairros. Além disso, expõe para a gestão municipal a necessidade de políticas públicas efetivas de criação de áreas verdes por todo o município, em especial no oeste e sudoeste, podendo utilizar de espaço guardados pelo mercado imobiliário em espera pela especulação imobiliária, pois o gestor deve levar em consideração o bem-estar dos moradores e a construção de espaços que resguarde os ambientes naturais, já tão escasso nos ambientes citadinos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE. **Um em cada três brasileiros mora em 48 municípios com mais de 500 mil habitantes.** Disponível

em:<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25280-um-em-cada-tres-brasileiros-mora-em-48-municipios-com-mais-de-500-mil-habitantes>. Acesso em: 17 nov. 2022.

ALVES, A. P. *et. al.* Reflexos e Proposições Urbanísticas: O Caso dos Planos Diretores da Cidade de Fortaleza-CE Relacionados às Teorias e aos Marcos Legais Urbanísticos Entre 1960 e 2000. *In: PLURIS 2021 - 9º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - Pequenas cidades, grandes desafios, múltiplas oportunidades*, 9., 2021, Bauru, SP: **Anais [...]** Bauru, 2021. p. 1-13. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1117.pdf>. Acesso em: 13 set. 2022.

AMÓRA, Z. B. **As Transformações da Indústria de Fortaleza Face à Política de Industrialização do Nordeste.** 1978. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978. p. 70-88 Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-20092021-192715/publico/1978_ZenildeBaimaAmora.pdf. Acesso em: 12 set. 2022

ANDRADE, D. C. **Modelagem e Valoração de Serviços Ecosistêmicos:** Uma Contribuição da Economia Ecológica. 2010. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. p. 25-58.

ARAÚJO, R. V.; COSTA, M. C. L. Da Migração Sertaneja ao Surgimento das Favelas: a Formação Socioespacial e Vulnerabilidade em Fortaleza-Ceará. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, n. 3, p. 585 - 598, fev 2016. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/495>. Acesso em: 17 set. 2022.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas: Um Estudo de Revisão e Proposta Conceitual. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011. Disponível em:<https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/artigos/areas%20verdes%20urbanas%20Danubia.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRANCO, K. G. C. **Microclimas e Áreas Verdes na Cidade de Fortaleza – CE.** 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/20229>. Acesso em: 17 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de junho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília-DF: Casa Civil, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. **Cartilha de Plano Diretor Orientado ao Turismo** / Ministério do Turismo, Universidade de Brasília – 1ª edição, Curitiba, 2022 p. 12-13. Disponível em: https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo-publicacoes/publicacoes/plano-diretor-orientado-ao-turismo/cartilha_de_plano_diretor_orientado_ao_turismo__versao_final____01-05-2022-sem-logomarca-1.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

CAVALHERO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos, diretrizes para o planejamento. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., E ENCONTRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4. Vitória, 13 a 18 de setembro, 1992. **Anais** [...], Vitória, 1992. p.29-38. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19500059-Areas-verdes-conceitos-objetivos-e-diretrizes-para-o-planejamento.html>. Acesso em: 10 set. 2022.

CLENES, C.; CARDOSO, L. C. V.; DOURADO, V. C. O Processo de Urbanização Brasileira. **Estudos Vida e Saúde**, Goiânia, v. 37, n. 5/6, p. 573-585, mai/jun 2010. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/1753>. Acesso em: 10 jul. 2022.

CONAMA. **Resolução nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social de baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção de supressão de vegetação em área de preservação permanente - app. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0369-280306.PDF>. Acesso em: 20 set. 2022.

CONTI, E. F.; FARIA, T. P.; TIMÓTEO, M.. Os vazios urbanos versus a função social da propriedade: o papel do plano diretor da cidade de Campos dos Goytacazes. **Revista Boletim de Geografia**, Maringá, v. 32, n. 3, 2014. p.151- 169. Disponível em: http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/20379/pdf_37. Acesso em: 15 set. 2022.

CORDOVEZ, J. C. G. O geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana. *In*: 1º Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 2002, Aracaju. **Anas** [...] – Aracajú, 2002. p. 1-19. Disponível em:

http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa_pu_01.PDF. Acesso em: 7 out. 2022.

COSTA, M. C. L. Expansão da infra-estrutura urbana e dos serviços públicos em Fortaleza (Brasil), na virada do século XIX. *In: X Encontro de Geógrafos da América Latina. Por uma Geografia Latino-americana: do labirinto da solidão ao espaço da solidariedade.* São Paulo, 2005. **Anais [...]**, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p. 3765-3781. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/18.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

COSTA, M. C. L. Fortaleza, Capital do Ceará: Transformações no Espaço Urbano ao Longo do Século XXI. **Revista do Instituto do Ceará.** Fortaleza, v. 128, p. 81-111, 2014. Disponível em: https://institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/2014/03_FortalezacapitaldoCeara.pdf. Acesso em: 12 set. 2022.

COSTA, M. C. L. **Fortaleza:** expansão urbana e organização do espaço. *In: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (orgs.) Ceará: Um Novo Olhar Geográfico.* Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 51-100.

COSTA, M. C. L. Urbanização da Sociedade Fortalezense. **Revista do Instituto do Ceará.** Fortaleza, v. 122, n. 1, p. 183-203, 2008. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/2008/08-Art_Urbanizacaodasociedadefortalezense.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.

CRUZ, A. M. L. **Análise da Cobertura Vegetal, das Áreas Verdes e dos Espaços Livres de Fortaleza - Ceará. 2019.** Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/49672>. Acesso em: 27 set. 2022.

FAVRIN, V. G. **As geotecnologias como instrumento de gestão territorial integrada e participativa.** 2009. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-07122009153514/publico/VANESSA_GARCIA_FAVRIN.pdf Acesso em: 10 out. 2022.

FORTALEZA. **Lei Complementar nº 062, de 2 de fevereiro de 2009.** Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Fortaleza: Gabinete da Prefeita, 2009. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/lei_complementar_n_062_2019_plano_diretor_participativo_do_municipio_de_fortaleza.pdf. Acesso em: 3 out. 2022.

GUZZO, P.; CAVALHEIRO, F. Disponibilidade de espaços livres de uso público em Ribeirão Preto, SP. *In: FÓRUM DE DEBATES ECOLOGIA DA PAISAGEM E PLANEJAMENTO AMBIENTAL*, 1., 2000, Rio Claro. **Anais [...]** Rio Claro: UNESP,

2000. Disponível em:

<http://sebecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2000/art21.htm>. Acesso em: 11 set. 2022.

GOMES, I. R. **Agricultura e urbanização no nordeste do brasileiro**. 1. ed. Fortaleza, CE: Edições UFC, 2019. p. 9-67

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. T. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do Município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**. 2006, v. 30, n. 2, pp. 277-282. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/PfFNrxQW5mhY8nstvDDDzvC/abstract/?lang=pt#ModaArticles>. Acesso em: 10 set. 2022.

IBGE. **Cidades IBGE**. Brasília: Instituto Brasileiro de Tecnologia, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>. Acesso em: 1 set. 2022.

IBGE EDUCA. **População Rural e Urbana. Brasília**: IBGE, 2015. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20da,brasileiros%20vivem%20em%20%C3%A1reas%20rurais>. Acesso em: 10 jul. 2022.

IPCE. **PERFIL MUNICIPAL 2017**: Fortaleza. Fortaleza, 2018. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Fortaleza_207pdf. Acesso em: 6 ago. 2022.

IPEA. **Desafios da Urbanização**. Brasília, 2006. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=994. Acesso em: 8 ago. 2022.

JUCÁ, G. **Verso e reverso do perfil urbano do Recife e de Fortaleza 1945–1960**. 1 ed. Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2022. p. 71-89. Disponível em: <http://www.uece.br/eduece/wp-content/uploads/sites/88/2022/05/Verso-e-reverso-do-perfil-urbano-do-Recife-e-de-Fortaleza-1945-1960.pdf>. Acesso em: 6 set. 2022

JÚNIOR, J. C. U. URBANIZAÇÃO BRASILEIRA, PLANEJAMENTO URBANO E PLANEJAMENTO DA PAISAGEM. **Revista Mato-Grossense de Geografia**, Mato Grosso, v. 17, n. 1, p. 1-15, set./2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geografia/article/view/764>. Acesso em: 17 nov. 2022.

LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade**. 2. ed. São Paulo, SP: Centauro, 2001. p. 85-118

LIMA, A. M. L. P.; *et. al.* Problemas de Utilização na Conceituação de termos como Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luis, MA: **Anais** [...] São Luís, 1994. p. 539-553. Disponível em:

<https://www.erambiental.com.br/var/userfiles/arquivos69/documentos/12925/LimaEtAl-AreasVerdes-1994.pdf>. Acesso em: 13 set. 2022.

LIMA, P. C. C. **A Produção do Espaço na Cidade de Fortaleza-CE**: Uma Análise das Ações, Políticas, Projetos e Planos Diretores. Tese (doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2013. p. 64-67. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104300/000760844.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y-pdf> Acesso em: 6 out. 2022.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 10, n. 18, p.264- 272, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MARICATO, E. **Brasil, cidades**: alternativas para a crise urbana. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. p. 9-45

MAPBIOMAS. **Conheça o Mapbiomas- produtos**. Disponível: <https://mapbiomas.org/produtos>. Acesso em: 30 set. 2022.

MÁXIMO, R. **Moradia, arquitetura e cidade**: mudanças e permanências na produção da habitação social no espaço urbano metropolitano de Fortaleza. Dissertação (mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2012. p. 178-187 Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-17062013-154840/publico/RERISSONCORRIGIDA.pdf> Acesso em: 6 out. 2022.

MEA, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. **Ecosystem and Human WellBeing: Synthesis**. Island Press, Washington, DC.

OLIVEIRA, C. M. de; LOPES, D.; SOUSA, Isabel C. N. de. Direito à participação nas políticas urbanísticas: avanços após 15 anos de estatuto da cidade. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 322-334, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/zNzKs38RRBnRJnspmWmd3VQ/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 20 set. 2022.

ONU. **Nova Agenda Urbana**. Quito: Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável. 2016. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>. Acesso em: 17 set. 2022.

PANASOLO, Alessandro et al. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/PR. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 4, n. 1, p. 70-80, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/biofix/article/viewFile/64451/37623>. Acesso em: 26 set. 2022.

SALVADOR, D. S.; CARLEIAL, A. N. Leste de Fortaleza: natureza, produção do espaço e o crescimento urbano no bairro Sapiranga/Coité. *In*: Encontro de

Geógrafos do Brasil. 16, 11 2010, Porto Alegre. **Anais** [...] Porto Alegre: ENG, 2010. p. 1-2. Disponível em: <https://docplayer.com.br/26151911-Leste-de-fortaleza-natureza-producao-do-espaco-e-ocrescimento-urbano-no-bairro-sapiranga-coite.html>. Acesso em: 15 set. 2022.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 1. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1993. p. 9-16.

SANTOS, M. **Ensaio sobre a Urbanização Latino-Americana**. 1. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1982. p. 9-28.

DOS SANTOS, M. A. M. CONDOMÍNIOS FECHADOS E FRAGMENTAÇÃO SOCIOESPACIAL EM FORTALEZA. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 48, n. 1/2, p. 195-216, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/bgg/article/view/118934/85253>. Acesso em: 6 out. 2022.

SILVA, J. B. **Reinventando Fortaleza: O Saber Geográfico e Outros Saberes na Interpretação da Cidade**. In: Carlos, A. F. A. (org.) *Os Caminhos da Reflexão sobre a Cidade e o Urbano*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994 (pp. 47-61).

SILVA, I dos. A da. **Geotecnologias e gestão pública municipal: um estudo preliminar**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública Municipal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/82/artigo2_%20Inajara.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 3 out. 2022

TROLEIS, A. L. **O Espaço Urbano e a Urbanização: Processos, Formas e Instrumentos Legais Associados aos Problemas Ambientais**. In: Ione Rodrigues Diniz; Eugênia Maria Dantas. (Org.). *Geo-Grafias Cidade e Região em Tempos Diversos*. 1. ed. Natal: EDUFRRN, 2014, v. 1, p. 129-149.

TAVOLARI, Bianca. Direito à cidade: uma trajetória conceitual. **Novos estudos CEBRAP**, São Paulo, v. 35, p. 93-109, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/hdLsr4FXMpVZWPJ7XswRRbj/abstract/?lang=pt>
Acesso em: 1 set. 2022

APÊNDICE A – ÁREAS VERDES DOS BAIRROS DE FORTALEZA EM M²

Bairros	APA Estadual e Municipal	ARIE Estadual e Municipal	Parque Municipal	Parque Estadual	Praças	Total
Aerolândia	0	0	0	306788,80	4803	311591,80
Aeroporto	0	0	303060,27	0	18761	321821,67
Aldeota	0	0	0	0	50916	50916
Alto da Balança	0	0	0	74248,072	413,18	74661,258
Álvaro Weyne	0	0	0	0	8391	8391
Amadeu Furtado	0	0	0	0	11916	11916
Ancuri	0	0	0	0	0	0
Antônio Bezerra	7461,29		76914,1		14883, 9	99259,29
Aracapé	0	0	0	0	0	0
Autran Nunes	0	0	44983,1	0	11670	56653,1
Barra do Ceará	43281,43	0	0	0	44737, 1	88018,53
Barroso	0	0	0	152158,27	19242	171400,27
Bela Vista	0	0	0	0	0	0
Benfica	0	0	0	0	10713	10713
Boa Vista /Castelão	0	0	0	144248,81 9	0	144248,81 9
Bom Futuro	0	0	0	0	850,59	850,59
Bom Jardim	0	0	0	0	0	1283,32
Bonsucesso	0	0	0	0	0	0
Cais do Porto	0	0	0	0	6859	6859

Cajazeiras	0	0	0	618387,00 3	50334, 73	676957,08 4
Cambéba	0	230325,84	0	0	4515,2	234841,86
Canindezinh o	80619,91	0	0	0	6979,6 8	87599,59
Carlito Pamplona	0	0	0	0	7827	7827
Centro	0	0	66741,8	0	175042	241783,8
Cidade 2000	0	0	0	0	14448	14448
Cidade dos Funcionários	0	0	28649,5	0	26684, 1	55333,6
Coaçu	0	0	0	0	2443,4 1	2443,41
Cocó	0	156096,24	0	1193137,2 7	61750, 3	1410983,8 1
Conjunto Ceará I	0	0	0	0	71964, 5	71964,5
Conjunto Ceará II	0	0	0	0	92246, 4	92246,4
Conjunto Esperança	0	0	0	0	6202,3 1	6202,31
Conjunto Palmeiras	0	0	0	2254256,2 0	0	2254256,2 0
Couto Fernandes	0	0	0	0	1698,3 8	1698,38
Cristo Redentor	0	0	0	0	12102, 2	12102,2
Curió	0	0	0	0	778,19 1	778,191
Damas	0	0	0	0	43082	43082
De Lourdes	0	0	0	0	16672, 2	16672,2

Demócrito Rocha	0	0	0	0	3066,2 8	3066,28
Dendê	0	0	0	0	18628, 1	18628,1
Dias Macedo	0	0	0	74741,014	15306	90047,014
Dionísio Torres	0	0	0	0	22695, 5	22695,5
Dom Lustosa	0	0	150544,60 4	0	0	150544,60 4
Edson Queiroz	832070,73	0	1599,05	4989804,6 8	25336, 3	5848810,7 8
Ellery	0	0	0	0	1077,6 9	1077,69
Engenheiro Luciano C0avalcante	0	0	36009,344	0	41818, 7	77828,044
Farias Brito	0	0	0	0	14271, 5	14271,5
Fátima	0	0	31702,411	0	34266	65968,411
Floresta	0	0	0	0	7213	7213
Genibaú	40462,78	0	0	0	8660,4 8	49123,26
Granja Lisboa	0	0	0	0	7373,5 7	7373,57
Granja Portugal	0	0	0	0	15306, 1	15306,1
Guajerú	0	0	0	0	3655,5 2	3655,52
Guararapes	0	0	57093,7	0	8954,2 7	66047,97
Henrique Jorge	0	0	70298,4	0	10680, 5	80978,9

Itaoca	0	0	0	0	0	0
Itaperi	0	0	0	0	1271,5 2	1271,52
Jacarecanga	0	0	0	0	7184,0 9	7184,09
Jangurussu	0	0	0	46626,072	22567, 8	69193,872
Jardim América	0	0	0	0	8544,8 2	8544,82
Jardim Cearense	0	0	0	0	1454,9 2	1454,92
Jardim das Oliveiras	0	0	0	506313,26 6	24769, 5	531082,76 6
Jardim Guanabara	0	0	0	0	866	866
Jardim Iracema	0	0	0	0	0	0
João XXIII	0	0	0	0	21277	21277
Joaquim Távora	0	0	75880,976	0	11316, 2	87197,176
Jóquei Clube	0	0	0	0	15995, 9	15995,9
José Bonifácio	0	0	0	0	10765	10765
José de Alencar	81890,6	0	204133,3	0	4337,3	290361,2
Lagoa Redonda	0	574003,28 6	216779,04 6	0	13430, 7	804213,03 2
Manoel Sátiro	0	0	0	0	7431,5 6	7431,56
Manuel Dias Branco	0	0	0	807884,61 4	0	807884,61 4
Maraponga	0	0	249658,63	0	3177,6	252836,23

Meireles	0	0	0	0	11488	11488
Messejana	0	0	388341,4	0	63959,9	452301,3
Mondubim	0	0	54099,978	0	18453,1	72553,078
Monte Castelo	0	0	26743,7	0	6338	33081,7
Montese	0	0	0	0	937	937
Moura Brasil	0	0	0	0	1633	1633
Mucuripe	0	0	72013,9	0	3840,5	75854,4
Novo Mondubim	0	0	258096,74	0	13771,9	271868,64
Olavo Oliveira	0	0	0	0	491,4	491,4
Padre Andrade	0	0	166330,7	0	192,7	166523,4
Panamerica no	0	0	0	0	11825	11825
Papicu	0	0	210455,38	0	19645,7	230101,08
Parangaba	0	0	620356	0	51444	671800
Parque Araxá	0	0	0	0	0	0
Parque Dois Irmãos	0	0	0	0	26648	26648
Parque Iracema	0	0	0	0	24453	24453
Parque Manibura	0	0	0	0	14925	14925
Parque Presidente Vargas	0	0	0	0	0	0

Parque Santa Maria	0	0	0	0	0	0
Parque Santa Rosa	0	0	0	0	1272,4	1272,4
Parque São José	0	0	0	0	0	0
Parquelândia	0	0	0	0	0	0
Parreão	0	0	27641,2	0	2663,2	30304,4
Passaré	0	0	0	139632,98	56593,8	196226,78
Paupina	0	0	0	0	10258	10258
Pedras	0	0	0	0	0	0
Pici	0	426547,26	119329,56	0	2302,7	548179,52
Pirambú	0	0	0	0	693,89	693,89
Planalto Ayrton Senna	0	0	0	0	0	0
Praia de Iracema	0	0	0	0	914	914
Praia do Futuro I	0	0	0	0	27835	27835
Praia do Futuro II	0	0	0	484024,7	5913,8	489938,5
Prefeito José Walter	0	0	0	425730,3	74351	500081,3
Presidente Kennedy	0	0	115625	0	6541	122166
Quintino Cunha	471341,25	0	0	0	1063,8	472405,05
Rodolfo Teófilo	0	0	117345,54	0	2603,8	119949,41

Sabiaguaba	2418828,7 5	0	4475416	0	6833,2	6901077,9 5
Salinas	0	0	0	2003740,3	0	2003740,3
São Bento	0	0	0	0	3898,8	3898,8
São Gerardo	0	0	193988	0	3151,3	197139,3
Sapiranga/ Coité	43512,28	0	789815,91	0	12339, 7	845667,89
Serrinha	0	0	42442,39	0	4357,8	46800,21
Siqueira	0	0	398866	0	0	398866
Tatuapé	0	0	135143	309231,5	2914,8	447289,3
Varjota	0	0	3735,2	0	538,6	4273,8
Vicente Pinzon	0	0	28245,6	0	10740, 4	38986
Vila Peri	0	0	0	0	9028	9028
Vila União	0	0	7915	0	9244	17159
Vila Velha	3048943,5	0	0	0	117135	3166078,5

APÊNDICE B – IAV DOS BAIRROS DE FORTALEZA EM M²

Bairros	IAV	Bairro	IAV	Bairro	IAV
Aerolândia	229,95	Dom Lustosa	11,31	Panamericano	0,39
Aeroporto	33,87	Edson Queiroz	195,22	Papicu	5,17
Aldeota	1,09	Ellery	0,03	Parangaba	72,46
Alto da Balança	5,28	Engenheiro Luciano Cavalcante	1,35	Parque Araxá	0
Álvaro Weyne	0,32	Farias Brito	0,32	Parque Dois Irmãos	3,36
Amadeu Furtado	0,92	Fátima	8,97	Parque Iracema	1,66
Ancuri	0	Floresta	1,24	Parque Manibura	1,05
Antônio Bezerra	3,48	Genibaú	1,65	Parque Presidente Vargas	0
Aracapé	0	Granja Lisboa	0,53	Parque Santa Maria	0
Autran Nunes	2,42	Granja Portugal	0,61	Parque Santa Rosa	0,10
Barra do Ceará	1,10	Guajerú	0,23	Parque São José	0
Barroso	5,20	Guararapes	1,18	Parquelândia	0
Bela Vista	0	Henrique Jorge	5,98	Parreão	20,48
Benfica	0,75	Itaoca	0	Passaré	4,18
Boa Vista /Castelão	10,68	Itaperi	0,03	Paupina	0,52
Bom Futuro	0,12	Jacarecanga	0,43	Pedras	0
Bom Jardim	0,03	Jangurussu	2,70	Pici	158,80
Bonsucesso	0	Jardim América	0,42	Pirambú	0,09
Cais do Porto	0,27	Jardim Cearense	0,05	Planalto Ayrton Senna	0
Cajazeiras	42,41	Jardim das Oliveiras	24,92	Praia de Iracema	0,02
Cambeba	27,94	Jardim Guanabara	0,08	Praia do Futuro I	0,75
Canindezinho	1,92	Jardim Iracema	0	Praia do Futuro II	19,31
Carlito Pamplona	0,24	João XXIII	0,69	Prefeito José Walter	12,91

Centro	7,68	Joaquim Távora	23,46	Presidente Kennedy	5,79
Cidade 2000	1,58	Jóquei Clube	0,93	Quintino Cunha	0,45
Cidade dos Funcionários	2,74	José Bonifácio	6,75	Rodolfo Teófilo	25,32
Coaçu	0,30	José de Alencar	25,93	Sabiaguaba	523,24
Cocó	62,46	Lagoa Redonda	17,49	Salinas	125,31
Conjunto Ceará I	3,39	Manoel Sátiro	0,11	São Bento	0,12
Conjunto Ceará II	3,53	Manuel Dias Branco	55,45	São Gerardo	5,56
Conjunto Esperança	0,34	Maraponga	8,83	Sapiranga/ Coité	26,66
Conjunto Palmeiras	388,73	Meireles	2,76	Serrinha	1,26
Couto Fernandes	0,05	Messejana	29,84	Siqueira	42,96
Cristo Redentor	1,43	Mondubim	3,22	Tatuapé	8,91
Curió	0,06	Monte Castelo	2,46	Varjota	0,49
Damas	3,55	Montese	0,06	Vicente Pinzon	2,01
De Lourdes	2,68	Moura Brasil	0,04	Vila Peri	0,39
Demócrito Rocha	0,22	Mucuripe	7,80	Vila União	1,01
Dendê	1,08	Novo Mondubim	13,42	Vila Velha	46,60
Dias Macedo	6,21	Olavo Oliveira	0,01		
Dionísio Torres	0,92	Padre Andrade	22,49		

**APÊNDICE C – ÁREAS DAS CLASSES DOS MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO
SOLO EM KM²**

Classes/Anos	1985	1991	2001	2011	2021
Formação Florestal	123,08	89,85	56,55	38,76	36,80
Formação Natural Não Florestal	1,51	1,69	1,99	1,74	1,32
Mosaico de Usos	6,13	7,57	1,72	5,50	2,38
Praia, Duna e Areal	7,00	7,08	6,21	6,34	5,36
Área Urbanizada	133,18	170,58	219,02	234,84	247,39
Outras Áreas não vegetadas	30,34	25,89	20,15	19,42	14,29
Rios, Lagos e Oceanos	12,10	10,78	7,79	6,84	5,89