



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
GRADUAÇÃO EM CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LAYMARA XAVIER SAMPAIO

**VERDE PARA QUE(M) TE QUERO: ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES
SOCIOECONÔMICOS E A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PRAÇAS NOS
BAIRROS DE FORTALEZA**

FORTALEZA

2019

LAYMARA XAVIER SAMPAIO

VERDE PARA QUE(M) TE QUERO: ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES
SOCIOECONÔMICOS E A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PRAÇAS NOS BAIRROS DE
FORTALEZA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Freire Moro

Coorientador: Prof. Dr. José Luis Passos Cordeiro

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências do Mar
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

X17v Xavier-Sampaio, Laymara.

Verde para que(m) te quero: análise da relação entre fatores socioeconômicos e a distribuição espacial de praças nos bairros de Fortaleza / Laymara Xavier Sampaio. – 2019.

90 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo Freire Moro.

Coorientação: Prof. Dr. José Luis Passos Cordeiro.

1. Espaços livres. 2. Justiça ambiental. 3. Gestão ambiental urbana. I. Título.

CDD 333.7

LAYMARA XAVIER SAMPAIO

VERDE PARA QUE(M) TE QUERO: ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE FATORES
SOCIOECONÔMICOS E A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PRAÇAS NOS BAIRROS DE
FORTALEZA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação
em Ciências Ambientais do Instituto de
Ciências do Mar da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Freire Moro (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr. Maria Elisa Zanella

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr. Julia Caram Sfair

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Pelos cuidados, carinho e afeto dedico este trabalho aos meus avós maternos, Maria e Manoel, pelos quais tenho profunda admiração e cujo força me construiu como pessoa.

AGRADECIMENTOS

Colocar em palavras o quanto sou grata a todos os momentos e as pessoas que me ajudaram até esse instante, não é uma tarefa fácil. Me faz pensar em como minha família, em especial a minha mãe e meus avós maternos, a quem amo profundamente, dedicaram tempo para cuidar de mim e de meu irmão, garantir que nós pudéssemos estudar, e nutrir a noção de que poderíamos realizar nossos sonhos. E sonhos são algo muito bonito, que me trazem à cabeça o que vivi nos anos de graduação na Universidade Federal do Ceará, na qual pude permanecer, em parte, graças às ferramentas de auxílio estudantil. O quanto eu cresci, na convivência com as pessoas admiráveis da minha turma, no movimento estudantil e ambientalista, em todas as novas experiências que a graduação me trouxe.

Entre as experiências, gostaria de destacar a vivência no BIOVEG. A bolsa de extensão junto ao Projeto Aflorar, que em muitos momentos foi meu pilar nas atribuições do curso, e à Clarice, que ajudou a me construir como profissional. Agradeço aos meus companheiros e companheiras de laboratório, com quem sei que posso contar, em especial ao Mário, que sempre me ajudou nas pesquisas e projetos. Lembrarei também com carinho de meu estágio na Associação Caatinga, onde obtive aprendizados incríveis e pude participar de práticas concretas em direção a um mundo mais socialmente justo e ecologicamente equilibrado.

Me ensinaram que a primeira coisa necessária para ser uma boa pesquisadora é saber escrever um bom projeto. Neste momento de encerramento de um ciclo, fico pensando no que isso significa. Um bom projeto de vida. Algo importante são as pessoas que se quer manter por perto. As amigas, sem as quais a vida seria muito mais pesada. Sem as quais eu teria tido uma dificuldade maior em finalizar essa monografia. Preciso agradecer, em especial, Aídee, Liris, Nicole, Otávio e Vladimir que contribuíram diretamente na realização e correção desta pesquisa.

Em relação a este trabalho, sou grata ao meu coorientador Dr. José Luis Passos Cordeiro, que me ofereceu um enorme suporte. Sou igualmente grata a Solange Fernandes, que foi paciente e bondosa fazendo inúmeras correções em relação às regras de normalização. Agradeço também às professoras da banca examinadora, Maria Elisa Zanella e Julia Caram Sfair, pela disponibilidade em colaborar com o aperfeiçoamento deste trabalho.

Finalmente, sou imensamente grata ao meu orientador Marcelo Freire Moro, com quem tenho trabalhado desde meu segundo ano de graduação, que sempre me deu apoio e soube fazer críticas quando necessário, e por quem nutro profunda admiração e respeito.

“Quando nas praças se eleva
Do povo a sublime voz...
Um raio ilumina a treva
O Cristo assombra o algoz...
[...]
A praça! A praça é do povo
Como o céu é do condor
É o antro onde a liberdade
Cria águias em seu calor.”
(CASTRO ALVES).

RESUMO

As praças estão entre os espaços reservados ao contato com a natureza em meio a matriz urbana, sendo áreas de lazer geralmente ajardinadas e convidativas ao uso coletivo. Entretanto, o crescimento acelerado e desordenado, como se observa em Fortaleza, capital do Ceará, pode impedir a resguarda de espaços livres em meio ao tecido urbano. É possível, então, que se privilegiem alguns setores da cidade em detrimento de outros na implantação e manutenção desses equipamentos? O presente estudo objetiva compreender se a distribuição de praças em Fortaleza é influenciada por fatores socioeconômicos e raciais. Através do uso de ferramentas de geoprocessamento calculou-se a área relativa de praças por bairro e a média de distância entre todos os pixels em um bairro até a praça mais próxima. Para avaliar o grau de presença de vegetação computou-se a média do Índice de Vegetação Otimizado para a totalidade das praças de cada bairro. Realizaram-se análises estatísticas cruzando os dados supracitados com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), renda média e perfil racial de cada um dos bairros de Fortaleza, obtidos a partir de dados do Censo do IBGE de 2010, e área percentual de favelas, extraído com ferramentas de geoprocessamento. Verificou-se que valores mais elevados de IDH, renda e percentual de pessoas autodeclaradas brancas na população dos bairros estão ligados à maior porcentagem da área do bairro representada por praças, com distribuição mais homogênea e maior intensidade de verde em comparação com bairros em que há menores IDH e rendas médias e maior porcentagem de pessoas pardas e pretas. Nenhum dos critérios relativos às praças e largos apresentou relação estatisticamente significativa com a área relativa de favelas em cada bairro. A presença de cobertura vegetal e a distribuição espacial das praças, portanto, são desiguais e levam a recorrer ao conceito injusta ambiental, à medida que amenidades urbanas e ambientais ligadas a estes equipamentos concentram-se em regiões mais abastadas da cidade.

Palavras-chave: Espaços livres. Justiça ambiental. Gestão ambiental urbana.

ABSTRACT

Squares are among the public spaces where people can connect with natural environments inside urban landscapes. Squares can be defined as public open spaces where green elements can be abundant and social interaction takes place. However, fast urban growth, as observed in Fortaleza, the capital city of Ceará state, in Northeast Brazil, may lead to a model of urban planning that doesn't allocate a wide presence of open spaces in the city fabric. Is it possible that some sectors of the city are prioritized over others in the implementation and maintenance of these public equipments? Using geoprocessing tools, vectorial data obtained from municipal government databases were used to calculate the percentage of the area of each neighborhood that is covered by squares and to calculate an index of spacial distribution of squares in these city's administrative divisions. The Enhanced Vegetation Index average value was extracted for the group of squares in each territorial unit. Statistical analyzes were performed by crossing these data with the Human Development Index (HDI), average income, relative area of the neighborhood covered by *favelas* (a category similar to slums) and racial profile of the neighborhoods. It was found that higher values in the variables HDI, income and percentage of white population were related to a larger relative area of squares, with more homogeneous distribution and larger presence of green elements when compared to neighborhoods with lower levels of HDI, lower levels of income and a higher percentage of people of color. None of the evaluated squares' criteria are related to the percentual area of *favelas* within each neighborhood. The geographical distribution of squares and the presence of vegetation coverage in those spaces, therefore, is uneven. That leads to call upon the concept of environmental injustice, as urban and environmental amenities linked to these squares are concentrated at some portions of the city, excluding poor and coloured communities.

Keywords: Urban open space. Environmental justice. Urban environmental management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da divisão territorial dos bairros e distribuição das praças e favelas no município de Fortaleza, Ceará⁴³

Figura 2 – Mapa com indicadores de cobertura vegetal e da espacialização das praças de Fortaleza – CE⁴⁵

Figura 3 – Mapa da distribuição de Renda média, IDH e dados raciais para pretos somados a pardos e para brancos nos bairros de Fortaleza, Ceará⁵⁰

Figura 4 – Matriz de correlação entre os fatores ligados à distribuição e cobertura vegetal de praças por bairro e os indicadores socioeconômicos em Fortaleza(CE)⁵²

Figura 5– Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente área relativa de praças (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta em Fortaleza-CE⁵⁴

Figura 6 – Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente EVI médio por praça no bairro (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta em Fortaleza-CE⁵⁵

Figura 7– Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente distância média até a praça mais próxima (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta e EVI médio dos bairros de Fortaleza-CE⁵⁶

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Listagem dos vinte bairros com menor área relativa de praças, com maior distância média de deslocamento até a praça mais próxima e com menor índice de cobertura vegetal nas praças do município de Fortaleza, Ceará⁴⁶

Tabela 2– Listagem dos vinte bairros com maior área relativa de praças, com menor distância média de deslocamento até a praça mais próxima e com maior índice de cobertura vegetal nas praças do município de Fortaleza, Ceará⁴⁷

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivos específicos	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1	O verde urbano na cidade de Fortaleza - CE.....	19
3.2	Praças e o sistema de espaços livres	20
3.3	Funções e serviços ecossistêmicos da cobertura vegetal.....	22
3.4	Justiça ambiental e racismo ambiental	24
3.5	O uso de indicadores socioeconômicos	27
3.6	Um pequeno comentário sobre raça em estudos estatísticos	28
3.7	Geoprocessamento e cobertura vegetal	30
4	METODOLOGIA	33
4.1	Caracterização da área	33
4.2	Processamento de dados	34
4.3	Análises Estatísticas	37
4.4	Limitações metodológicas	38
4.5	Disponibilização de dados.....	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1	A distribuição de praças e largos nos bairros de Fortaleza segue um padrão desigual?	41
5.2	O padrão de distribuição observado é influenciado por variáveis socioeconômicas?	48
5.3	A distribuição de praças e largos nos bairros de Fortaleza é injusta?	61
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS	69
	ANEXO A – BAIRROS DE FORTALEZA, CEARÁ EM QUE FORAM VERIFICADAS ALTERAÇÕES ENTRE 2010 E 2019, SUA SITUAÇÃO E DISPONIBILIDADE DOS DADOS RENDA MÉDIA E IDH	83
	ANEXO B – TABELA COM DADOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS ...	85

1 INTRODUÇÃO

A visão antropocêntrica e reducionista de mundo, ainda presente no senso comum, percebe a sociedade humana como um ente superior à natureza (tida como selvagem) e dissociável desta. Ao superá-la, pode-se compreender o meio ambiente como a junção do ambiente físico, as substâncias químicas, toda a biodiversidade e interações que se criam entre estes componentes, incluindo as inter-relações ecológicas e sociais. Engloba, assim, a espécie humana, sua estrutura socioeconômica e as transformações que promove na paisagem (ODUM e BARRET, 2007). Um conceito mais claro encontra-se na Política Nacional do Meio Ambiente, que define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.” (BRASIL, 1981, p. 1).

Nesse contexto, Sirkis coloca a cidade como um ecossistema transformado inserido na natureza, sujeito às suas dinâmicas e ciclos (SIRKIS, 2005 *apud* TORRES, 2006). As cidades ao redor do mundo têm notoriamente crescido em um ritmo acelerado. Um estudo da Embrapa detalha que apenas 0,63% da extensão do Brasil se enquadra como área urbana, e que 84,3% da população brasileira, ou 160 milhões de habitantes, residem nas cidades (FARIAS *et al.*, 2017). A mesma pesquisa aponta que o Ceará possui densidade populacional acima da média do país e que Fortaleza é a 12º cidade com maior densidade demográfica urbana brasileira.

Esse município teve intenso crescimento demográfico ao longo do século 20, frequentemente com a falta de implantação adequada de instrumentos de organização do tecido urbano (MATOS; VASCONCELOS, 2012; SOUZA, 2006). Um crescimento urbano desordenado é oneroso à sociedade, visto que não reserva espaço para áreas livres públicas de lazer de boa qualidade em meio à malha urbana (ALVES, 2012).

Outro aspecto é que a degradação ambiental priva a população de serviços ecossistêmicos essenciais para uma boa qualidade de vida, dos quais brotam benefícios psicossociais e econômicos. Dentre os serviços propiciados pela cobertura vegetal urbana destacam-se a regulação do microclima, redução do escoamento superficial, o sequestro de carbono, redução da poluição sonora e atmosférica, regulação do consumo de energia, promoção do convívio social, aumento do bem-estar psicológico e mesmo a valorização de

propriedades e imóveis. Nos espaços livres, esses serviços estão ligados ao lazer e ao aquecimento do comércio local, pois o convívio social é incentivado pela presença de um microclima mais agradável e de um apelo estético (DUARTE *et al.*, 2017; BIONDI, 2015).

As praças costumam ser imaginadas como um tipo de espaço livre com presença bastante difusa na cidade, próxima de áreas residenciais, com a existência de ornamentação, mobiliário e ajardinamento convidativos ao uso (MACEDO, 1995; CARNEIRO; MESQUITA, 2000). Desse modo, dentro do sistema de espaços livres, elas possuem uma grande importância para a integração social da população do entorno, e, desde que adequadamente arborizadas, na disponibilização de serviços ecossistêmicos no cotidiano dos habitantes das cidades.

Ressalta-se, porém que as problemáticas advindas do processo de urbanização, como a deficiência na presença de áreas livres, não afetam a todos os grupos humanos de forma homogênea. Há uma distribuição desigual de poder entre diferentes classes econômicas, etnoraciais e políticas que leva a uma disparidade na distribuição do ônus da degradação ambiental, como abordado pelos teóricos da Justiça Ambiental e do Racismo Ambiental. Como um exemplo, essa diferença pode ser observada de forma muito clara em casos de grandes crimes ou tragédias ambientais, em que a empresa assume o risco pela exploração de determinado recurso natural, recebe todos os lucros e a maioria dos benefícios econômicos provenientes da atividade, mas se exime da responsabilidade de pagar por todos os custos sociais e ambientais derivados da ocasião do acidente (ACSELRAD, 2002; ACSELRAD, 2010; ROCHA, 2005; ROSA; CAPORLINGUA; OLIVEIRA, 2016; PORTO, 2011).

Nesse sentido, é interessante destacar diretrizes internacionais como a Agenda 21, elaborada na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro em 1992 e a Agenda Habitat II, fruto da Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos, realizada em Istambul em 1996. Ambas orientam para o planejamento do desenvolvimento urbano com presença de habitações dignas e a justa distribuição aos benefícios e ônus relativos ao crescimento econômico e uso de recursos ambientais (TORRES, 2006).

Em Fortaleza, um indício de que esse caminho não vem sendo trilhado se traduz na tendência de que nas áreas em que se estabelecem as classes econômicas mais favorecidas, atraídas por amenidades ambientais e urbanas, haja um menor grau de vulnerabilidade

ambiental quando comparadas aos bairros socialmente periféricos (ZANELLA; DANTAS; OLÍMPIO, 2011). Outra evidência é encontrada na pesquisa de Cruz (2019) que identifica a existência de disparidades na distribuição de parques entre as Secretarias Executivas Regionais e indica que estas são influenciadas por fatores ligados ao processo de expansão urbana desordenada, assim como, através da periferização, consequente de demandas de espaços para habitação.

Tendo este cenário em mente, este estudo pretende averiguar se as praças, bem como a arborização nelas presente, apresentam-se distribuídas homoganeamente na malha urbana ou concentradas em parcelas da cidade, posto que isto auxilia na compreensão de possíveis desigualdades socioambientais em Fortaleza e oferecem subsídio a futuros planejamentos na gestão urbana e ambiental do município.

O trabalho é organizado em diversas seções e subseções, a começar pelo referencial teórico, que traz conceitos fundamentais para a compreensão desta pesquisa. Inicia traçando um breve panorama geral sobre geoprocessamento, ferramenta que permeia todo o trabalho, com foco nos índices de vegetação. É oferecida uma sucinta contextualização do histórico de manejo dos espaços verdes em meio ao crescimento da malha urbana em Fortaleza. A seguir, são brevemente apresentadas as tipologias de espaços livres que serão relevantes ao trabalho que aparecem na legislação e nas bases conceituais. A subseção seguinte tece comentários sobre os benefícios da arborização para a qualidade de vida. Sabendo disso, são introduzidos os conceitos de justiça e racismo ambiental e sua relevância no contexto urbano. Finalmente, são abordados os indicadores escolhidos, com uma seção dedicada a algumas considerações sobre raça como categoria de análise estatística.

A metodologia é apresentada pormenorizadamente, visto que é o ponto chave de todo trabalho científico, pois permite sua avaliação, validação e replicação. No campo das pesquisas em torno de áreas de lazer e do verde urbano, há uma diversidade de estratégias na tentativa de traduzir diferentes aspectos da realidade em dados propícios ao planejamento de políticas públicas. O caminho metodológico desenvolvido neste trabalho mostra-se opção relevante nesse sentido, pois possibilitou a obtenção de mapas, gráficos e dados estatísticos bastante claros e ilustrativos.

Os resultados e discussão são apresentados em conjunto, pois a autora considera importante compreender os dados sempre em seu contexto e junto às suas implicações. Sua exposição é organizada em três seções. A primeira se propõe a responder se há um padrão desigual na distribuição espacial das praças e largos. A segunda, investiga se o cenário exposto guarda relação com o quadro socioeconômico da cidade. Por fim, argumenta-se, com base no exposto, quanto à necessidade de considerar aquele retrato uma forma de injustiça e racismo ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a distribuição geográfica das praças de Fortaleza entre os diferentes bairros, que possuem diferentes contextos socioeconômicos e raciais no município.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar se existem diferenças significativas na cobertura vegetal de praças e largos nos bairros com diferentes perfis sócio-econômicos do município de Fortaleza;
- Investigar se fatores sócio-econômicos como renda, IDH (desenvolvimento socioeconômico) e perfil racial entre os diferentes bairros da cidade têm ligação com o padrão de distribuição geográfica de praças;
- Oferecer subsídios para a tomada de decisões políticas na gestão de praças e largos de Fortaleza.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O verde urbano na cidade de Fortaleza - CE

Segundo Silva (1946), cidades representam territórios cobertos por vias pavimentadas e construções, com densas aglomerações demográficas e atividades concentradas no segundo e terceiro setor da economia. Braga e Carvalho (2004) afirmam que as cidades constroem-se a partir das relações de trabalho de seus habitantes, dedicados a atividades distanciadas do agropastoreio e dos ambientes naturais.

O território em que se encontra o município de Fortaleza sofreu inúmeras transformações ao longo do tempo, intensificadas pela invasão e colonização portuguesa e holandesa no século XVII. Consolidou-se como uma cidade em meados do século XIX, quando já configurava como capital do Ceará (IBGE, 2010). Relata-se que o assentamento humano que originaria a cidade de Fortaleza organizou-se em torno de uma praça da qual algumas ruas partiam (KOSTER *apud* MATOS; VASCONCELOS, 2012).

Ainda no século XIX, existiram dois projetos de planejamento da infraestrutura urbana com foco na organização da expansão de Fortaleza e das vias de locomoção, bem como na construção e arborização de praças. A implementação desses planos não foi integral, mas, ainda assim, permitiu a ornamentação paisagística, criação e implantação de áreas de lazer em áreas centrais do município. Era frequente que o planejamento não se concretizasse efetivamente em ordenamento urbano, ou seja, que não saísse do papel e consolidasse no direcionamento da expansão citadina (MATOS; VASCONCELOS, 2012; PESSOA, 2014).

Naquele contexto histórico-cultural, a necessidade de resguardar espaços livres e cobertura vegetal em meio à malha urbana raramente era percebido como uma necessidade no planejamento urbano. No que pesa à vegetação nativa, havia a concepção da natureza como uma barreira a ser rompida pela ocupação humana (MATOS; VASCONCELOS, 2012; PESSOA, 2014).

Entre as primeiras e mais importantes praças do município, o Passeio Público, também chamado de Praça dos Mártires, representou nitidamente a segregação no acesso a áreas de lazer. O equipamento era dividido em três patamares, cada um direcionado ao uso por uma classe social específica. Os três andares tinham configurações diferentes, sendo o primeiro patamar, mais elevado, destinado às classes dominantes, densamente arborizado e ornamentado nos moldes do romantismo europeu, e o terceiro patamar era o com maior proximidade com o mar, que à época não era valorizado pelas elites (CASTRO, 2009).

Ao longo do século XX, os eventos de seca intensa no sertão cearense, que intensificaram o fluxo de êxodo rural, e a instalação e melhoramento dos sistemas de transporte público, presentes desde o final do século anterior, levaram a uma escalada da migração humana do interior do estado para a capital, resultando em forte expansão urbana, sem que fosse fundamentada em planejamentos de uso e ocupação. Pode-se destacar o fato de a população ter dobrado entre 1940 e 1950, e então crescer extraordinários 90,5% na década de 1950 até 1960. Em determinado ponto, a alta taxa de natalidade e a redução na taxa de mortalidade entram na equação, gerando adensamentos de construções. Sendo as praças equipamentos de lazer públicos, as ocupações e loteamentos derivados dos processos de expansão só foram contemplados com essa infraestrutura, quando foram, anos depois de sua instauração (MATOS; VASCONCELOS, 2012; PESSOA, 2014; SOUSA, 2006).

Desse modo, o crescimento populacional exacerbado e a gestão urbana ineficiente resultaram em uma ocupação desordenada em que, para muitas regiões, não houve um projeto ativo para reservar espaços livres arborizados em meio à massa de edificações.

3.2 Praças e o sistema de espaços livres

É possível observar que a legislação municipal de Fortaleza enquadra praças dentro de outras denominações mais amplas. Na Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LUOS) do município, encontram-se duas denominações. Há o logradouro público, como “espaço livre, de domínio público, destinado ao trânsito, tráfego, comunicação ou lazer públicos”, e a área verde, que é “o percentual da área objeto de parcelamento destinada exclusivamente a praças,

parques e jardins para usufruto da população” (FORTALEZA, 2017). O Plano Diretor (FORTALEZA, 2009) traz em seu Art. 19 o seguinte *caput*:

Integram o sistema de áreas verdes 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.

Apesar o Plano Diretor colocar praças como um elemento do sistema de espaços verdes, os termos zona, espaço, equipamento ou área verde não possuem definição consensual. Área verde, segundo Macedo (1995) é “toda área em que por um motivo qualquer exista vegetação” o que é uma denotação bastante ampla. O autor discorre que o termo é utilizado para descrever diversas áreas de lazer públicas nas cidades, ainda que, segundo suas palavras, não seja necessário que haja arborização nesses locais para que suas funções sociais se cumpram. Rubira (2016), por outro lado, cita que em áreas verdes a vegetação deve ser o elemento predominante na composição do espaço. Desse modo, praças somente configuram como áreas verdes quando ajardinadas de tal modo que a vegetação seja o primeiro elemento notado por um observador.

Pode-se perceber outro termo que aparece, repetidamente: espaços livres. Macedo (1995) define-os como “todos aqueles não contidos entre as paredes e tetos dos edifícios construídos pela sociedade para sua moradia e trabalho”. O sistema de espaços livres engloba além de praças e largos, os parques, as vias de acesso, os pátios, os jardins e outros logradouros. Entre estes, merecem destaque as áreas de lazer, categoria em que as praças costumam enquadrar-se. São os locais que se voltam primordialmente à prática de atividades lúdicas ativas ou contemplativas.

É preciso definir com mais clareza o que é uma praça, bem como o que é um largo, pois a Prefeitura de Fortaleza os mapeia de forma conjunta. A diferenciação entre um e outro não se dá fora da observação cotidiana do local. É pouco possível, olhando através de vetores e mapas, unidimensionais e despersonalizados, perceber se aquilo que está em análise é um largo ou praça. Isso porque as praças são lugares de encontros, de ambiência, de memórias, de permanência, de movimento, de pertencimento, e tudo isso está além do que uma visão planejada é capaz de capturar. Largos, por outro lado, são locais de trânsito, espaços por onde

se passa, de carro ou a pé, pela cidade. Muitas vezes são rotatórias ou canteiros centrais com alguma ornamentação (ALCÂNTARA, 2008; MACEDO, 1995). Para oferecer conceituações mais claras, Carneiro e Mesquita (2000, p. 29), definem largos como:

Espaços livres públicos definidos a partir de um equipamento geralmente comercial, com o fim de valorizar ou complementar alguma edificação como mercado público, podendo também ser destinados a atividades lúdicas temporárias.

As mesmas autoras estabelecem o conceito de praça da seguinte forma:

Espaços livres públicos, com função de convívio social, inseridos na malha urbana como elemento organizador da circulação e de amenização pública, com área equivalente à da quadra, geralmente contendo expressiva cobertura vegetal, mobiliário lúdico, canteiros e bancos. (CARNEIRO; MESQUITA, 2000, p. 29).

Assim, um espaço planejado para uso como praça, pode não o ser, devido à falta de apropriação pela população. De todo modo, o termo praça será utilizado ao longo da redação do documento, para evitar a repetição cansativa de “praças e largos”.

3.3 Funções e serviços ecossistêmicos da cobertura vegetal

Funções ecossistêmicas são os processos, ciclos e propriedades bióticas e abióticas dos ecossistemas que fornecem sustentação à sua própria manutenção e à existência das espécies a eles associadas. Pode ser exemplificada pela regulação climática e hidrológica, pela fotossíntese, pelo fornecimento de habitat, pelo fornecimento de alimento ou fontes de energia e, ainda, pela sua influência nas concepções estéticas, nas tradições culturais e nas atividades antrópicas educacionais ou lúdicas (CONSTANZA, 1997).

A partir destas funções ecossistêmicas derivam os serviços ecossistêmicos, que são o conjunto de bens e serviços naturais apropriados direta ou indiretamente pela sociedade. Estão incluídos nessa categoria todos os mecanismos e produtos ambientais que oferecem sustento à vida humana em todos os seus aspectos (CONSTANZA, 1997). Alguns autores (BIONDI, 2015; DUARTE *et al.*, 2017) referem-se aos serviços ecossistêmicos provenientes da cobertura vegetal urbana, como benefícios da arborização.

Biondi (2015) divide esses benefícios nas categorias ambiental, psicossocial e estética, econômica. A primeira categoria pode ser exemplificada pela melhoria da qualidade do ar e regulação do microclima, em especial através do sombreamento, bem como pelo suporte à biodiversidade e, a depender da densidade e posição das árvores, também pode haver algum efeito na redução de poluição sonora. A segunda relaciona-se ao aumento do bem-estar psíquico, proveniente do contato com a flora e fauna a ela associada, a redução do estresse devido ao conforto proporcionado pela beleza paisagística. Na terceira categoria, há o estímulo à interação social e à prática de atividades esportivas, e, em algum grau, a regulação da segurança pública, posto que a disponibilidade de ambientes que estimulem convívio ameno e atividades lúdicas entre jovens pode reduzir a taxa de criminalidade. Entre os benefícios econômicos, destaca-se a valorização fundiária. Outra possibilidade é que, como a presença de cobertura vegetal estimula o uso de espaços livres públicos, haja uma geração de fluxo econômico local pela apropriação das áreas públicas com feiras, bazares e comercialização de comida de rua, ou do desenvolvimento de pequenas zonas comerciais de serviços como restaurantes, lanchonetes, bares, clubes e lojas de variedades (ALVES, 2012; BIONDI, 2015).

Quanto ao bem-estar psicológico, Kweon *et al.* (1998) indica que o grau de integração social de uma comunidade pode ser mais bem explicado por aspectos da organização do espaço, como a altura média dos prédios ou o estado de conservação de equipamentos públicos, do que pelos traços de personalidade das pessoas que compõem esse grupo. Assim, a configuração de um ambiente pode trazer sensação de desconforto ou insegurança, distanciando as pessoas do uso, ao que se dá a alcunha de “*sociofungal setting*”. Em contraste, há características que podem ser atrativas e, ao estimular o uso coletivo do espaço, influenciar positivamente na criação de laços entre pessoas, o que se denomina como “*sociopetal setting*”. Os autores argumentam que uma série de evidências mostram que presença de cobertura vegetal torna um ambiente mais atrativo ao uso.

Essa amenidade ambiental representada pela diversidade florística urbana espalha-se em núcleos de vegetação nativa remanescente, jardins, equipamentos de lazer e arborização de vias, que formam uma rede complexa de fragmentos de vegetação desmembrados em meio à matriz urbana. Entre os possíveis componentes desse mosaico de cobertura vegetal estão as praças. Quando apresentam densa cobertura vegetal, essas áreas livres possibilitam amplo acesso a todos os benefícios da arborização urbana supracitados (BIONDI, 2015). Entretanto,

esses locais comumente contêm vegetação esparsa, o que reduz seu potencial de uso como área de lazer e impede que sejam uma fonte de serviços ecológicos (BIONDI, 2015; DUARTE *et al.*, 2017).

3.4 Justiça ambiental e racismo ambiental

O conceito de Justiça Ambiental surge em meados da década de 1970, envolvido nas mudanças de paradigma sobre a relação sociedade-natureza que emergiram de uma intersecção de demandas populares de caráter social, territorial, ambiental e por direitos civis. Começa a estruturar-se nos Estados Unidos, devido ao enfrentamento da destinação seletiva de poluição a regiões com populações de maioria negra. Nasce, assim, o conceito de racismo ambiental, atestado por pesquisas científicas que apontaram indícios da imposição desproporcional de rejeitos perigosos às comunidades de cor e com maior vulnerabilidade socioeconômica (ACSELRAD, 2002; ACSELRAD, 2010).

Nessa perspectiva, a Justiça Ambiental (JA) defende que os recursos ambientais são bens coletivos e públicos, cuja gestão e utilização deve ser participativa, ética e responsável, de modo que sejam disponíveis equitativamente para todos os seres no presente e no futuro. É um estado almejado de redução máxima da degradação do ambiente natural e dos riscos associados, com distribuição igualitária dos benefícios e ônus ambientais para todos os grupos humanos (ACSELRAD, 2010; BRASIL, 2001; FELIPE, 2006; PEREIRA, 2009; PEOPLE OF COLOUR ENVIRONMENTAL LEADERSHIP SUMMIT, 1991; ROSA; CAPORLINGUA; OLIVEIRA, 2016).

Esse conceito consolida-se globalmente por meio dos alicerces lançados pelos 17 Princípios da Justiça Ambiental, idealizados na Cúpula de Lideranças Ambientalistas de Povos de Cor, em Washington, 1991, em que se aborda que as políticas públicas sobre uso da terra devem ser orientadas para a construção de um planeta sustentável para todos os seres vivos (PEOPLE OF COLOR ENVIRONMENTAL LEADERSHIP SUMMIT, 1991).

Explicita-se que a JA deve atender não apenas à sociedade humana, mas estende-se igualmente às demais espécies que habitam a Terra. Nesse aspecto é interessante citar que no Brasil, notadamente, a Constituição Federal (BRASIL, 1988) coloca o Meio Ambiente como sujeito de direito. As palavras de Sônia Felipe sumarizam bem o tema:

Uma teoria ética da justiça deve considerar a distribuição justa dos bens naturais ambientais a todos os seres vivos, independentemente de sua capacidade de raciocinar ou de falar, pois necessidades corpóreas são naturalmente comuns a todas as espécies vivas (FELIPE, 2006, p. 1).

No meio urbano, isto significa, entre outros aspectos, que deve haver um cuidado com o planejamento da ocupação, de forma a promover a manutenção de remanescentes de vegetação e a arborização adequada de espaços públicos de lazer para ofertar suporte a ecossistemas nativos e oferecer acesso igualitário de todos os cidadãos aos serviços ecossistêmicos disponibilizados pela cobertura vegetal.

Quando o peso de injustiças ambientais recai sobre grupos etnoraciais minoritários (no sentido de um menor acesso a direitos e poder político) e comunidades tradicionais, invoca-se o termo racismo ambiental (HERCULANO, 2008). Silva (2012) advoga pelo uso do conceito de forma complementar à JA, posto que ele explicita uma dimensão relevante das injustiças que não é integralmente capturada pelo outro termo. Ademais, a noção tem aplicabilidade jurídica, dado que o racismo é tipificado como crime no Brasil. Pode, desse modo, auxiliar a resguardar os grupos atingidos. Ademais, em uma sociedade estruturalmente desigual, é essencial perceber as diferentes vertentes em que se instala o racismo.

Para compreender racismo ambiental, é necessário que se compreenda, minimamente, o que são racismo e raça. O racismo é um conjunto de discursos que atribui a grupos de indivíduos uma gama de qualidades morais, intelectuais e psicológicas consideradas inferiores, provocando sua desumanização e justificando os padrões de desigualdade sistêmica e institucionalizada que lhe são impostos (HERCULANO, 2008; GUIMARÃES, 2003). Raça é um conceito socialmente construído e extremamente volátil que se relaciona com as concepções de origens de um grupo, ligadas à ancestralidade, cultura, lugar geográfico e características físicas (CARVALHO; WOOD; ANDRADE, 2004; GUIMARÃES, 2011;

GUIMARÃES, 2003; MUNIZ, 2010; ZUBERI, 2000). Há uma carga de subjetividades, ligadas aos discursos predominantes em dado período, que afetam o deslocamento das fronteiras raciais (MUNIZ, 2010). As abstrações em torno da raça, no entanto, não impedem a discriminação baseada em cor e seus efeitos concretos nas vidas das pessoas (MUNIZ, 2010; HERINGUER, 2002).

Ao abordar planejamento e acesso igualitário a recursos ambientais, há uma conexão das demandas advindas da JA ao conceito de segregação espacial, baseado na afirmação de que a lógica capitalista age sobre a diversidade de usos da terra inerentes ao espaço urbano e leva a uma concentração de grupos pertencentes a classes sociais distintas em diferentes áreas da cidade (CORRÊA, 1993; RIBEIRO; CHAVES, 2011).

Caldeira (2000), ao estudar o caso de São Paulo, afirma que essa dinâmica pode manifestar-se em três configurações distintas: na urbanização em estágio inicial, definida por concentração populacional, a segregação está ligada ao tipo de moradia (por exemplo, casa ou cortiço); o crescimento da cidade cria então um distanciamento espacial entre grupos mais abastados, que vivem em bairros centrais com acesso a serviços públicos e a classe trabalhadora e grupos marginalizados, que ocupam a precarizada periferia; finalmente, quando espaços elitizados passam a ser frequentados por outras classes, surgem, justificando-se pelo temor da violência, os “enclaves fortificados”, espaços privatizados, fechados e monitorados, para residência, consumo, lazer e trabalho”. A autora argumenta que essa dinâmica pode criar “zonas de sacrifício”, locais de forte risco ambiental e onde se encontram comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

É fato que a desestabilização dos ecossistemas afeta de modo desigual diferentes grupos sociais e áreas geográficas (ACSELRAD, 2010). Nesse sentido, a distribuição de áreas de lazer arborizadas é um aspecto relevante quando se aborda JA visto que fornece serviços ecossistêmicos que influenciam na qualidade ambiental e nível de vulnerabilidade ambiental em um contexto de vivência cotidiana dos cidadãos (BIONDI, 2015).

A compreensão de que existe uma relação entre o preço de terrenos na cidade, e a forma como a cobertura vegetal se distribui foi investigada por Pedlowski *et al.* (2002). Seu trabalho indica que há uma relação positiva entre a renda média da população e a abundância e diversidade de plantas. No mesmo tema, o estudo de Morero, Santos e Fidalgo (2007) indica

que a distribuição de áreas livres concentra-se em eixos da cidade em que habita parcela da população com maior renda e instrução.

3.5 O uso de indicadores socioeconômicos

Indicadores são usados quando não é possível capturar integralmente ou diretamente em valores um determinado aspecto da realidade sobre o qual se deseja debruçar, em especial quando é necessário realizar comparações e análises estatísticas. Desse modo, não devem ser interpretados isoladamente, mas como componentes da parcela complexa de realidade que representam (SIEDENBERG, 2003).

A cidade é multifatorial e todos os indicadores estão sob influência de múltiplos elementos. Desse modo, é importante reconhecer que as praças atingem sua configuração (distribuição espacial, nível de cobertura vegetal) via processos longos de urbanização enquanto neste documento se utilizam dados socioeconômicos derivados apenas do Censo de 2010.

A renda média é um parâmetro econômico que revela o poder aquisitivo de um grupo. Dentro do sistema econômico em que a sociedade se insere, acesso aos bens financeiros pode implicar em um maior poder de barganha política, como comenta Kindleberger (1970) ao afirmar que dinheiro é uma arma da política. É por esse motivo que, mesmo sendo um indicador reducionista quando se avalia desenvolvimento, ela foi assumida como um ponto importante a se analisar neste documento (SIEDENBERG, 2003).

Apesar de estar profundamente relacionado com a renda, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) agrega outros fatores sociais, em busca de compreender o desenvolvimento socioeconômico de uma população. Até a sua criação, Produto Interno Bruto e Renda Média eram os indicadores usados para avaliar o desenvolvimento, restringindo-se, dessa forma, ao fator econômico monetário. Proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), é fruto de uma mudança de concepção sobre o conceito de desenvolvimento, que passa a ser visto não mais como crescimento econômico puro, mas ganha significados em diversas áreas das ciências sociais. Deriva de uma série de movimentos

políticos e estudos acadêmicos em busca de integrar aspectos do acesso à educação, saúde e qualidade de vida aos índices de desenvolvimento e tornou-se um dos mais importantes indicadores socioeconômicos (SIEDENBERG, 2003). O IDH envolve três dimensões: Renda, Educação e Longevidade. Para contempla-los, o cálculo elaborado pela Prefeitura de Fortaleza utilizou-se, respectivamente, dos subíndices: Renda Média Mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade, Porcentagem da População de 10 anos ou mais alfabetizada e Porcentagem da População maior de 64 anos residente no bairro (FORTALEZA, [2014?]).

3.6 Um pequeno comentário sobre raça em estudos estatísticos

Raça é um conceito fluído e socialmente construído, moldado, em especial, através do contexto político, histórico-cultural, econômico e pelas vivências pessoais (GUIMARÃES, 2003; GUIMARÃES, 2011; ZUBERI, 2000). Entretanto, ao investigar a forma como a raça se correlaciona com diferentes fatores ela tem de ser fixada como uma variável independente. Disto surgem algumas problemáticas quanto à inclusão de raça em estudos quantitativos (HERINGUER, 2002; MUNIZ, 2010; ZUBERI, 2000). As definições de raça, cor e etnia e as forças que levam uma pessoa a classificar-se em determinado grupo são questões a que se dedicam inúmeros pesquisadores (MUNIZ, 2010). Ao investigar a existência e grau de desigualdades entre esses grupos raciais, eles se tornam uma “categoria a ser analisada, e não de análise”, nas palavras de Muniz (2010, p. 278). No mesmo artigo, o autor continua afirmando que:

Métodos quantitativos nem sempre são ferramentas objetivas, pois o emprego incorreto de estatísticas raciais pode legitimar o uso de metodologias que perpetuam a banalização da raça como categoria de controle e não como categoria de análise (MUNIZ, 2010, p. 281)

Os desafios listados por diversos autores incluem o erro de assumir que os grupos raciais são uniformes. É interessante, porém, perceber que a exposição de injustiças raciais através de análises estatísticas, comumente referida como “efeito raça”, se dá mesmo com a heterogeneidade presente (MUNIZ, 2010; ZUBERI, 2000). É fato que os indivíduos de um

mesmo grupo racial, bem como aqueles de uma determinada classe social, serão atingidos de diferentes modos pelas desigualdades, entretanto é possível discernir padrões entre os diversos grupos.

Há o risco de supor que a raça é por si mesma um determinante das condições observadas, sem considerar as subjetividades presentes (MUNIZ, 2010; ZUBERI, 2000). Esse ponto se relaciona com o fato que a raça tem uma íntima relação com classe social, da qual renda e IDH são bons indicativos, o que torna difícil isolar as variáveis para compreender como elas interagem com o objeto de estudo. Conecta-se também a questões próprias da estatística e o cuidado a se tomar em não assumir causalidade onde haja apenas correlação (MUNIZ, 2010; ZUBERI, 2000).

No Brasil, o “sistema de classificação de cor se origina da intrincada teoria de embranquecimento” (GUIMARÃES, 2011, p. 267). Dentro dessa lógica imposta de privilégios às pessoas de pele clara, há uma tendência de distanciamento, quando possível, da categorização como preta ou negra. Disso surgem termos para denotar tonalidades intermediárias (GUIMARÃES, 2011, SILVA; LEÃO, 2012; HASENBALG, 1996). Parda ou pardo não são termos presentes na vivência rotineira das pessoas (HARRIS, 1993 *apud* GUIMARÃES, 2003), o que se comprova pelo uso relativamente baixo do termo na Pesquisa das Características Étnico-raciais da População de 2008, estando os entrevistados mais propensos a se declararem morenos (PETRUCCELLI, 2013). Além disso, um artigo do IBGE cita pardo como uma classificação ambígua (PETRUCCELLI, 2002). A definição encontrada para parda é de tom “entre branco e preto” (MORAES, 1813 *apud* SANTOS, 2005). Afinal, como discutir racismo sem discutir raça?

Para desfazer esse nó, Heringer (2002) advoga pela junção das categorias parda e preta em um grupo que deveria ser chamado de negro. A isso, há diversas críticas. Muniz coloca que se deve respeitar a forma como as pessoas se autoidentificam e trabalhar os dados a partir disso, fazendo as considerações necessárias, mesmo reconhecendo que o censo pode ter suas falhas na forma de indagar sobre raça ou cor. Bailey (2009) afirma que quando existe uma obrigatoriedade, por exemplo para o recebimento de benefícios, de que pessoas pardas se autoclassifiquem como brancas ou negras, o resultado é uma divisão similar entre as categorias, o que tornaria duvidoso colocar todos os pardos na mesma categoria de pretos.

O que um estudo do IBGE (PETRUCCELLI, 2002) quanto à reclassificação de pardos entre os censos de 1991 e 2000 mostra, entretanto, é que o incremento nos números absolutos e percentuais da população preta foi significativamente maior do que o de pessoas brancas. Guimarães (2011) traz outro fato peculiar: em 1950 foi incluída pela primeira vez a categoria de pardo no censo, e no mesmo período toma força o mito da democracia racial. Assim, outro estudo, também comparando populações projetadas através de índices demográficos e verificadas para os diferentes grupos raciais, coloca que houve uma queda de 38% no percentual de pretos e uma adição de 34% na categoria pardos entre 1950 e 1980, indicando uma recategorização similar, mas em sentido contrário (GUIMARÃES, 2011).

O autor afirma, ainda, que haveria uma tendência em atribuir a pessoas de pele escura a raça branca na presença de feições associadas aos povos europeus, e raça parda quando os traços fossem de herança africana, desde que ambos apresentassem comportamentos (boa educação) estereotipados como brancos (GUIMARÃES, 2011). Um ponto crucial é que ambos grupos seguem as mesmas tendências socioeconômicas nas análises estatísticas, e ocupam o mesmo espaço geográfico: a população parda e preta concentra-se em bairros periféricos, como identificado neste estudo (HERINGER, 2002).

3.7 Geoprocessamento e cobertura vegetal

O desenvolvimento da informática e das tecnologias da informação revolucionaram a prática científica, ao abrir um leque de possibilidades desde a captação e disponibilização de dados até a divulgação científica, passando pelas técnicas de análise. A disciplina de geoprocessamento digital, nascida desse contexto, se baseia na junção de noções e ferramentas da geografia e da programação para proceder análises complexas possibilitando o intercruzamento de dados e a obtenção de produtos precisos, além da criação de bancos de dados georreferenciados. Esses procedimentos são executados através de instrumentos computacionais próprios, os Sistemas de Informação Geográfica (GIS) (SILVA; ZAIDAN, 2004).

Essa é uma ferramenta interdisciplinar que pode ser acionada sempre que o “onde” (o espaço, o território, o lugar) é uma peça relevante no trabalho. Permite que conceitos complexos, bem como diferentes facetas do mundo real, sejam traduzidos em estruturas de dados e possibilitem o intercâmbio de informações e diálogo entre diferentes campos de estudo. Enquanto se tornam uma “linguagem comum” entre diferentes disciplinas, os GIS também demandam uma adaptação dos conceitos estudados ao formato de algoritmos que essas ferramentas interpretam, e sabe-se que sempre há perdas numa tradução. Suas vantagens, porém, superam em muito qualquer imperfeição, pois a alta capacidade de processar análises complexas soma-se à sua versatilidade, flexibilidade e acessibilidade atestados pela multiplicidade de disciplinas e métodos que recorrem aos GIS, ampla difusão de softwares de geoprocessamento digital gratuitos e diversidade de bases de dados (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

Os índices de vegetação são úteis na compreensão das características fisionômicas, da distribuição espacial e das variações temporais na cobertura vegetal, além de permitirem um monitoramento do uso da terra. São um parâmetro numérico gerado a partir da combinação de bandas espectrais capazes de captar aspectos ligados à vegetação, como a intensidade do verde, e idealmente reduzindo ruídos. Permitem a comparação entre áreas e realização de análises estatísticas, de modo que diversos índices foram desenvolvidos com esse propósito (TIAN; MIN, 1998 *apud* YAN *et al.*, 2015; ROUSE JR., 1972).

Em tradução literal, *Enhanced Vegetation Index* (EVI) significa Índice de Vegetação Otimizado, e recebe esse nome pois apresenta alguns avanços e vantagens em relação ao NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Juntos, esses são os dois índices de vegetação mais utilizados em monitoramentos, e respondem bem à clorofila, fazendo, assim, uma leitura de intensidade do verde, metabolismo e fotossíntese. Estudos indicam que o EVI apresenta uma melhor performance que o NDVI para uma mesma resolução temporal, pois é capaz de reduzir os ruídos atmosféricos e corrige erros relacionados ao substrato nos produtos (HUETE *et al.*, 2002; YAN *et al.*, 2015).

Ademais, o EVI é mais eficiente na identificação de diferenças entre tipos de vegetação e tipos de cobertura do solo devido à sua maior sensibilidade ao índice de área foliar (LAI), à fração de radiação fotossinteticamente absorvida (fPAR), à estrutura e fenologia do dossel. Enquanto o NDVI apresenta desvios ao ser afetado pela geometria de aquisição (Sol-

alvo-sensor) e satura em regiões de biomassa elevada, o EVI realiza desacoplamento do sinal de fundo da copa, obtendo mais acurácia (FERREIRA; FERREIRA; FERREIRA, 2008). Elevadas variações na topografia podem afetar negativamente o EVI devido ao seu fator de ajuste para solo (MATSUSHITA *et al.*, 2007).

Esse índice tem valores que variam de zero até um e, em uma explicação simplista, traduz a intensidade do verde das plantas, indicando presença de vegetação, mas também saúde ou estado das plantas. Quanto maior o valor, mais vegetação ou “verde” estará presente no pixel da imagem de satélite. Diferentes plantas ou fisionomias da vegetação poderão representar diferentes perfis temporais de EVI, podendo-se, a título de exemplificação, diferenciar feições como campos de soja ou de cana e florestas (FERREIRA; FERREIRA; FERREIRA, 2008; GUSSO *et al.*, 2009; MANZIONE; TANIKAWA; SOLDERA, 2014).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área

Capital do estado do Ceará, o município de Fortaleza localiza-se na latitude 3° 43' 2" Sul e longitude 38° 32' 35" Oeste, com extensão estimada de 314,930 Km², no Nordeste do Brasil, na macrorregião da Grande Fortaleza, mesorregião da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), e microrregião Fortaleza. A cidade, que representa 0,21% da área do estado, abriga 29% da população, com um total de 2.452.185 habitantes contabilizados no Censo Demográfico de 2010 e uma estimativa de 2.627.482 moradores em 2017, resultando em uma densidade demográfica de 7.786,52 hab./km² em uma extensão considerada completamente urbanizada (IPECE, 2018).

Encontra-se na região hidrográfica da Bacia Metropolitana, nas bacias hidrográficas do Rio Cocó ou Gavião, Rio Maranguapinho, Rio Ceará e do Rio Pacoti (QUESADO & CAVALCANTE, 2000). Regida pelo clima Tropical Quente Sub-úmido. Possui temperatura média anual de 27°C com baixa variação térmica. Os totais pluviométricos têm alta variação anual e são geralmente menores do que 1500mm, com chuvas distribuídas irregularmente durante o ano concentradas nos meses de janeiro a maio (TEIXEIRA, 2008; IPECE, 2018). Inserida nas unidades geológicas de Depósitos de Pântanos e Mangues Holocênicos, Unidade Canindé, Aluviões Holocênicos, Coberturas Eólicas Holocênicas, Formação Barreiras, Suíte Intrusiva Messejana, Depósitos Litorâneos Holocênicos e Suíte Tamboril-Santa Quitéria. O relevo define-se pela Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneos ou Glacis Pré-litorâneos e predominam solos do tipo Neossolos Quartzarênicos Marinheiros, Planossolo Solódico, Argissolo Vermelho-Amarelo e Solonchak (IPECE, 2018).

Esse conjunto de características cria condições para o estabelecimento de vegetação pertencente às unidades fitoecológicas Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Manguezal. O primeiro, subdivide-se em Campos Praianos, Arbustais Praianos, Vegetação de Dunas Semifixas e Móveis, Vegetação de Dunas Fixas, todas encontradas na Planície Litorânea e Floresta de Tabuleiro, Arbustal de Tabuleiro, Cerrado e Cerradão Costeiros, que são observados no Tabuleiro Litorâneo (MORO *et al.*, 2015).

4.2 Processamento de dados

Utilizou-se o software ArcGis TM como ferramenta de geoprocessamento e cartografia digital. A análise foi realizada com base nos dados relativos às praças e largos, às favelas, à renda média, ao IDH, ao perfil racial da população e à cobertura vegetal a partir do EVI (*Enhanced Vegetation Index*). Os dados demográficos e socioeconômicos mais recentes na escala de bairros são do Censo Demográfico de 2010.

O arquivo “Praças e largos”, disponibilizado em KMZ, na projeção geodésica WGS 84, foi acessado através do Canal de Urbanismo e Meio Ambiente, mantido pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (FORTALEZA, [2010-2019]a). Foi necessária sua conversão sucessiva em *layer* (.lyr) e em *shapefile* (.shp), seguida de reprojeção para o referencial cartográfico Sistema de Referência Geocêntrico para América do Sul, ou “SIRGAS 2000”, na zona 24S, que é uma projeção em UTM (Universal Transversa de Mercator). O processo de reprojeção foi utilizado em todos os vetores e rasters obtidos em outros tipos de datum, que não o citado, cumprindo a Resolução PR 01/2015 de 25 de fevereiro de 2015 do IBGE para adoção, no Brasil, do sistema SIRGAS 2000 (IBGE, 2015).

Verificou-se que uma parcela considerável da extensão de algumas praças e largos no arquivo vetorial é composta por espelhos d’água de lagoas e que isso representava um viés na avaliação da porcentagem de cobertura por praças nos bairros, visto que esses corpos hídricos não são áreas disponíveis para circulação de pessoas. Foi realizada, então, a operação “*Erase*” para obter as áreas das praças sem espelho d’água.

Diversos shapefiles foram obtidos na base de dados Portal Mapas Fortaleza (FORTALEZA, [2010-2019]b) disponibilizados na projeção SIRGAS 2000 24S. Assim, extraiu-se o dado relativo a favelas, do arquivo de Assentamentos Precários, que traz “favela” como uma de suas categorias, usando a ferramenta “*select by attributes*” (selecionar por atributo). Verificou-se que haviam diversas sobreposições e outros erros de geometria entre os atributos, que foram corrigidas com a rasterização do objeto (“*vector to raster*”) para uma

resolução espacial de 5 metros quadrados (5x5m). Em seguida a camada foi reconvertida em *shapefile*.

A base de dados citada disponibiliza também, em mesmo formato, dados de renda média mensal de pessoas com mais de 10 anos de idade por bairro, que têm como fonte o Censo do IBGE de 2010, e de IDH, calculado em um estudo da prefeitura municipal com base no mesmo censo (FORTALEZA, [2010-2019]b; FORTALEZA, [2014?]).

Ainda no Portal Mapas Fortaleza, foi possível obter vetores de lagoas e rios, posteriormente unidos em um único vetor chamado de corpos hídricos a partir da ferramenta “*Union*”. Do mesmo portal se obteve os limites atuais de Fortaleza, divisão territorial dos bairros e limites da RMF, enquanto limites municipais são provenientes do Instituto de Pesquisa e Estatística do Ceará (CEARÁ, 2019, FORTALEZA, [2010-2019]b).

O censo foi também base para a obtenção do dado “pessoas de 10 anos ou mais de idade por cor ou raça” por bairro em forma de tabelas a partir do Sistema IBGE de Recuperação Automática (CENSO, 2011). Os dados de IDH e Renda foram obtidos a partir do arquivo *database file* associado aos *shapefiles* “renda média” e “IDH”. Nos dois casos, as informações foram reorganizadas e agregadas a uma planilha.

O dado relativo à cobertura vegetal foi adquirido a partir de EVI extraída no formato TIFF através da ferramenta Google Engine usando as bandas com resolução é de 10m no infravermelho próximo, no vermelho e no azul do satélite Sentinel 2. Foi extraído para o período de 01 de janeiro de 2019 a 31 de maio de 2019, historicamente, os meses que concentram chuvas no estado e no município (TEIXEIRA, 2008). O cálculo é processado de acordo com a seguinte equação:

$$EVI = 2,5 \left(\frac{NIR - RED}{NIR + C1 * V - C2 * A + L} \right)$$

Onde: 2,5 = fator de ganho; NIR = reflectância no infravermelho próximo (Banda 8, Sentinel 2); RED = reflectância no vermelho (Banda 4, Sentinel 2); BLUE = reflectância no azul (Banda 2, Sentinel 2); C1 = coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o vermelho; C2 = coeficiente de correção dos efeitos atmosféricos para o azul; L = fator de correção para a interferência do solo. Foram usados os valores do padrão MODIS EVI, em que, L=1, C1=6 e C2=7.

A decisão de obter os dados a partir do satélite Sentinel-2 se deu devido à sua disponibilização gratuita de informações e à melhor resolução espacial, de 10m, encontrada (EUROPEAN SPACE AGENCY, [2000-2019]). Costumeiramente o EVI é extraído a partir do *Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), um sensor a bordo dos satélites TERRA e AQUA da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) que apresenta média resolução, de 250m (NASA, [201-]) e não é capaz de captar as variações nos índices de vegetação para uma escala maior de detalhes, como as praças de Fortaleza.

Um parâmetro que indica a disponibilidade de praças em relação à proximidade pode ser obtido com a criação de uma superfície de distâncias. O cálculo foi realizado a partir do vetor de praças e do vetor do limite municipal de Fortaleza unidos e rasterizados para uma resolução espacial de 5m². No primeiro produto gerado, toda a cidade é dividida em pixels identificados em duas categorias: presença ou ausência de praça. Cada pixel de 5m² contém uma informação da distância em metros traçada em linha reta até a praça mais próxima, independente do bairro em que essa praça se localize. Em um pixel dentro do limite de uma praça, esse valor será zero, em um pixel a uma distância de 800 m de uma praça, 1100m de uma segunda praça e novamente 800m de uma terceira praça, o valor será 0,8km. O conjunto de valores compõe uma superfície ou matriz de distâncias. A partir disso, a imagem foi cruzada (“*overlay*”) com o polígono de bairros. Em seguida, utilizou-se das ferramentas “*Sinal Statistics*” para computar o valor de distância médio presente em cada feição do polígono, ou seja, cada bairro. Essa média foi o valor utilizado nas análises.

Esse dado corresponde a distância que uma pessoa percorre em média até a praça mais próxima em qualquer bairro, independente do ponto de partida dentro de um determinado bairro. Havia a opção de calcular a distância dos pixels no limite de um bairro até a praça mais próxima no mesmo bairro. Optou-se pelo método descrito, pois nos bairros em que não há nenhuma praça, o resultado de uma análise que calculasse a distância até a praça mais próxima no mesmo bairro seria inválido. Enquanto nesses bairros desprovidos de praças a área relativa de praças possui um valor válido, de zero, é impossível calcular a distância até um espaço que não existe nos limites do bairro. Além disso, nessas condições, nos bairros em que há praças, poderiam surgir valores de distância altos para pixels que na verdade fossem localizados

próximo a alguma praça no bairro vizinho. Esses valores poderiam alterar a média para um bairro de forma a retratar menos fielmente a realidade da sua população.

A média de valores de EVI para cada bairro foi extraída através do “*overlay*” entre este RASTER e o polígono de bairros em um processo similar ao de obtenção das distâncias médias. Determinou-se o EVI médio das praças no bairro novamente após cruzamento das camadas e do “*Sinal Statistics*”. Pode-se dizer que esta variável indica sobre a qualidade

Uma forma de medir a disponibilidade de praças em um bairro em termos de quantidade é a área. Como existem bairros de maior e menor extensão, optou-se por utilizar a porcentagem de área do bairro coberta por ‘praças e largos’, ou seja, a área relativa e não a área absoluta. Para realizar o cálculo de área coberta por praças em cada bairro, foi empregada a ferramenta “*Merge*” nos vetores ‘praças e largos’ e ‘limites dos bairros’. Estes foram, então, divididos por bairro com uso da ferramenta “*Union*”. Na tabela de atributos, adicionou-se uma coluna em que se calculou através do “*calculate geometry*” a área coberta pela camada para cada bairro, e a partir disso computou-se em uma planilha de *Excel* as porcentagens de cobertura do bairro pelo atributo.

4.3 Análises Estatísticas

As análises foram realizadas a partir da linguagem de programação R (R CORE TEAM, 2010), com uso do software RStudio (RSTUDIO TEAM, 2015). Os dados foram reunidos em uma planilha no formato *comma-separated values* usando ponto final como separador decimal (ANEXO 2). O nível de significância, ou valor-p, utilizado foi de 0,05. Isso significa que, nas análises em que esse valor é menor que o estipulado, a hipótese nula (H_0) deve ser rejeitada e, conseqüentemente, a hipótese alternativa (H_1), que no geral representa as suposições desta pesquisa, será aceita.

Inicialmente, foram realizados os testes de normalidade para cada categoria de dados através do teste de Shapiro-Wilk. Todos os resultados indicaram que a distribuição dos dados difere da curva normal. Desse modo, foi utilizado o teste não paramétrico de Spearman

para testar a correlação entre os dados assumindo como H_0 a seguinte afirmação: não há correlação entre as variáveis. Elaborou-se e plotou-se a partir disto uma matriz de correlação através das funções *cor*, *rcorr* e *corrplot*.

Em seguida, modelos de regressão linear simples foram executados com uso da função *lm* (*linear model*). Os resíduos da regressão foram checados com auxílio do argumento *residuals* na função *plot*. Os gráficos foram elaborados através da função *plot* e as linhas de regressão adicionadas com uso de função *abline*, plotando a reta gerada pela função *lm*. Para este trabalho, adotou-se a escala de Dancey e Reidy (2006) que, em uma classificação linear, aponta para os valores do coeficiente: $r = 0,10$ até $0,30$ (fraco); $r = 0,31$ até $0,7$ (moderado); $r = 0,71$ até 1 (forte).

O coeficiente de correlação, ou *rho*, mostra a intensidade com que duas variáveis estão ligadas. O coeficiente de determinação na regressão (R^2) ajuda a compreender se o modelo gerado explica a distribuição dos pontos e simultaneamente explicita a proporção da alteração na variável dependente que pode ser explicada pela alteração da variável independente. É importante elucidar que isto não implica relação de causalidade e que nenhum modelo é capaz de representar com perfeição a realidade (BUSSAB; MORETTIN, 2002).

Os testes de correlação e de regressão foram realizados em pares entre as variáveis dependentes área relativa de praças no bairro, EVI médio das praças no bairro e distância média entre praças e as variáveis independentes IDH, renda média, área relativa de favelas, percentual da população autodeclarada branca e parda unida a preta.

4.4 Limitações metodológicas

Parte dos dados vetoriais fornecidos pela base de dados da Prefeitura de Fortaleza, como o shapefile de favelas, apresentavam erros de geometria, de modo que se optou pela técnica de rasterização desses polígonos como forma mais ágil de correção. É necessário ressaltar, entretanto, que a conformação da área em pixels pode gerar alterações mínimas na área que acabam por traduzir-se em ruídos nos resultados. Identificou-se que o cálculo atribuiu

baixas percentagens de área relativa de favelas a bairros que, na realidade, não possuíam nenhuma, quando havia uma favela localizada em área fronteira, devido a erros na rasterização. Foram realizadas as devidas correções quando se identificaram erros.

Foram identificadas inconsistências nos dados disponibilizados através dos portais mantidos pela Prefeitura de Fortaleza quanto aos bairros. Isto se dá devido ao fato de que ocorreram diversas alterações nas divisões territoriais e mesmo nos limites do município, incluindo incorporação de áreas, fragmentação e junção de bairros, além de mudanças em suas denominações (CEARÁ, 2017; FORTALEZA, 2017; GARCIA, 2011; NASCIMENTO, 2019; NOBRE, 2010; BAIRRO, 2007; SALDANHA, 2016).

O último Censo, ocorrido há quase uma década, cataloga 119 bairros enquanto hoje existem 121. O estudo de IDH (FORTALEZA, 2014b), igualmente, foi lançado em 2014, quando os bairros não possuíam a configuração atual. Recentemente, em setembro de 2019, foi regulamentada, através do Decreto Municipal 14498/2019, a base cartográfica mais atualizada do município (FORTALEZA, 2019). Existem bairros (ANEXO 1) para os quais os dados de Renda Média e IDH estão indisponíveis. Quando um bairro sofre alterações em sua área de abrangência, é difícil inferir se houve também mudanças em sua configuração socioeconômica, entretanto, a prefeitura mantém dados socioeconômicos para todos os bairros presentes no Censo de 2010, ainda que tenham sofrido mudanças em seus limites. Desse modo, foram excluídos da análise apenas bairros em que não havia disponibilidade do dado IDH ou Renda média. Os dados relativos à distribuição da população. Por fim, um total de sete unidades territoriais foram removidas e foram analisados 115 bairros.

O arquivo de praças e largos não apresenta data de elaboração ou atualização. Seria interessante padronizar todos os rasters, vetores e conjuntos de dados para o mesmo ano, porém não foi possível obter uma planta da cidade com espaços de lazer para o ano de 2010, ou extrair o EVI com boa resolução para o mesmo ano.

Por fim, é de relevante a menção de que a fonte de dados a que este trabalho recorreu, trazia praças e largos em conjunto. Dado que seria necessário um conhecimento específico sobre cada um daqueles espaços livres para classificá-los precisamente como praças, utilizou-se o vetor como obtido na fonte. Ressalta-se, porém, que este não é o cenário ideal, posto que a argumentação é mais voltada para os benefícios que praças oferecem.

4.5 Disponibilização de dados

A base de dados e representações gráficas dos resultados serão disponibilizados pela autora no repositório *Figshare* e podem ser localizados a partir de um *Digital Object Identifier* (DOI). O acesso ao script em linguagem R e planilha de parâmetros analisados nesta monografia (DOI doi.org/10.6084/m9.figshare.12925652) possibilita ao público interessado uma melhor compreensão e da metodologia e auxilia na sua reprodução em pesquisas de tema similar com outros recortes espaciais. Além disso, viabiliza a validação dos dados e verificação dos resultados. Os mapas e gráficos (DOI doi.org/10.6084/m9.figshare.12925718) em alta resolução permitirão melhor visualização, impressão ou divulgação dos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

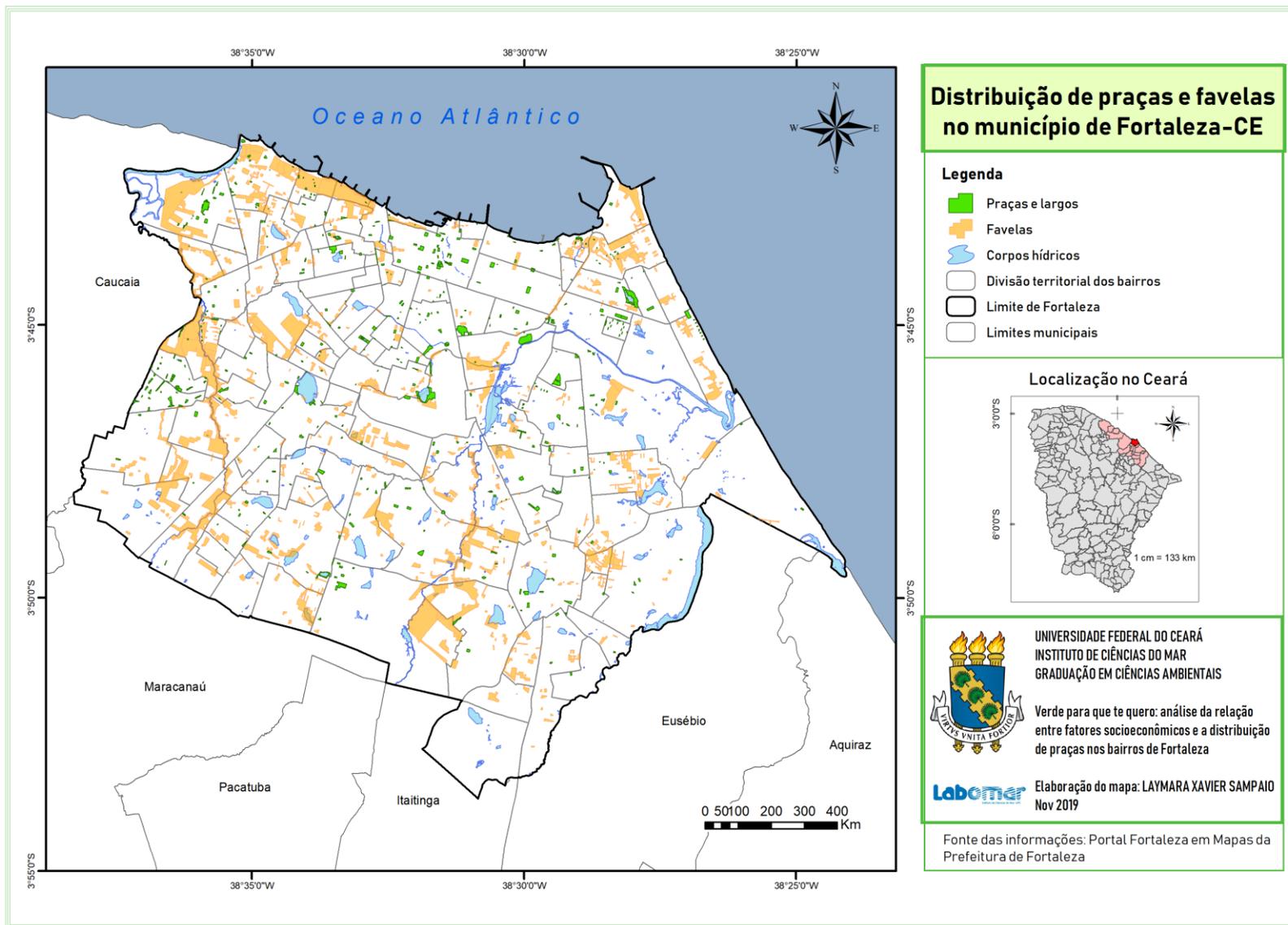
5.1 A distribuição de praças e largos nos bairros de Fortaleza segue um padrão desigual?

Há 526 polígonos de praças e largos (FIGURA 1) distribuídos entre os 121 bairros de Fortaleza. Fala-se em polígonos pois alguns espaços livres, como a Praça Portugal, são representados por um conjunto de polígonos, embora oficialmente seja reconhecido como uma única praça. Uma soma da área de todas as praças do município resulta em 281,804 ha, que correspondem a 0,90% da extensão da cidade. Por bairro, a área absoluta consiste em uma mediana de 1,07 ha, com uma média de 2,32 ha por bairro. O percentual mediano de área relativa do bairro coberto por praças é de 0,51%. O bairro com maior extensão absoluta de praças é o Centro, com 21,716 ha, enquanto o Papicu possui a maior área relativa, calculada em 6,25%. Foi possível verificar que ao menos três dos 115 bairros incluídos nas análises estatísticas (aqueles cuja base de dados possui fatores sócio-econômicos), não possuem nenhuma praça em seus limites [Tabela 1].

O delineamento das favelas reconhecidas pelo governo municipal (FIGURA 1) permite identificar que estes assentamentos possuem uma ampla distribuição na cidade e estão presentes em todas as regionais e na maioria dos bairros, incluídos aqueles com maior IDH e maior Renda média. Apenas onze bairros não apresentam favelas em seus limites. Entre os 115 bairros analisados, 29 apresentam área relativa de favelas menor que 1% e em 60 deles essa área é menor de 5%. A média é de 9,32%, enquanto a mediana, mais representativa do conjunto de dados neste caso, é 4,58% da área do bairro representada por favelas. Os doze bairros em que mais de 25% da extensão é coberta por favelas são considerados pontos fora da curva (“*outliers*”), por estarem com valores diferenciados em relação ao intervalo em que recai a maioria dos dados. Há três destes com mais de 60% de área relativa de favelas, dos quais o maior percentual, no Pirambu, chega a 88,12%. Se os doze forem retirados do cálculo da média, esta reduz para 5,73%. Desse modo, há uma certa uniformidade na distribuição de favelas através da cidade, com apenas alguns bairros considerados *outliers* por possuírem uma

porcentagem muito grande de favelas. Isto pode explicar a razão pela qual a sua área relativa nos bairros não exerce influência nos fatores analisados ligados às praças, como será relatado.

Figura 1: Mapa da divisão territorial dos bairros e distribuição das praças e favelas no município de Fortaleza, Ceará

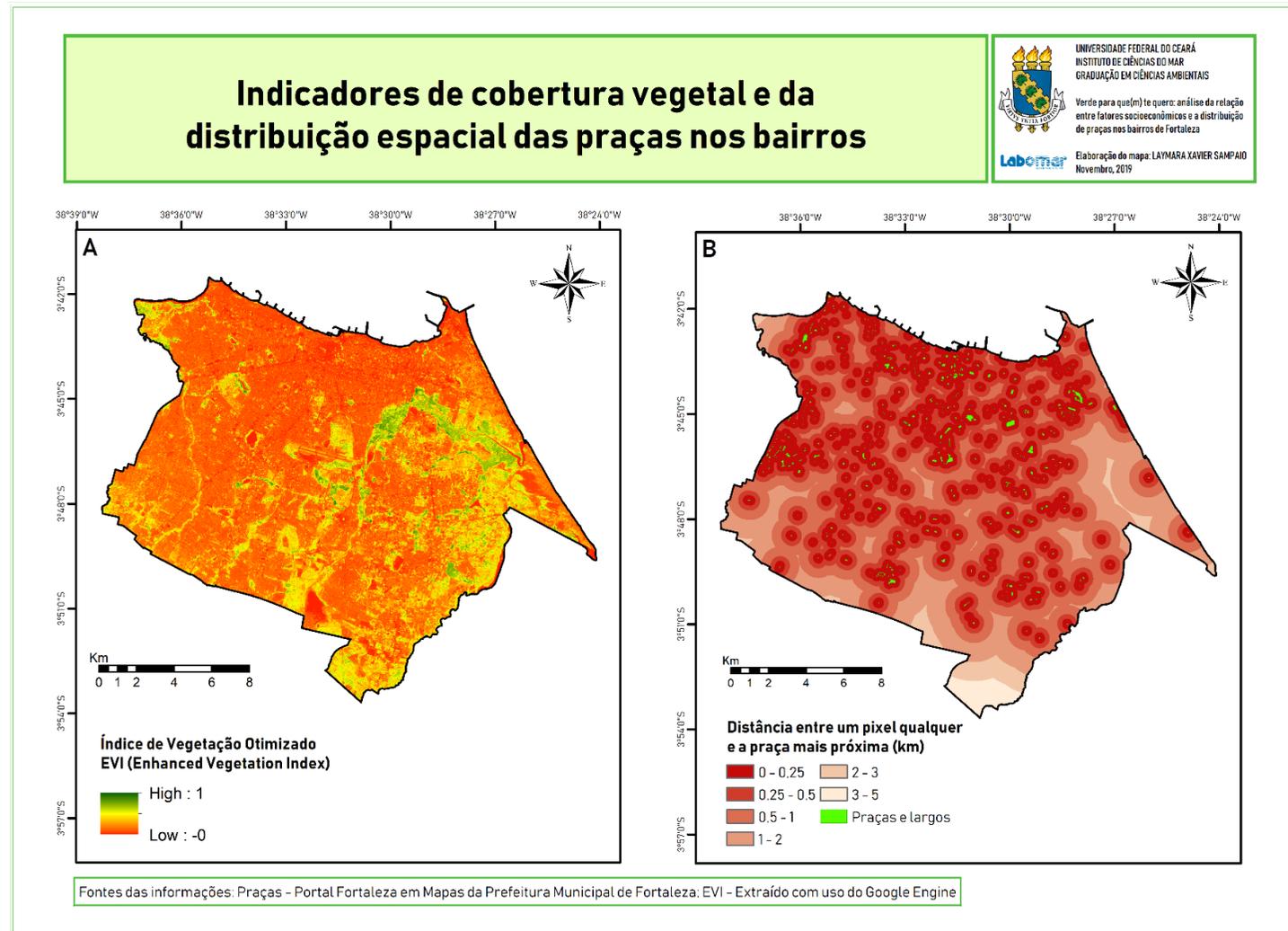


Fonte: Elaborado pela autora. Informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Identifica-se de forma clara uma heterogeneidade na distribuição de cobertura vegetal identificável por imagens de satélite (FIGURA 2A). O EVI varia ao longo do território de Fortaleza, com bairros perpassados por grandes fragmentos de vegetação remanescente, e bairros menos urbanizados como o Salinas e a Sabiaguaba, possuindo maior EVI, ao passo que bairros de urbanização mais intensa possuem menor EVI. A mediana de EVI por bairro na cidade, entre os 115 analisados, é de 0,179, com uma média de 0,155. O EVI mediano de praças nestes bairros é de 0,181, com uma média de 0,172. O bairro com maior cobertura vegetal total é o Salinas, com 0,564 de EVI, uma diferença de 0,497 em relação ao Cais do Porto, com o menor índice, de 0,0670. Há dezoito bairros com EVI médio nas praças igual a zero, indicando praças sem predomínio de cobertura verde, enquanto o maior valor nesse indicador é 0,539, no São João do Tauape. As colorações avermelhadas exprimem uma ausência ou presença muito reduzida de cobertura vegetal, podendo representar, por exemplo, áreas densamente construídas e corpos hídricos. Tons intermediários de EVI estão representados em amarelo e podem indicar uma gama de diferentes feições. O verde, intuitivamente, representa áreas mais intensamente arborizadas ou com fragmentos de vegetação.

Para a cidade toda, a distância que deve ser percorrida de um pixel até uma praça (FIGURA 2B) apresenta uma média de 456,94 m e mediana de 352,17 m. As faixas circulares em diferentes tons de vermelho indicam os intervalos de distância em quilômetros até esses espaços livres, quanto mais intensa a cor, menor a distância. Isso significa que grande porção da cidade está há uma distância entre 250 m e 500 m da praça mais próxima. Em contraste, a distância no extremo sul do município, onde estão vários dos bairros de menor renda da cidade, essa distância de deslocamento chega a 4,5 km. Se considerarmos os bairros com valores extremos nessa dimensão de proximidade das praças (distância média de deslocamento até a praça mais próxima), há uma diferença de 3,11 km os valores máximo e mínimo.

Figura 2 – Mapa com indicadores de cobertura vegetal e da espacialização das praças de Fortaleza – CE



Fonte: Elaborado pela autora. Informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Praças pouco acessíveis e com cobertura vegetal reduzida ou ausente não costumam ser atrativas aos moradores, o que significa que os bairros em que as praças possuem essas características (TABELA 1) são menos valorizados.

Tabela 1– Listagem dos vinte bairros com menor área relativa de praças, com maior distância média de deslocamento até a praça mais próxima e com menor índice de cobertura vegetal nas praças do município de Fortaleza, Ceará

Bairros com a menor área relativa de praças (%)		Bairros com a maior distância média entre praças (m)		Bairros com a menor cobertura vegetal nas praças (EVI)	
Parquelândia	0.00	Pedras	3186.78	Parque São Jose	0.00
Parque Araxá	0.00	Ancuri	1701.75	Itaoca	0.00
Jardim Iracema	0.00	Paupina	1269.38	Bonsucesso	0.00
Salinas	0.07	Sabiaguaba	1247.51	Siqueira	0.00
Ancuri	0.07	Siqueira	1175.73	Bela Vista	0.00
Boa Vista	0.07	Prefeito José Valter	1172.81	Planalto Ayrton Senna	0.00
Pedras	0.07	Conjunto Palmeiras	1129.42	Parque Presidente Vargas	0.00
Manuel Dias Branco	0.07	Manuel Dias Branco	1037.50	Praia do Futuro I	0.00
Dom Lustosa	0.07	Parque Presidente Vargas	1009.46	Conjunto Palmeiras	0.00
Conjunto Palmeiras	0.07	Planalto Ayrton Senna	999.58	Dom Lustosa	0.00
Praia do Futuro I	0.07	Edson Queiroz	987.87	Manuel Dias Branco	0.00
Parque Presidente Vargas	0.07	Praia do Futuro II	793.74	Pedras	0.00
Planalto Ayrton Senna	0.08	Jose de Alencar	790.82	Boa Vista	0.00
Bela Vista	0.08	Lagoa Redonda	713.22	Ancuri	0.00
Siqueira	0.08	Vila Velha	700.39	Salinas	0.00
Bonsucesso	0.08	Jangurussu	685.32	Parquelândia	0.00
Itaoca	0.08	Granja Lisboa	671.72	Parque Araxá	0.00
Parque São Jose	0.08	Bom Jardim	671.65	Jardim Iracema	0.00

Padre Andrade	0.09	Serrinha	669.56	Praia do Futuro II	0.08
Alto da Balança	0.12	Pici	659.21	Moura Brasil	0.09

Fonte: Elaborado pela autora.

Em contraste, a presença de atributos como a proximidade com espaços livres de lazer bem arborizados foi mais efetiva nos bairros da Tabela 2. Além disso, é desejável para o bem-estar de habitantes da cidade, pois estimulam o uso efetivo desses equipamentos (AMAZONAS, 2010). A listagem dessas unidades territoriais pode auxiliar a identificar disparidades e elencar prioridades no processo de gestão urbana quanto à instalação e manutenção desses equipamentos públicos.

Tabela 2– Listagem dos vinte bairros com maior área relativa de praças, com menor distância média de deslocamento até a praça mais próxima e com maior índice de cobertura vegetal nas praças do município de Fortaleza, Ceará

Bairros com a maior área relativa de praças (%)		Bairros com a menor distância média até as praças (m)		Bairros com a maior cobertura vegetal nas praças (EVI)	
Papicu	6.25	Cidade 2000	81.11	São Joao do Tauape	0.54
Conjunto Ceará II	5.11	Conjunto Ceará II	96.63	Joaquim Távora	0.51
Guararapes	5.06	Conjunto Ceará I	108.39	Guararapes	0.44
Joaquim Távora	4.50	Jardim América	155.21	Parque Manibura	0.39
Conjunto Ceará I	4.47	Parreão	166.24	Parreão	0.38
Centro	4.32	Centro	169.05	Papicu	0.31
São Joao do Tauape	4.20	Panamericano	174.01	Parque Iracema	0.29
Damas	3.76	Farias Brito	178.27	Fátima	0.29
Cidade 2000	2.96	Monte Castelo	179.10	Joao XXIII	0.29
Monte Castelo	2.78	Jacarecanga	179.97	Damas	0.28
Fátima	2.33	Moura Brasil	180.79	Cambeba	0.28

Panamericano	2.23	Dionísio Torres	184.10	Edson Queiroz	0.27
Mucuripe	2.10	Damas	190.81	Luciano Cavalcante	0.27
Cocó	1.95	Vila Ellery	191.54	Parangaba	0.27
João XXIII	1.88	Demócrito Rocha	196.99	Cocó	0.27
Aeroporto	1.76	Fátima	199.36	De Lourdes	0.27
Vila Velha	1.72	Jardim Das Oliveiras	214.28	Genibaú	0.26
Vila União	1.71	José Bonifácio	220.96	Aldeota	0.25
Parque Iracema	1.62	Mucuripe	227.82	Mucuripe	0.25
Parreão	1.49	Jóquei Clube	228.43	Passaré	0.25

Fonte: Elaborado pela autora.

As praças e largos públicos, que estão entre os mais importantes logradouros no sistema de espaços livres, apresentam uma distribuição geográfica desigual no município de Fortaleza, concentrando-se em bairros próximos ao centro comercial da cidade, na região denominada de forma não oficial como zona leste (Barroso, 2015), e em bairros planejados, sejam periféricos ou não. Ao obter essa noção, pode-se inferir que existem mecanismos de exclusão social envolvidos no modelo de espacialização dessas áreas livres, o que levará à próxima investigação.

5.2 O padrão de distribuição observado é influenciado por variáveis socioeconômicas?

As disparidades socioeconômicas podem ser sentidas por quem vive em Fortaleza, e os dados traduzem de forma cristalina essa realidade. No bairro mais abastado, Meireles, um habitante recebe uma renda média de R\$3.372,86. Em contraposição, no Conjunto Palmeiras o ganho médio por pessoa é de R\$197,05, o equivalente a menos de sete reais por dia. Toma-se por base para comparações o salário-mínimo de 2010 (R\$ 510,00), valor indicado pelo IBGE

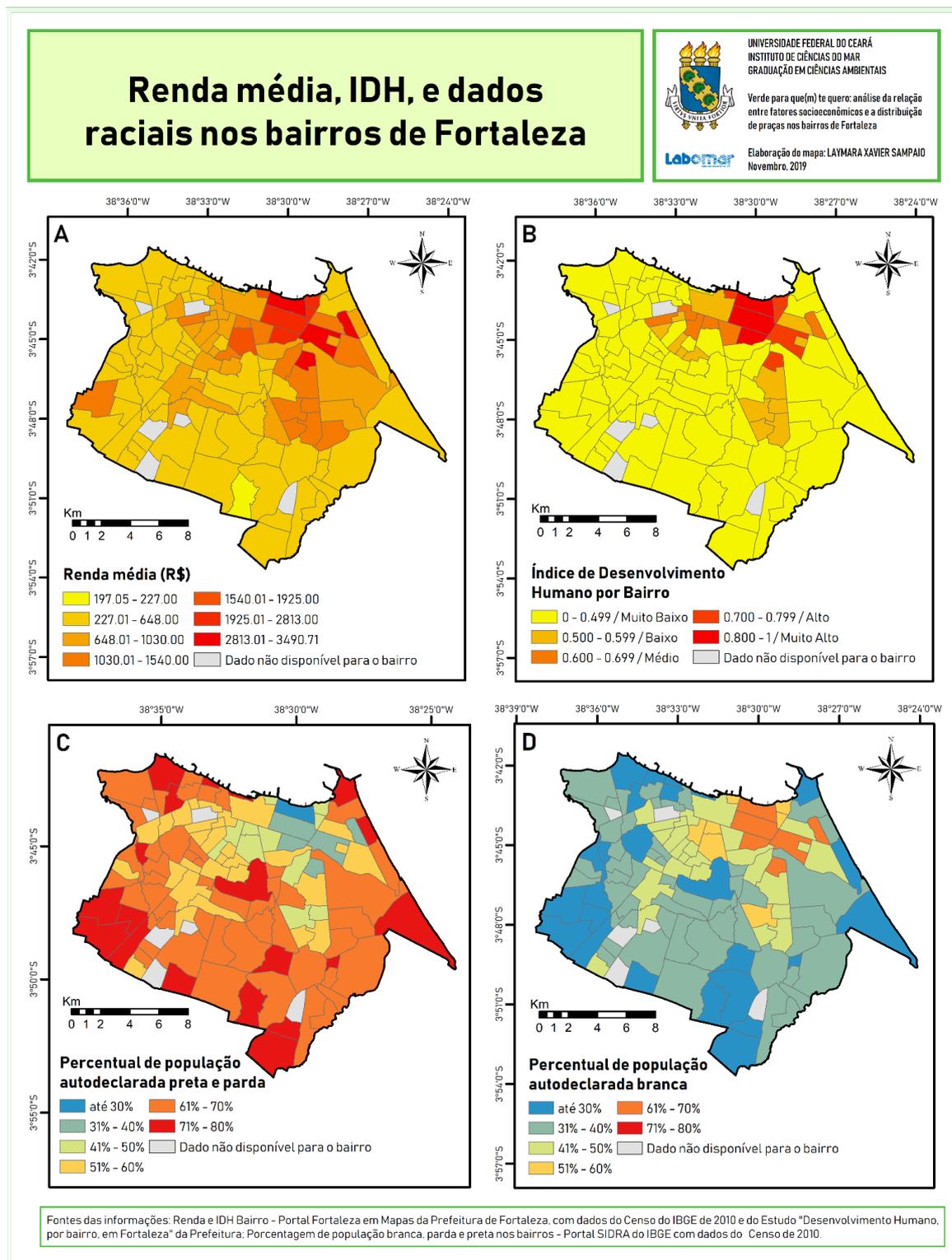
para os dados do Censo de 2010. A diferença de renda média (FIGURA 3A) entre os dois bairros nos extremos do espectro é de R\$3.175,81 e equivale a mais de seis salários-mínimos considerando o período em que os dados foram coletados.

Para a cidade, a mediana de R\$ 529,35 está pouco acima do salário-mínimo. Cerca de três quartos dos bairros são classificados como pobres ou extremamente pobres, ao aplicar a classificação proposta pela Secretária de Assuntos Estratégicos (BRASIL, [2013?]). Somente 53% dos bairros têm renda igual ou maior que um salário-mínimo. Meneleu Neto e Gondim (2006) ao se debruçar sobre a concentração de renda em Fortaleza indicam que em 2000, a participação no rendimento total do município dos 10% de bairros mais abastados equivaliam a 2,5 vezes àquela dos 40% mais vulneráveis economicamente.

O IDH (FIGURA 3B) mediano dos bairros de Fortaleza, de 0,342, é um valor categorizado como muito baixo. Não surpreende que o bairro com maior renda possua simultaneamente o maior IDH da cidade, de 0,953. Da mesma forma, o Conjunto Palmeiras reaparece com o menor IDH, igual a 0,119.

A população parda e preta (FIGURA 3C) ocupa em maior proporção os bairros em que há menores níveis de renda e IDH, predominantemente periféricos ou de urbanização recente. Em contraste, a população branca (FIGURA 3 D) concentra-se em bairros próximos ao eixo primário de fundação da cidade, em que foi erguido o Forte de Nossa Senhora de Assunção, bem como nos pontos mais ao sul, em que se direcionam os fluxos de capital nas novas centralidades (MENELEU NETO; GONDIM, 2006). Nesses bairros verifica-se um maior IDH e renda, com uma forte associação entre uma maior percentagem de brancos e valores mais elevados nos indicadores.

Figura 3 – Mapa da distribuição de Renda média, IDH e dados raciais para pretos somados a pardos e para brancos nos bairros de Fortaleza, Ceará



Será possível perceber que apesar de existirem cinco categorias de raça ou cor no censo do IBGE, apenas três terão seus dados analisados. As categorias indígena e amarela foram descartadas das análises porque representam uma proporção muito pequena da população. As análises estatísticas mostraram que não havia correlação alguma entre amarelos e indígenas e os objetos de estudo. Ademais, ocorre que estudos sobre alterações na classificação de população amarela mostram incongruências nos resultados em vários momentos nas últimas décadas, de modo que esses dados não foram analisados, focando-se na população negra (preta e parda) e branca, que representam a grande maioria populacional em Fortaleza (PETRUCCELLI, 2002; PETRUCCELLI, 2013).

No caso de indígenas há maior complexidade pois, como discorrem Guirau e Silva (2013, p. 13):

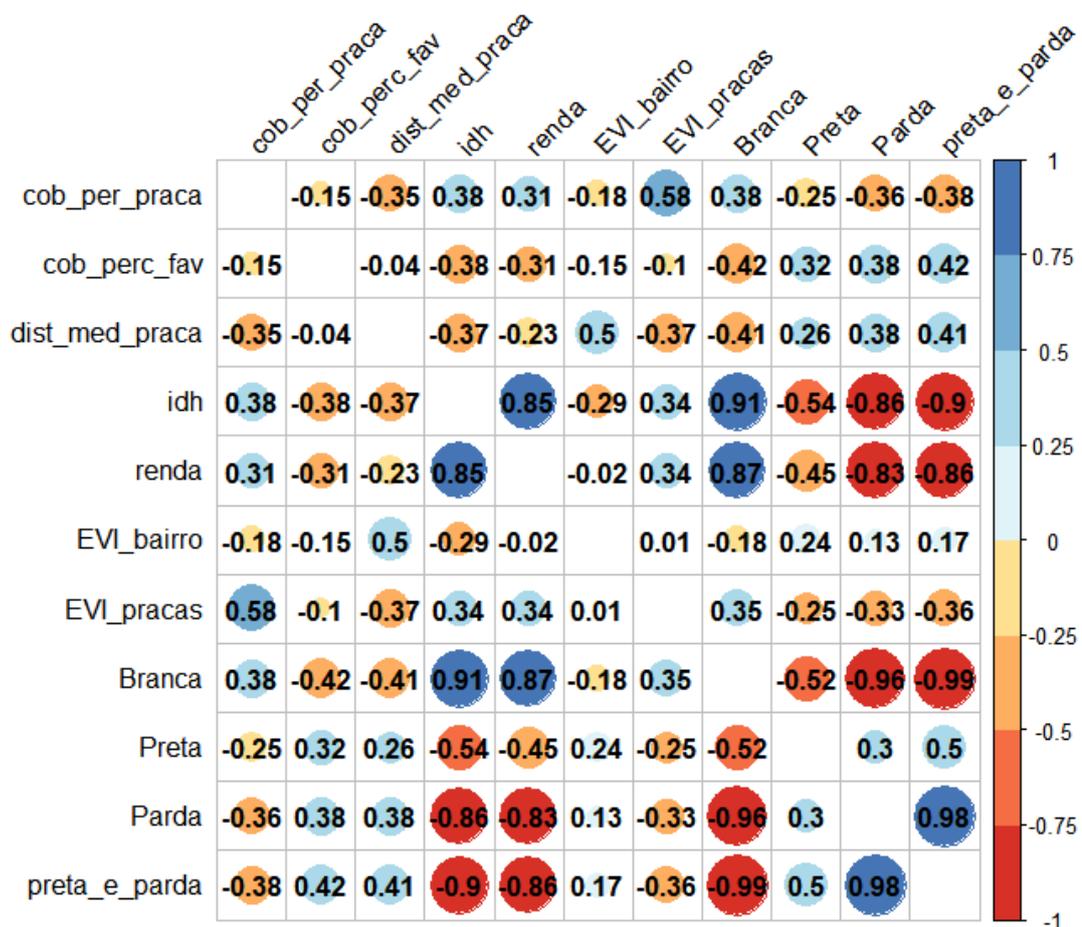
Formou-se uma concepção de índio onde alguns de seus traços culturais foram selecionados e elegidos pela sociedade nacional como verdadeiros do ser indígena. Tais traços, enrijecidos no imaginário brasileiro, identificam como índio apenas aquele indivíduo que mora em aldeia.

A população indígena nas cidades cresceu 440% entre 1991 e 2000 e teve uma queda de 18% no censo seguinte. Não se encontra justificativa demográfica para essa curva. Possíveis explicações para a escalada seriam os processos de compreensão das concepções associadas aos povos indígenas nas discussões públicas e os avanços nos direitos dos povos nativos obtidos a partir da Constituição Federal de 1988. O decréscimo coincide com a adição de perguntas sobre etnia e língua, o que pode desincentivar a autodeclaração de indivíduos como indígenas fora do contexto de aldeamento. De todo modo, constata-se que os números descritos no censo são geralmente muito subestimados quando confrontados com estudos em escala municipal e regional que se utilizam de outras metodologias (TEIXEIRA; MAINBOURG, 2016). Assim, preferiu-se não traçar nenhuma conclusão a partir de dados tão incertos.

As análises estatísticas permitiram a compreensão de alguns padrões na distribuição de praças pela cidade. A matriz de correlação (FIGURA 4) mostra o coeficiente de correlação para cada conjunto de variáveis, representado pelos numerais exibidos no gráfico. Como explanado na metodologia, são consideradas correlações fracas aquelas em que o coeficiente é menor ou igual a 0,3, medianas entre 0,31 e 0,7 e fortes aquelas acima de 0,71. O tamanho dos círculos indica de forma mais intuitiva a intensidade das correlações encontradas. Os maiores

valores (número natural) tendem a representar correlações mais estritamente relacionadas, enquanto os sinais positivo e negativo representam, respectivamente, uma relação estabelecida diretamente ou inversamente entre as variáveis. Todos os resultados estatisticamente não significativos, em que o valor-p foi maior que 5% e a interação encontrada entre os fatores poderia ser explicada com conjuntos aleatórios de dados, estão exibidos na cor branca. Relações positivas mais robustas estão ilustradas com cores azuis progressivamente mais escuras. Em contraste, o vermelho se torna mais intenso ao indicar correlações negativas mais fortes.

Figura 4 – Matriz de correlação entre as variáveis de cobertura de praças e EVI médio das praças em cada bairro e as variáveis sócio-econômicas dos bairros em Fortaleza(CE).



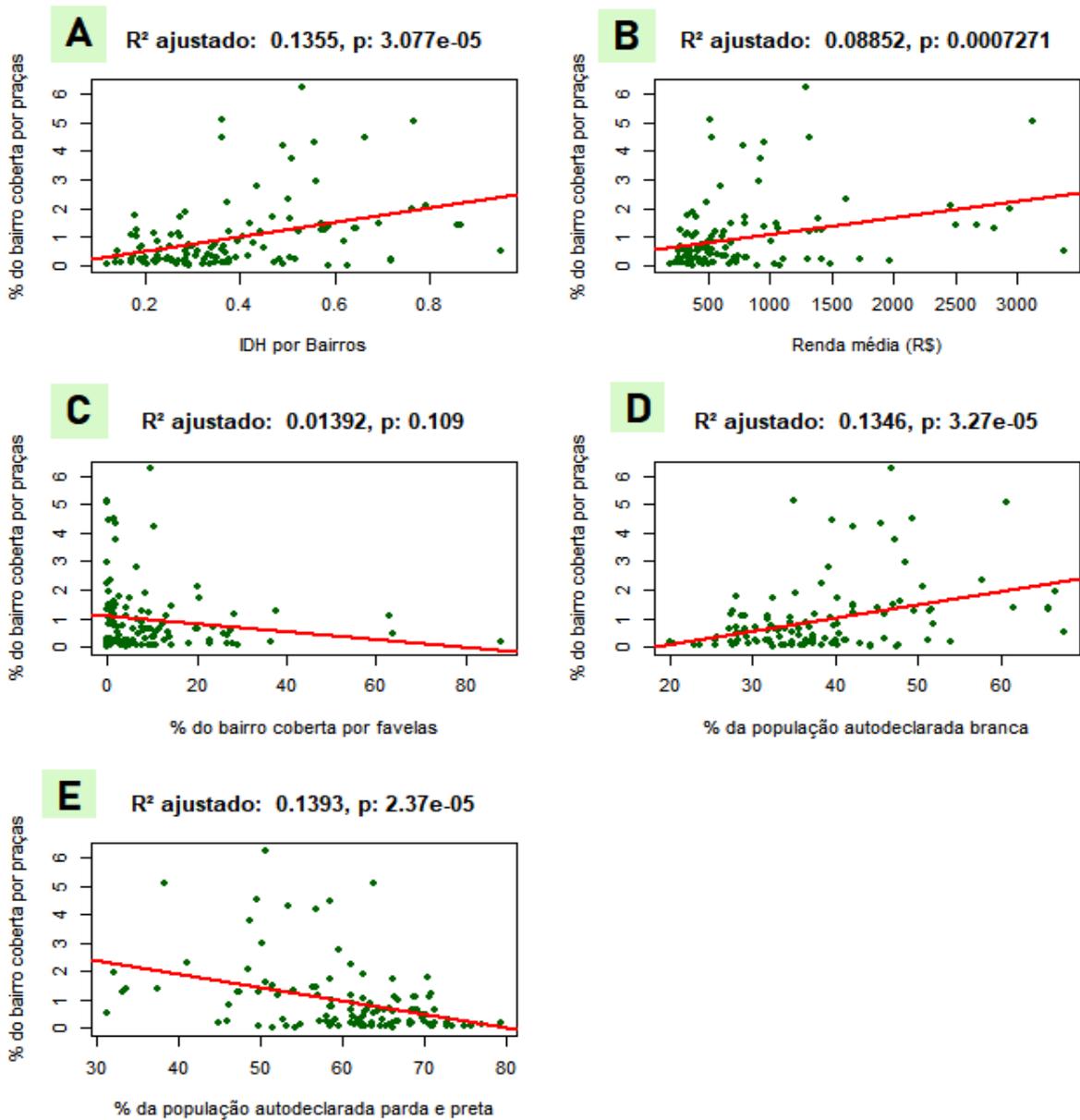
Legenda: cob_per_praça = área relativa de praças no bairro; cob_perc_favela = área relativa de favelas no bairro; dist_med_praça = distância média no bairro entre um ponto qualquer e a praça mais próxima; idh = IDH do Bairro; renda = Renda Média; EVI_bairro = média de EVI para o bairro; EVI_praças = média de EVI das praças em determinado bairro; Branca = percentual da população autodeclarada branca no bairro; Preta = percentual da população autodeclarada preta; Parda = percentual da população autodeclarada parda; preta_e_parda = soma dos percentuais de população autodeclarada parda e preta. Fonte: Elaborado pela autora.

A porcentagem da área de cada bairro coberta por praças, ou área relativa de praças em cada bairro, tem uma correlação positiva de força mediana com o IDH, Renda Média e percentual de população branca. Desse modo, há uma tendência à existência de maior extensão de praças em bairros em que este indicador seja mais elevado. O mesmo fator tem correlação negativa de força mediana com o percentual de população parda e preta, em uma tendência contrária à exibida para a população branca. Há uma correlação negativa e fraca entre a variável cobertura percentual de praças e a área percentual de favelas no bairro.

Paralelamente, o EVI médio das praças em um bairro segue o mesmo padrão da porcentagem de cobertura de praças por bairro. Apresenta correlação mediana positiva com o IDH, Renda Média e percentual de população branca, ou seja, quanto maiores o IDH, Renda e percentual de pessoas brancas, os bairros tendem a ter mais cobertura de praças e praças mais verdes. Em oposição, a correlação com o percentual de população parda e preta é negativo e, também, mediano. Assim, praças em bairros que se caracterizam por um maior número relativo de pardos e pretos, um menor IDH e renda, podem conter menos plantas ou plantas menos saudáveis, com menor EVI. Esse índice tem uma frágil correlação com a área relativa de favela. O EVI nas praças não tem uma relação clara com o EVI do bairro, que considera toda a cobertura vegetal, incluindo remanescentes florestais, quintais e arborização de calçadas.

Há correlação positiva entre a espacialização das praças (representada pela distância média de percurso até a praça mais próxima no bairro) e o IDH, renda e percentual de pessoas brancas. A correlação se inverte, e permanece mediana, em relação ao percentual de pessoas pardas e pretas. Não se observa nenhuma correlação com a área percentual de favelas.

Figura 5– Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente “área relativa de praças” (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta em Fortaleza-CE

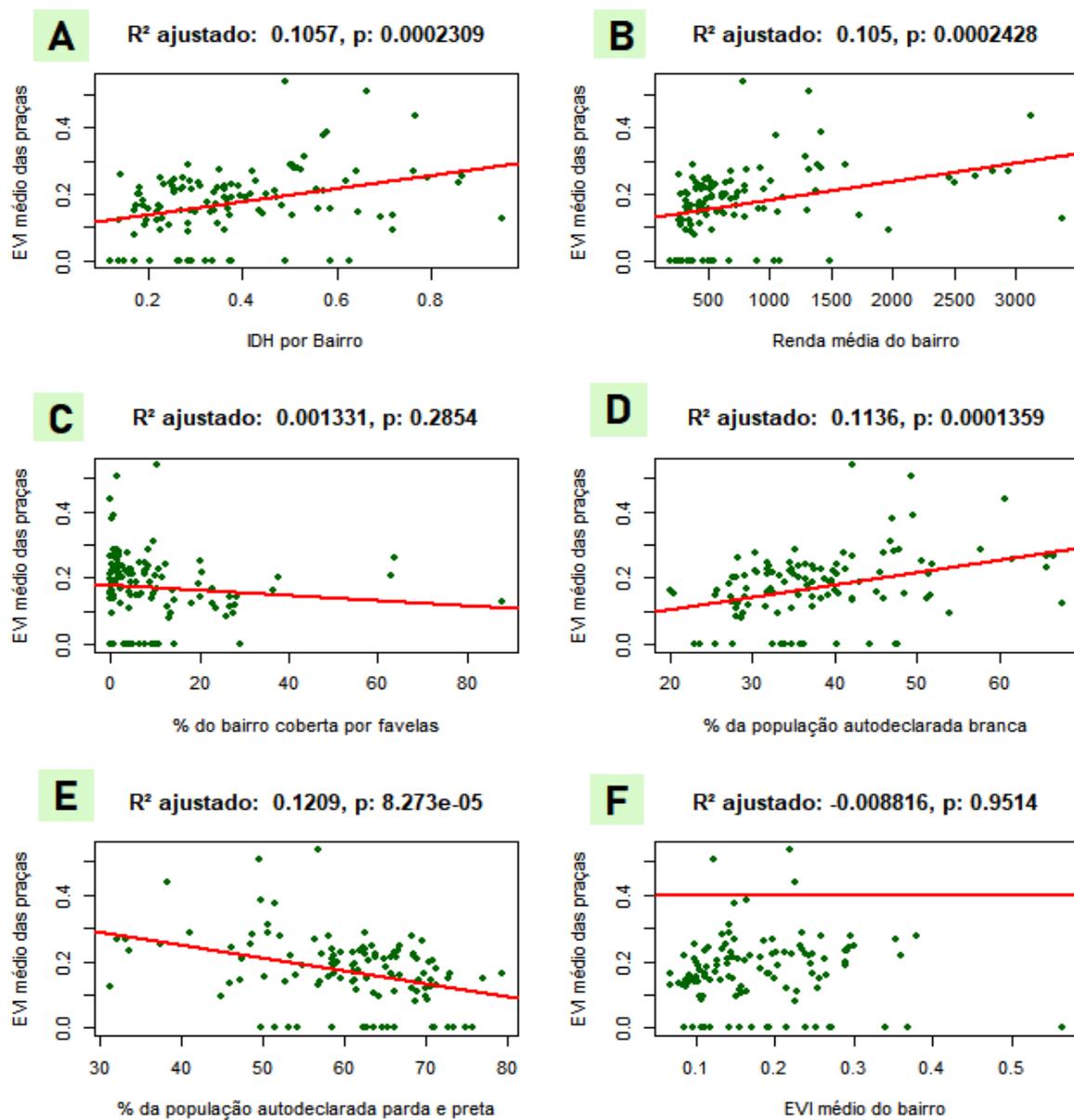


Fonte: Elaborado pela autora.

Ao cruzar a área relativa de praças no bairro e o IDH, é possível identificar que este último explica 13,55% da variação do primeiro (FIGURA 5A). Uma mudança na porcentagem de população branca, explica em 13,46% a resposta no eixo y, que é a área relativa de praça

(FIGURA 5D). Já a proporção de habitantes pardos e pretos explica o comportamento da variável dependente em 13,93% (FIGURA 5E). Estes modelos são o que mais se adequam aos dados. A renda explana a mudança no eixo y em apenas 8% (FIGURA 5B). A relação entre área relativa de favelas e área percentual de praças não é significativa (FIGURA 5C).

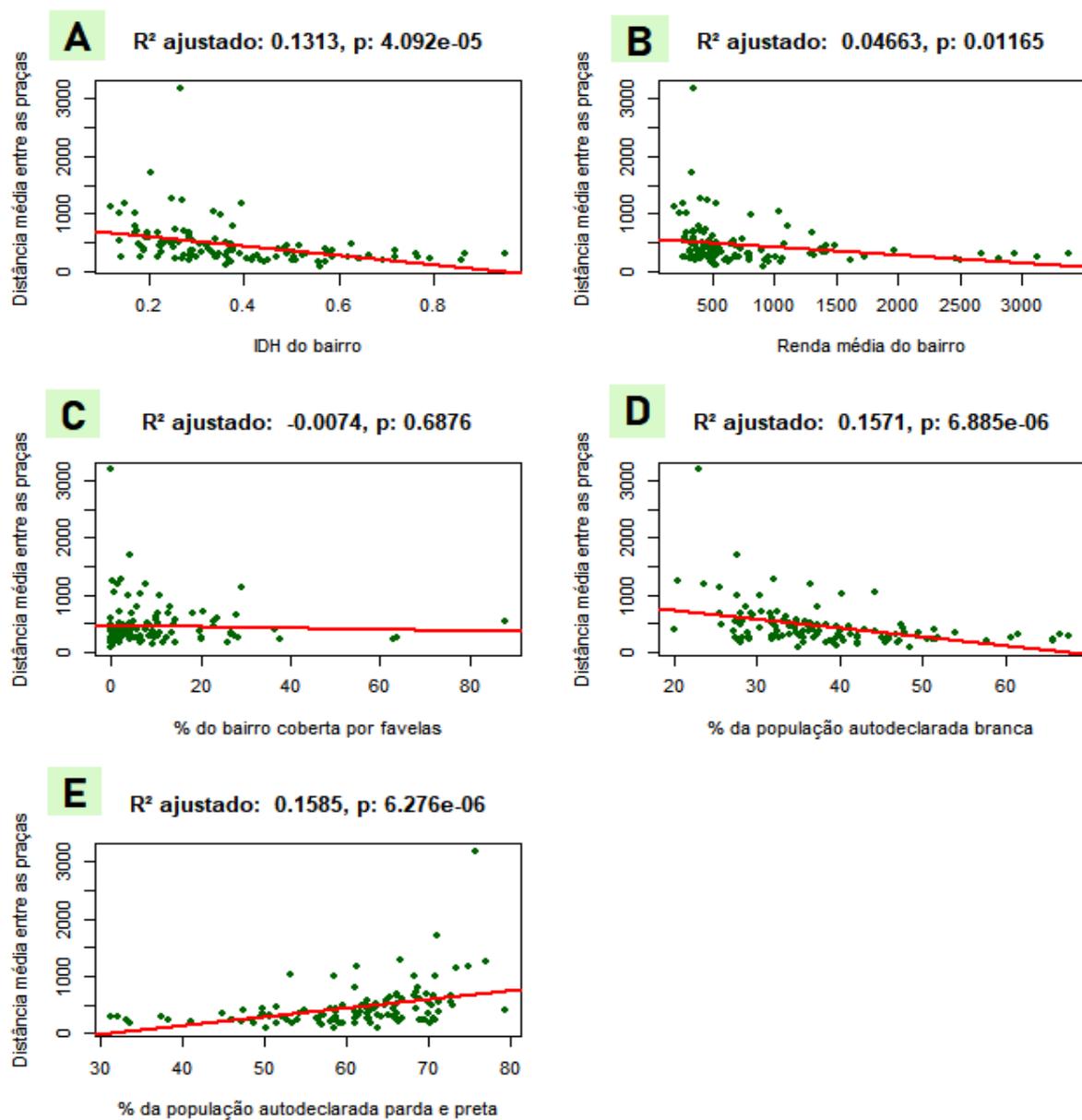
Figura 6 – Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente EVI médio por praça no bairro (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta em Fortaleza-CE



Fonte: Elaborado pela autora.

Esses modelos reforçam a indicação de que há uma relação entre IDH, renda, perfil racial e o EVI médio das praças. Uma mudança em cada uma destas variáveis independentes explica, em mais de 10% o comportamento do índice de cobertura vegetal. É interessante notar que não há conexão entre o EVI nas praças e o EVI médio do bairro (FIGURA 6F).

Figura 7– Gráficos de dispersão com linha de regressão linear simples para a variável dependente distância média até a praça mais próxima (eixo y) e as variáveis independentes (eixo x) IDH, Renda Média, área percentual de favelas, percentagens de população branca e de população parda somada à preta e EVI médio dos bairros de Fortaleza-CE



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que o grau de relacionamento entre o IDH (FIGURA 7A) e o parâmetro de proximidade das praças é de 13,13%. Ainda mais significativa, é a ligação encontrada entre o perfil racial e a distância até a praça mais próxima. O percentual na população de pessoas brancas (FIGURA 7D) explica 15,71% do comportamento da variável dependente (distância média até a praça mais próxima). Já o percentual de pretos ou pardos (FIGURA 7E) explica 15,85% dessa variação, mas em uma tendência oposta. Por outro lado, a renda (FIGURA 7B) é capaz de explicar apenas 4,66% da resposta na distância média até uma praça. A área relativa de favelas (FIGURA 7C), novamente, não apresenta nenhuma influência.

Para compreender melhor essas tendências, é interessante notar alguns padrões nos bairros com maior destaque positivo ou negativo nos diferentes parâmetros relativos às praças. Assim, ao observar o IDH entre os vinte bairros com maior área relativa de praças (TABELA 1 e 2), tem-se que 15% (3) possuem índices altos e 60% (9) estão na categoria ‘muito baixo’. Parece haver um número elevado de bairros com IDH reduzido nesse recorte, até que se compare com as vinte unidades com menor área percentual de praças. Destes, 90% (18), possuem IDH muito baixo e nas duas restantes, o índice é baixo ou médio. Quanto à renda, a mediana entre os bairros com maior área de praças é de R\$920,34 e o valor cai para R\$452,06 naqueles com as menores áreas. Há também uma diferença nos perfis raciais, com o percentual médio de brancos em 46,82% e o de pardos/pretos em 51,67% média nos vinte bairros com maior área relativa de praças mudando para 34,92% e 64,26%, respectivamente, na lista dos bairros com menor disponibilidade de praças.

Um destaque interessante é que o Papicu, que figura como o bairro com maior cobertura relativa de praças e é simultaneamente o sexto com maior EVI nas praças. A unidade territorial contém apenas três praças concentradas à sudoeste do bairro, ainda assim, a distância média percorrida a uma praça seria de pouco mais de 300m. Provavelmente, essas métricas relativas às praças se revelam devido à grande extensão de um desses equipamentos. Entregue pelo projeto da Operação Urbana Consorciada Lagoa do Papicu que envolveu atores governamentais e privados (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2014a).

Resta saber se este espaço realmente é apropriado pela população. O equipamento, que possivelmente configura como um largo, foi referido como praça no projeto de sua criação e, como argumenta Paula (2017), é confinado em meio a edifícios comerciais e residenciais elitizados, característica de uma arquitetura segregacionista, o que o torna menos propício como

espaço de convivência, pela menor acessibilidade e visibilidade. Esta vizinhança possui um IDH de 0,529 e uma renda de R\$1287,74, ambos acima da média da cidade. Possui percentagens equivalentes dos dois grupos raciais em análise. Ao mesmo tempo, 10% da extensão do Papicu configura como favela, e considerando as características do espaço, é possível que essa população não tenha acesso à maior praça no bairro.

Um bairro que ilustra de forma expressiva os padrões encontrados é o Guararapes. Possui, simultaneamente, a terceira maior extensão proporcional de praças e a terceira maior média de EVI nas praças do bairro. Também está entre os trinta bairros com menor distância média entre um ponto do bairro até uma praça, calculada em menos de 250m. Quanto ao quadro socioeconômico, detém a segunda maior renda média, o quinto maior IDH, é o sexto bairro com mais brancos e sexto com menos pardos e pretos. Esse bairro foi urbanizado a partir da construção de edifícios de alto padrão em meados da década de 1990 (BARROSO, 2015).

Localiza-se próximo ao Shopping Iguatemi, inaugurado no final dos anos 1980. Os shoppings se classificam como enclaves fortificados (CALDEIRA, 2000) que atuam na reordenação do tecido urbano e se associam ao surgimento de subúrbios, que seriam os bairros de classe média distantes do centro (SILVA; GONÇALVES, 2012). Nascido com o aspecto de verticalização em uma região para a qual se deslocam as forças econômicas, foi construído para atrair a elite que ocupa esses novos centros de poder (BARROSO, 2015; MENELEU NETO; GONDIM, 2006). Dessa forma, apesar de não ser um bairro planejado, desenvolveu-se desde o princípio para fornecer amenidades urbanas ao público que propunha abrigar.

Existem 23 bairros com EVI menor que 0,1, dos quais 19 apresentam EVI igual a zero. Destes, 86,95% (20) possuem IDH classificado como muito baixo e 56,52% (13) tem renda média abaixo de R\$500,00. Esses bairros apresentam em média uma porcentagem de pardos e pretos quase duas vezes maior que a de brancos. Em um universo de 115 bairros analisados, apenas seis possuem EVI maior que 0,3, dos quais cinco possuem renda média acima de R\$1000,00 e IDH entre 0,530 e 0,768. Um destes está entre os bairros com mais população branca de Fortaleza, enquanto na maioria, cerca de metade da população é branca e a outra metade preta ou parda. Entre os vinte bairros com maiores EVI (TABELA 2), a mediana de renda é R\$ 1321,88 e 30% dos bairros possuem IDH com valores médios a altos. O bairro com maior EVI médio por praças, com o valor de 0,53, é o São João do Tauape, um dos pontos fora da curva, com IDH de 0,491 e renda de R\$ 783, 74.

A título de comparação, um estudo realizado na China mostrou valores de EVI na presença de diferentes tipos de vegetação, gramados, arbustos e árvores, sempre maiores que 0,1 e chegando em torno de 0,6. O índice variava entre 0,05 à 0,45 em áreas construídas, e foi calculado a partir de 23 valores com intervalo de 16 dias em imagens com resolução de 250m (YAN *et al.*, 2015). Outra pesquisa, nos Pampas do Rio Grande do Sul, revelou médias entre 0,35 e 0,6 para cobertura vegetal herbácea e arbórea em contraste com valores entre 0,1 e 0,2 para áreas urbanas, com a ressalva de que, como no exemplo chinês, não se utilizou neste trabalho a mesma metodologia de obtenção do índice (MENGUE *et al.*, 2019). Pode-se inferir que as praças geralmente possuem pouca arborização.

Quanto à espacialização das praças (TABELA 1 e 2), o parâmetro de proximidade é a distância média até a praça mais próxima. Os vinte bairros em que mostram uma distribuição mais homogênea possuem renda média de R\$ 642,18 e 55% de IDH's muito baixos com o restante dividido entre baixo e muito alto. As unidades em situação oposta possuem 100% do IDH na faixa muito baixo e rendimento de R\$399,41, bem menor que a mediana de renda média da cidade.

Se forem desconsiderados os trajetos pelas ruas e calçadas e ao supor que uma pessoa pode seguir em linha reta para seu destino, um habitante de Fortaleza caminharia em média menos de meio quilômetro para ir até a praça mais próxima. Entretanto, um morador do bairro Pedras teria de percorrer, em média, um árduo caminho de 3,18 km. Simultaneamente, isto é reduzido a uma pequena caminhada de 0,81km, cerca de 81m, na Cidade 2000. O IDH neste último, apesar de classificado como baixo, é quase o dobro do índice em Pedras, que é considerado muito baixo.

A diferença de renda média é ainda mais significativa, pois, ao passo que na Cidade 2000 o habitante médio faturava R\$920,34 por mês na época da coleta de dados, que seriam quase dois salários-mínimos. Isso contrasta com o Pedras, em que o ganho caía para bem menos de metade daquele valor, era de R\$358,15 e não chegava a um salário-mínimo. Ainda, as diferenças nos perfis raciais dos bairros é evidente: o bairro em que as praças estão mais distantes, apresenta um percentual de pessoas autodeclaradas pardas e pretas em 75,82% e brancas em 23,03%; aquele em que é necessário andar menos para chegar a uma praça, tem 48,39% de brancas e 47,24% de pretas e pardas.

O caso desse comparativo é interessante pois também os históricos de urbanização são muito discrepantes e revelam bastante sobre o quadro. A Cidade 2000, cujo nome carrega um conceito de representação do novo, é um bairro planejado que se desenvolveu na década de 1970, para remanejar moradores de assentamentos irregulares nos processos de desfavelização (HERCULANO, 2013; MÁXIMO, 2019).

Por outro lado, Pedras é um bairro em que os processos de urbanização são recentes, em que aproximadamente metade da sua extensão foi incorporada apenas em 2017 à cidade de Fortaleza, a partir de Itaitinga (CEARÁ, 2017) após a construção de um conjunto habitacional com 5mil unidades do Minha Casa Minha Vida em 2016. Há projetos imobiliários similares para a área, pois sua localização periférica e ausência de amenidades que seriam representadas por certos equipamentos públicos tornam o lote de terra mais barato (MOTA, 2019; SANTOS; AMORA, 2015).

Outros exemplos de bairros planejados com boa espacialização de praças são o Conjunto Ceará I e II, que são, respectivamente, o sexto e segundo com maiores áreas relativas de praças por bairro, bem como o terceiro e segundo em relação à distância média a uma praça próxima no bairro. Não possuem, em compensação, bons níveis de cobertura vegetal. Ambos possuem IDH muito baixo e renda pouco maior que 500 reais, o que é próximo da média da cidade, mas suas características de acesso às praças, devido ao planejamento desses espaços, são bem acima da média.

Em contraposição, o José Walter, que nasceu a partir do Núcleo Integrado Habitacional do Mondubim, não possui a mesma estrutura observada nos bairros citados anteriormente. Surgiu a partir do primeiro conjunto habitacional da cidade, constituído pela construção de habitações populares sem ser pensado em um processo de integração com a cidade, o que perpassa a construção de áreas de lazer públicas em meio às residências (GONÇALVES, 2011).

Se considerarmos a complexidade dos sistemas urbanos, em que inúmeros fatores históricos, culturais e naturais (geomorfológicos, hidrológicos, biológicos) e socioeconômicos agem sobre a urbanização e construção de infraestrutura, é viável assumir que os fatores socioeconômicos descritos exercem uma influência considerável sobre a espacialização e o verde das praças na cidade.

Neste ponto, torna-se evidente que o poder aquisitivo, o nível de desenvolvimento e o critério racial têm um peso substancial na distribuição e arborização de praças em Fortaleza. A constatação de que bairros com maior população não-branca e menos privilegiados economicamente recebem menos infraestrutura em áreas de lazer públicas é o ponto central desta pesquisa.

5.3 A distribuição de praças e largos nos bairros de Fortaleza é injusta?

A espacialização e ajardinamento desigual das praças entre os bairros é regida, entre outros aspectos, pelos perfis de classe social e raça da população residente. Isto denota um padrão discriminatório que restringe o acesso de setores da população a áreas de lazer públicas arborizadas.

Se a justiça for percebida, dentro de sua concepção mais básica, como a conformidade com a legislação vigente (HÖFFE, 2003), há uma gama de instrumentos legais que pode ser citado, dos quais três serão evidenciados.

Na Constituição Federal destaca-se no Título I, que dispõe sobre os princípios fundamentais, o Art. 1º, inciso IV, que afirma a necessidade de “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1988, p. 1). Outro ponto fundamental é o estabelecido no caput do Art. 225, que institui o acesso ao meio ambiente equilibrado como um direito fundamental do indivíduo (BRASIL, 1988).

Alguns instrumentos da constituição em prol da aplicabilidade daqueles preceitos nas cidades foram regulamentados pela Lei 10257/2001. Conhecida como Estatuto da Cidade, define normas “em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. Estabelece como diretriz geral o direito às cidades sustentáveis, que inclui o direito à infraestrutura urbana, aos serviços públicos e ao lazer de forma equitativa numa perspectiva intrageracional e intergeracional. Junto à Carta Magna, esta lei implementa os requisitos do Plano Diretor (BRASIL, 2001).

Estabelecido na Lei Complementar 62/2009, o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza em seu Art. 3º, parágrafo 5º, inciso VI, corrobora com a Constituição Federal no que diz respeito à promoção do bem-estar coletivo repugnando qualquer forma de discriminação. Ainda no § 5º, inciso III, coloca como um de seus princípios a partilha justa dos custos e benefícios derivados do avanço da malha urbana. A seguir, o § 6º, inciso I preza pela “garantia de condições dignas de habitabilidade para a população de baixa renda” (FORTALEZA, 2009).

O Art. 4º, inciso XI é uma passagem crucial pois elenca entre os objetivos do documento:

Distribuir equitativamente os equipamentos sociais básicos, de acordo com as necessidades sociais das regiões, de forma que a distribuição dos respectivos recursos a estas seja diretamente proporcional à população e inversamente proporcional ao nível de renda (FORTALEZA, 2009, p. 3).

O trecho cita “equipamentos sociais básicos”, expressão sem definição clara dentro da lei. Ao considerar que praças se enquadram nessa noção, pode-se inferir que o propósito indicado pelo Plano Diretor é diametralmente oposto ao cenário que se verificou nesse estudo. Afinal, a espacialização de praças nos bairros do município é desigual e diretamente proporcional ao nível de renda, impondo a uma parte da sociedade o ônus da falta de áreas de lazer de qualidade decorrentes da urbanização desordenada. É possível que a intenção de que a quantidade de praças fosse inversamente proporcional à renda média seja uma tentativa de corrigir as disparidades observadas. Resta avaliar se a distribuição de praças nessas localidades mais pobres cresceu nos últimos dez anos. Fato é que o quadro observado continua em desacordo com o que afirma a lei.

Além disso, a disparidade na distribuição dessas áreas de lazer baseia-se, em certo nível, em discriminação sistêmica, incondizente com os ideais de equidade colocados pela legislação. Esse conjunto de normas legais revela, com clareza, que há disparidade na instalação e manutenção adequada de equipamentos públicos e arborização urbana. Bairros de baixa renda são, em grande medida, desatendidos, o que é inegavelmente injusto.

Pode-se recorrer ao conceito de justiça ambiental visto que trata do efeito que mecanismos de imposição de políticas discriminatórias provocam em populações vulneráveis político-financeiramente ao serem afetadas pela degradação ambiental ou privadas de amenidades ambientais (ROSA; CAPORLINGUA; OLIVEIRA, 2016).

Muitos estudos sobre justiça ambiental em meio urbano se debruçam sobre a problemática da destinação seletiva de poluentes e empreendimentos potencialmente perigosos e suas consequências para saúde física das comunidades atingidas (PEREIRA, 2009). Entretanto, a forma como desigualdades ambientais afetam a saúde mental é uma dimensão de análise extremamente necessária.

Um estudo realizado na Suécia por Grahn e Stigsdotter (2003) endereça parcialmente essa questão e exhibe fortes evidências de que o contato regular com espaços livres arborizados leva à redução de relatos de estresse mental, independente de idade, sexo e classe socioeconômica. O artigo aponta que a frequência com a qual uma pessoa visita espaços livres ajardinados e o seu tempo de permanência semanal nesses espaços tem correlação inversa com o número de experiências auto relatadas de estresse. Identificou-se que um fator crucial nessa interação é a distância das moradias até as áreas verdes, visto que a falta desses espaços na vizinhança de um indivíduo reduz seu contato cotidiano com a arborização e é algo que as pessoas tendem a não se preocupar em compensar com visitas prolongadas a parques e fragmentos de vegetação remanescentes.

Em paralelo, a conexão mais forte encontrada neste trabalho se dá entre a menor distância média que uma pessoa precisa percorrer até a praça mais próxima em seu bairro e o maior percentual de residentes brancos nessas vizinhanças. Há também uma grande influência do IDH e renda nesse parâmetro. Simultaneamente, as praças tendem a ser mais verdes em bairros mais ricos, mais desenvolvidos e com uma maior quantidade relativa de habitantes brancos. Este pode ser efeito de uma urbanização mais antiga, que leve a presença de árvores mais velhas e, portanto, maiores. De todo modo, pode-se inferir que os níveis de doenças e sintomas associados ao estresse, como fadiga, depressão e insônia, são mais elevados nas unidades territoriais economicamente vulnerabilizadas e com mais pessoas pardas e pretas, devido à sua privação de acesso a ambientes restauradores, que são ambientações que auxiliam na redução do estresse cotidiano e no desenvolvimento de maior resiliência frente aos desgastes psicológicos diários (GRESSLER; GÜNTHER, 2013).

As praças são exatamente esse espaço livre cuja proposta é de uma proximidade cotidiana com a população em que seu usufruto se dá através de passeios diários, onde crianças brincam, vizinhos conversam, e diversas pessoas praticam de esportes (ALCÂNTARA, 2008; MACEDO, 1995, CARNEIRO; MESQUITA, 2000) Ainda quando não são ajardinadas, são um

espaço em meio ao tecido urbano em que há uma expectativa de que a flora esteja presente, havendo uma demanda pela implantação de arborização que pode se fazer possível com a revitalização desses espaços.

No tocante ao acesso a áreas verdes, é necessário ressaltar que o índice de vegetação nas praças em um bairro em nada está ligado à abundância de cobertura vegetal total dentro de seus limites. Há bairros de baixa renda com menor grau de urbanização e, portanto, maior EVI, embora haja pouca infra-estrutura de praças e praças com baixo EVI. É fato que há uma distribuição desigual de cobertura vegetal na cidade possivelmente devida à presença de Unidades de Conservação concentradas em algumas localidades. Essas áreas de preservação servem a um propósito importante e fornecem serviços ecossistêmicos, mas possuem características diversas às das praças, com menos possibilidade de fazer parte do dia-a-dia das pessoas. Desse modo, uma categoria de espaço verde não pode substituir a outra em suas funções (AMAZONAS, 2010; BIONDI, 2015).

Nesse sentido, reafirma-se a importância do acesso a áreas de lazer ajardinadas, posto que uma pesquisa realizada com transeuntes em uma praça de Fortaleza mostrou que cerca de 40% dos entrevistados cita aspectos como beleza, bem-estar, contato com a natureza e melhoria da qualidade de vida como motivos pelos quais a cobertura vegetal nesses ambientes é valorizada. Desse modo, faz-se uma associação da flora ao lazer e a beleza paisagística, reforçada ao saber que todos os participantes veem um vínculo entre arborização e o embelezamento da cidade. Entre os entrevistados, 87% afirmaram que a presença de arborização em praças é muito importante, enquanto todos concordam que ela é necessária (PESSÔA, 2017).

Há também referência quanto à atratividade das plantas para os pássaros (PESSÔA, 2017). Esse aspecto se liga ao contato com biodiversidade proporcionado em praças arborizadas. Pássaros costumam ser espécies carismáticas, e as áreas verdes em cidades são capazes de reter em média 8% das espécies de aves quando comparadas à territórios não urbanizados naquele mesmo ecossistema (ARONSON *et al.*, 2014).

O estudo de Pessôa (2017) mostra, ainda, que os benefícios mais citados foram melhoria da qualidade do ar, sombreamento e redução da temperatura, fatores ligados aos serviços ecossistêmicos de controle de poluição e regulação microclimática. A alta valorização

desse último é compreensível quando se está numa cidade em que as temperaturas são elevadas e há um estado de desconforto térmico em grande parte do dia (MOURA; ZANELLA; SALES, 2010). Há evidências de que a presença de cobertura vegetal em meio urbano é eficaz na redução da temperatura e estabilização do microclima, bem como há indícios de que o conforto térmico é um determinante da intensidade de apropriação de um espaço livre pela população (LABAKI *et al.*, 2013; SHAMS; GIACOMELI; SUCOMINE, 2009). Os dezoito bairros em que o EVI é igual a zero possuem uma renda mediana inferior à média da cidade, 88% deles têm IDH muito baixo e a porcentagem de pardos e pretos é um pouco acima da média da média em Fortaleza, evidenciando o padrão que percebemos durante todo esse estudo: a população não-branca e com baixo poder aquisitivo tem seu acesso aos serviços ecológicos proporcionados pela arborização em espaços de lazer públicos limitado pela distribuição geográfica desigual desses equipamentos.

Isso tem, ainda, consequências econômicas, visto que a presença de áreas de lazer arborizadas pode ser considerada uma amenidade que leva a uma maior disposição a pagar de consumidores e, portanto, a um aumento do preço do metro quadrado. Isso tem consequências no sentido de que pessoas com menor poder de compra não tem a possibilidade de morar em locais que possuem melhor infraestrutura nesse sentido, são alocadas em regiões precarizadas e dependem de que o poder público instale ou revitalize equipamentos de lazer nessas áreas, o que muitas vezes não ocorre (BIONDI, 2015).

Outra vertente é o estímulo ao consumo de bens e serviços, posto que praças com alto número de frequentadores costumam concentrar pequenos comércios em seus arredores, além de eventos com fluxo financeiro, como feiras de artesanato e bazares, fortalecendo a economia local.

Essa lacuna na presença de espaços livres em bairros periféricos ou de baixa renda leva a um aprofundamento da segregação espacial na cidade, representada por uma profunda disparidade social entre as zonas de maior poder econômico e aquelas socialmente periféricas, em que se concentra a população parda e preta. Assim, diversos atores sociais agem na conformação de lógicas de hierarquização e separação agem no desmembramento da malha urbana entre regiões que recebem infraestrutura, direcionadas aos grupos dominantes, e aquelas marginalizadas, onde concentra-se a população pobre, parda e preta (SOUZA, 2006).

Finalmente, fica claro que um setor da cidade, a população é deixada sem acesso à importantes equipamentos de lazer públicos e privada do acesso a uma gama de serviços ecológicos, o que limita o bem-estar e a movimentação da economia local. Argumenta-se que a injustiça e racismo ambiental estão entre os mecanismos atuantes nas disparidades elencadas, tendo em vista os resultados apresentados, baseados em dados oficiais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As praças são áreas voltadas para o lazer, interação social, prática de exercícios e atividades culturais que proporcionam bem-estar e melhoram a qualidade de vida das populações urbanas.

Quanto a esse equipamento público, conclui-se que a área relativa das praças e a sua quantidade de cobertura vegetal tendem a ser sensivelmente mais elevadas em bairros com maior IDH, cuja população desfruta de maior renda média e em que há um maior percentual de pessoas que se autodeclaram brancas. Ao mesmo passo, os dois inclinam-se a uma redução quando o percentual de pessoas autodeclaradas pardas e pretas aumenta, e quando o IDH e a renda média diminuem. Ambos aspectos relativos às praças têm uma fraca ligação com a área relativa de favelas no bairro. O indicador de cobertura vegetal média nas praças não mostrou nenhum paralelo com as variações no verde urbano dos bairros.

Adicionalmente, conclui-se que a distribuição espacial das praças, tende a ser concentrada em bairros que possuem maiores níveis de IDH e renda média, e um percentual mais reduzido da população que se autodeclara parda e preta. Portanto, o percurso até a praça mais próxima nesses bairros costuma ser mais distante e tomar mais tempo. Há uma distribuição espacial desses equipamentos mais regular nos bairros cujo IDH e renda média apresentam valores mais altos e naqueles em que a maioria da população se autodeclara branca. Esse fator não está relacionado à área relativa de favelas no bairro.

Esses resultados demonstram que a espacialização e ajardinamento de praças é desigual pois bairros predominantemente ocupados por população de baixa renda, parda e preta oferecem um menor acesso cotidiano aos espaços públicos de lazer. Denota um cenário de injustiça e racismo ambiental, ao distanciar cidadãos de amenidades urbanas e serviços ecossistêmicos que podem incluir regulação do microclima, melhoria na qualidade do ar, interação com a biodiversidade, redução nos níveis de estresse, harmonia paisagística, beleza cênica, valorização fundiária, maior intensidade de integração social na vizinhança, presença de espaço para atividades esportivas, disponibilidade de áreas para realização de eventos gratuitos e aumento da movimentação da economia comunitária pela presença de um lugar

comum de encontro em que se instalem feiras no espaço e pequenos estabelecimentos comerciais no entorno.

Assim, está monografia forneceu elementos para refletir sobre a cidade de Fortaleza através da ótica de gestão ambiental urbana e justiça social. Recomenda-se que a gestão municipal tome em consideração as conclusões apresentadas na implementação e revisão de seu Plano de Arborização e na construção de novos equipamentos públicos de lazer. Espera-se que ao ser reavaliado, o quadro da cidade retrate praças com uma espacialização mais equitativa e um verde mais vibrante.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e construção social do risco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 5. p. 49-60, jan./jun. 2002. Disponível em:

<<https://www.google.com/search?q=ACSERALD%2C+Henri.+Justi%C3%A7a+ambiental+e+constru%C3%A7%C3%A3o+social+do+risco&oq=ACSERALD%2C+Henri.+Justi%C3%A7a+ambiental+e+constru%C3%A7%C3%A3o+social+do+risco&aqs=chrome..69i57.1102j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

_____. Justiça ambiental: novas articulações entre meio ambiente e democracia. *In*: IBASE/CUTRJ/IPPUR-UFRJ. **Movimento sindical e**

defesa do meio ambiente: o debate internacional. Rio de Janeiro, 2000. p. 7-12. (Série Sindicalismo e Justiça Ambiental, v. 3). Disponível em:

<<http://www.ettern.ippur.ufrj.br/publicacoes/71/justica-ambiental-novas-articulacoes-entre-meio-ambiente-e-democracia>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

ALCÂNTARA, Denise de. O largo e a travessa: dicotomias pontuais e harmonias contextuais no centro, Rio de Janeiro. **Paisagem e Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 25, p. 159-172, 2008.

ALVES, Daniel Borini. **Cobertura vegetal e qualidade ambiental na área urbana de Santa Maria (RS)**. 2012. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. Disponível em:

<http://w3.ufsm.br/ppggeo/files/dissertacoes_2012/Dissertacao%20-Daniel%20Borini%20Alves.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2019.

AMAZONAS, Lúcia Viegas Fernandes. **Método de preços hedônicos e a valoração de áreas verdes urbanas: “Parque Vaca Brava” em Goiânia-Goiás**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em:

<<https://docplayer.com.br/13898878-Mestrado-em-gestao-economica-do-meio-ambiente-metodo-de-precos-hedonicos-e-a-valoracao-de-areas-verdes-urbanas-parque-vaca-brava-em-goiania-goias.html>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

ARONSON, Myla F. J. *et al.* A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. **Proceedings of the Royal Society B**, Londres, v. 281, n. 1780, Apr. 2014. Disponível em:

<<http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/281/1780/20133330>>. Acesso em: 30 jun.

2019.

BAILEY, Stanley R. **Legacies of race: identities, attitudes, and politics in Brazil**. Stanford, CA: Stanford University Press, 2009. 304 p.

BAIRRO Alagadiço Novo muda de nome. Fortaleza: **Diário do Nordeste**, 29 dez. 2007. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/bairro-alagadico-novo-muda-de-nome-1.485995>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

BARROSO, Paulo Hermano Mota. **Verticalização residencial em Fortaleza 1979 - 2019**. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, MACKENZIE, Brasil, 2015.

BIONDI, Daniela. **Florestas urbanas**. Curitiba: UFPR, 2015. 202 p.

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. **Cidade: espaço da cidadania**. 2004. Disponível em: <<http://www.redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/cidade%20espa%C3%A7o%20da%20cidadania%20rbraga11.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 1 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 29 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manifesto de lançamento da Rede Brasileira de Justiça Ambiental**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8077-manifesto-de-lancamento-da-rede-brasileira-de-justica-ambiental>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Secretária de Assuntos Estratégicos. **Comissão para definição da classe média no Brasil**. Brasília, [2013?]. 65 p. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/vozesdaclassemedia/wpcontent/uploads/Relat%C3%B3rioDefini%C3%A7%C3%A3o-da-Classe-M%C3%A9dia-no-Brasil.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro Alberto. Estatística básica. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. **Cidade de muros**: crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: Edusp, 2000. p. 399.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001

CARNEIRO, Ana Rita Sá, MESQUITA, Liana de Barros (Orgs.). Espaços livres do Recife. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2000, 139 p.

CARVALHO, José Alberto Magno de; WOOD, Charles H.; ANDRADE, Flávia Cristina Drumond. Estimating the stability of census-based racial/ethnic classifications: the case of Brazil. **Population Studies**, v. 58, n. 3, p. 331-343, 2004.

CASTRO, José Liberal de. Passeio público: espaços, estatúária e lazer. **Revista do Instituto do Ceará**, v. 123, p. 41-114, 2009.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Limites Municipais**. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/limites-municipais/>>. Acesso em: 1 ago. 2019.

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Bairro Pedras deverá fazer parte de Fortaleza**.

Fortaleza, 2017. Disponível em: <<https://www.al.ce.gov.br/index.php/ultimas-noticias/item/66109-bairro-pedras-devera-fazer-parte-de-fortaleza>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios - pessoas de 10 anos ou mais de idade por cor ou raça: resultados do nível territorial bairro para as unidades territoriais localizadas em Fortaleza(CE), dados do universo . *In*: IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio#/N6/2304400>>. Acesso em: 15 out. 2019.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço urbano**. 2. ed. São Paulo, SP: Ática, 1993. 94 p. (Série Princípios; 174).

CONSTANZA, Robert *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, Nova Iorque, v. 387, n. 6630, p. 253-260, May. 1997. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/387253a0>>. Acesso em 12 set. 2019.

CRUZ, Andressa Melany Lima da. **Análise da cobertura vegetal, das áreas verdes e dos espaços livres de Fortaleza - Ceará**. 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2019. Em andamento.

DANCEY, Christine; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006, 608 p.

DUARTE, Taíse Ernestina Prestes *et al.* O papel da cobertura vegetal nos ambientes urbanos e sua influência na qualidade de vida nas cidades. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 40, p. 175-203, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/5859>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

EUROPEAN SPACE AGENCY. Sentinel-2. *In*: _____. **ESA Sentinel Online**. Paris, [2000-2019]. Disponível em: <<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

FARIAS, André Rodrigo *et al.* **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Campinas, SP: Embrapa, 2017. (Comunicado Técnico, 6).

Disponível em:

<<http://www.redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/cidade%20espa%C3%A7o%20da%20cidade%20braga11.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

FELIPE, Sônia T. Por uma questão de justiça ambiental. **ethic@ - Revista Internacional de Filosofia da Moral**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 5-31, jul. 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/ethic/article/view/24857/22006>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

FERREIRA, Laerte Guimarães; FERREIRA, Nilson Clementino; FERREIRA, Manuel Eduardo. Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 4, p. 379-390, 2008. Disponível em:

<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/5868>>. Acesso em: 23 set. 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Fortaleza ganhará uma nova praça no bairro Papicu**. 2014a. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/fortaleza-ganhara-uma-nova-praca-no-bairro-papicu>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 14498, de 18 de setembro de 2019**. Regulamenta a base cartográfica georreferenciada de Fortaleza, com limites corretos e precisos do município de Fortaleza e seus 121 bairros, bem como os limites de subdistritos e distritos alinhados com a territorialização, e dá outras providências. Fortaleza, 2019. Disponível em: <<https://diariooficial.fortaleza.ce.gov.br/download-diario.php?objectId=workspace://SpacesStore/317a341a-8ee6-44d0-b8ad-1a9f1cb25451;1.0&numero=16590s>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017**. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-municipal/lei_complementar_236_2017.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2019

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/PDPFOR-Plano-Diretor-1.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Prefeitura apresenta estudo sobre desenvolvimento humano por bairro**. Fortaleza, 2014b. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-apresenta-estudo-sobre-desenvolvimento-humano-por-bairro>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico. **Desenvolvimento humano, por bairro, em Fortaleza**. Fortaleza, [2014?]. 26 p. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=Desenvolvimento+Humano%2C+por+bairro%2C+em+Fortaleza&rlz=1C1GCEU_pt-BRBR820BR820&oq=Desenvolvimento+Humano%2C+por+bairro%2C+em+Fortaleza&aqs=chrome..69i57j0.1554j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>. Acesso em: 21 nov. 2019.

GARCIA, Fátima. **Bairro da Estância, atual Dionísio Torres**. Fortaleza, 2011. Disponível em: <<http://www.fortalezaemfotos.com.br/2011/11/bairro-da-estancia-atual-dionisio.html>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

GONÇALVES, Leda. Favelas de concreto e sonhos. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 31 out. 2011. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/favelas-de-concreto-e-sonhos-1.766998>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GRAHN, Patrik; STIGSDOTTER, Ulrika A. Landscape planning and stress. *Urban forestry & urban greening*, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2003. Disponível em: <<http://data0.eclablog.com/sociotopes/perso/documents/landscape%20planning%20and%20stress.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

GRESSLER, Sandra Christina; GÜNTHER, Isolda de Araújo. Ambientes restauradores: definição, histórico, abordagens e pesquisas. *Estudos de Psicologia*, v. 18, n. 3, p. 487-495, jul./set. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v18n3/09.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

GUIMARÃES, Antonio Sérgio Alfredo. Como trabalhar com "raça" em sociologia. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 93-107, jan./jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n1/a08v29n1>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

GUIMARÃES, Antonio Sérgio Alfredo. Raça, cor, cor da pele e etnia. **Cadernos de Campo**. São Paulo, v. 20, n. 20, p. 265-271, 2011. Disponível em: <https://www.academia.edu/37526114/Ra%C3%A7a_cor_cor_da_pele_e_etnia>. Acesso em: 12 nov. 2019.

GUIRAU, Kárine Michelle; SILVA, Carolina Rocha. **Povos indígenas no espaço urbano e políticas públicas**. São Paulo: UNESP, 2013.

GUSSO, Anibal *et al.* Aplicação de séries temporais EVI/MODIS na identificação do uso e ocupação do solo anterior ao cultivo da cana-de-açúcar. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos, SP: INPE, 2009. p. 5851-5856. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=GUSSO%2CA.+et+al.+Aplica%C3%A7%C3%A3o+de+s%C3%A9ries+temporais+EVI%2FMODIS+na+identifica%C3%A7%C3%A3o+do+uso+e+ocupa%C3%A7%C3%A3o+do+solo+anterior+ao+cultivo+da+cana-de-a%C3%A7%C3%BAcar#>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

HASENBALG, Carlos. Entre o mito e os fatos: racismo e relações raciais no Brasil. *In: MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura (Orgs.) Raça, Ciência e Sociedade*. Rio de Janeiro: Fiocruz; Centro Cultural Banco do Brasil. 1996. p. 235-249. Disponível em: <<books.scielo.org/id/djnty/pdf/maio-9788575415177.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

HERCULANO, Daniel. O curioso caso da Cidade 2000. Fortaleza: **Tribuna do Ceará**, 17 mar. 2013. Caderno Notícias. Disponível em: <<https://tribunadoceara.com.br/noticias/cotidiano-2/o-curioso-caso-da-cidade-2000/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/art-2-2008-6.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

HERINGER, Rosana. Desigualdades raciais no Brasil: síntese de indicadores e desafios no campo das políticas públicas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 57-65, 2002. Suplemento. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v18s0/13793.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

HÖFFE, Otfried. **O que é justiça?** Tradução de Peter Naumann. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 152 p. (Coleção Filosofia, 155).

HUETE, Alfredo *et al.* Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. **Remote Sensing of Environment**, v. 83, n. 1-2, p. 195-213, Nov. 2002. Disponível em: <<https://arizona.pure.elsevier.com/en/publications/overview-of-the-radiometric-and-biophysical-performance-of-the-mo>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

KINDLEBERGER, Charles P. **Power and money**. Nova York, EUA: Macmillan, 1970. 256 p.

IBGE. **Fortaleza**: Ceará, Brasil. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/historico>>. Acesso em 25 jun. 2019.

IBGE. **Resolução PR. 01/2015**. Define a data de término do período de transição definido na RPR 01/2005 e dá outras providências sobre a transformação entre os referenciais geodésicos adotados no Brasil 2015. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil municipal 2017 - Fortaleza**. Fortaleza, 2018. Disponível em:

<https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Fortaleza_2017.pdf>.

Acesso em: 30 jun. 2019.

KWEON, Byoung-Suk; SULLIVAN, William C.; WILEY, Angela R. Green common spaces and the social integration of inner-city older adults. **Environment and behavior**, v. 30, n. 6, p. 832-858, Washington, 1998.

LABAKI, Lucila Chebel *et al.* Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2013. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=LABAKI%2C+Lucila+Chebel+et+al.+Vegeta%C3%A7%C3%A3o+e+conforto+t%C3%A9rmico+em+espa%C3%A7os+urbanos+abertos.#>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

MACEDO, Silvio Soares. Espaços livres. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 7, p. 15-56, jun. 1995. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=MACEDO%2C+Silvio+Soares.+Espa%C3%A7os+livres>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MANZIONE, Rodrigo Lilla; TANIKAWA, Diego Hiroshi; SOLDERA, Bruna Camargo. Relação entre a resposta espectral da vegetação em diferentes cultivos e níveis freáticos em área de recarga do Sistema Aquífero Guarani. **Águas Subterrâneas**, v. 28, n. 1, p. 1-13, 2014. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/27381>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

MATOS, Fábio de Oliveira; VASCONCELOS, Fábio Perdigão. O Litoral de Fortaleza e o planejamento urbano na primeira metade do século XIX a partir das plantas de Silva Paulet e Simões de Farias. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 4, p. 489-499, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/49217/26182>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MATSUSHITA, Bunkei *et al.* Sensitivity of the enhanced vegetation index (EVI) and normalized difference vegetation index (NDVI) to topographic effects: a case study in high-density cypress forest. **Sensors**, v. 7, n. 11, p. 2636-2651, 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3965234/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

MÁXIMO, Rérisson. Os conjuntos-bairros e a expansão periférica do espaço interurbano de Fortaleza. **Risco - Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo [on-line]**, v. 17, n. 1, p. 47-63, 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/risco/article/view/144425/154468>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MENGUE, Vagner P. *et al.* Metodologia para classificação de uso do solo e cobertura vegetal utilizando dados MODIS-EVI. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 23, n. 11, p. 812-818, nov. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662019001100812&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20 nov. 2019.

MORO, Marcelo Freire *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia** [*on-line*], Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rod/v66n3/2175-7860-rod-66-03-00717.pdf>>. Acesso em: 1 jul. 2019.

MOTA, Camila Veras. Dos campos de concentração de retirantes às facções criminosas: como Fortaleza se tornou a região metropolitana mais violenta do Brasil. **BBC News Brasil**, São Paulo, 7 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47300152>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

MOURA, Marcelo de Oliveira; ZANELLA, Maria Elisa; SALES, Marta Celina Linhares. Conforto térmico em Fortaleza - CE. **Revista da ANPEGE**, v. 6, n. 6, p. 177-189, 2010. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6584/3584>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

NASA. **MODIS Vegetation Index Products (NDVI and EVI)**: overview. Washington, D.C.: Brandon Maccherone, [201-]. Disponível em: <<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2/data-products>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

NASCIMENTO, Thatiany. Decreto atualiza divisões e Fortaleza passa a ter 121 bairros. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 6 out. 2019. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/decreto-atualiza-divisoes-e-fortaleza-passa-a-ter-121-bairros-1.2158168>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

MENELEU NETO, José; GONDIM, Marcelo Saraiva. Equidade, justiça social e direito à cidade: ensaio sobre a concentração de renda no município de Fortaleza. *In*: ARRAES, Ronaldo; HERMANNNS, Klaus (Org.). **Distribuição de renda e políticas de desenvolvimento regional no Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006. p. 94-121.

NOBRE, Leila. **Antigo Mata Galinha - Bairro Boa Vista**. Fortaleza, 2010. Disponível em: <<http://www.fortalezanobre.com.br/2010/11/bairro-mata-galinha-o-boa-vista.html>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

ODUM, Eugene P.; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

PAULA, Paula Vale de. O instrumento operação urbana consorciada como agente de desurbanidade: o caso da Lagoa do Papicu. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 17., 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPUR, 2017.

PEOPLE OF COLOR ENVIRONMENTAL LEADERSHIP SUMMIT. **The Principles of Environmental Justice (EJ)**. Washington, 1991. Disponível em: <<https://www.ejnet.org/ej/principles.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2019.

PEREIRA, Rafaela Rodrigues. Planejamento territorial: suas implicações para a promoção da saúde e da justiça ambiental. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 26, p. 19-27, 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74125/77767>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

PESSÔA, Cristiana Saraiva. **Percepção da população urbana sobre a flora e arborização na cidade de Fortaleza - CE**. 2017. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) – Curso de Ciências Ambientais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=PESSO%C3%94A%2C+C.+S.+Percep%C3%A7%C3%A3o+da+popula%C3%A7%C3%A3o+urbana+sobre+a+flora+e+arboriza%C3%A7%C3%A3o+na+cidade+de+Fortaleza+-+CE#>>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

PESSOA, Pablo Pimentel. **Cidades sustentáveis e as fronteiras de risco e respeito ao sistema socioambiental de Fortaleza, CE**. 2014. 146 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/11361142/Cidades_sustent%C3%A1veis_e_as_fronteras_de_risco_e_respeito_ao_sistema_socioambiental_de_Fortaleza_CE>. Acesso em: 25 jun. 2019.

PETRUCCELLI, José Luis. **A declaração de cor/raça no Censo 2000**: um estudo comparativo. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 24 p. (Textos para Discussão, n. 6). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv1081.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2019.

PETRUCCELLI, José Luis; SABOIA, Ana Lucia (Orgs.). **Características étnico-raciais da população: classificações e identidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 208 p. (Estudos e Análises; Informações Demográficas e Socioeconômicas, 2).

Disponível em:

<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/GT_Igualdade_Racial/Artigos_Estudos/Caracter%C3%ADsticas%20%C3%89tnico-Raciais%20da%20Popula%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. Complexidade, processos de vulnerabilização e justiça ambiental: um ensaio de epistemologia política. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 93, p. 31-58, jun. 2011. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/rccs/133>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing, reference index version 2.12.1**. R. Vienna: Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2010.

Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

RIBEIRO, Laurinda José; CHAVES, Manoel Rodrigues. Expansão urbana e segregação sócio-espacial. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, p. 1-12, jul./dez. 2011. Número especial EGAL. Disponível em:

<<https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820381.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

ROCHA, Paulo Ricardo Araújo da. Novos cenários das políticas públicas na questão ambiental: os entornos eco-sócio-territoriais. **Civitas - Revista de Ciências Sociais**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 185-196, 2005. Disponível em:

<<http://www.redalyc.org/html/742/74250110/>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

ROSA, Ricardo Alexander Miranda; CAPORLINGUA, Debora Moreira; OLIVEIRA, Charles Sassone. Justiça ambiental: para além do discurso hegemônico. **Âmbito Jurídico**, São Paulo, v. 19, n. 147, abr. 2016. Disponível em: <http://ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=17087>. Acesso em: 20 jun. 2019.

ROUSE JR., J. W. *et al.* **Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation**. Texas, 1972. 17 p. Disponível em:

<<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19730009607.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: integrated development for R**. RStudio, Inc. Boston, MA, 2015. Disponível em: <<http://www.rstudio.com/>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

RUBIRA, Felipe Gomes. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espços livres e degradação ambiental/impacto ambiental. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 45, p. 134-150, 2016. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=RUBIRA%2C+Felipe+Gomes.+Defini%C3%A7%C3%A3o+e+diferencia%C3%A7%C3%A3o+dos+conceitos+de+%C3%A1reas+verdes%2Fespa%C3%A7os+livres+e+degrada%C3%A7%C3%A3o+ambiental%2Fimpacto+ambiental.#>>. Acesso em: 27 out. 2019.

SALDANHA, Suzane. Proposta de criação de novos bairros em Fortaleza. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 20 jun. 2016. Disponível em: <<http://blogs.diariodonordeste.com.br/edisonilva/bairros/proposta-de-criacao-de-novos-bairros-em-fortaleza/>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

SANTOS, Jocélio Teles dos. De pardos disfarçados a brancos pouco claros: classificações raciais no Brasil dos séculos XVIII-XIX. **Afro-Ásia**, n. 32, p. 115-137, 2005.

SANTOS, Maria Adriana Martins dos; AMORA, Zenilde Baime. Os enclaves residenciais: fragmentação e mercantilização do espaço urbano na RMF. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, CE, v. 17, n. 2, p. 100-114, 2015. Disponível em: <<http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/224>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

SIEDENBERG, Dieter Rugar. Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: uma síntese. **Desenvolvimento em Questão**, v. 1, n. 1, p. 45-71, jan./jun. 2003. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=SIEDENBERG%2C+D.+R.+Indicadores+de+desenvolvimento+socioecon%C3%B4mico%3A+uma+s%C3%ADntese.#>>. Acesso em: 29 out. 2019.

SILVA, Graziella Moraes; LEÃO, Luciana T. de Souza. O paradoxo da mistura: identidades, desigualdades e percepção de discriminação entre brasileiros pardos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 27, n. 80, p. 117-133, out. 2012. Disponível em: <https://i1.rgstatic.net/publication/262746019_The_paradox_of_mixing_Identities_inequalities_and_perceptions_of_discrimination_among_Brazilian_browns/links/039af6560cf21122b71dded8/largepreview.png>. Acesso em: 29 out. 2019.

SILVA, Jorge Xavier da; ZAIDAN, Ricardo Tavares. **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SILVA, José Borzacchiello da; GONÇALVES, Tiago Estevam. Urbanização e produção da cidade: shopping centers na dinâmica de novas centralidades em Fortaleza - CE. **Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 53, p. 63-88, jan./jun. 2012.

SILVA, Lays Helena Paes e. Ambiente e justiça: sobre a utilidade do conceito de racismo ambiental no contexto brasileiro. **e-cadernos Ces** [*On-line*], n. 17, p. 85-111, 2012. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/eces/1123#quotation>>. Acesso em: 29 out. 2019.

SILVA, Moacir. Tentativa de classificação das cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Geografia**, Recife, v. 8, n. 3, p. 283-316, jul./set. 1946. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1946_v8_n3.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

SHAMS, Juliana Cristina Augusto; GIACOMELI, Daniele Cristina; SUCOMINE, Nivia Maria. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, SP, v. 4, n. 4, p. 1-16, 2009. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66445/38281>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

SOUZA, Maria Salete de. Segregação socioespacial em Fortaleza. *In*: SILVA, José Borzacchiello da *et al.* (Orgs.). **Litoral e sertão, natureza e sociedade no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. (Coleção Estudos Geográficos, 1). p. 135-146. Disponível em: <<http://www.ppggeografia.ufc.br/images/litoralesertao.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

TEIXEIRA, Pery; MAINBOURG, Evelyne Marie Therese. **O que os dados dos censos demográficos do Brasil mostram sobre crescimento da população indígena nas cidades**. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=TEIXEIRA%2C+P.%3B+MAINBOURG%2C+E.+M.+T.+O+que+os+dados+dos+censos+demogr%C3%A1ficos+do+Brasil+mostram+sobre+crescimento+da+popula%C3%A7%C3%A3o+ind%C3%ADgena+nas+cidades.#>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

TEIXEIRA, Raul Fritz Bechtel. O fenômeno da brisa e sua relação com a chuva sobre Fortaleza - CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, n. 3, p. 282-291, set. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862008000300003>. Acesso em: 28 nov. 2019.

TORRES, Marcos Abreu. Estatuto da cidade: sua interface no meio ambiente. **Revista de Direito Ambiental**, n. 45, 196-212, 2006. Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/doutrina_estatuto_de_cidade.pdf> Acesso em: 20 jun. 2019.

YAN, Enping *et al.* Phenology-based classification of vegetation cover types in Northeast China using MODIS NDVI and EVI time series. **International Journal of Remote Sensing**, v. 36, n. 2, p. 489-512, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/01431161.2014.999167>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

ZANELLA, Maria Elisa; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; OLÍMPICO, João Luís Sampaio. A vulnerabilidade natural e ambiental do município de Fortaleza/CE. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 13-27, jul./dez. 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/16842/10250>>. Acesso em: 20. jun. 2019.

ANEXO A – BAIROS DE FORTALEZA, CEARÁ EM QUE FORAM VERIFICADAS ALTERAÇÕES ENTRE 2010 E 2019, SUA SITUAÇÃO E DISPONIBILIDADE DOS DADOS RENDA MÉDIA E IDH

NOME DO BAIRRO	DISPONIBILIDADE - IDH	DISPONIBILIDADE - RENDA MÉDIA	SITUAÇÃO
Jardim Cearense	Sim	Não	Informações não encontradas
São Gerardo	Sim	Não	Informações não encontradas
Boa Vista	Não	Não	Junção do Mata Galinha e Castelão, que já não existem
Parque Santa Maria	Não	Não	Oficializado em 2019, desmembrado do Ancuri
Olavo Oliveira	Não	Não	Incorporado após 2010
Novo Mondubim	Não	Não	Oficializado em 2019, desmembrado do Manuel Sátiro
Aracapé	Sim	Sim	Oficializado em 2019, desmembrado do Mondubim
Ancuri	Sim	Sim	Dividido em Ancuri e Santa Maria
Manuel Sátiro	Sim	Sim	Dividido em Manuel Sátiro e Novo Mondubim

Mondubim	Sim	Sim	Dividido em Mondubim e Aracapé
José de Alencar	Sim	Sim	Chamava-se Alagadiço, mudança de nome
Jóquei Club	Sim	Sim	Chamava-se São Cristóvão, mudou de nome
Padre Andrade	Sim	Sim	Chamava-se Cachoeirinha, mudou de nome
Pedras	Sim	Sim	Parcialmente incorporado a partir de Itaitinga
Dionísio Torres	Sim	Não	Chamava-se Estância, mudou de nome

Fonte: Adaptação de Fortaleza (2017), Nascimento (2019), Bairro (2007), Ceará (2017), Garcia (2011), Saldanha (2016), Nobre (2010).

ANEXO B – TABELA COM DADOS UTILIZADOS NAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS

NOME DO BAIRRO	Área relativa de praças por bairro	Área relativa de favelas	Distância média até a praça mais próxima	IDH	Renda média	EVI médio das praças	EVI médio do bairro	População branca	População parda e preta
Aerolândia	0.511965062	10.73707722	329.299846	0.310938006	419.7051937	0.224521	0.197306	34.71	63.77
Aeroporto	1.763970279	2.616819382	481.527338	0.176845246	332.8977721	0.199604	0.289064	28.08	70.5
Aldeota	1.385219385	1.372918063	306.220717	0.866535396	2670.60093	0.25451	0.097919	61.51	37.52
Alto Da Balança	0.119509287	26.61431065	311.776207	0.347135289	434.2533947	0.112606	0.155233	37.31	61.5
Álvaro Weyne	0.661461365	8.841463415	325.103235	0.364625068	489.4977628	0.184692	0.112222	33.9	65.06
Amadeu Furtado	1.356093969	4.164416118	245.18836	0.587662321	961.1826028	0.157966	0.090922	45.09	54.13
Ancuri	0.071593223	4.275488268	1701.748134	0.204302295	340.7218734	0	0.252226	27.72	71.08
Antônio Bezerra	0.753912891	3.318947801	300.835942	0.348284739	485.2105548	0.22013	0.169107	39.93	58.76
Autran Nunes	1.245432996	37.57157207	239.898569	0.182120826	288.4772256	0.201032	0.161853	27.59	70.75
Barra Do Ceara	1.121731988	28.21276695	252.564612	0.21570787	335.2896041	0.14389	0.117989	27.45	70.68
Barroso	0.631341951	19.59797897	371.498537	0.186868904	322.5603243	0.180985	0.180911	27.3	71.38
Bela Vista	0.07614953	9.134467562	371.782605	0.375255922	552.9344634	0	0.116801	36.29	62.79
Benfica	0.815117188	0.25862069	247.857793	0.618346149	1007.155853	0.241026	0.115187	51.88	46.19
Boa Vista	0.071876176	10.06781343	618.317242	0.284080283	500.0254724	0	0.270215	33.545	65.345
Bom Futuro	0.289012791	0.565669701	235.123822	0.505352588	713.8961749	0.137407	0.09087	45.92	52.7
Bom Jardim	0.129582201	18.17235551	671.645813	0.19488696	291.6892844	0.123852	0.156247	27.99	70.65
Bonsucesso	0.076649717	10.22407297	497.503827	0.262132976	370.6615127	0	0.140925	33.88	64.6
Cais Do Porto	0.322804501	13.83779724	488.327409	0.223566183	327.6788044	0.161806	0.067038	25.83	72.92

Cajazeiras	0.317256679	8.346656009	476.729801	0.304549738	650.0709352	0.234859	0.290544	37.4	61.86
Cambeba	0.238059119	1.907667426	439.269578	0.517592175	1417.971148	0.276774	0.295078	41.02	57.99
Canindezinho	0.261449672	22.73337945	534.841028	0.13627704	267.4139848	0.121913	0.214418	28.38	70.09
Carlito Pamplona	0.647882449	19.96074259	241.322338	0.299736489	427.3893933	0.144105	0.097766	29.12	69.09
Centro	4.31746152	1.660876673	169.046616	0.556689243	962.2951153	0.21657	0.085107	45.45	53.29
Cidade 2000	2.963482099	0	81.112364	0.561946901	920.3479207	0.154052	0.111224	48.39	50.23
Cidade Dos Funcionários	1.251213108	7.515222733	398.227479	0.571862895	1382.4008	0.209876	0.151923	51.34	47.39
Coacu	0.215876562	1.695345641	521.592081	0.255321217	472.8738175	0.242936	0.294402	36.42	62.38
Coco	1.954097116	0.202012502	298.727958	0.7622656	2942.821979	0.267298	0.352185	66.59	32.14
Conjunto Ceara I	4.46826856	0.082623618	108.388599	0.359970667	529.3539358	0.192261	0.140482	39.59	58.5
Conjunto Ceara II	5.110520824	0	96.629262	0.361724536	519.4539349	0.212728	0.147145	35.06	63.86
Conjunto Esperança	0.634657495	9.733893557	261.985135	0.287965762	444.258092	0.152419	0.142285	32.67	65.97
Conjunto Palmeiras	0.073134739	28.96449704	1129.417271	0.119471077	197.0505205	0	0.213867	25.52	73.45
Couto Fernandes	0.584221347	27.51937984	280.524722	0.361193041	533.8939163	0.0941571	0.107753	33.1	64.15
Cristo Redentor	1.095536069	62.98668465	228.56767	0.253841671	320.0799865	0.205849	0.097716	29.18	68.83
Curió	0.19830895	36.601484	399.7684	0.188162399	422.5293347	0.16359	0.190175	20.08	79.44
Damas	3.756926101	1.719394773	190.807918	0.510646561	923.5720683	0.280576	0.132172	47.23	48.78
De Lourdes	1.295154606	0	229.096236	0.641826217	2814.706231	0.267221	0.196352	65.73	33.07
Demócrito Rocha	0.452687663	7.023067332	196.989969	0.369402194	501.9066764	0.153438	0.099596	40.56	58.09
Dendê	1.025944994	0.306075601	441.673761	0.181127137	531.4030513	0.220917	0.237528	34.56	62.62

Dias Macedo	0.991062161	6.421345624	273.897259	0.270952025	386.672364	0.247664	0.30001	31.96	66.79
Dionísio Torres	1.389533601	0.844065437	184.101678	0.859689667	2500.063707	0.233008	0.11089	65.73	33.65
Dom Lustosa	0.07292479	2.751387254	455.296256	0.32009171	469.8817221	0	0.192813	34.03	63.65
Edson Queiroz	0.253917177	3.720483251	987.868224	0.350300888	812.1967132	0.274908	0.379411	30.34	68.37
Farias Brito	1.441042291	14.09901098	178.268596	0.694795867	797.8349498	0.131041	0.082151	42.06	56.86
Fatima	2.325425347	0.490848003	199.362999	0.499776808	1616.95624	0.286929	0.142549	57.7	41.08
Floresta	0.496835257	13.37741015	336.476172	0.223828806	318.700443	0.0942966	0.150583	28.94	70.01
Genibau	0.479480602	63.71483227	249.018946	0.138642057	271.8145825	0.261145	0.186059	28.22	69.52
Granja Lisboa	0.216747109	4.58000651	671.71656	0.169986701	1312.091365	0.148804	0.198525	25.54	72.71
Granja Portugal	0.679142804	23.76005362	594.679539	0.190184768	281.916356	0.107707	0.162999	28.12	68.84
Guajeru	0.406760394	2.714827491	359.433219	0.288810144	523.6268746	0.237952	0.233748	35.68	62.46
Guararapes	5.060543829	0	244.302458	0.767800765	3117.96297	0.436965	0.225271	60.59	38.37
Henrique Jorge	0.622435462	5.727506427	255.479935	0.340810388	476.5539379	0.148797	0.147329	35.64	62.66
Itaoca	0.078545628	3.529570255	458.280009	0.373493056	532.0624349	0	0.107556	36.27	62.39
Itaperi	0.123502471	4.610089934	444.527704	0.368393967	693.7784869	0.187088	0.203702	39.7	58.69
Jacarecanga	0.628399448	11.38000633	179.971138	0.448187913	649.3304703	0.202331	0.1256	35.72	62.88
Jangurussu	0.354749282	10.37053745	685.321103	0.172086984	350.6448028	0.16627	0.192601	29.36	69.69
Jardim América	1.17801943	9.302099533	155.21181	0.443687971	635.0397913	0.139474	0.097919	42.21	57.11
Jardim Das Oliveiras	1.114584862	4.268241426	214.276811	0.270016708	402.0371648	0.213397	0.18046	31.78	66.3
Jardim Guanabara	0.196486937	0	389.434982	0.325108052	439.6874455	0.174807	0.103822	36.69	61.66

Jardim Iracema	0	4.086822269	357.986375	0.290124166	385.3781056	0	0.110912	32.49	66.14
Joao XXIII	1.882041229	8.439097104	277.447452	0.283709367	386.5732145	0.286367	0.141958	35.26	62.55
Joaquim Távora	4.501249201	1.533906059	282.392759	0.662519548	1318.142004	0.507713	0.121934	49.25	49.63
Jóquei Clube	1.012502665	0.79570145	228.430139	0.406362443	625.784543	0.187824	0.126128	39.36	58.65
Jose Bonifácio	1.289074312	0.565814661	220.956749	0.643759239	1069.716885	0.146666	0.086905	51.71	47.2
Jose De Alencar	0.210561632	5.534996491	790.819263	0.376978555	1105.907392	0.188085	0.288926	37.28	61.06
Lagoa Redonda	0.187081658	1.682796538	713.220823	0.252678506	456.7223156	0.215648	0.360568	30.65	68.51
Luciano Cavalcante	1.159503577	0.86686783	282.543542	0.522377372	1325.626713	0.274479	0.2585	45.94	52.17
Manoel Sátiro	0.731486515	1.551739361	278.115126	0.292158652	453.4992095	0.215077	0.143507	32.23	65.71
Manuel Dias Branco	0.072156677	0.557187381	1037.499515	0.337196608	1047.564616	0	0.369314	44.31	53.17
Maraponga	0.258558936	4.204611792	314.351925	0.390382558	796.9582472	0.224068	0.220716	41.35	57.15
Meireles	0.510620977	2.057117022	292.123644	0.953077045	3372.864529	0.125437	0.087939	67.57	31.36
Messejana	1.154686014	1.41787976	376.512358	0.375702403	569.5076159	0.22778	0.200239	37.55	61.08
Mondubim	0.580381576	8.046106428	504.192834	0.232790791	419.1778313	0.227872	0.212058	31.85	66.22
Monte Castelo	2.776379413	6.253942223	179.104208	0.434517035	611.5738176	0.148696	0.097929	39.17	59.55
Montese	0.125156049	5.820126576	397.941661	0.472813897	728.9634193	0.189226	0.102051	43.07	54.97
Moura Brasil	0.473401333	25.79279924	180.792037	0.284686078	372.6953519	0.0852199	0.107172	28.04	70.17
Mucuripe	2.097265671	19.93390805	227.81704	0.793081592	2464.971776	0.250407	0.136393	50.66	48.57
Padre Andrade	0.091830313	4.434163118	489.611274	0.361176583	541.4909555	0.226192	0.143438	38.37	59.55
Panamericano	2.22724181	0	174.010273	0.373492529	489.7779921	0.137911	0.101814	38.29	61.1

Papicú	6.250942612	9.419510563	303.147389	0.529635268	1287.748285	0.310952	0.14105	46.83	50.72
Parangaba	1.459468998	1.564790657	252.671453	0.418919096	695.4403335	0.267531	0.149219	42.14	56.28
Parque Araxá	0	0	360.012721	0.587354605	900.747729	0	0.084473	44.28	54.31
Parque Dois Irmãos	0.676322213	7.492522772	423.701352	0.251057366	469.7622999	0.222123	0.248305	30.39	68.47
Parque Iracema	1.615852019	1.403553139	329.935753	0.504953563	1396.499703	0.28733	0.234595	47.77	50.54
Parque Manibura	1.257066322	0.770663286	338.233906	0.578017912	1424.923761	0.385919	0.163684	49.52	49.7
Parque Presidente Vargas	0.074680212	6.570782159	1009.455681	0.135189475	235.0743882	0	0.239555	40.18	58.51
Parque Santa Rosa	0.19883046	3.989787745	509.202961	0.243125744	367.4780297	0.106198	0.157114	34.7	63.58
Parque São Jose	0.078977719	14.34050359	564.765429	0.284064862	358.3797444	0	0.15572	34.86	62.52
Parquelândia	0	0	467.889531	0.62840092	1076.628811	0	0.09458	47.49	51.39
Parreao	1.48624908	0.292027645	166.236926	0.571950202	1057.678378	0.375753	0.149153	46.92	51.4
Passaré	0.861713506	7.79643305	433.207463	0.224672553	512.9668041	0.247999	0.23136	34.65	63.36
Paupina	0.259421239	2.044682638	1269.377566	0.246110737	411.6023184	0.234808	0.289489	32.06	66.69
Pedras	0.072137113	0	3186.783723	0.263773032	358.157228	0	0.34021	23.03	75.82
Pici	0.135225143	28.03233262	659.210795	0.218649272	357.6367252	0.11975	0.253801	29.61	68.4
Pirambu	0.206666845	88.11863498	541.140451	0.229828725	285.5018284	0.127492	0.067594	27.47	71.18
Planalto Ayrton Senna	0.075071604	10.75525111	999.584613	0.168312254	297.7195406	0	0.190631	27.73	70.91
Praia De Iracema	0.23868366	0.674662669	239.275829	0.720062247	1733.523642	0.136306	0.07696	51.28	45.94
Praia Do Futuro I	0.073847554	5.03702143	536.776892	0.291364499	671.528356	0	0.17036	35.89	72.66
Praia Do Futuro II	1.088627742	13.0311209	793.738657	0.167904366	388.2531571	0.0784724	0.224784	28.72	68.74

Prefeito Jose Valter	0.856888854	1.203289799	1172.810457	0.395269872	530.5838095	0.194941	0.245904	36.56	61.25
Presidente Kennedy	0.77623543	12.31595002	264.342261	0.428987851	687.1891845	0.23916	0.133234	40.18	58.51
Quintino Cunha	0.125240416	22.80161427	443.888644	0.222536802	359.6582905	0.165347	0.247618	32.25	65.66
Rodolfo Teófilo	0.223950731	0.364921556	373.69084	0.481883008	729.4336612	0.163528	0.110465	40.07	58.73
Sabiaguaba	0.136491086	0.347497424	1247.512798	0.267301809	467.2361833	0.15024	0.255591	20.41	76.94
Salinas	0.070419049	0.447836754	434.94028	0.491268617	1495.442764	0	0.563767	47.71	49.75
São Bento	0.24791703	0	596.168744	0.198287378	355.8521398	0.157694	0.265746	31.93	66.83
São Joao do Tauape	4.20355029	10.44054011	289.019987	0.491536866	783.7443655	0.538845	0.218061	42.24	56.78
Sapiranga Coite	0.32932373	10.1453763	567.828351	0.337820039	751.8103427	0.206955	0.263517	33.35	64.96
Serrinha	0.22082692	12.59901322	669.562138	0.282916147	442.9600973	0.112352	0.228546	31.75	66.19
Siqueira	0.076274653	7.796800582	1175.732952	0.148674574	264.5620019	0	0.271732	23.62	74.95
Varjota	0.175408204	0.287464656	352.17876	0.717610078	1969.906068	0.093854	0.104443	53.86	44.96
Vicente Pinzon	0.4122825	26.77432217	340.475124	0.331471934	578.3190386	0.143865	0.13172	37.4	61.27
Vila Ellery	0.316170932	0	191.535324	0.415740886	612.0618085	0.198214	0.099942	38.81	59.2
Vila Pery	0.679694553	2.117481769	253.906338	0.341743529	462.9200775	0.168797	0.123549	36.86	60.97
Vila União	1.712295757	4.745681052	246.123139	0.467078586	796.360515	0.210112	0.138625	40.26	58.54
Vila Velha	1.716258411	20.54086119	700.3867	0.271651977	410.567522	0.217888	0.24262	32.55	0