



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**HEMERSON THIAGO DE LIMA CORDEIRO**

**A ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DOS BAIRROS DE FORTALEZA – CEARÁ**  
**É INFLUENCIADA PELAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA POPULAÇÃO?**

**FORTALEZA**

**2017**

HEMERSON THIAGO DE LIMA CORDEIRO

A ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DOS BAIRROS DE FORTALEZA – CEARÁ É  
INFLUENCIADA PELAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA POPULAÇÃO?

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção de título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientadora: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra  
Loiola

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

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

---

- C819a Cordeiro, Hemerson Thiago de Lima.  
A arborização das áreas públicas dos bairros de Fortaleza – Ceará é influenciada pelas condições socioeconômicas da população? / Hemerson Thiago de Lima Cordeiro. – 2017.  
124 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profª. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola.
1. Arborização Urbana. 2. Ecologia aplicada. 3. Qualidade de vida. I. Título.

CDD 333.7

---



HEMERSON THIAGO DE LIMA CORDEIRO

A ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DOS BAIRROS DE FORTALEZA – CEARÁ É  
INFLUENCIADA PELAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA POPULAÇÃO?

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção de título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientadora: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra  
Loiola

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola  
Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Departamento de Biologia

---

Profa. Dra. Maria Elisa Zanella  
Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Departamento de Geografia

---

Prof. Dra. Maria Lucia Brito da Cruz  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
Departamento de Geografia

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, minha mãe, por apoiar incondicionalmente meus estudos e avanços em minha vida.

Agradeço também ao Márcio Paiva, a.k.a Motor, por ter se aventurado em todo o trabalho de campo, enfrentando as emoções de ser um pesquisador honorário (Obrigado, parceiro!).

Não posso esquecer o maravilhoso casal Sarah e Edilson por sempre estarem presentes nos momentos difíceis de bloqueio de escrita e noites sem dormir (Obrigado, seus lindos!).

Também devo muito à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup>. Iracema Loiola, que se manteve confiante na conclusão dessa dissertação, mesmo com as minhas intempéries, meu trabalho, e meus desaparecimentos.

Vários outros professores merecem meu *Obrigado*, em especial, a Prof.<sup>a</sup>. Elisa e Prof.<sup>a</sup>. Lúcia Brito por contribuírem substancialmente com a pesquisa.

Não posso me esquecer da Sônia, a secretária do PRODEMA/UFC, aquela que respondeu todos meus e-mails e ligações. Obrigado pela compreensão sempre!

Meus colegas do LASEV e da UFC, meus colegas de trabalho e alguns anônimos que, com suas contribuições, brilharam este trabalho e tornaram esta jornada imensamente melhor.

“Você praça, acho graça/

Você prédio, acho tédio”.

(Intervenção urbana por Dafne Sampaio)

## RESUMO

A arborização, no ambiente urbano, desempenha diversos papéis nos ecossistemas das cidades, como redução da poluição atmosférica, visual e sonora; incremento do conforto e da qualidade ambiental e uma melhoria estética. Tendo em vista a necessidade de conhecer melhor a flora que cobre o espaço urbano, o estudo teve como objetivo realizar o inventário quali-quantitativo das árvores e arbustos de áreas públicas de seis bairros da cidade de Fortaleza-CE, Nordeste do Brasil. Em um universo de 119 bairros, foram selecionados: Jardim Iracema, Praia de Iracema, João XXIII, Itaoca, Jardim Cearense e Curió. Em campo, a amostragem total das áreas públicas dos bairros selecionados com georreferenciamento dos indivíduos encontrados foi o método utilizado para o levantamento de dados. Constatou-se que a flora arbustivo-arbórea dos bairros selecionados é constituída por um total de 103 espécies, pertencentes a 37 famílias. Ao todo foram registrados 3971 indivíduos, sendo 89,12% de espécies exóticas e 10,22% de espécies nativas. As famílias que se destacaram com maior diversidade de espécies foram Fabaceae (18), seguida por Arecaceae (10), Bignoniaceae (8), Apocynaceae (6) e Malvaceae (6). *Ficus benjamina* L. e *Azadirachta indica* A. Juss, que são elevadas em relação aos outros indivíduos, totalizando cerca de 54,4% dos indivíduos amostrados. O bairro Jardim Iracema apresentou a maior quantidade de indivíduos, enquanto o João XXIII a maior diversidade, o bairro Itaoca a menor diversidade de espécies e o Curió a menor abundância. A baixa diversidade de árvores, junto de grande dominância de espécies exóticas, sugere um processo de urbanização desordenado, muitas vezes precedidos por várias supressões e substituições da cobertura vegetal original, acarretando grandes perdas biológicas e ecológicas aos ecossistemas das cidades. Por fim, ao comparar os resultados florísticos aos dados socioeconômicos foi possível traçar uma correlação entre a qualidade de vida da população de um bairro e sua arborização. Portanto, a inserção do fator social e econômico amplia a discussão da questão ambiental, pois fornece um fator determinante para as políticas públicas de gestão dos recursos naturais urbanos, além de subsidiar cientificamente novos planos de manejo mais adequados associados à realidade de cada bairro.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana. Ecologia aplicada. Qualidade de vida.



## ABSTRACT

Arborization, in the urban environment, plays several roles in the ecosystems of cities, such as reducing air, visual and noise pollution; increased comfort and environmental quality and an aesthetic improvement. Considering the need to know better the flora that covers the urban space, the study had as objective to carry out the qualitative-quantitative inventory of trees and shrubs of public areas of six districts of the city of Fortaleza-CE, Northeast of Brazil. In a universe of 119 neighborhoods, were selected: Jardim Iracema, Praia de Iracema, João XXIII, Itaoca, Jardim Cearense and Curió. In the field, the total sampling of the public areas of the selected neighborhoods with georeferencing of the individuals found was the method used for data collection. It was verified that the shrub-tree flora of the selected districts is constituted by a total of 103 species, belonging to 37 families. In total, 3971 individuals were registered, being 89.12% of exotic species and 10.22% of native species. The families that stood out with the greatest diversity of species were Fabaceae (18), followed by Arecaceae (10), Bignoniaceae (8), Apocynaceae (6) and Malvaceae (6). *Ficus benjamina* L. and *Azadirachta indica* A. Juss, which are high in relation to the other individuals, totaling about 54.4% of the individuals sampled. The Jardim Iracema neighborhood had the largest number of individuals, while the João XXIII had the greatest diversity, the Itaoca neighborhood had the lowest diversity of species and the Bullfinch had the lowest abundance. The low diversity of trees, along with a great dominance of exotic species, suggests a process of disordered urbanization, often preceded by several suppressions and substitutions of the original vegetal cover, causing great biological and ecological losses to the ecosystems of the cities. Finally, when comparing floristic results to socioeconomic data, it was possible to draw a correlation between the quality of life of the population of a neighborhood and its afforestation. Therefore, the insertion of the social and economic factor broadens the discussion of the environmental issue, since it provides a determining factor for public policies for the management of urban natural resources, besides scientifically subsidizing new management plans more appropriate to the reality of each neighborhood.

**Keywords:** Urban Forestation. Applied Ecology. Quality of Life.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa dos locais que receberam mudas pelo projeto de arborização urbana da SEUMA.....	16
Figura 2 – Divisão territorial dos bairros de Fortaleza, organizados por SER. ....	35
Figura 3 – Retratos de Fortaleza na década de 1950.....	37
Figura 4 – O crescimento populacional e a quantidade de domicílios em Fortaleza, de 1970 a 2010.....	39
Figura 5 – Exemplos de locais para amostragem climatológica. ....	42
Figura 6 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Jardim Iracema, Fortaleza - CE.....	47
Figura 7 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Praia de Iracema, Fortaleza - CE.....	51
Figura 8 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro João XXIII, Fortaleza - CE.....	57
Figura 9 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Itaoca, Fortaleza - CE.....	61
Figura 10 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Jardim Cearense, Fortaleza - CE. ....	66
Figura 11 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Curió, Fortaleza - CE.....	71
Figura 12 – Análise multivariada dos dados fitossociológicos e os agrupamentos formados pelos bairros analisados: Itaoca, João XXIII, Jardim Ceará, Jardim Iracema, Parque Itaoca e Curió.....	87
Figura 13 – Exemplo de distribuição irregular das árvores nas ruas no bairro João XXIII.....	88

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Os benefícios relacionados às árvores presentes nas áreas urbanas.....	20
Quadro 2 – Alguns serviços ecossistêmicos relacionados às árvores presentes nas áreas urbanas ...	23
Quadro 3 – Desserviços das árvores em zonas urbanas.....	25
Quadro 4 – Ações estratégicas do Plano Diretor de Fortaleza para Áreas Verdes .....	28
Quadro 5 – Ramos de estudos ecológicos para árvores em zona urbana.....	32
Tabela 1 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Jardim Iracema, Fortaleza - CE. .	44
Tabela 2 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Praia de Iracema, Fortaleza - CE.	49
Tabela 3 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro João XXIII .....	53
Tabela 4 – Espécies e famílias encontradas no bairro Itaoca, Fortaleza - CE. ....	59
Tabela 5 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Jardim Cearense, Fortaleza - CE.	63
Tabela 6 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Curió, Fortaleza - CE.....	69
Tabela 7 – Resultado do teste T de Student para temperatura por horário .....	72
Tabela 8 – T de Student para as medições de Umidade Relativa do ar (%) por horário .....	72
Tabela 9 – T de Student para as medições de Umidade Relativa (%) - Estação Seca.....	73
Tabela 10 – T de Student para as medições de Umidade Relativa (%) - Estação Chuvosa .....	73
Tabela 11 – Tabela-resumo com espécies e famílias encontradas em todas as áreas amostradas. ....	76
Tabela 12 – Frequência absoluta e relativa das espécies amostradas .....	83
Tabela 13 – Dados de educação nos Bairros estudados.....	89
Tabela 14 – Quantitativo de escolas municipais e estaduais nos bairros amostrados e suas respectivas populações total e de jovens.....	90
Tabela 15 – Dados de Renda para os bairros estudados. ....	91
Tabela 16 – Compilação dos valores em reais (R\$) do salário mínimo nominal e necessário, além da variação naquele ano do valor da cesta básica, bem como o comprometimento da renda do fortalezense em 2010.....	93
Tabela 17 – Fonte do abastecimento de água nos bairros amostrados.....	94
Tabela 18 – A condição domiciliar quanto ao saneamento nas áreas amostradas.....	96
Tabela 19 – Destino do lixo nos bairros amostrados .....	97
Tabela 20 – Demonstrativo do IDH e números de família e espécies ocorrentes nos bairros amostrados em Fortaleza, CE (Dados Absolutos).....	99
Tabela 21 – Razão entre áreas públicas e área total das áreas estudadas.....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APG	<i>Angiosperm Phylogeny Group</i>
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
COELCE	Companhia Elétrica do Ceará
D'	Índice de Diversidade de Simpson
DAS	Diâmetro a altura do solo
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EAC	Escola de Agronomia do Ceará – Acrônimo do Herbário Prisco Bezerra
H'	Índice de Diversidade Shannon-Wiener
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPLANFOR	Instituto de Planejamento de Fortaleza
METROFOR	Metrô de Fortaleza
Paramotoquinha	Parangaba-Montese-Serrinha
PAST	PAleontological STatistic
QGis	Quantum GIS
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
SER	Secretaria Executiva Regional
UFC	Universidade Federal do Ceará
UPGMA	<i>Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Abordagens conceituais sobre Arborização</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>A arborização e os serviços ecossistêmicos nas áreas urbanas</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Legislação pertinente aplicada à Arborização</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4</b>	<b>O verde urbano</b> .....	<b>29</b>
<b>2.5</b>	<b>A ferramenta Fitossociologia e os estudos envolvendo árvores em zonas urbanas</b> ..	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Aspectos pertinentes à área de estudo</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Descrição das áreas de estudo</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Histórico da ocupação da cidade de Fortaleza</b> .....	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Métodos</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Levantamento e análise florística</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Levantamento e análise dos dados climatológicos</b> .....	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Inventário florístico dos bairros amostrados</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Jardim Iracema</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Praia de Iracema</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1.3</b>	<b>João XXIII</b> .....	<b>52</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Itaoca</b> .....	<b>58</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Jardim Cearense</b> .....	<b>62</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Curió</b> .....	<b>67</b>
<b>4.2</b>	<b>Climatologia e vegetação</b> .....	<b>72</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>75</b>
<b>5.1</b>	<b>Compilação dos resultados para as áreas estudadas</b> .....	<b>75</b>
<b>5.2</b>	<b>Um olhar crítico sobre os bairros estudados</b> .....	<b>88</b>
<b>5.3</b>	<b>Arborização e qualidade de vida nos bairros amostrados</b> .....	<b>99</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>104</b>
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>115</b>
	<b>APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS NOMES CIENTÍFICOS E NOMES POPULARES DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS</b> .....	<b>117</b>

<b>APÊNDICE B – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JARDIM IRACEMA .....</b>	<b>119</b>
<b>APÊNDICE C – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO PRAIA DE IRACEMA .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE D – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JOÃO XXIII .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE E – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO ITAOCA.....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE F – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JARDIM CEARENSE .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE G – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO CURIÓ .....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO A – MAPAS DAS ÁREAS DE ASSENTAMENTO, DE ACORDO COM A PREFEITURA, NOS BAIRROS PESQUISADOS .....</b>	<b>125</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é formada pela flora predominantemente arbórea presente em áreas públicas ou privadas, incluindo as árvores isoladas, parques públicos e demais áreas verdes (DORIGON; PAGLIARI, 2013).

O meio físico e seus componentes exercem papéis preponderantes para o bem-estar coletivo, uma variedade de benefícios para o ambiente, como a regulação do microclima, a ornamentação e a manutenção da fauna (MACEDO, 1999).

Portanto, a preservação de elementos naturais, através de seus benefícios, pode colaborar para a melhoria da qualidade de vida no meio urbano. Em especial, cientistas e o poder público passaram a direcionar seus esforços para avaliar a capacidade que os serviços ecossistêmicos providos pelas árvores têm para mitigar e prevenir a degradação ambiental (NEWMAN e JENNINGS, 2008).

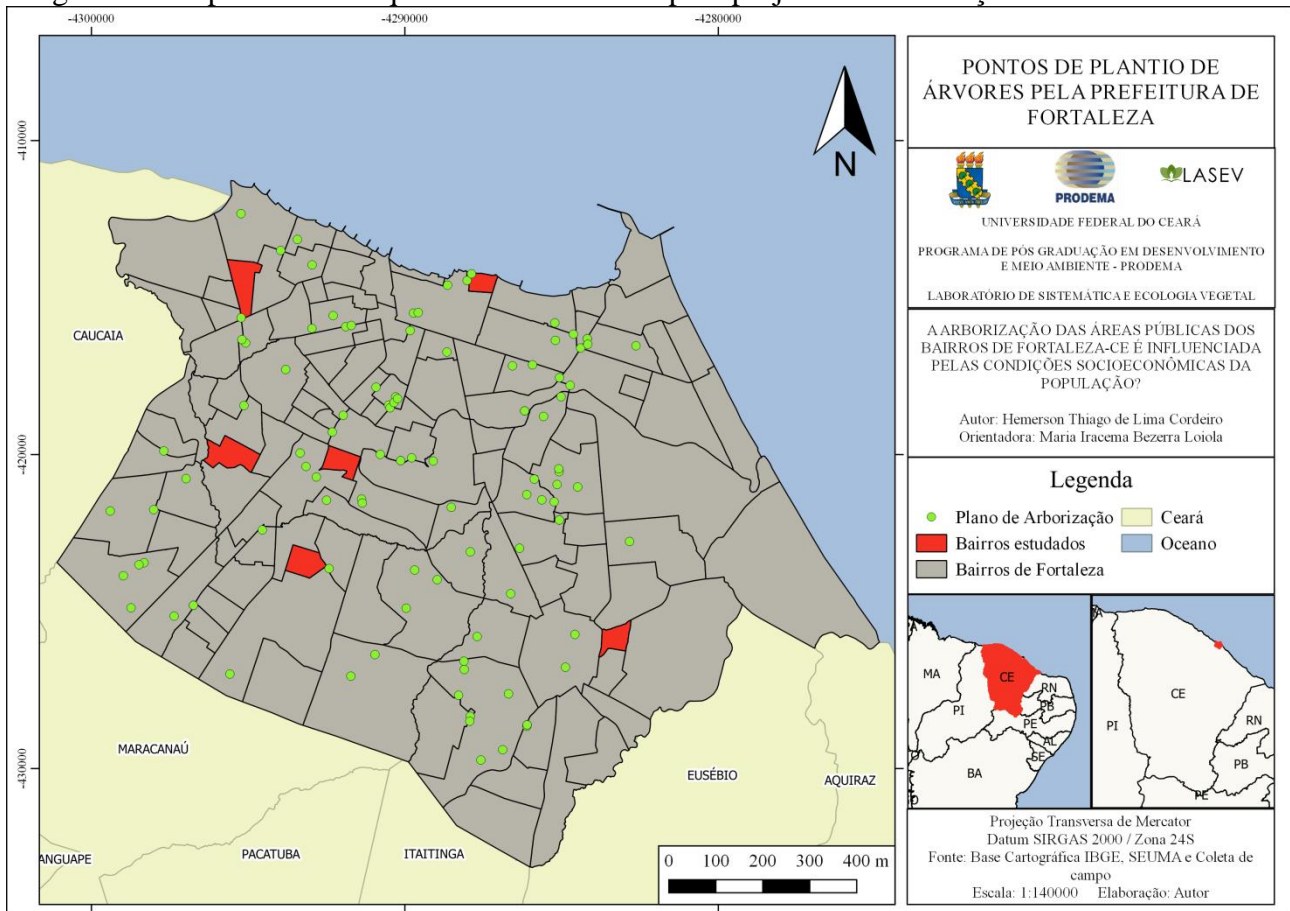
Para o meio ambiente, as cidades têm um papel importante na sua degradação, pois, desde a Revolução Industrial, as taxas de urbanização aumentaram e a maior parte da população passou gradativamente a viver em zonas urbanas. Se considerado o crescimento das cidades, principalmente no fim do século XX, a taxa de degradação do meio ambiente cresceu vertiginosamente em todo o planeta (ALBERTI; MARZLUFF, 2004).

A falta de conhecimento ou o manejo inadequado de elementos naturais provocam, em muitas cidades, agravamento dos impactos ambientais causados por suas atividades, tais como poluição, assoreamento de corpo d'água e impactos na biota nativa (ZIPPERER *et. al.*, 1997; VESELY, 2007; YOUNG, 2010).

Para a área verde de Fortaleza, estima-se que a cobertura vegetal é menor que 10% da original, de modo que as áreas ainda providas de vegetação natural estão restritas a fragmentos. Apesar de dispor de mais de 1.500 hectares de área verde, a cidade possui poucos estudos sobre sua vegetação, e estes, em sua maioria, são voltados para bacia do rio Cocó (FORTALEZA, 2003).

A prefeitura, através da Secretária de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) tenta minimizar o impacto ambiental ao longo dos anos com projeto de arborização urbana. Entretanto, o projeto ainda está em estado inicial. Existe uma má distribuição das áreas que recebem o plantio, segundo dados fornecidos pela própria secretaria (Figura 1).

Figura 1 – Mapa dos locais que receberam mudas pelo projeto de arborização urbana da SEUMA



Fonte: SEUMA (2016). Adaptação: Autor.

As atuais ações da Prefeitura de Fortaleza e da SEUMA estão em conformidade com outras gestões municipais que buscam a implementação de uma agenda de práticas sustentáveis com práticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população, desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente.

Portanto, trabalhos que visem conhecer a flora urbana e os fatores humanos a ela relacionados tornam-se imprescindíveis para o desenvolvimento de plano efetivo de plantio e manejo para das árvores de qualquer centro urbano.

Tendo em vista a necessidade de conhecer a flora que cobre o espaço urbano, o presente estudo buscou realizar os seguintes objetivos: 1) fazer um inventário quantitativo das árvores e arbustos de áreas públicas de seis bairros da cidade de Fortaleza (Jardim Iracema, Praia de Iracema, João XXIII, Itaoca, Jardim Cearense e Curió); 2) registrar quali-quantitativamente os espécimes encontrados nos logradouros, calçadas e praças dos referidos bairros; 3) verificar a influência da Arborização Urbana no microclima em algumas áreas específicas dos bairros estudados e 4) relacionar os resultados obtidos no inventário com os fatores socioeconômicos nas áreas pesquisadas.



A seguir, serão apresentados ao leitor os elementos conceituais que nortearam a operacionalização do trabalho, as relações desenvolvidas entre a arborização, o governo e a sociedade. A questão legal também contemplada em uma compilação dos principais instrumentos jurídicos relacionados à vegetação no Brasil, do período colonial à contemporaneidade. Por fim uma breve caracterização da ciência Fitossociologia, área de estudo da Ecologia utilizada na realização deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

### 2.1 Abordagens conceituais sobre Arborização

Árvores, áreas verdes e florestas urbanas são termos facilmente confundidos na literatura. Apesar das normas técnicas e da legislação vigente, diversos autores não conseguiram delimitar, em definitivo, o conceito de arborização urbana. As discordâncias técnicas criam obstáculos no atendimento das demandas ambientais.

Neste estudo, árvores podem ser definidas como plantas perenes, lenhosas, que possuem um tronco com fuste único, com um porte: pequeno, entre 4 e 6 metros de altura, médio, entre 6 e 10 metros, ou grande, com alturas maiores que 10 metros (MASCARÓ, 1996; ROY, BYRNE e PICKERING, 2012). Encontradas nas cidades, integram a flora urbana, estando presentes “em parques, em bosques e em áreas verdes públicas, em terrenos desocupados, em beiras de córregos e em várzeas, em ruas, em terrenos residenciais e de prédios públicos” (NICODEMO e PRIMAVESI, 2009).

É importante frisar que arbustos, a grosso modo, podem se assemelhar a árvores, pois também são dotados de estruturas lenhosas e podem atingir altura de 3 a 6 metros. A principal diferença está na formação das ramificações que surgem bem próximas ao solo (MASCARÓ, 1996). Plantas com este hábito, integrantes de adensamentos de vegetação lenhosa, quando em área urbana, também poderiam constituir parte da arborização urbana (MILLER, 1997).

Árvores individuais, bem como as que ocorrem em grupos dentro de espaços verdes publicamente acessíveis, são parte da arborização urbana. Neste sentido, o termo *árvore urbana* se relaciona com uma forma de crescimento e não com um tipo de vegetação, bioma ou domínio (ESCOBEDO et. al., 2011).

Por outro lado, usar o termo *floresta urbana*, implicitamente conceitua essa formação como um tipo de vegetação, um sinônimo de “conjunto formado por todos os vegetais, sejam árvores, arbustos, gramados e solos permeáveis localizados em ecossistemas urbanos, onde os seres humanos são os principais impulsionadores de seus tipos, quantidades e distribuição” (ESCOBEDO et. al., 2011). Entretanto, as árvores urbanas podem integrar um subconjunto de florestas urbanas, porque estas não são apenas a soma das árvores urbanas, mas também incluem outros estratos (RANDRUP et al., 2005).

Portanto, a arborização urbana pode ser definida como o conjunto de indivíduos de porte

arbóreo encontrados em uma zona urbana, inseridos neste espaço como uma tentativa de (re)introduzir elementos naturais à paisagem, independente de suas origens ou serviços ecossistêmicos (MELLO FILHO, 1985).

## **2.2 A arborização e os serviços ecossistêmicos nas áreas urbanas**

As áreas verdes urbanas estão intimamente ligadas à flora que a integra, principalmente o estrato arbóreo. Nitidamente, é perceptível, em uma análise teórico-prática, a relação de interdependência entre o meio biótico e o meio abiótico, assim como em qualquer ecossistema (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

Logo, ao se considerar o ecossistema uma unidade funcional de conversação da vida como um todo, estes provêm benefícios fundamentais para a manutenção dos sistemas naturais e artificiais, sendo estes denominados de serviços ecossistêmicos ou ambientais, visto que

Enquanto sistemas complexos, os ecossistemas apresentam várias características (ou propriedades), como variabilidade, resiliência, sensibilidade, persistência, confiabilidade, etc. Dentre elas, as propriedades de variabilidade e resiliência apresentam importância crucial para uma análise integrada das interconexões entre ecossistemas, sistema econômico e bem-estar humano (BRANCO; SINISGALLI, 2011, p. 4).

Numa visão considerada fundamentalmente antropocêntrica, os serviços ecossistêmicos podem ser compreendidos como uma gama de condições e processos dos ecossistemas naturais, e as espécies neles contidos, que sustentam e satisfazem a vida humana, sendo estes serviços que regulam a produção de bens ecossistêmicos, como alimentos, madeira, fibras naturais e produtos medicinais (EFFECT, 2005).

Estes benefícios podem também se estender a vários outros campos, por exemplo, estudos afirmam que as sombras produzidas pelas árvores localizadas em áreas urbanas oferecem vantagens significativas, tanto pela redução da temperatura do ar, e custos associados, como também pela melhoria da qualidade do ar urbano, reduzindo a poluição atmosférica. Durante a vida de uma árvore, financeiramente esses benefícios minimizar até US\$ 200 por árvore, conforme o clima da região (AKBARI, POMERANTZ e TAHA, 2001).

Em estudos com os habitantes de algumas cidades americanas, observaram que uma das razões mais significativas para a existência de árvores em zonas urbanas é para "ajudar as pessoas a se sentir mais calmas", além de atrair a fauna silvestre e mostrar preocupação com o meio ambiente (DWYER *et al.*, 1991, LOHR *et al.*, 2004).

Portanto, ao compreender a integração das árvores ao espaço, faz-se interessante entender os ecossistemas enquanto também como objeto de pesquisa e manejo, com notório ganho de importância e destaque na constante preocupação sobre as interconexões entre o estado destes, o bem-estar das populações humanas e os impactos negativos que mudanças drásticas nos fluxos de serviços essenciais prestados pelos ecossistemas possam sofrer. Por exemplo, a mesma ligação entre estrutura florestal e a zona urbana provê melhoria na qualidade do ar e contribui com sequestro de carbono em zonas urbanas, enquanto favorece a geração de resíduos devido a podas e interfere nos valores de solo (ANDRADE e ROMEIRO, 2009, SOTO *et al.*, 2018).

Além dos benefícios citados, os valores funcional e estético das árvores também contribuem de maneira menos tangível para o bem-estar, quer dizer, bosques, parques, áreas verdes públicas ou privadas ainda não têm todos seus benefícios delimitados, pois eles são aplicáveis em muitas áreas além da Botânica e Ecologia (Quadro 1).

Quadro 1 - Os benefícios relacionados às árvores presentes nas áreas urbanas.

<b>Benefícios sociais</b>
Fornecimento de condições para experiências emocionais e espirituais significativas
Fornecimento de oportunidades significativas de lazer/recreação ao ar livre
Melhoria da qualidade da vida urbana
Melhoria da identidade social e autoestima da comunidade
Promoção da responsabilidade ambiental e ética
<b>Benefícios econômicos</b>
Aumento da atividade comercial
Aumento do valor da propriedade
Aumento do valor do solo
Economia de energia elétrica
Fornecimento de potencial para comércio de compensação carbono futuro
Redução dos danos causados por águas pluviais a infraestrutura
Redução do tempo no mercado para venda de propriedades
Redução dos gastos com remoção de poluição do ar
Retorno dos investimentos municipais anuais

(CONTINUA)

<b>Benefícios para saúde</b>
Melhoria da saúde física
Redução das internações por doenças respiratórias
Redução do estresse
<b>Benefícios visuais e estéticos</b>
Aumento do interesse ambiental ao destacar mudanças sazonais
Fornecimento de privacidade
Melhoria da paisagem urbana

Fonte: Roy, Byrne e Pickering (2012).

(CONCLUSÃO)

As árvores localizadas em zonas urbanas propiciam diversos "serviços" para os demais elementos do ambiente urbano, como habitat para a vida selvagem urbana e benefícios sociais, econômicos, psicológicos, médicos e estéticos ao ser humano (DWYER *et al.*, 1991).

A identificação e avaliação destes serviços podem ser entendidas como uma colaboração para uma análise custo-benefício mais completa, visando o uso mais eficiente da terra e dos recursos econômicos em áreas urbanas. Entretanto, os benefícios aos ecossistemas são muitas vezes negligenciados nessas análises e, se os valores, tanto monetários como não monetários, pudessem ser direcionados aos ecossistemas, a maneira usual para elaboração de novas infraestruturas ou projetos de conservação poderia ser diferente (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999).

Vale ressaltar que dentre os benefícios diretos na qualidade de vida das populações, a existência e a qualidade das áreas verdes têm influência direta nos elementos climáticos dos aglomerados urbanos (MENDONÇA e MONTEIRO, 2003).

Embora existam diversas escalas para estudos climáticos, o microclima é indispensável para questões urbanas, já que tende a considerar em maior grau as ações humanas e sua interferência na qualidade ambiental no espaço habitado, muitas vezes acentuando ou atenuando os efeitos do meso e macroclimas. Tais modificações climáticas podem também ser fatores decisivos na saúde humana, acarretando uma maior incidência de infecções respiratórias e outras enfermidades, por exemplo (GEIGER, 1950; MASCARÓ, 1996; BARCELLOS, 2009).

Considerada abrangência dos fenômenos climáticos, as árvores interferem em maior grau na dinâmica do microclima. Estes organismos são a representação da flora mais característica de uma zona urbana. A quantidade, a biodiversidade e a conservação da flora são determinantes para a qualidade dos serviços ambientais oferecidos pela Arborização Urbana. Os benefícios gerados para a regulação do clima e dos gases são diversos: controle da radiação solar, temperatura, umidade do ar,

ação dos ventos, chuva e poluição do ar (MASCARÓ, 1996; MENDONÇA e MONTEIRO, 2003; ANDRADE e ROMEIRO, 2009;).

Se tomado o microclima urbano como referência,

a cobertura de árvores influencia a intensidade da ilha de calor da cidade. Parte desse efeito está relacionado à área foliar, que interfere na interceptação de água das chuvas, na evapotranspiração e no sombreamento. O aumento da cobertura florestal modifica os fluxos de energia e de água, e causa mudanças na temperatura do ar, no regime de ventos e na concentração de poluentes do ar. A menor temperatura do ar durante o verão associada com a redução do efeito de ilha de calor pode ser relacionada com diminuição de gasto de energia elétrica por aparelhos de ar condicionado e ventiladores, de despesas médicas na população susceptível e de níveis de ozônio na baixa atmosfera, onde causa transtornos. Quando se mantém a temperatura mais baixa, há maior possibilidade da umidade relativa do ar permanecer em níveis adequados para a saúde (NICODEMO; PRIMAVESI, 2009, p. 9).

Além disso, fatores abióticos podem interferir no microclima próximo às árvores. A disponibilidade de radiação solar (variável em relação à nebulosidade daquele período) e a folhagem total exposta são determinantes para que haja conforto térmico nas imediações das copas das árvores, pois a radiação não absorvida pela vegetação irá influenciar a temperatura do ar e do solo nas proximidades das árvores. Sob agrupamentos arbóreos, existe uma variação perceptível empírica em relação a locais expostos diretamente à radiação solar.

Além da radiação solar, a sensação térmica é condicionada pela evapotranspiração das árvores, que aumenta significativamente a umidade relativa do ar, pois favorece a perda de calor por convecção e a ação do vento que pode favorecer a dispersão do ar quente. Entretanto, o vento e demais fenômenos meteorológicos podem resultar em processos erosivos. Assim, existe a necessidade de também se pensar a arborização como uma barreira física para evitar ações ainda mais danosas de origem eólica ou pluviométrica (VOLPE e SCHÖFFEL, 2001).

Em suma, os benefícios gerados por elementos naturais dos ecossistemas são chamados serviços ecossistêmicos. Compreendidos como uma gama de condições e ocorrências próprias dos ecossistemas naturais e das espécies neles contidas, eles sustentam e satisfazem a vida humana, sendo estes serviços que regulam a produção de bens ecossistêmicos, como alimentos, madeira, fibras naturais e produtos medicinais (Quadro 2).

Quadro 2 – Alguns serviços ecossistêmicos relacionados às árvores presentes nas áreas urbanas

<b>Serviços de ecossistemas relacionados ao carbono</b>
Armazenamento/sequestro de carbono
<b>Serviços de ecossistemas relacionados com a qualidade do ar</b>
Filtragem de ar
Produção de oxigênio
Remoção de gases nocivos na atmosfera
Remoção de partículas em suspensão no ar
<b>Serviços de ecossistemas relacionados com águas de tempestade</b>
Redução dos danos causados pelas inundações
Redução dos problemas de qualidade da água
Recarga das águas subterrâneas
<b>Serviços relacionados aos ecossistemas relacionados à energia</b>
Redução da emissão de dióxido de carbono por usinas de energia
Redução do consumo anual de energia
Redução do uso de energia no horário de verão
<b>Serviços de ecossistemas relacionados ao habitat</b>
Fornecer estabilidade aos ecossistemas urbanos
Fornecer habitat para vida selvagem
Melhorar a biodiversidade
<b>Serviços de ecossistemas relacionados ao ruído</b>
Redução do ruído
<b>Serviços de ecossistemas relacionados com o microclima</b>
Controle do vento
Fornecimento de sombra
Modificação do microclima
Redução da temperatura do ar
Redução do brilho/reflexão
Redução do efeito da ilha de calor
Redução da radiação solar
Redução da umidade relativa

Fonte: Roy, Byrne e Pickering (2012).

Mesmo que não haja intencionalidade por parte do ecossistema, em uma visão considerada fundamentalmente antropocêntrica, os processos, de algum modo, interferem

favoravelmente na qualidade de vida do ser humano (EFFECT, 2005); logo, os serviços ecossistêmicos têm algumas características que os tornam extremamente importantes no plano econômico, sendo provavelmente o mais importante a improbabilidade de conseguirmos desenvolver substitutos para a maior parte destes serviços, pois compreendemos pouco como estes são criados e não temos consciência de todos eles (DARLY e FARLEY, 2004).

Muitos desses serviços ecossistêmicos são ostensivamente quantificáveis e medidos usando várias ferramentas de avaliação (ESCOBEDO *et al.*, 2011). No entanto, estimar esses benefícios nem sempre é uma tarefa trivial, principalmente quando são inseridos na análise de benefícios não transacionados de mercado, mesmo que estes reflitam variações de bem-estar humano (BRANCO e SINISGALLI, 2011).

Mercadologicamente, um serviço ecossistêmico não precisa, mas pode ser monetizado. Muitos conservacionistas ambientais, no surgimento deste conceito, ao adotarem a definição de serviços ambientais, estavam pouco conscientes desta colonização econômica do vocábulo e muito menos foi esta a sua intenção; estes estavam focados na modernização da linguagem da conservação da natureza, ou seja, em encontrar as palavras certas para “comunicar a mensagem” sobre a importância da conservação da natureza para a vida humana (FATHEUER, 2014).

No entanto, muitas vezes, os ecossistemas também podem causar problemas: a presença de árvores na zona urbana não é inteiramente positiva. Problemas ambientais, sociais, econômicos, de saúde, visuais e estéticos foram relatados e podem ser considerados custos de árvores ou, coletivamente, como "desserviços do ecossistema" (DWYER *et al.*, 1992).

Os desserviços do ecossistema são impactos ou custos que afetam negativamente o bem-estar humano, como incômodo, medo, ameaça de danos físicos, riscos para a saúde, problemas estéticos e diferentes tipos de poluição (DOBBS *et al.*, 2011). Sendo assim, a gestão e manutenção destas áreas são imperativas, sendo fundamental para tal conhecer a vegetação presente nos aglomerados urbanos (OLIVEIRA, 2005).

Algumas espécies comuns em cidades europeias, como pinheiro (*Pinus* spp.), carvalho (*Quercus* spp.) e salgueiro (*Salix* spp.), emitem compostos orgânicos voláteis que podem contribuir para problemas de poluição urbana e ozônio (SLANINA, 1997).

A fauna urbana, como as aves ou rãs, pode ser atraída e causar perturbações sonoras e algumas áreas úmidas florestadas tem forte relação com o aumento da incubação de mosquitos e os maus odores. Os parques e áreas verdes podem ser lugares perigosos durante a noite. Em uma análise custo-benefício completa do uso da terra e dos ecossistemas urbanos, esses aspectos negativos



também devem ser revisados (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999).

É aconselhável uma seleção e manejo adequado das árvores e arbustos plantados naquele espaço, pois uma escolha equivocada das espécies poderá ocasionar impactos ainda maiores à biodiversidade local e aos diversos serviços ecossistêmicos e urbanos (Quadro 3).

Quadro 3 - Desserviços das árvores em zonas urbanas

<b>Problemas/riscos sociais</b>
Espaço para realização de crime Indução de medos associados a árvores, florestas e meio ambiente
<b>Problemas econômicos/perigos</b>
Custo excessivo para manutenção
<b>Problemas de saúde</b>
Aumento das ocorrências de alergia por pólenes de plantas Aumento do ataque por insetos associados e outros animais
<b>Problemas e perigos visuais/estéticos</b>
Má aparência das árvores em caso de ausência de manejo Obstrução de luminosidade em vias públicas e de vistas panorâmicas
<b>Problemas/riscos ambientais</b>
Aumento do consumo de água e energia para manutenção de árvores Geração de resíduos verdes e compostos voláteis Liberação de carbono durante o manejo da paisagem e das árvores Problemas com linhas de energia e drenagem Quebra do pavimento pelas raízes das árvores Queda de ramos, folhas, flores e sementes Substituição de espécies nativas
<b>Custos e gastos</b>
Custo de gestão/administração Custo de plantio e estabelecimento Custo de tratamentos fitossanitários, irrigação, poda, remoção etc.

Fonte: Roy, Byrne e Pickering (2012).

Por fim, é necessário desenvolver estudos mais profundos quanto aos benefícios e serviços ecossistêmicos das árvores em zonas urbanas, para avaliar melhor o efeito produzido por este estrato, além de gerar novas informações que guiem os gestores ambientais rumo a uma melhoria do bem-estar coletivo nas zonas urbanas.

### 2.3 Legislação pertinente aplicada à Arborização

A primeira lei aplicável ao território brasileiro, voltada à proteção de árvores, data de 1605, mais conhecida como *Regimento do Pau-Brasil*. Promulgada por D. Filipe III, representante da Coroa luso-espanhola, visava à redução do contrabando de madeira durante o Brasil-Colônia, sujeitando os infratores ao confisco de bens e à pena de morte (SIQUEIRA, 2012).

Séculos mais tarde, em 30 de janeiro de 1802, o Alvará de Regimento das Minas e Estabelecimentos Metálicos foi baixado. Esta norma exigia uma ordem escrita da Administração das Matas e Bosques para fins de comércio de madeiras e lenhas por particulares ou para se realizar queimadas (BURSZTYN e PERSEGONA, 2008).

Entre 1825 e 1829, já no período imperial, foram dadas concessões de licenças a particulares para o corte de pau-brasil, de perobas e de tapinhoãs, e nas terras devolutas foi proibida a derrubada de árvores (FERREIRA, 2011). Por sua vez, a lei de 15 de outubro de 1827 determina que algumas madeiras de corte estavam reservadas por lei, mais tarde, ficariam conhecidas como as *Madeiras de Lei* (BURSZTYN e PERSEGONA, 2008).

O 1º Código Florestal Brasileiro, de fato, foi criado por meio do Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Em seus artigos, já existiam noções de preservação e reflorestamento, provavelmente herdadas dos estudos de José Bonifácio de Andrade e Lima ainda do século XIX. Posteriormente, o decreto foi revogado pela Lei 4.771/65, o mais famoso dos Códigos Florestais.

Esta carta legislativa brasileira voltava seus textos para a preservação e proteção legal das florestas e demais elementos constituintes do ecossistema florestal, inclusive com a criação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal para as terras de domínio particular. Muitos elementos da lei foram previstos considerando a modernização da agricultura.

Atualmente, a legislação brasileira determina através da lei federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, melhor conhecida como Novo Código Florestal, que define área verde urbana, recebendo assim destaque no domínio legislativo, conforme o seguinte texto presente em artigo 3º, inciso XX:

XX - Área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012, p.2).

Este fragmento, ao conceituar as áreas verdes urbanas, expondo os usos previstos e ampliando o nível de proteção, se sobressai ao antigo Código Florestal, lei 12,651, de 15 de setembro de 1965, prevendo responsabilidade municipal por estes espaços.

Ainda a nível federal, o Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com as modificações posteriores, a qual define a Política Nacional do Meio Ambiente, incentiva o desenvolvimento de políticas ambientais em todos os Estados da federação.

No Estado do Ceará, a lei Nº 10.147, de 01 de dezembro de 1977, estabelece inicialmente a regulamentação de uso, além de prever proteção, da cobertura vegetal em áreas próximas a mananciais e corpos d'água e a regulamentação do uso e ocupação do solo, destinando algumas áreas especiais para a criação de parques na região metropolitana de Fortaleza.

Somente alguns anos depois, a Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, cria a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE). Por sua vez, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) foi criado através da Lei Estadual 11.411 (DOE – 04/01/88), de 28 de dezembro, demonstrando assim a necessidade de um órgão capaz de executar a política ambiental estadual.

Esta mesma lei estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente, que visa tomar as necessárias medidas de preservação e conservação de recursos ambientais, inclusive sugerir a criação de áreas especialmente protegidas, tais como Estações, Reservas Ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e Parques Estaduais.

Na esfera estadual, a Lei nº 12.488, de 13 de setembro 1995, cria a Política Florestal do Estado do Ceará. Seu artigo 2º informa que:

São consideradas como florestas, toda comunidade vegetal, dominada por árvores e arbustos que revestem uma determinada área, incluindo suas formações sucessoras, mesmo quando, essa dominância for substituída ou desaparecer momentaneamente por acidente natural ou ação humana (CEARÁ, 1995, p.2)

Este dispositivo, em seu texto, demonstra preocupação com o manejo das florestas estaduais, inclusive apresentando preferência por espécimes nativos e endêmicos ao longo de sua redação. O Estado estimula a pesquisa de espécies nativas a serem utilizadas para projetos de proteção e recuperação ambiental, inclusive, em seus artigos 25º e 27º, prevendo a imunidade ao corte das árvores, sob regulamentação da SEMACE.

Ainda sobre esta lei, o artigo 3º, §2º, determina que em áreas urbanas, nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, a responsabilidade pertence ao governo municipal que, através dos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, regulamenta o uso e manejo das florestas

urbanas.

Na esfera municipal de Fortaleza, a lei nº 7987, de 23 de dezembro de 1996, consolidada em 2006, a Lei de uso e ocupação do solo no Município de Fortaleza, informa, em seu artigo 2º, que “área verde é o percentual da área objeto de parcelamento destinada exclusivamente a praças, parques, jardins para usufruto da população”, sendo esta a única menção à cobertura vegetal em todo seu texto.

Por outro lado, a lei complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009, também conhecida como o Plano Diretor Participativo da Prefeitura Municipal de Fortaleza, em seu Artigo 19º, traz o seguinte texto:

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, a prática de atividades de lazer, recreação e à proteção ou ornamentação de obras viárias. (FORTALEZA, 2008, p.15)

Ainda, o artigo 20º complementa o conceito de áreas verdes trazendo um conjunto de ações estratégicas para o sistema de áreas verdes (Quadro 4).

Quadro 4 – Ações estratégicas do Plano Diretor de Fortaleza para Áreas Verdes

Tipo de ação	Ações estratégicas
Criação	Criação e ampliação de áreas verdes e parques urbanos com conexões entre eles Criação de espaços arborizados nos prédios sob administração municipal
Manejo	Promoção da vegetação como elemento paisagístico Gestão compartilhada entre Governo, sociedade civil e iniciativa privada.
Recuperação	Recuperação de áreas degradadas com valor paisagístico-ambiental Zoneamento das regiões com potencial para recuperação de área de proteção permanente
Legislação	Disciplinar uso de áreas verdes particulares significativas Disciplinar o uso de áreas verdes públicas Implementação do Sistema Municipal de Áreas Verdes Elaborar plano municipal de arborização urbana

Fonte: Prefeitura de Fortaleza (2010).

Entretanto, apesar do documento ter publicação em 2008, apenas a partir de 2014 que se realizou sua efetivação normativa. Neste período, o referido documento também recebeu diversas contribuições e correções para uma redação definitiva.

Por fim, em 2013, a Prefeitura Municipal de Fortaleza lançou seu Manual de Arborização. Inspirado em outros instrumentos normativos anteriores, ele define arborização e zona verde urbana como a seguir:

Arborização urbana – é o conjunto de exemplares arbóreos (pequeno, médio e grande porte) que compõe a vegetação localizada nas vias públicas (calçadas, canteiros centrais e praças); Área verde urbana: são espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais” (FORTALEZA, 2013, p.8).

O manual contém instruções para poda, plantio e transplantes de mudas, além de uma lista sugerida de espécies para composição da arborização urbana, categorizada por porte e locais de plantio. Entretanto, existem muitos erros conceituais e incongruências, tais como o fato de que muitas das árvores sugeridas serem classificadas como exóticas para os ecossistemas do território de Fortaleza, portanto, em alguns trechos, presta um desserviço ao munícipe e ao meio ambiente.

## 2.4 O verde urbano

Nos últimos séculos, severas mudanças ambientais foram vivenciadas, como a intensificação do Efeito Estufa, as intensas mudanças climáticas e o aumento da poluição nos ecossistemas. A globalização e a industrialização, principalmente no século XX, fizeram a humanidade voltar sua atenção para as questões ambientais (MARTINS, 2009).

Esta tendência de retomar os elementos naturais na zona urbana fez dos ingleses pioneiros na criação de parques públicos conhecidos pelo homem contemporâneo (FORREST e KONIJNENDIJK, 2005; PLACIDO, 2009).

Segundo histórico traçado por Plácido (2009), a partir do século XIX, com o advento da Revolução Industrial, o espaço urbano perde seu valor estético, voltando-se a uma paisagem mórbida e cinza. Neste momento histórico, os jardins representaram um resgate do ambiente natural em prol do bem-estar e da saúde da população.

Naquele momento, elementos campestres, além da flora, adquiriram valor simbólico ao dar uma ambientação para o estilo romântico e bucólico, principalmente nas cidades inglesas. Importante salientar que o verde também passou a integrar a composição arquitetônica das mansões inglesas daquela época (FORREST e KONIJNENDIJK, 2005).

No século seguinte, os jardins e áreas verdes adquiriram um conceito mais moderno, a presença do elemento tropical, seja nativo ou exótico, foi extensamente valorizada. A criação conjunta destes jardins com outros aparelhos públicos, como bancos, mesas, jardineiras e anfiteatros, proporcionou a presença da população nestes ambientes.

Por volta da década de 1960, a questão ambiental passa a ser valorizada em todo o mundo. Desse modo, jardins e áreas verdes adquirem um conceito similar ao do século XIX, voltando-se sua criação com o uso de espécies nativas, a fim de promover a preservação do patrimônio cultural e ambiental local e regional. Nos anos posteriores, o paisagismo assumiu um caráter de melhoramento das áreas urbanas e valorização das fachadas e estruturas sem valor arquitetônico real (FRASER e KENNEY, 2000).

No Brasil, segundo Gomes e Soares (2003), a vegetação nas áreas urbanas, durante o período colonial e imperial, era vista como objeto de depreciação, pois a concepção corrente de organização urbana se afirmava em uma cidade onde os elementos devem diferir da zona rural, quer dizer, os elementos que remetessem à natureza ou paisagens de campo estão escassos ou ausentes.

No período do Brasil Império, Plácido (2009), em seu levantamento histórico, afirma que somente com a chegada da Corte de D. João VI o paisagismo começou a ser planejado segundo os moldes lisboenses, inclusive com a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1808. Ainda em 1850, as cidades de Teresina-PI e Aracaju-SE apresentavam um imenso quantitativo arbóreo, mas estas compreendiam formações vegetais naturais não planejadas.

Somente no século XX, surgem iniciativas no paisagismo que tornam áreas urbanas de grandes dimensões, espaços arborizados que se caracterizam como centro de lazer e beleza para a população adjacente. Naquele período, o Brasil segue a tendência mundial ao adotar uma postura nacionalista, a partir da construção de uma identidade própria arquitetônica, criada por paisagistas brasileiros ao transformarem as áreas verdes em locais de reconhecida beleza, com uso de espécies nativas e tropicais junto da proposta contemplativa usada na Europa séculos antes.

Ainda neste período, a distribuição destes espaços foi irregular na maior parte dos centros urbanos, concentrando-se nas equipadas praças e áreas verdes, principalmente nos locais de residência e circulação da população de maior poder aquisitivo, como parques, praças ou vias adaptadas para receber arbustos ou árvores de maior porte.

As zonas periféricas dos centros urbanos, de modo geral, só receberam enfoque a partir da década de 1970, que transformaram praças, passeios e vias públicas em espaços para uso da população da periferia como local de recreação. Em geral, devido à falta de manejo, muitos destes espaços não possuem estruturas para comportar uma grande área verde, já que não seguiam nenhuma norma ecológica no tocante ao que deveria ser plantado em função da área ocupada.

Por fim, neste início de século, a corrente de pensamento dentro do paisagismo brasileiro e mundial segue um ideal conservacionista de manutenção dos ecossistemas naturais, quando

possível, dados os impactos ambientais causados pelo próprio crescimento da zona urbana em seu entorno. Outros trabalhos independentes de paisagismo tornam-se comuns, não seguindo um estilo ou escola clássica, indicando um processo de reformulação e construção/desconstrução dos conceitos de paisagismo das áreas verdes de todo país.

Se considerado o fator econômico, com a introdução da ideia de “marketing ecológico”, o meio ambiente tornou-se um fator a ser agregado à especulação imobiliária. Em Fortaleza, a promoção de loteamentos e venda de espaços se utiliza dos elementos naturais para estampar propagandas, tanto em loteamentos mais ao sudeste, em áreas de antigos sítios (nas “fronteiras rurais da Cidade”), quanto nas áreas próximas ao manguezal do rio Cocó.

A atual situação tende a superfaturar o valor do solo nestes espaços, quando comparados ao metro quadrado historicamente mais caro da cidade, a “Beira-Mar”, na zona nobre tradicional da cidade localizada de frente para o mar, sem necessariamente haver uma relação de sustentabilidade com aquele espaço (FUCK JUNIOR, 2014).

## **2.5 A ferramenta Fitossociologia e os estudos envolvendo árvores em zonas urbanas**

A fitossociologia é um ramo das ciências naturais bem recente, iniciada ainda no século XX como uma ciência formal. Suas bases teóricas surgem ainda no século XVIII com Alexander Von Humboldt, um dos mais notáveis naturalistas, que despertou sua percepção para a botânica, além da taxonomia e demais estudos morfofisiológicos. Neste momento, surge a obra fundadora da Geobotânica: *Ensaio sobre a Geografia das plantas*, de 1807 (DÉLEAGE, 1991).

Nesta obra, Humboldt e Bonpland (1807) sugerem a interdependência dos elementos vegetais e seu ecossistema, pois, segundo os autores, a Geografia das plantas:

é a ciência que considera os vegetais segundo as relações da sua associação local aos diferentes climas [...]. A geografia das plantas não ordena somente os vegetais segundo as zonas e altitudes diferentes nas quais se encontram; não se contenta em considera-los segundo o grau de pressão atmosféricas, de temperatura, de umidade ou tensão elétrica, sob as quais vivem: distingue entre elas, como entre animais, duas classes que possuem uma maneira de viver e, se ouse dizer, hábitos muito distintos. Umam crescem isoladas (...). Outras plantas, reunidas em sociedade, como as formigas e as abelhas cobrem terrenos imensos (apud CAPELO, 2003, p. 5).

Depois das discussões sobre os conceitos e metodologias associadas à Ciência da vegetação, desde o século XIX, atualmente se pode afirmar que “Fitossociologia é o estudo das características, classificação, relações e distribuição de comunidades vegetais naturais. Os sistemas

utilizados para classificar estas comunidades denominam-se sistemas fitossociológicos” (MORO e MARTINS, 2011).

De maneira geral, a vegetação mantém em si uma identidade bem definida, apesar da sua biodiversidade ser variável mesmo dentro de um ecossistema homogêneo, quer dizer, apesar de pertencerem a diferentes espécies, elas mantêm características populacionais estáveis naquele espaço devido aos fatores ambientais e sua influência na constituição e processo sucessional daquela associação. Logo, quanto mais abrangente for o inventário, maiores as chances de captar os elementos da fitocenose estudada com o mínimo de desvios ou falhas estatísticas. A escolha do estrato de interesse (árvores, arbustos, ervas ou lianas) também é um fator importante na escolha do método de amostragem a ser utilizado na pesquisa (CAPELO, 2003).

Sendo assim, uma vez escolhida a área a ser estudada, é fundamental a delimitação do objeto de estudo para que a produção do inventário tenha seu início. Independente do estrato de interesse, o protocolo é bem determinado, sendo composto pelas ações tais:

- Escolha da superfície
- Determinação da área e forma da parcela
- Caracterização da fitocenose
- Listagem de táxons e seus respectivos coeficientes de abundância-dominância
- Registros das variáveis locais

A listagem precisa das espécies, inclusive suas subespécies e variedades, é imprescindível para os estudos fitossociológicos, pois muitos vegetais desenvolveram mecanismos morfofisiológicos adaptativos, seja na absorção, transporte ou acumulação em seus tecidos de materiais presentes no ecossistema derivados de processos naturais, emissões vulcânicas, erosão do solo, incêndios florestais, ou resultados da ação humana, mineração, poluição do ar, radiação (SITKO, 2017).

Portanto, a aferição da abundância, densidade e dominância de componentes da fitocenose em determinada associação se tornam indicativos dos processos sucessionais ocorridos naquele fragmento.

Com o interesse pelas árvores de zonas urbanas, áreas do conhecimento além da Fitossociologia estão dedicando esforços para estudos relacionados (Quadro 5).

#### Quadro 5 – Ramos de estudos ecológicos para árvores em zona urbana

##### **Características populacionais**

Análise da população de árvores de rua



<p>Avaliação da estrutura da floresta urbana</p> <p>Avaliando e gerenciando a biodiversidade da população de árvores de rua</p> <p>Comparando estrutura florestal urbana de árvores de rua e parque</p> <p>Comparando métodos de avaliação de árvores</p> <p>Diversidade e estabilidade na população de árvores de rua</p> <p>Estimativa das características do suporte florestal</p> <p>Medição e análise de coberturas de árvores/cobertura de copa de floresta urbana</p> <p>Variação temporal e espacial em árvores de jardim e de rua</p>
<p><b>Seleção de árvores</b></p>
<p>Amostragem da população de árvores</p> <p>Atitude em direção a árvores e flores como elemento de vegetação de rua</p> <p>Avaliando a cobertura do dossel sobre ruas e calçadas das populações de árvores de rua</p> <p>Crescimento da árvore e mortalidade</p> <p>Estimativa da área foliar e da biomassa foliar</p> <p>Estrutura da floresta urbana e remoção da poluição do ar</p> <p>Planejamento e gestão de flora</p> <p>Previsão de diâmetro, altura, largura da coroa e área foliar de árvores de rua</p> <p>Processo de seleção de árvore de rua</p>
<p><b>Outras questões ecológicas</b></p>
<p>Ambiente estressante para árvores de rua</p> <p>Indicadores de sustentabilidade das florestas urbanas</p> <p>Influência dos ambientes urbanos na floresta</p> <p>Qualidade do crédito de carbono</p>

Fonte: Roy, Byrne e Pickering (2012).

### 3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

#### 3.1 Aspectos pertinentes à área de estudo

##### 3.1.1 Descrição das áreas de estudo

Fortaleza é a mais importante cidade do estado do Ceará em termos econômicos e culturais. Localiza-se nas coordenadas 3°43'02"S e 38°32'35"W e altitude média de 16 m. A cidade possui uma população de 2.591.188 habitantes distribuídos em uma área de 313,93 km<sup>2</sup> considerada completamente urbanizada (CEARÁ, 2015).

A maior parte do município encontra-se sobre Tabuleiros Pré-litorâneos da Formação Barreiras que comporta o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima. A vegetação subperenifólia é dominante nas áreas próximas ao litoral, sendo gradativamente substituída à medida que entra em contato com a depressão sertaneja por vegetação caducifólia. Esse complexo vegetacional é heterogêneo, sendo possível observar unidades fitoecológicas de caatinga, de cerrado, de matas de tabuleiro e de formação de litoral (SOUZA, 2000; 2009).

Segundo a classificação de Köppen, apresenta-se como uma região pertencente ao grupo de clima tropical chuvoso em que a época mais seca ocorre no inverno e o máximo de chuvas ocorre entre fevereiro e maio (DIAS, 2003). De acordo com dados providos pela estação meteorológica do *campus* do Pici, Fortaleza apresenta temperatura média de 27°C e precipitação média de 1575 mm, para a série histórica de 1981 a 2010.

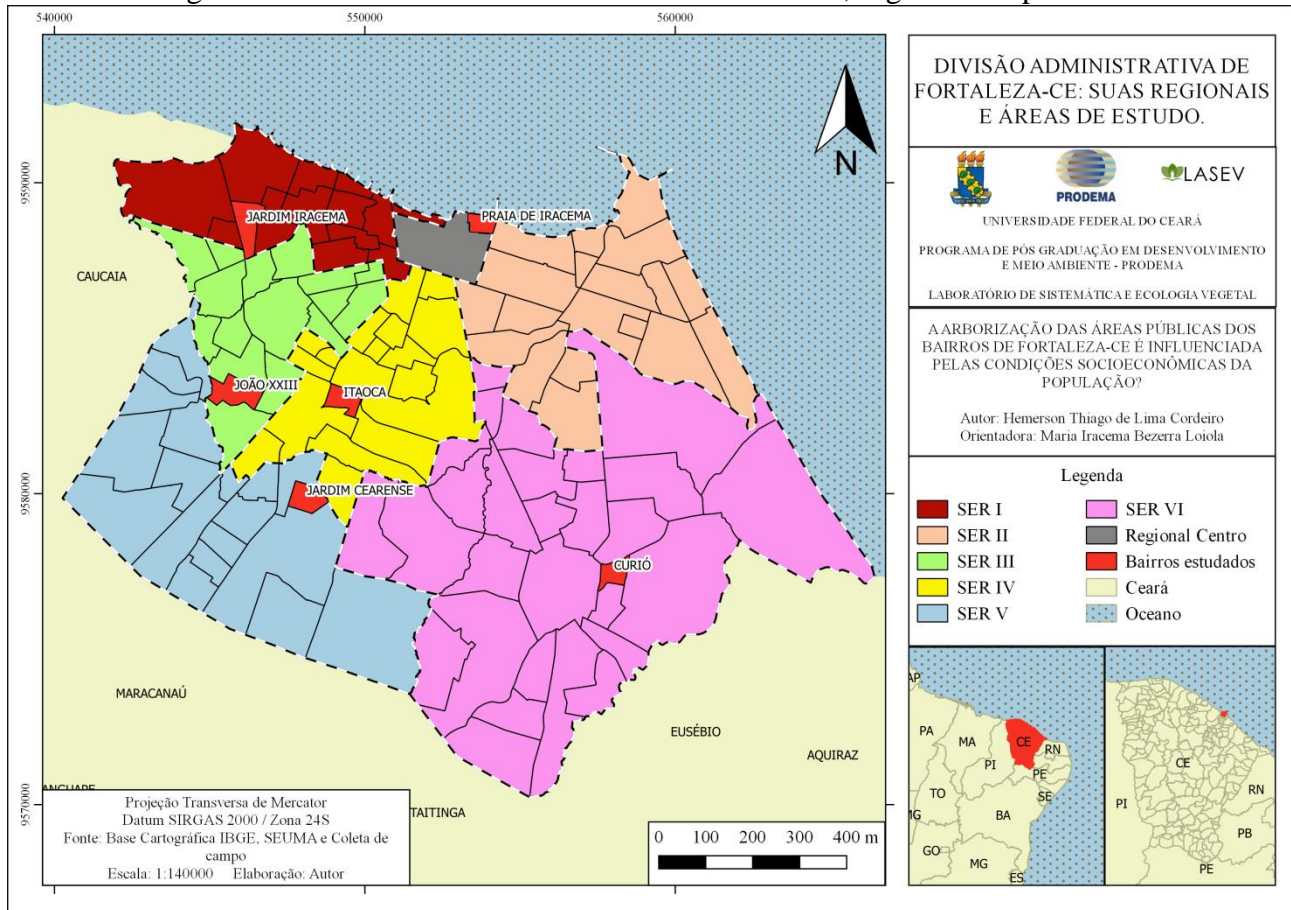
Buscando observar diferentes contextos sociais dentro da área de Fortaleza, a escolha das áreas de estudo procurou inventariar principalmente bairros residenciais com diferentes IDHs (Índice de Desenvolvimento Humano) que mantivessem entre si um intervalo de pelos menos outros 3 bairros, como forma de “isolar” socialmente a área de estudo.

Entre outros fatores, é válido citar que os locais também foram escolhidos por não possuírem vastas áreas verdes, como parques, grandes matas ciliares, estações ecológicas ou unidades de conservação que, por ventura, poderiam causar distorções na análise de dados.

Sendo assim, existem seis grandes áreas de estudo que se referem às SER I à SER VI. Para o experimento, foram escolhidos seis bairros da cidade para cada SER diferente. Respectivamente, Jardim Iracema, Praia de Iracema, João XXIII, Itaoca, Jardim Cearense e Curió. A

SER referente ao Centro, composta apenas por um único bairro, apresenta uma extensão territorial demasiadamente grande, havendo possibilidade de causar distorções na análise de dados (Figura 2).

Figura 2 – Divisão territorial dos bairros de Fortaleza, organizados por SER.



Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza. Adaptação: Autor. As áreas de estudo estão em destaque (vermelho).

A fim de contextualizar a arborização dentro das especificidades de cada local, e assim um perfil socioeconômico de cada área estudada, foram mapeados os indicadores relativos à oferta de abastecimento de água, captação de esgoto e destino do lixo, além dos níveis de alfabetização e renda nas unidades de bairros. Os dados utilizados nesta pesquisa foram selecionados a partir da compilação do Censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

### 3.1.2 Histórico da ocupação da cidade de Fortaleza

A Capitania referente ao Estado do Ceará foi ocupada tardiamente, quando comparada a Recife ou Salvador, muitas vezes servindo apenas de entreposto entre a Capitania de São Luís e Recife.

Neste período, os fortes de São Sebastião e Schoonenborch (Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção) eram as principais edificações no espaço que viria se tornar Fortaleza séculos mais tarde. Em 1910, foi desarmada, permanecendo como simples monumento histórico. Fortaleza, a “loura desposada do sol” do poema de Paula Ney, participou de movimentos cívicos da história do Brasil, antes e depois da Independência. Referência especial deve ser feita à atitude de bravos jangadeiros, chefiados por Francisco José do Nascimento, o “Dragão do Mar”, os quais impediram o trânsito de escravos no porto da capital, tornando o Ceará o Estado pioneiro na abolição da escravatura no Brasil, a partir de 1884 (ADERALDO, 1974).

O distrito com denominação de Fortaleza é elevado à categoria de vila, por Ordem Régia, de 13 de fevereiro de 1699. Durante os próximos anos, o local da sede, bem como a própria denominação, será alterado por diversos decretos e ordens régias (BRASIL, 2017).

Fortaleza se tornaria uma cidade apenas em 13 de abril de 1726, elevada à condição de cidade com a denominação atual, por Resolução Imperial de 02 de janeiro de 1823, Decreto Imperial de 24 de fevereiro de 1823 e Carta Imperial de 17 de março de 1823 e, por este último ato, o município de Fortaleza passou a denominar-se Fortaleza da Nova Bragança (BRASIL, 2017).

Com o próprio crescimento da cidade, houve uma conturbação dos municípios vizinhos. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município aparece constituído de 2 distritos: Fortaleza e Patrocínio. Pelo Decreto Estadual n.º 1.156, de 04 de dezembro de 1933, são criados os distritos de Messejana e Mondubim, além de adquirir o extinto município de Porangaba. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município aparece constituído de sete distritos: Fortaleza, Alto da Balança, Barro Vermelho, Messejana, Mondubim, Porangaba e Pajuçara. Não figurando o distrito de Patrocínio.

Pela Lei n.º 226, de 30 de novembro de 1936, o distrito de Pajuçara passou a denominar-se Rodolfo Teófilo. Em divisão territorial datada de 31 de dezembro de 1936, o município é constituído de sete distritos: Fortaleza, Alto da Balança, Barro Vermelho, Messejana, Mondubim, Porangaba e Rodolfo Teófilo. Pela Lei Municipal n.º 79, de 28 de junho de 1937, o distrito de Barro Vermelho passou a denominar-se Antônio Bezerra. Em divisão territorial datada de 31 de dezembro

de 1937, o município é constituído de sete distritos: Fortaleza, Alto da Balança, Antônio Bezerra (ex-Barro Vermelho), Messejana, Mondubim, Porangaba e Rodolfo Teófilo.

Pelo Decreto Estadual n.º 448, de 20 de dezembro de 1938, são extintos os distritos de Rodolfo Teófilo, sendo seu território anexado ao distrito de Maracanaú, do município de Maranguape e Alto da Balança, sendo seu território anexado ao distrito sede de Fortaleza. No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de cinco distritos: Fortaleza, Antônio Bezerra, Messejana, Mondubim e Porangaba. Pelo Decreto-lei Estadual n.º 1.114, de 30 de dezembro de 1943, o distrito de Porangaba passou a denominar-se Parangaba.

A anexação dos territórios vizinhos propiciou um vertiginoso crescimento do espaço urbano através dos decretos e leis no início do século XX. Por seu próprio potencial, Fortaleza passou por um forte processo de urbanização ao longo desse século, resultando em uma ocupação desordenada e forte crescimento populacional (Figura 3).

Figura 3 – Retratos de Fortaleza na década de 1950.



Fonte: Faludi e Santos, 1952 (esquerda) e Jablonsky, 195? (direita). À esquerda, uma vila de pescadores na Praia do Meireles em estilo rústico. À direita, a Praça do Ferreira, no bairro Centro. Mantinha uma forte presença da arborização neste período.

Demograficamente, a expansão inicial nos anos 1930 começa a esculpir também uma segregação espacial na Cidade (COSTA, 1988). Surge uma divisão funcional em setores a partir da área central e de sua periferia imediata e, posteriormente, para periferias mais distantes: ao centro, zona comercial; ao oeste, área industrial e, ao leste, loteamentos residenciais para classes baixas (FUCK JUNIOR, 2014).

A seguir, ainda em franco crescimento populacional, surge uma nova divisão territorial datada de 1º de julho de 1960, o município é constituído de cinco distritos: Fortaleza, Antônio

Bezerra, Messejana, Mondubim e Parangaba (ex-Porangaba). Assim permanecendo em divisão territorial algumas vezes reconhecida ainda nos dias atuais (FUCK JUNIOR, 2014).

Entre 1950 e 1960, a taxa de crescimento foi de quase 100%, resultando no aparecimento de diversos núcleos espalhados pela periferia, totalmente desprovidos de infraestrutura. Essa agregação sequencial de territórios estimulou a melhoria da mobilidade urbana e a ocupação habitacional de áreas desvalorizadas. Nesta etapa da história de Fortaleza, se consolida a divisão da cidade em leste/oeste.

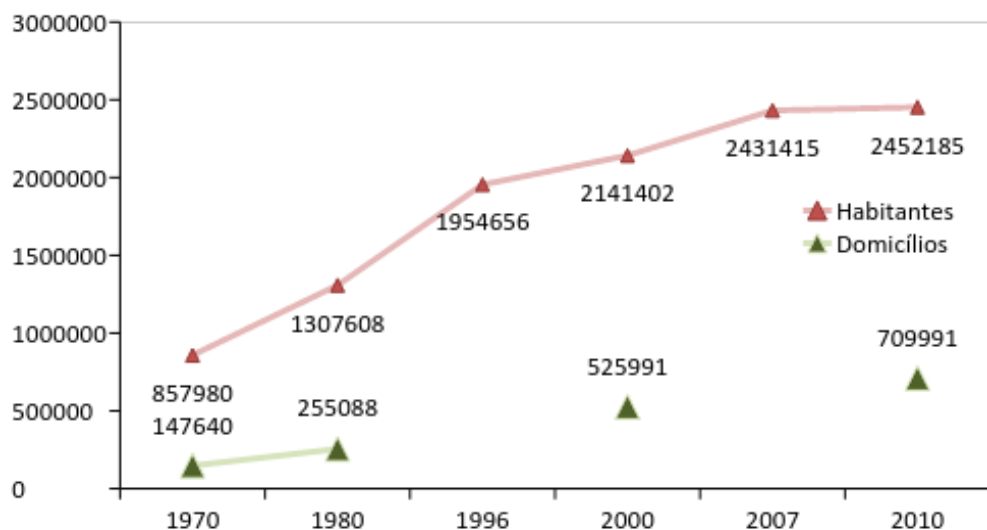
No início dos anos 1970, inicia-se o período de construção dos conjuntos habitacionais. Na área ao leste, a partir da Aldeota, instala-se Conjunto Habitacional Cidade 2000, “um conjunto popular em um bairro não popular” (COSTA, 1988). A necessidade de valorizar o solo da região trouxe graves impactos ambientais com grandes obras de aterramento de lagoas e terraplenagem (com remoção de dunas), e implantação de outros “sistemas de engenharia” (SANTOS, 1991).

Os conjuntos habitacionais, segundo alguns pesquisadores, pressionaram a retirada das massas populacionais mais pobres das áreas centrais para áreas distantes, assim

Destacamos novamente que, com o crescimento populacional do início do século XX (principalmente a partir dos anos 1930), os habitantes de baixa renda foram expulsos da zona central da Cidade (à época, ainda a mais valorizada), ocupando diretamente a periferia espacial, iniciando um processo de favelização que é marcante nos dias atuais. Esse processo prosseguiu, e a partir de 1972 a Prefeitura partiu para os primeiros programas governamentais de remoção de favelas, inseridos em projetos de urbanização da Cidade, com a construção de inúmeros conjuntos habitacionais periféricos (formando-se novos bairros) – como a Cidade 2000 (1971), o José Walter (1974), o Palmeiras (1974), o Ceará (1977-1982), o Esperança (1982) etc. –, tentando “minimizar” o favelamento ao criar habitações “normais” para a população de baixa (FUCK JUNIOR, 2014, p.80).

Como efeito direto de toda a política territorial e habitacional do século XX, Fortaleza demograficamente, em um intervalo de 40 anos, quase triplica sua população e quase quintuplica a quantidade de domicílios na zona urbana (Figura 4).

Figura 4 – O crescimento populacional e a quantidade de domicílios em Fortaleza, de 1970 a 2010.



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010. Essa informação deve ficar junto à figura.

Atualmente, Fortaleza está dividida em sete grandes áreas administrativas: as Secretarias Executivas Regionais (SER), também conhecidas como Regionais. Os bairros foram agrupados sob cada região, além de sua proximidade geográfica, pela sua correlação socioeconômica e histórica.

Tendo em mente a importância da percepção ambiental no comportamento e na compreensão das expectativas e anseios da população em relação ao ambiente em que vive, e no reconhecimento dos fatores que afetam a qualidade de vida ou o bem-estar social (OLIVEIRA, 2005), propõe-se a caracterização, a realização do levantamento e a análise quantitativa das espécies arbóreas e arbustivas utilizadas na arborização de seis bairros do município de Fortaleza, CE. E assim, sugerir um plano de arborização adequado às condições sociais e ambientais locais, tendo em vista a presença de espécies vegetais nativas.

## 3.2 Métodos

### 3.2.1 Levantamento e análise florística

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico de inventários similares anteriormente feitos, como forma de enriquecimento das informações e delimitação das áreas a serem amostradas.

Para realização do levantamento florístico e análise fitossociológica, de outubro de 2015 a junho de 2016. Foi utilizado o método da amostragem total, com a extensão do espaço público do bairro sendo percorrida a pé, seguida de identificação e georreferenciamento dos indivíduos encontrados na área pública (calçadas, praças, canteiros). Indivíduos não identificados tiveram amostras, preferencialmente férteis, retiradas para identificação no (EAC) Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará.

Os critérios de inclusão adotados incluíram apenas as plantas com diâmetro ao nível do solo superior a 25 cm e uma altura mínima de 3m (MORO; MARTINS, 2011). Dada a quantidade de amostras a serem inventariadas, outros parâmetros típicos de estudos fitossociológicos não foram registrados, com altura total, área de cobertura ou área da base.

Quanto ao que se considera espécie nativa ou exótica, seguiram-se as definições adotadas pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica: uma espécie é exótica (ou introduzida) quando situada em um local diferente do de sua distribuição natural, ocasionada pela introdução humana, de forma voluntária ou involuntária. Se a espécie introduzida se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo hábitat, ela é considerada estabelecida. Caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a biodiversidade nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora (CDB, 1992). Foi considerada nativa, a espécie que deve ser observada espontaneamente em uma das fitofisionomias do município de Fortaleza.

Os espécimes observados foram descritos e porções vegetativas e reprodutivas foram retiradas para fins taxonômicos. O padrão das famílias segue o padrão APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*) e todos os nomes específicos foram conferidos usando a base de dados do 'The Plant List'.

A amostragem foi realizada pelo método sistemático proposto por Andrade, Fabricante e Araújo (2011), que delimita como campo de estudo árvores e arbustos com altura mínima de 3 metros



e DAS maior que oito centímetros. Em casos de bifurcação abaixo do DAS, foram tomadas e somadas todas as medidas e calculada a média dos DAS. O indivíduo ainda deve estar em espaço público (rua, avenida, calçada, meio-fio ou praça).

Todas as áreas públicas dos bairros selecionados foram visitadas, mantendo-se o registro numérico dos indivíduos de cada uma das espécies observadas nos logradouros. Dados os objetivos propostos para o trabalho, a amostragem de plantas de espaços privados não foi considerada.

Para análise dos dados obtidos, os seguintes parâmetros fitossociológicos foram adotados e suas respectivas fórmulas são os descritos por Capelo (2003). Dado o esforço amostral e o tipo de inventário, apenas os valores de densidade absoluta e frequência, absoluta e relativa, foram calculados.

Haja vista a própria discussão dos resultados, foram considerados dois valores distintos de área para um mesmo espaço amostral: um valor que considera todo o terreno do bairro (área particular e pública) e outro valor apenas para áreas públicas.

As análises estatísticas foram realizadas no programa PAST, segundo Hammer e Harper (2008). A diversidade para cada espaço amostral foi determinada utilizando o Índice de Diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ) e o Índice de Dominância de Simpson (1-D) foram calculados. A similaridade entre as áreas foi realizada pelo Índice de Sorensen (MÜLLER-DOMBOIS e ELLENBERGER, 1974; BROWER e ZAR, 1984). Considerando a realização de um inventário total, a diversidade florística também foi calculada através do índice de Brillouin (HB), pois cada bairro corresponde a uma comunidade mensurável em sua totalidade (DUTRA, 1995; ZAR, 1996).

Os pontos das amostras georreferenciadas foram plotados em mapas temáticos produzidos no programa QGis, versão 2.18. No primeiro mapa, foram colocados os pontos obtidos durante o trabalho de campo. O segundo mapa apresenta um gradiente da distribuição da distribuição dos pontos em quadrículas de 100 x 100 metros (Apêndices).

Por fim, dados obtidos a partir dos índices ecológicos serão comparados com os dados socioeconômicos provenientes do Censo 2010 realizado pelo IBGE a fim de verificar correlações entre fatores socioeconômicos e a arborização urbana.

### *3.2.2 Levantamento e análise dos dados climatológicos*

Nos locais escolhidos, foram efetuadas medições de temperatura e de umidade relativa do ar, entre os dias 30 de outubro e 08 de novembro de 2015 (Estação Seca) e de 13 a 29 de abril de 2016

(Estação Chuvosa). As aferições foram realizadas com o auxílio de um psicrômetro de funda a uma altura de aproximadamente 1,50 m do solo; com registros às 9, 15 e 21h, segundo os padrões internacionais da Organização Meteorológica Mundial (REFSGAARD e KNUDSEN, 1996), do mesmo dia, sendo escolhidos um local com arborização e um local exposto à radiação solar direta em cada bairro.

Preferencialmente foram escolhidos locais onde há tráfego de transeuntes, de moderado a intenso, como avenidas e equipamentos públicos de lazer. Ambos os locais de cada bairro, um sombreado e outro exposto à radiação solar direta, nunca estavam mais que 200 m de distância entre si. Os locais arborizados eram preferencialmente espaços bastante sombreados, podendo haver mais de uma árvore. Para os espaços expostos à radiação direta, foram escolhidas paradas de ônibus ou praças.

Para validação estatística dos resultados, o Teste T de Student foi utilizado para comparar as médias dos valores de temperatura e umidade do ar para cada local amostrado. Para fins de comparação, os dados coletados em campo foram correlacionados com os dados climáticos da estação meteorológica da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (INMET). Estes dados forneceram um referencial para quaisquer possíveis anormalidades nos dados obtidos em campo (Figura 5).

Figura 5 – Exemplos de locais para amostragem climatológica.



Fonte: Autor. Locais de registro dos dados climatológicos: Praça da Juventude, local arborizado (A) e um campo de areia, local exposto (B). Ambos no bairro João XXIII – Fortaleza, CE.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Inventário florístico dos bairros amostrados

#### 4.1.1 Jardim Iracema

O bairro Jardim Iracema é um integrante da área conhecida como Grande Barra do Ceará. Ele pertence à SER I, sendo limitado ao Norte pela Barra do Ceará; ao sul pelo Padre Andrade e Quintino Cunha; ao leste, Floresta; e ao Oeste: Vila Velha e Jardim Guanabara. A população, segundo o Censo 2010, é formada por 23.184 habitantes distribuídos em 1,31 km<sup>2</sup> e 0,56 km<sup>2</sup> de área pública. (IBGE, 2010).

O nome, segundo os mais antigos, é uma homenagem à índia, personagem de José de Alencar (JARDIM, 2010). Oficialmente, o Jardim Iracema tem quase dez anos, mas sua ocupação ocorreu no fim da década de 1950 (FORTALEZA, 2007).

Apesar de a região ser considerada o berço histórico do estado do Ceará, por ter sido o marco-zero da colonização do território, a partir da construção do Fortim de São Tiago, no ano de 1604, atualmente, apresenta pouco desenvolvimento socioeconômico, com baixo IDH e carência de serviços públicos.

Atualmente, a Prefeitura reconhece vários pequenos assentamentos ao longo da Avenida Coronel Carvalho e um maior próximo ao norte (Anexo A). Possivelmente, sua fama como local violento e afastado reduziu o interesse imobiliário na região, permitindo o surgimento de árvores plantadas pelos próprios residentes de maneira espontânea. Aparentemente, esta tendência para aumento de área verde é compartilhada pela maior parte dos residentes, dadas as poucas áreas amostradas desprovidas de cobertura vegetal. Marcado como periferia perigosa e marginal, este foi o local que apresentou maior quantidade de árvores das áreas estudadas.

Foram amostrados 1093 indivíduos pertencentes a 52 espécies e 26 famílias. Esta área apresentou a maior quantidade de árvores em área pública. Dentre as espécies que foram encontradas com exclusividade nesta área pode-se citar: *Bougainvillea spectabilis*, *Calotropis procera*, *Cecropia palmata*, *Crescentia cujete*, *Libidibia ferrea*, *Melia azedarach*, *Pandanus tectorius*, *Ixora* sp., *Vitex agnus-castus*. Das amostras observadas, 1041 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 95,24%. Nativas e espécies indeterminadas totalizam 3,48% e 1,28% respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Jardim Iracema, Fortaleza - CE.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni. Rel.	Dai. total	Dai. Pub.
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	2	0,18%	1,53	3,57
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica	Cultivada	2	0,18%	1,53	3,57
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Exótica	Naturalizada	3	0,27%	2,30	5,36
	<i>Nerium oleander</i> L.	Exótica	Cultivada	5	0,46%	3,83	8,93
	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Exótica	Cultivada	3	0,27%	2,30	5,36
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Exótica	Cultivada	1	0,09%	0,77	1,79
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Cultivada	15	1,37%	11,49	26,79
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Exótica	Cultivada	3	0,27%	2,30	5,36
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	5	0,46%	3,83	8,93
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Nativa	Não-Endêmica	3	0,27%	2,30	5,36
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Nativa	Não-Endêmica	2	0,18%	1,53	3,57
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Exótica	Cultivada	3	0,27%	2,30	5,36
Cactaceae	<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	Exótica	Cultivada	2	0,18%	1,53	3,57
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	3	0,27%	2,30	5,36
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	Não-Endêmica	7	0,64%	5,36	12,50
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Cultivada	30	2,74%	22,97	53,57
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb	Exótica	Cultivada	2	0,18%	1,53	3,57
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Exótica	Cultivada	34	3,11%	26,03	60,71
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Exótica	Cultivada	15	1,37%	11,49	26,79
	<i>Bauhinia</i> sp.	Nativa	Não-Endêmica	2	0,18%	1,53	3,57
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Exótica	Cultivada	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não-Endêmica	2	0,18%	1,53	3,57

(CONTINUA)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni. Rel.	Dai. total	Dai. Pub.
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	Naturalizada	4	0,37%	3,06	7,14
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Nativa	Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Exótica	Naturalizada	15	1,37%	11,49	26,79
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Cultivada	28	2,56%	21,44	50,00
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Cultivada	6	0,55%	4,59	10,71
Lamiaceae	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Exótica	Naturalizada	2	0,18%	1,53	3,57
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Nativa	Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Hibiscus tilliaceus</i> L.	Exótica	Naturalizada	30	2,74%	22,97	53,57
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa	Não-Endêmica	10	0,91%	7,66	17,86
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	580	53,06%	444,10	1.035,71
	<i>Melia azedarach</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,09%	0,77	1,79
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	192	17,57%	147,01	342,86
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Exótica	Naturalizada	14	1,28%	10,72	25,00
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Exótica	Cultivada	1	0,09%	0,77	1,79
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	Cultivada	7	0,64%	5,36	12,50
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	23	2,10%	17,61	41,07
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Nativa	Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
Pandanaceae	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Exótica	Cultivada	6	0,55%	4,59	10,71
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Exótica	Cultivada	2	0,18%	1,53	3,57
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Exótica	Cultivada	1	0,09%	0,77	1,79
Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,09%	0,77	1,79
DESCONHECIDA	-	-	-	14	1,28%	10,72	25,00
Total				1093	100,00%	836,91	1.951,79

(CONCLUSÃO)

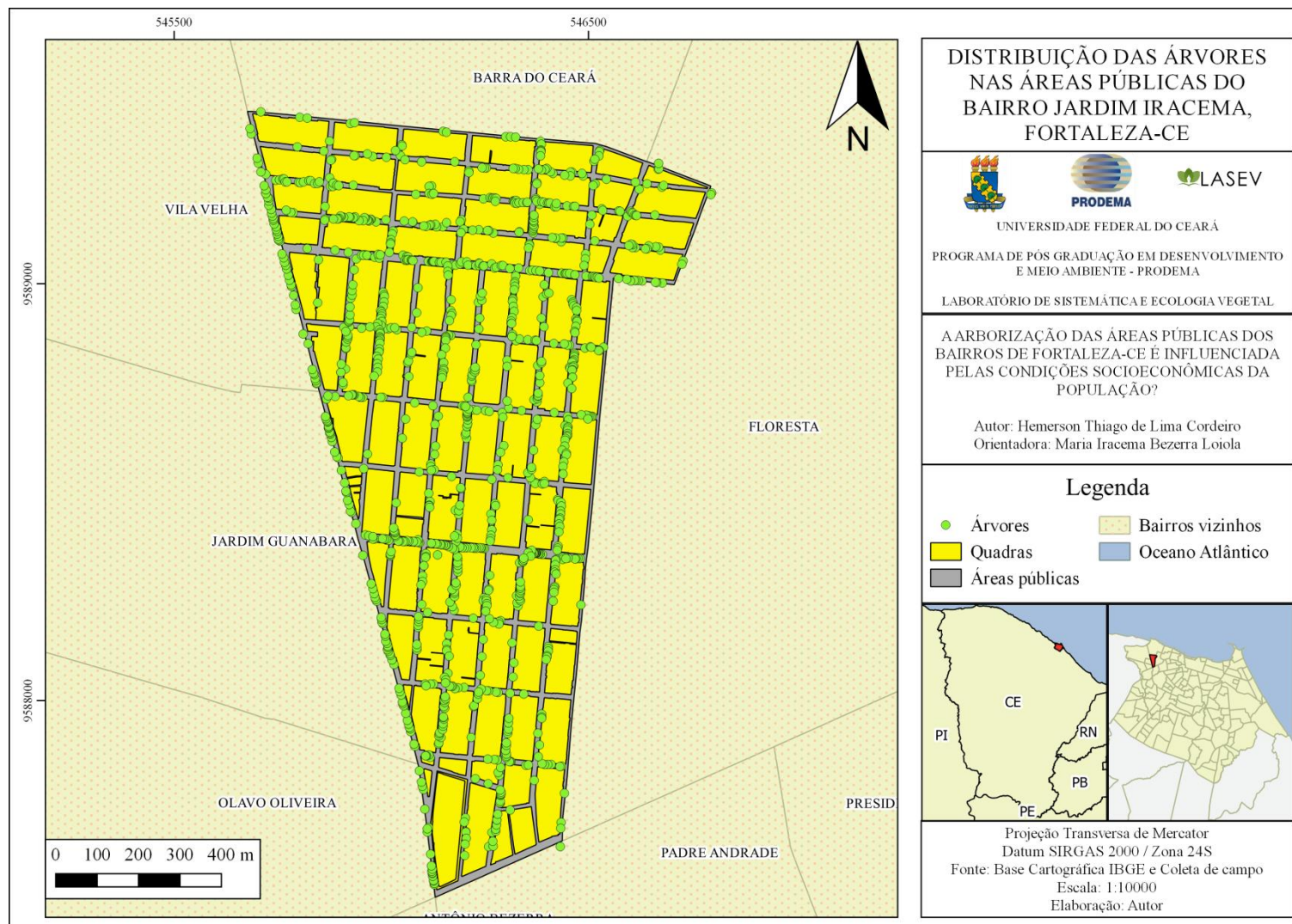
Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>). Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública..

O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 1,955, indicando uma baixa diversidade. A espécie responsável pelo baixo índice foi *Azadirachta indica* com 580 indivíduos e *Ficus benjamina*, 192, em um universo de 1093, totalizando 53,06% e 17,56% das amostras do bairro, respectivamente.

O índice de Brillouin apresentou um valor de diversidade baixo, 1,882, assim como o índice de dominância de Simpson (1-D), marcando 0,6827, corroborando o resultado do Índice de Shannon, já que 14 espécies apresentaram apenas um único indivíduo.

Quanto à distribuição das espécies ao longo do bairro, percebe-se uma certa homogeneidade na extensão do bairro, com ampla presença de árvores na maioria dos quarteirões. As avenidas principais do bairro; Av. Coronel Carvalho, Av. Conselheiro Lafayette e Av. Major Assis; concentram a maior parte da arborização, pois contam com a presença de canteiro central arborizado (Figura 6).

Figura 6 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Jardim Iracema, Fortaleza - CE.



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice B.

#### 4.1.2 Praia de Iracema

O nome Praia de Iracema, assim como Jardim Iracema, homenageiam a personagem Iracema, que dá título ao romance do escritor cearense José de Alencar. Pertencente à SER II, é delimitado ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul e oeste, Centro de Fortaleza e ao leste, Meireles. A população é formada por 3.310 habitantes, distribuídos em 0,35 km<sup>2</sup> e 0,08 km<sup>2</sup> de área pública (IBGE, 2010).

Seu nome anterior era Praia do Peixe, nome esse que vinha da tradição jangadeira do local, habitado por famílias de homens da pesca. Em 1930, o local assume seu atual nome, após um concurso (MAIA, 2013).

Com o crescimento da cidade, o local passou a ser utilizado para a construção de casas de veraneio. O início dessa mudança ocorre com a construção do palacete que hoje abriga o Estoril, o qual foi utilizado como cassino durante a Segunda Guerra Mundial.

Na praia, até os anos 1950, situava-se a Área Portuária de Fortaleza. Após a construção do Porto do Mucuripe, esta área e algumas praias da orla fortalezense passaram a sofrer com o avanço do mar. Em decadência, nos anos 1990, essa área foi restaurada, revitalizada e transformada no Centro Cultural Dragão do Mar. Além deste, outros importantes pontos turísticos se fazem presente neste bairro, como o Porto Iracema das Artes, o complexo comercial da Avenida Monsenhor Tabosa, além de boates, bares, hotéis à beira-mar e centros de lazer (MAIA, 2013).

Durante a pesquisa, foram amostrados 516 indivíduos pertencentes a 27 espécies e 12 famílias. Apenas a uva-da-praia, *Coccoloba uvifera*, foi encontrada com exclusividade para as áreas amostradas. Das espécies observadas, 360 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 69,77%. Nativas e espécies indeterminadas totalizam 29,84% e 0,39% respectivamente (Tabela 2).



Tabela 2 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Praia de Iracema, Fortaleza - CE.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni.	Ni Rel.	Dai. Total	Dai pub.
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,19%	2,86	12,50
	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	Não-endêmica	2	0,39%	5,71	25,00
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Exótica	Cultivada	1	0,19%	2,86	12,50
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Cultivada	89	17,25%	254,29	1.112,50
Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Nativa	Endêmica	142	27,52%	405,71	1.775,00
	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Exótica	Cultivada	3	0,58%	8,57	37,50
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Nativa	Não-Endêmica	2	0,39%	5,71	25,00
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Exótica	Cultivada	6	1,16%	17,14	75,00
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	12	2,33%	34,29	150,00
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	3	0,58%	8,57	37,50
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Naturalizada	28	5,43%	80,00	350,00
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Nativa	Não-endêmica	1	0,19%	2,86	12,50
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Exótica	Naturalizada	2	0,39%	5,71	25,00
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	Exótica	Cultivada	5	0,97%	14,29	62,50
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não-Endêmica	3	0,58%	8,57	37,50
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	Naturalizada	2	0,39%	5,71	25,00
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Exótica	Naturalizada	3	0,58%	8,57	37,50
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Naturalizada	3	0,58%	8,57	37,50
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Cultivada	20	3,88%	57,14	250,00
Malvaceae	<i>Hibiscus tilliaceous</i> L.	Exótica	Naturalizada	7	1,36%	20,00	87,50
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa	Não endêmica	3	0,58%	8,57	37,50
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	123	23,84%	351,43	1.537,50
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	42	8,14%	120,00	525,00
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Exótica	Naturalizada	1	0,19%	2,86	12,50
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	Endêmica	1	0,19%	2,86	12,50
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	6	1,16%	17,14	75,00
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Exótica	Naturalizada	3	0,58%	8,57	37,50
DESCONHECIDA	-	-	-	2	0,39%	5,71	25,00
Total				516	100,00%	1474,29	6.450,00

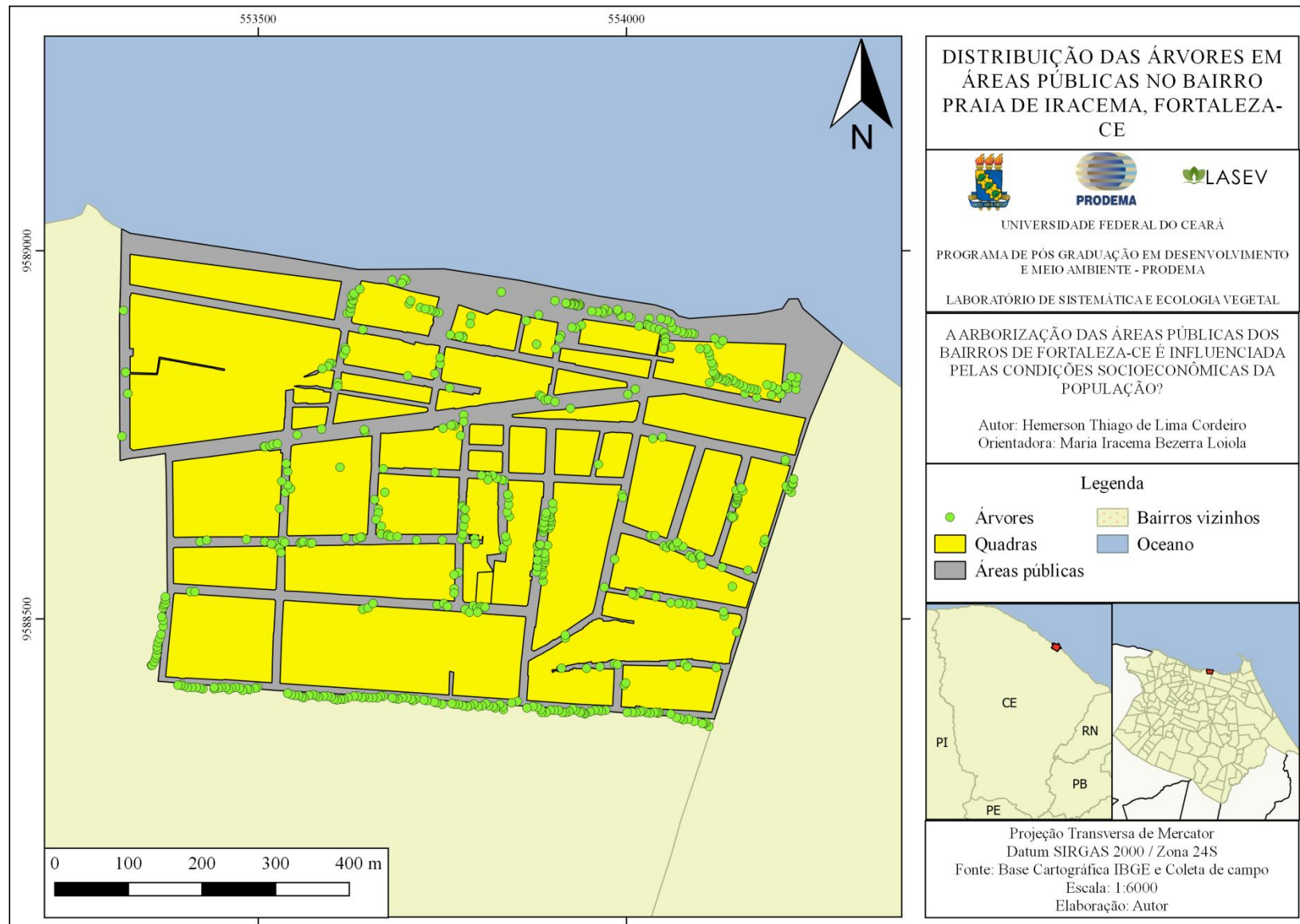
Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>).

Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública.

O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 2,16, indicando uma maior diversidade do que aquela observada no Jardim Iracema. Apesar do número total de amostras ser menor do que o Jardim Iracema, algumas espécies apresentaram números expressivos na amostragem, como *Cocos nucifera* (88 ind., 17,05%), *Azadirachta indica* (123 ind., 23,83%) e *Copernicia prunifera* (142 ind., 27,51%), em um universo de 516 amostras, totalizando 68,39% das amostras do bairro, enquanto apenas cinco espécies apresentaram um único indivíduo. Essa tendência também foi confirmada pelo Índice de Brillouin, 2,073 e pelo índice de diversidade de Simpson (1-D), 0,8252.

Em geral, como nos demais bairros, há uma má distribuição de árvores, sendo possível observar enormes trechos sem qualquer demarcação. Os trechos próximos à praia, bem como os trechos afastados das avenidas principais, apresentam deficiência em sua arborização, poucos indivíduos mal distribuídos ao longo de toda extensão do bairro.

Neste ponto, surgem espaços de exceção: a Avenida Monsenhor Tabosa e o Calçadão da Beira-mar. Graças a sua vocação para o comércio varejista, este logradouro foi recém-urbanizado e dispõe de vários exemplares de carnaúbas (*Copernicia prunifera*). Como “árvore-símbolo” do Estado do Ceará, possivelmente o projeto de urbanização primou pelo plantio destes espécimes, modificando a composição florística local e sua diversidade, apesar de ainda necessitar aumentar o quantitativo total de árvores e sua distribuição por todo o bairro. O Calçadão da Beira-Mar, conhecido ponto turístico e cartão-postal da cidade, também contribuíram para a abundância de árvores (Figura 7).



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice C.

#### 4.1.3 João XXIII

A área estudada compreendia o antigo bairro Santa Fé, que foi renomeado para João XXIII, em 02 de junho de 1963, para homenagear o recém-falecido papa João XXIII. O espaço inicial era constituído por imensos sítios que seguidamente foram transformando-se em lotes distantes dos serviços urbanos básicos. Os relatos, notadamente, contêm uma descrição de uma ampla arborização, com a presença de cajueiros, mangueiras e castanholas, *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica* e *Terminalia catappa*, respectivamente (MAIA, 2013).

Atualmente, o bairro João XXIII, região oeste de Fortaleza, está localizado na área da Regional III. A população, segundo o Censo 2010, é formada por 18.398 habitantes distribuídos em 1,41 km<sup>2</sup> e 0,51 km<sup>2</sup> de área pública. É delimitado pelos seguintes bairros: ao leste, Jóquei Clube; ao sul, Bonsucesso; ao norte, Henrique Jorge; e ao oeste, Genibaú (IBGE, 2010).

O bairro João XXIII é resultado de uma população vinculada ao trabalho informal. Os primeiros habitantes do bairro eram comerciantes que usavam o espaço como acampamento à espera da famosa Feira dos Pássaros (Feira da Parangaba). No período, a Parangaba ainda configurava como município isolado (MAIA, 2013).

Os serviços urbanos atendem a maior parte do bairro, com linhas de ônibus, postos de saúde e escolas distribuídos ao longo do bairro, contudo o trecho próximo ao Rio Maranguapinho, fronteira oeste do bairro, ainda é formada por assentamentos de grande extensão, com grande deficiência em carência de planejamento urbano (Anexo A).

Na pesquisa de campo, foram amostrados 1012 indivíduos pertencentes a 67 espécies e 29 famílias. Esta área apresentou a maior quantidade de famílias em área pública. Dentre as espécies que foram encontradas com exclusividade nesta área pode-se citar: *Astronium fraxinifolium*, *Calophyllum inophyllum*, *Cecropia glaziovii*, *Citrus sinensis*, *Codiaeum variegatum*, *Cordia oncocalyx*, *Corymbia citriodora*, *Couroupita guianensis*, *Gmelina arborea*, *Inga vera*, *Jatropha curcas*, *Leucaena leucocephala*, *Licania rigida*, *Piptadenia stipulacea*, *Saccharum officinarum*, *Sterculia foetida*, *Tabernaemontana laeta*, *Triplaris gardneriana*. Das amostras observadas, 1012 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 90,12%, enquanto as espécies nativas totalizaram 9,88% (Tabela 3).

Tabela 3 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro João XXIII

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni. Rel	Dai total	Dai Púb.
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	Não endêmica	4	0,40%	2,83	7,84
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Nativa	Não endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	12	1,19%	8,50	23,53
	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	Não endêmica	2	0,20%	1,42	3,92
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,10%	0,71	1,96
Apocynaceae	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Nativa	Cultivada	3	0,30%	2,12	5,88
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Exótica	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Exótica	Não endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Schefflera</i> sp	Exótica	Naturalizada	1	0,10%	0,71	1,96
Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Nativa	Endêmica	6	0,59%	4,25	11,76
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Endêmica	57	5,63%	40,37	111,76
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Nativa	Não endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Exótica	Naturalizada	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	4	0,40%	2,83	7,84
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Nativa	Não endêmica	3	0,30%	2,12	5,88
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Nativa	Não endêmica	3	0,30%	2,12	5,88
	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Exótica	Cultivada	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Jussieu ex. Kunth	Exótica	Naturalizada	3	0,30%	2,12	5,88
Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
Cactaceae	<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	Exótica	Naturalizada	2	0,20%	1,42	3,92
Calophyllaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Exótica	Não endêmica	2	0,20%	1,42	3,92
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	Nativa	Não endêmica	3	0,30%	2,12	5,88
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Exótica	Naturalizada	2	0,20%	1,42	3,92
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	Naturalizada	3	0,30%	2,12	5,88

(CONTINUA)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni. Rel	Dai total	Dai Púb.
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth.	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	Não endêmica	4	0,40%	2,83	7,84
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Naturalizada	26	2,57%	18,41	50,98
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Exótica	Naturalizada	2	0,20%	1,42	3,92
	<i>Jatropha curcas</i> L.	Exótica	Naturalizada	2	0,20%	1,42	3,92
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Nativa	Não endêmica	2	0,20%	1,42	3,92
Fabaceae	<i>Adenantha pavonina</i> L.	Exótica	Naturalizada	17	1,68%	12,04	33,33
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Exótica	Naturalizada	6	0,59%	4,25	11,76
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Exótica	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Nativa	Naturalizada	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não endêmica	10	0,99%	7,08	19,61
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	Não endêmica	14	1,38%	9,92	27,45
	<i>Inga vera</i> Willd.	Nativa	Cultivada	5	0,49%	3,54	9,80
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Exótica	Não endêmica	10	0,99%	7,08	19,61
	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Nativa	Naturalizada	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Exótica	Naturalizada	14	1,38%	9,92	27,45
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Naturalizada	16	1,58%	11,33	31,37
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Cultivada	9	0,89%	6,37	17,65
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Exótica	Naturalizada	29	2,87%	20,54	56,86
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Nativa	Cultivada	1	0,10%	0,71	1,96
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Exótica	Cultivada	1	0,10%	0,71	1,96
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Nativa	Endêmica	2	0,20%	1,42	3,92
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nativa	Não endêmica	2	0,20%	1,42	3,92
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Exótica	Naturalizada	1	0,10%	0,71	1,96
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Exótica	Naturalizada	33	3,26%	23,37	64,71

(CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni. Rel	Dai total	Dai Púb.
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa	Não endêmica	32	3,16%	22,66	62,75
	<i>Sterculia foetida</i> L.	Exótica	Naturalizada	2	0,20%	1,42	3,92
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	354	34,98%	250,71	694,12
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	211	20,85%	149,43	413,73
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Exótica	Naturalizada	6	0,59%	4,25	11,76
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Exótica	Cultivada	18	1,78%	12,75	35,29
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	Exótica	Cultivada	2	0,20%	1,42	3,92
	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	Naturalizada	4	0,40%	2,83	7,84
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	Naturalizada	26	2,57%	18,41	50,98
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	18	1,78%	12,75	35,29
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,10%	0,71	1,96
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Nativa	Não endêmica	3	0,30%	2,12	5,88
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Exótica	Cultivada	2	0,20%	1,42	3,92
Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Nativa	Endêmica	1	0,10%	0,71	1,96
TOTAL				1012	100,00%	716,71	1.984,31

(CONCLUSÃO)

Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>).

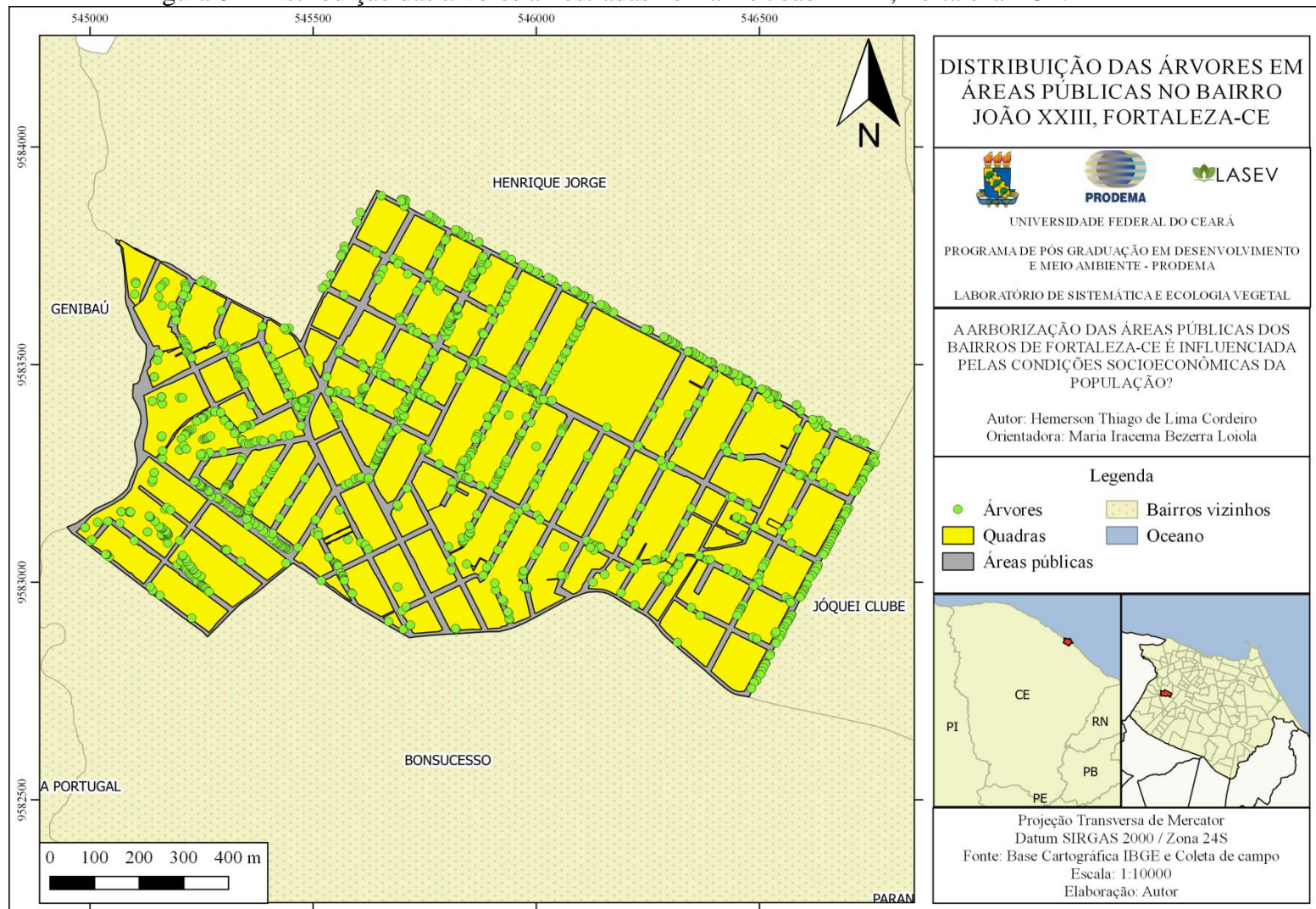
Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública.

O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 2,573, indicando uma baixa diversidade. A espécie responsável pelo baixo índice foi *Azadirachta indica* com 354 indivíduos e *Ficus benjamina*, 211, em um universo de 1012, totalizando 34,98% e 20,84% das amostras do bairro respectivamente. Por outro lado, 23 espécies apresentaram um único indivíduo isolado. Apesar de haver uma maior quantidade de espécie e, conseqüentemente, uma maior diversidade, como apontam o Índice de Brillouin e o Índice de diversidade de Simpson (1-D), marcando 2,471 e 0,8245, respectivamente.

A arborização do bairro mostrou-se bem distribuída, graças aos canteiros das avenidas Lineu Machado, Porto Velho e Perimetral. Um trecho merecedor de destaque é a Praça da Juventude, próximo ao Rio Maranguapinho, que forma uma área de proteção para um riacho afluente e que também passou por um processo recente de requalificação urbana. A margem do Rio Maranguapinho, durante a realização da pesquisa, ainda apresentava uma presença reduzida de cobertura vegetal (Figura 8).



Figura 8 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro João XXIII, Fortaleza - CE.



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice D.

#### 4.1.4 Itaoca

O bairro Itaoca surgiu a partir do Grande Montese. Este é um bairro famoso por toda cidade, nomeado por um participante da II Guerra Mundial que adotou, na época, a periferia de Fortaleza como morada. Até então, Itaoca resumia-se ao Beco da Itaoca, hoje Rua Romeu Martins (XIMENES, 2004).

A notoriedade surgiu quando, alguns moradores, em meados do século XX, contam a história do Cão da Itaoca, uma suposta entidade que vivera no beco da Itaoca, número 202. Tal caso tornou-se famoso na época, evidenciando aquela região que futuramente se tornaria o bairro homônimo ao beco. O local também foi residência do jornalista Quintino Cunha e do prefeito Romeu Martins, em 1946.

Atualmente, o bairro Itaoca, região central de Fortaleza, está localizado na área da Regional IV. A população, segundo o Censo 2010, é formada por 12.477 habitantes distribuídos em 0,80 km<sup>2</sup> e 0,23 km<sup>2</sup> de área pública. É delimitado pelos seguintes bairros: ao leste, Serrinha; ao sul e oeste, Parangaba; ao norte, Montese (IBGE, 2010).

Atualmente, há relatos de muitos moradores que não tem uma identidade com o bairro, muitas vezes sendo considerado parte da Parangaba, Serrinha ou do próprio Montese, o conhecido “Paramotoquinha”.

A região recebe obras e influência de diversos empreendimentos, como a construção recente do Shopping Parangaba, a melhoria da malha viária e a construção do binário do Montese, apesar de faltarem praças, áreas verdes e locais de lazer (LIMA, 2011).

Em processo de urbanização, atualmente ocorrem obras do metrô de Fortaleza (METROFOR). Junto do aparelho vizinho, o Aeroporto Internacional Pinto Martins, era esperada uma arborização urbana associada a um projeto urbanístico de melhor qualidade (Anexo A).

Contudo, mostrou-se possuir uma arborização reduzida e pobre, quando comparado a outros bairros na mesma faixa de IDH. As árvores são esparsas, não existindo aparelho público destinado a recebê-las. Em muitos casos, as árvores ocupam calçadas estreitas e dificultam o trânsito dos pedestres pelo local.

Foram amostrados 342 indivíduos pertencentes a 27 espécies e 16 famílias. Dentre as espécies que foram encontradas com exclusividade nesta área pode-se citar: *Cereus jamacaru*, *Dypsis lutescens*, *Punica granatum* (Tabela 4). Das amostras observadas, 327 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 95,61%, enquanto espécies nativas totalizaram 4,39%.

Tabela 4 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Itaoca, Fortaleza - CE.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni Rel.:	Dai Total	Dai Púb.
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Nativa	Não-endêmica	4	1,17%	5	17,39
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Exótica	Cultivada	4	1,17%	5	17,39
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	7	2,05%	8,75	30,43
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Nativa	Não-endêmica	3	0,88%	3,75	13,04
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Nativa	Endêmica	1	0,29%	1,25	4,35
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	Não-endêmica	5	1,46%	6,25	21,74
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Naturalizada	10	2,92%	12,5	43,48
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não-Endêmica	1	0,29%	1,25	4,35
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Exótica	Naturalizada	1	0,29%	1,25	4,35
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Naturalizada	3	0,88%	3,75	13,04
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Exótica	Cultivada	2	0,58%	2,5	8,70
	<i>Hibiscus tilliaceous</i> L.	Exótica	Naturalizada	8	2,34%	10	34,78
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	222	64,91%	277,5	965,22
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	44	12,87%	55	191,30
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Exótica	Naturalizada	5	1,46%	6,25	21,74
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	11	3,22%	13,75	47,83
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,29%	1,25	4,35
Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Nativa	Endêmica	1	0,29%	1,25	4,35
TOTAL				342	100,00%	427,5	1.486,96

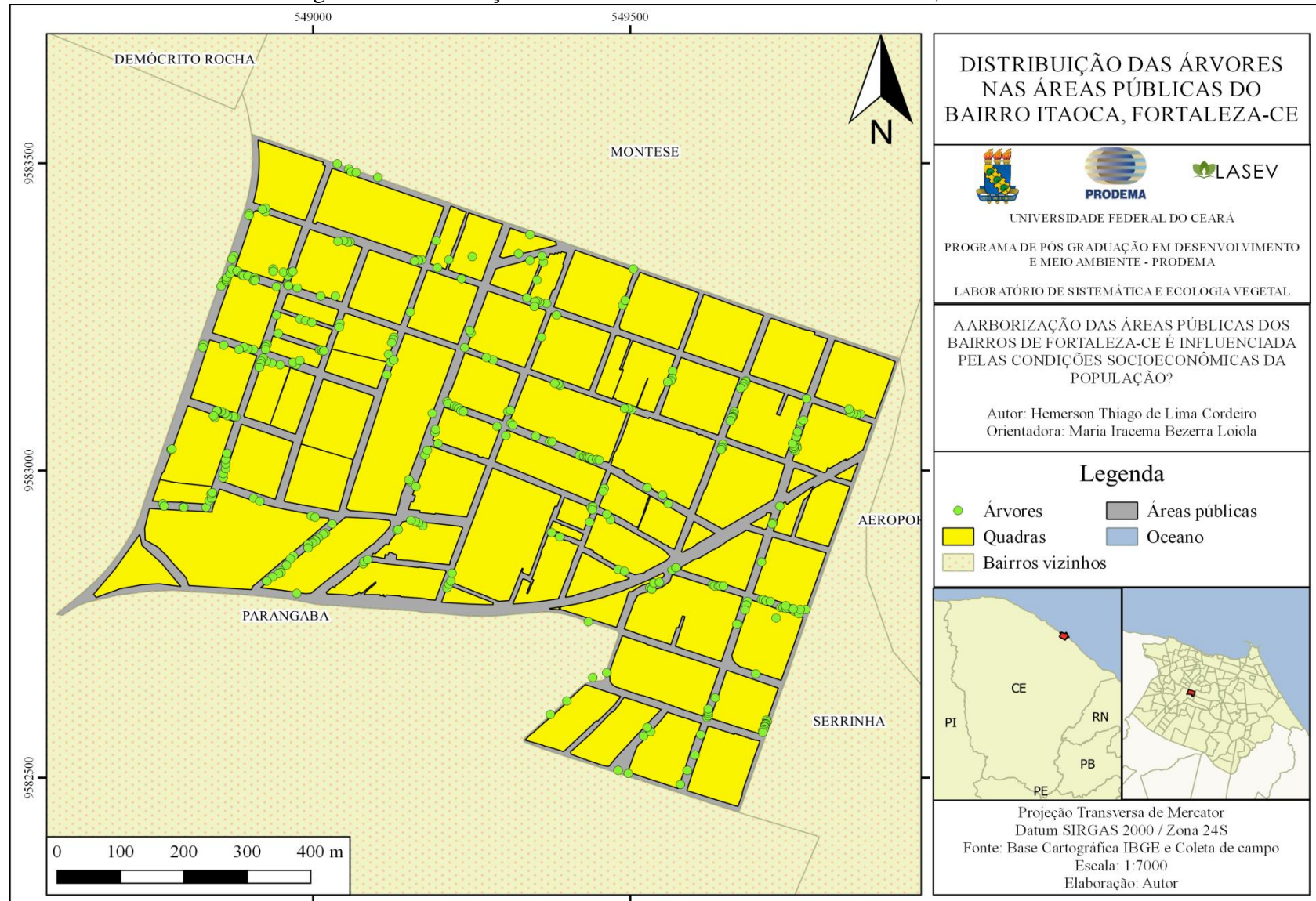
Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>).

Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública.

O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 1,505, indicando a mais baixa diversidade entre as áreas pesquisadas. A espécie responsável pelo baixo índice foi *Azadirachta indica* com 222 indivíduos em um universo de 342, totalizando 64,91% das amostras do bairro, enquanto 14 espécies apresentaram um único indivíduo isolado. Apesar de haver vários exemplares unitários distribuídos na área pesquisada, a abundância de uma única espécie distorce os índices de diversidade, mostrando valores baixíssimos, como confirmado pelo Índice de Brillouin, 1,401, e pelo Índice de diversidade de Simpson (1-D), 0,5582.

O resultado da amostragem mostrou que o bairro Itaoca tem uma quantidade reduzida de árvores e existem poucos adensamentos de árvores em regiões pontuais. Uma possível causa para uma abundância tão reduzida seria a falta de canteiros centrais ao longo das ruas principais do bairro, ausência de praças ou passeios na região (Figura 9).

Figura 9 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Itaoça, Fortaleza - CE.



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice E.

#### 4.1.5 Jardim Cearense

O bairro Jardim Cearense possui 10.103 habitantes distribuídos em 1,11 km<sup>2</sup> e 0,66 km<sup>2</sup> de área pública (IBGE, 2010) e, assim como Itaoca, que existe sob a influência do Montese, o Jardim Cearense é influenciado por seu vizinho mais famoso, a Maraponga.

Na região sul de Fortaleza, encontram-se a Maraponga e o Jardim Cearense, ambos foram tardiamente urbanizados, sendo descritos como bairros dotados de grandes áreas verdes e estradas carroçais ainda nos anos 80. O interesse de favorecer o crescimento da região incita no Governo a criação da sede do Departamento Estadual de Trânsito, DETRAN, e a iniciativa privada, o Maraponga Mart Moda, um shopping voltado à indústria e ao comércio têxtil cearense (COUTINHO, 2013).

Devido a essa característica um tanto bucólica,

Maraponga deixou de ser um longínquo sítio pertencente ao distrito de Parangaba para ser hoje um bairro da Grande Fortaleza, servido de transporte coletivo como qualquer outro. É verdade que a lagoa diminuiu e que está muito mais poluída que antes, mas recente Lei preserva-a do avanço da especulação imobiliária (AZEVEDO, 1991, p. 19).

O trecho acima evidencia uma tendência que já vigorava em Fortaleza, desde a década de 1970: os corpos hídricos, muito abundantes em todo o perímetro urbano, começam a ser modificados em prol da expansão urbana de Fortaleza. A especulação imobiliária e a necessidade da população carente alteraram drasticamente o sistema hídrico com aterros e invasões (SALES, 2005). Sendo assim, surge o Jardim Cearense, com o loteamento do Campo dos Ingleses na porção Norte e mais ao sul com espaços invadidos e favelização (Anexo A).

O bairro Jardim Cearense mostrou possuir uma arborização surpreendente. Próximo à Maraponga e, ao Mondubim, este bairro tem como limite a Avenida Godofredo Maciel, uma das principais vias para Maracanaú e demais municípios ao sul de Fortaleza. Foram amostrados 728 indivíduos pertencentes a 52 espécies e 19 famílias. Dentre as espécies que foram encontradas com exclusividade nesta área pode-se citar: *Clusia fluminensis*, *Genipa americana*, *Inga laurina* e *Jacaranda brasiliana*. Das amostras observadas, 655 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 89,67%. Nativas e espécies indeterminadas totalizam 8,65% e 1,37% respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Jardim Cearense, Fortaleza - CE.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni Rel..	Dai total	Dai Púb.
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	Endêmica	3	0,42%	2,70	6,67
	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	15	2,09%	13,48	33,33
	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	Não-endêmica	2	0,28%	1,80	4,44
Apocynaceae	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Exótica	Cultivada	3	0,42%	2,70	6,67
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Exótica	Naturalizada	2	0,28%	1,80	4,44
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Nativa	Não-endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Cultivada	21	2,92%	18,87	46,67
	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Exótica	Cultivada	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Exótica	Cultivada	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Exótica	Cultivada	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	22	3,06%	19,77	48,89
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Nativa	Endêmica	16	2,23%	14,38	35,56
	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Nativa	Endêmica	8	1,11%	7,19	17,78
	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Exótica	Cultivada	3	0,42%	2,70	6,67
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Nativa	Não-endêmica	4	0,56%	3,59	8,89
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Exótica	Cultivada	1	0,14%	0,90	2,22
Cactaceae	<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	Exótica	Cultivada	1	0,14%	0,90	2,22
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	2	0,28%	1,80	4,44
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	Não-endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	Nativa	Endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Naturalizada	4	0,56%	3,59	8,89
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Nativa	Não-endêmica	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Ricinus communis</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,14%	0,90	2,22
Fabaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Exótica	Naturalizada	3	0,42%	2,70	6,67
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Nativa	Não-endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Nativa	Endêmica	2	0,28%	1,80	4,44

(CONTINUA)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni Rel..	Dai total	Dai Púb.
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Exótica	Cultivada	3	0,42%	2,70	6,67
	<i>Cassia fistula</i> L.	Exótica	Naturalizada	9	1,25%	8,09	20,00
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Nativa	Não-endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não-Endêmica	5	0,70%	4,49	11,11
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	Naturalizada	14	1,95%	12,58	31,11
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Nativa	Não endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Nativa	Endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Exótica	Naturalizada	5	0,70%	4,49	11,11
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Naturalizada	27	3,76%	24,26	60,00
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Exótica	Cultivada	3	0,42%	2,70	6,67
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Exótica	Cultivada	1	0,14%	0,90	2,22
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Nativa	Endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nativa	Não endêmica	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Exótica	Naturalizada	12	1,67%	10,78	26,67
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa	Não endêmica	4	0,56%	3,59	8,89
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	395	55,01%	354,90	877,78
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	60	8,36%	53,91	133,33
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Exótica	Naturalizada	3	0,42%	2,70	6,67
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Exótica	Cultivada	1	0,14%	0,90	2,22
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	Endêmica	4	0,56%	3,59	8,89
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Exótica	Cultivada	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	28	3,90%	25,16	62,22
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Nativa	Não endêmica	2	0,28%	1,80	4,44
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	5	0,70%	4,49	11,11
Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Nativa	Endêmica	1	0,14%	0,90	2,22
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Exótica	Cultivada	3	0,42%	2,70	6,67
DESCONHECIDA	-	-	-	10	1,39%	8,98	22,22
TOTAL				728	101,39%	654,09	1.617,78

(CONCLUSÃO)

Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>).

Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública.

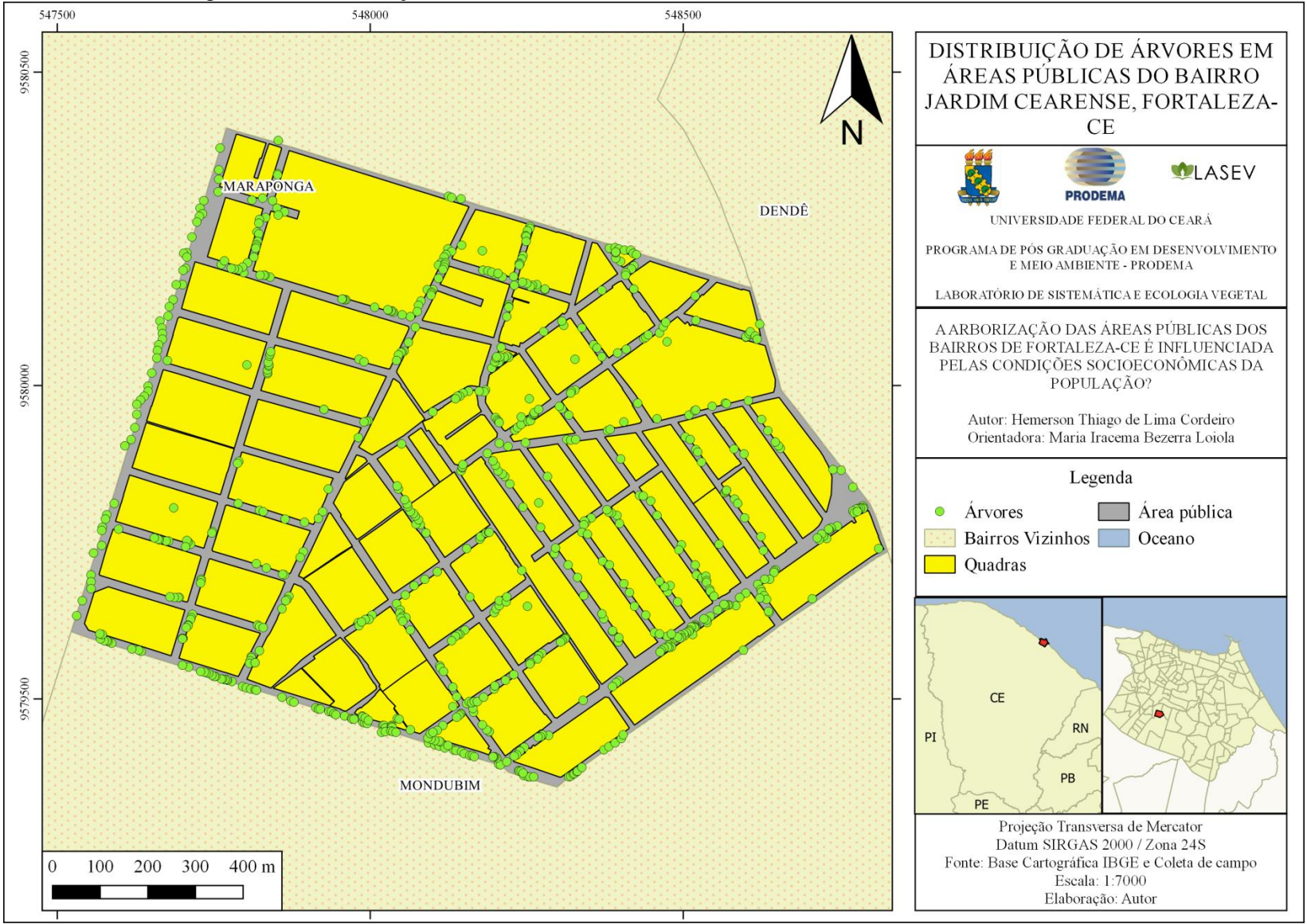


O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 2,166, indicando uma alta diversidade entre as áreas pesquisadas. A espécie responsável por baixar o valor do índice foi *Azadirachta indica* com 395 indivíduos em um universo de 728, totalizando 54,25% das amostras do bairro. Em contrapartida, 14 espécies apresentaram um único indivíduo. Apesar de haver vários exemplares unitários distribuídos na área pesquisada, a abundância de uma única espécie distorce os índices de diversidade, mostrando valores menores que o esperado, mas ainda acima de outras áreas, como apontado pelo índice de Brillouin, 2,057, e pelo Índice de diversidade de Simpson (1-D), 0,6917.

Em termos de observação empírica, este espaço está em uma das frentes de expansão urbana de Fortaleza, propiciando contrastes ao longo do bairro: prédios residenciais, condomínios fechados com casas duplex e casas de luxos, cercados por becos e favelas por toda sua extensão.

As vias principais do bairro; Avenida Godofredo Maciel, Avenida Benjamin Brasil, Rua Coronel Jaime Rolemberg; contribuem com a abundância de indivíduos observados na área. Alguns trechos também apresentam manchas verdes por arborização, possivelmente mantidas pela população local (Figura 10).

Figura 10 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Jardim Cearense, Fortaleza - CE.



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice F.

#### 4.1.6 Curió

Segundo o Censo de 2010 do IBGE (2010), o Curió possui 7.636 moradores, distribuídos em uma área de 0,93 km<sup>2</sup> e 0,40 km<sup>2</sup> de área pública. Delimitado ao norte pelo bairro José de Alencar; ao leste, Lagoa Redonda; ao sul, Guajeru e ao oeste, pela Messejana.

A região no qual está inserido o bairro Curió, pertence à Grande Messejana. Toda esta região fazia parte do município de Messejana durante o século XIX, convertida no Distrito da Messejana na década de 1920 e que atualmente integra a SER VI da cidade de Fortaleza (FUCK JUNIOR, 2014).

O bairro Curió surgiu, por volta dos anos de 1930, a partir do loteamento das terras de Manuelito Costa, dito popularmente como o “colonizador” daquela localidade. Assim como muitos outros conjuntos e localidades da SER VI, o território iniciou sua ocupação através de venda progressiva de terras de um sítio, aliada às ocupações irregulares de terra.

Demograficamente, a partir de 1986, Fortaleza apresenta grandes concentrações demográficas nas regiões Norte (Central) e Oeste (Antigos distritos de Parangaba e Antônio Bezerra). Apesar desta configuração, o processo de favelização se mostra generalizado em toda a cidade, mas com uma nítida concentração das classes mais altas nas porções Nordeste (Aldeota e Meireles) e posteriormente expandindo-se para sudeste (Seis Bocas e Água Fria) (AMARAL, 1996).

Essa distribuição cria nos fortalezenses da Zona Leste, a formação de um conceito bem conhecido na cidade: o bairro “virtual” Aldeota, com limites extrapolados. Inclusive, existe uma área conhecida como Aldeota Sul. Possivelmente, este fenômeno tem origens na especulação imobiliária, visando ocupar uma região inexplorada pelo setor “Na Grande Messejana, há bairros predominantemente “de classe média”, como Cidade dos Funcionários, Parque Manibura e Guararapes, e bairros predominantemente “de classe baixa”, como Curió, Barroso e Jangurussu” (FUCK JUNIOR, 2014).

Para além dos locais mais estruturados, bairros como o Curió, tornam-se espaço de ocupação pelas classes menos favorecidas, muitas vezes vindas do interior, para ocupar espaços carentes de serviços básicos, como educação, saúde, transporte público e água/esgoto (Anexo A).

Retrato dos graves problemas do Curió é a violência, principal reclamação dos moradores, com o aumento do número de assaltos, homicídios e tráfico de drogas (MAIA, 2012). Tanto que em 2015 foi protagonizada a maior chacina do Estado do Ceará no bairro, com nove jovens assassinados em uma única noite. A provável causa seria a vingança pela morte de um policial poucos dias antes

(TRIBUNA DO CEARÁ, 2015).

Durante a coleta de dados no local, foi possível perceber a carência excessiva de serviços e aparelhos públicos: paradas de ônibus distantes, ausência de escolas e creches, lixo mal acondicionado e espalhado pelas vias.

Quanto à arborização, pouca diversidade e quantidade distribuída de maneira irregular foram as impressões obtidas na localidade. Nem mesmo a esperada distribuição nos canteiros das avenidas principais foram observadas. A maior parte da arborização pertencia às calçadas de residências particulares ou empreendimentos imobiliários em construção.

Tais observações contradizem as afirmações de vários segmentos midiáticos, já que

até hoje, o Curió é um bairro bem arborizado. As árvores estão espalhadas nas casas, calçadas e até no meio das ruas e avenidas. O bairro tem até uma floresta para chamar de sua, com 57,35 hectares. Na entrada da Floresta do Curió, é informado que o espaço é o “último enclave de mata Atlântica na zona urbana de Fortaleza”. Espaço privilegiado numa Fortaleza cada vez mais urbanizada (MAIA, 2012, p.3).

A Área de Relevante Interesse Ambiental (ARIE) da Floresta do Curió não pertence ao bairro Curió, localizada mais ao sul, no Guajeru. Sua missão é proteger o último enclave de Mata Atlântica na zona urbana. Como serviço ambiental local, propicia um microclima mais ameno para a região, servindo como provedora de conforto térmico.

A ocupação desornada e caótica da região, junto a ausência de um programa ambiental, também trazem prejuízos a outros elementos naturais, como os corpos hídricos

A proximidade com as lagoas da região (principalmente com a da Precabura) dá ao bairro um clima mais agradável. “Aqui é ventilação direto”, diz Fátima. O problema é que, hoje, devido à poluição, a maioria dos moradores deixou de ter a lagoa como um espaço de lazer, onde se podia tomar banho e pescar (MAIA, 2012, p.3).

Foram amostrados 280 indivíduos pertencentes a 31 espécies e 20 famílias. Dentre as espécies que foram encontradas com exclusividade nesta área pode-se citar: *Clusia fluminensis*, *Genipa americana*, *Inga laurina* e *Jacaranda brasiliana*. Das amostras observadas, 244 indivíduos foram considerados exóticos, totalizando 87,14%, enquanto espécies nativas totalizaram 12,86% (Tabela 6).

Tabela 6 – Espécies e famílias de plantas encontradas no bairro Curió, Fortaleza - CE.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM	CONDIÇÃO	Ni	Ni Rel	Dai total.	Dai Púb.
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Nativa	Endêmica	7	2,50%	7,57	17,50
	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica	Cultivada	6	2,14%	6,49	15,00
	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	Não-endêmica	4	1,43%	4,32	10,00
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Nativa	Não-endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
	<i>Annona squamosa</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,36%	1,08	2,50
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Nativa	Não-endêmica	2	0,71%	2,16	5,00
Araliaceae	<i>Polyscias</i> sp. J.R.Forst. & G.Forst.	Exótica	Cultivada	5	1,79%	5,41	12,50
Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Nativa	Endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Exótica	Cultivada	3	1,07%	3,24	7,50
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Nativa	Endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Exótica	Cultivada	1	0,36%	1,08	2,50
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Nativa	Não-Endêmica	5	1,79%	5,41	12,50
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	Exótica	Cultivada	42	15,00%	45,41	105,00
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Exótica	Naturalizada	1	0,36%	1,08	2,50
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Nativa	Endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Exótica	Cultivada	3	1,07%	3,24	7,50
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	Cultivada	3	1,07%	3,24	7,50
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Nativa	Não-endêmica	4	1,43%	4,32	10,00
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica	Naturalizada	22	7,86%	23,78	55,00
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb	Exótica	Cultivada	1	0,36%	1,08	2,50
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Exótica	Cultivada	1	0,36%	1,08	2,50
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Nativa	Não endêmica	6	2,14%	6,49	15,00
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	Naturalizada	1	0,36%	1,08	2,50
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Exótica	Naturalizada	5	1,79%	5,41	12,50
Malvaceae	<i>Hibiscus tilliaceous</i> L.	Exótica	Naturalizada	5	1,79%	5,41	12,50
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Exótica	Naturalizada	115	41,07%	124,32	287,50
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Exótica	Naturalizada	23	8,21%	24,86	57,50
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa	Não-Endêmica	2	0,71%	2,16	5,00
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Exótica	Cultivada	6	2,14%	6,49	15,00
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Nativa	Não-Endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Nativa	Endêmica	1	0,36%	1,08	2,50
TOTAL				280	100,00%	302,70	700,00

Fonte: Autor. Os dados de área foram obtidos a partir do IBGE (2010). Para cálculos de densidade, considerar a unidade espacial o quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>).

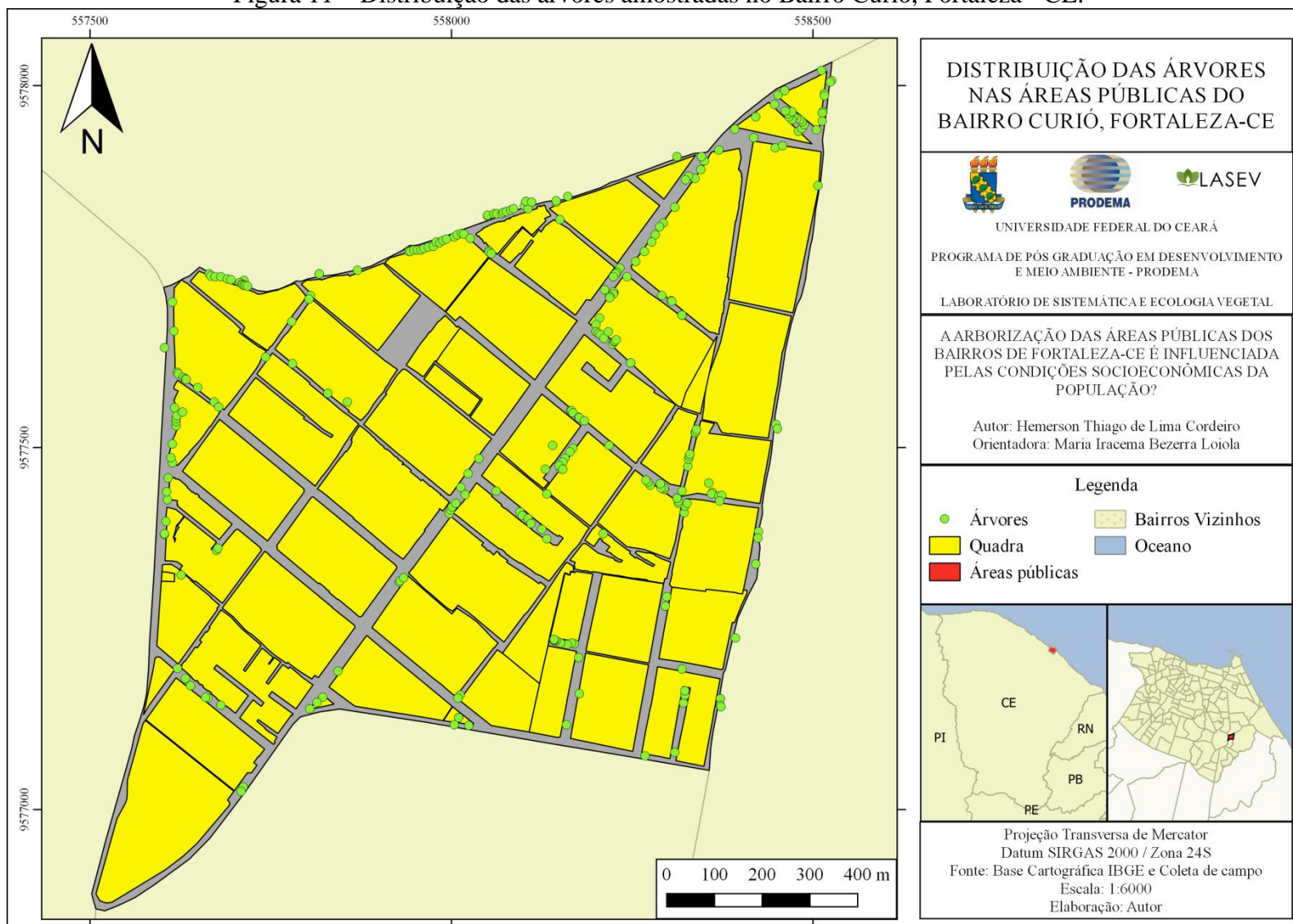
Ni= Abundância absoluta; Ni.Rel.= Abundância Relativa; Dai.Total= Densidade na área total; Dai.Pub.= Densidade apenas na área pública.

O valor apresentado pelo Índice de Diversidade de Shannon (H) foi 2,261, indicando uma *surpreendente* alta diversidade entre as áreas pesquisadas. A espécie responsável pelo baixo índice foi *Azadirachta indica* com 115 indivíduos em um universo de 280, totalizando 41,07% das amostras do bairro. Em contrapartida, 12 espécies apresentaram um único indivíduo isolado. Apesar de haver vários exemplares unitários distribuídos na área pesquisada, a abundância de uma única espécie distorce os índices de diversidade, mostrando valores elevados ao comparar as outras áreas pesquisadas, como confirmado pelo Índice de Brillouin, 2,104, e pelo Índice de diversidade de Simpson (1-D), 0,7916.

Este autor atribuiu este resultado inesperado quanto aos valores dos índices à distorção entre as abundâncias de espécies, pois apesar de possuir uma a menor abundância total, com apenas 280 indivíduos, mas apresentando 31 espécies e 20 famílias, proporcionalmente este resultado supera outros bairros, contrariando o resultado esperado para esta área.

A distribuição espacial das árvores no bairro, devido à abundância reduzida, ela está localizada em pequenos aglomerados e a alguns poucos indivíduos isolados. A via com maior quantidade de indivíduos, a Avenida Washington Soares, concentra os pontos nas calçadas do bairro, pois o seu canteiro central é praticamente desprovido de arborização. Similar a estes cenários são os vários quarteirões que não apresentaram qualquer amostra, mostrando a urgência de projeto de urbanização e arborização para esta área (Figura 11).

Figura 11 – Distribuição das árvores amostradas no Bairro Curió, Fortaleza - CE.



Para melhor visualização da densidade de árvores no bairro, consulte Apêndice F.

## 4.2 Climatologia e vegetação

Em todas as áreas de estudo, independente do horário da medição, os locais expostos, em geral, apresentaram temperatura do ar mais elevadas quando comparadas às áreas arborizadas. A umidade do ar se manteve mais baixa nos locais expostos à radiação solar do que em relação às áreas arborizadas.

Sobre a temperatura do ar (Tabela 7), independente do local do registro, as medições de 9h e 15h apresentaram maior diferença de temperatura entre as áreas de estudo, com variação média de 2° a 3°C para o mesmo horário e local. Os dados sugerem que a presença das árvores foi um fator determinante na média das temperaturas ( $P < 0,05$ ). Entretanto, como esperado, a arborização não apresentou significância nas temperaturas para a medição das 21 h ( $P > 0,05$ ), já que durante este horário não há mais radiação solar, tornando irrelevante o efeito do sombreamento.

Tabela 7 - Resultado do teste T de Student para temperatura por horário

	Temp. Média sem Arborização	Temp. Média com Arborização	P(T<=t)
9h	32,26666667	29,6	0,000312708
15h	31,775	30	0,011682222
21h	27,625	27,29166667	0,593944637

Fonte: Autor.

Semelhante ao teste para temperatura, a Umidade Relativa do ar apresentou valores diferenciados para os horários das 9h e 15h. Contudo, em nenhum horário houve rejeição da hipótese nula ( $P > 0,05$ ), sugerindo que a arborização local não seria suficiente para interferir nas médias obtidas a partir da amostragem (Tabela 8).

Tabela 8 - T de Student para as medições de Umidade Relativa do ar (%) por horário

	Umid. Média sem Arborização	Umid. Média com Arborização	P(T<=t)
9h	63,66666667	69,83333333	0,076705
15h	65	68,83333333	0,115065
21h	81,08333333	83,08333333	0,351135

Fonte: Autor.



Uma possível causa que explicaria a relevância da Temperatura do Ar no levantamento de dados climatológicos, enquanto a Umidade Relativa do Ar não apresentou resultado similar, residiria na proximidade do município de Fortaleza com o Oceano Atlântico. Os ventos marinhos deslocam umidade vinda do oceano, mantendo alta a Umidade Relativa do Ar nas áreas estudadas.

Portanto, independente do grau de arborização em determinado espaço, os ventos trariam umidade o suficiente para que as áreas verdes tenham um papel menor na manutenção desse percentual elevado.

Um possível fator de interferência foi apontado: a consideração total de todos os registros, ao englobar dados obtidos em 2 estações distintas com características contrastantes, poderia gerar interferências para o teste realizado.

Logo, tendo em vista o período dos registros, foram reanalisados os dados de maneira isolada (Tabela 9), com testes distintos para registros da Estação Seca (Novembro/2015) e Estação Chuvosa (Abril/2016).

Tabela 9 - T de Student para as medições de Umidade Relativa (%) - Estação Seca

	Umidade % Média sem Arborização	Umidade % Média com Arborização	P(T<=t)
9h	63	67,16666667	0,34518939
15h	68,16666667	71	0,348420342
21h	81,83333333	85,33333333	0,294421584

Fonte: Autor.

Novamente, o teste não considerou efetiva a presença de árvores na alteração das médias de umidade relativa do ar (Tabela 10). Apesar das médias apresentarem diferenças de quase 3% na umidade, estes valores não são suficientes, em nenhum dos horários, para mostrar relevância das árvores no aspecto climático ( $P > 0,05$ ).

Tabela 10 - T de Student para as medições de Umidade Relativa (%) - Estação Chuvosa

	Umidade % Média sem Arborização	Umidade % Média com Arborização	P(T<=t)
9h	64,33333333	72,5	0,155557246
15h	61,83333333	66,66666667	0,152474148
21h	80,33333333	80,83333333	0,855705558

Fonte: Autor.

Para a estação chuvosa, o teste não revelou efeito das árvores na Umidade do Ar. Apesar das médias apresentarem diferenças mais discrepantes do que na Estação Seca, estes valores não se mostraram suficientes para justificar a presença de árvores para o conforto térmico ( $P > 0,05$ ).

Em um último esforço analítico, foi realizado o teste T de Student para cada bairro e amostra. Em todos os casos, não houve relevância estatística da arborização, nem para os dados de Temperatura e nem para Umidade Relativa do ar. A possível causa concentra-se no pequeno esforço amostral realizado em um mesmo espaço, 3 visitas em um único dia em cada estação.

O vento, durante o período de coleta de dados, se mostrou bastante inconstante. Considerou-se para registro, o “comportamento” do ambiente durante um minuto. Depois então foi realizado o devido registro, segundo a tabela de Beaufort. Segundo as observações, variaram de SEM VENTO a MODERADO, com velocidade máxima do vento de 9m/s.

Em estudo similar realizado em Teresina/PI, por Castelo Branco (2001), cidade que não recebe comumente nem umidade, nem ventos oceânicos, a arborização urbana apresentou importante relevância na temperatura média, umidade relativa do ar e velocidade do vento.

Os resultados sugerem que locais arborizados têm maior conforto térmico e menor variação em suas condições ambientais ao longo do dia. A presença de áreas verdes pode acarretar uma amenização da temperatura local, a chamada “ilha de frescor” (SHASHUA-BAR *et al.*, 2009). Este efeito da vegetação não se restringe na área sob a copa das árvores, mas influencia as adjacências ao estabilizar o microclima (SUCOMINE *et al.*, 2009).

Neste mesmo trabalho de Castelo Branco, dentre os elementos de desenho urbano estudados, os dados indicam que a maior influência é a exercida pela densidade da área construída que aumentou a temperatura do ar, diminuiu a umidade relativa do ar e alterou tanto a velocidade como a direção dos ventos.

Ao considerar os horários da medição e os aparelhos urbanos nos locais, é possível traçar uma correlação entre a saúde dos moradores, frequência de uso do aparelho urbano e a condição de saúde dos mesmos. Com o fenômeno das ilhas de calor urbano, as temperaturas do ar nas cidades podem 2,5°C mais quente que os arredores rurais (AKBARI *et al.*, 2001). Se considerado o mesmo espaço, há uma amplitude térmica muito maior nas áreas expostas à radiação, em alguns com variações maiores que 4°C no mesmo local com estudos apontando uma variação maior que 9°C em zonas intraurbanas (ELIASSON e SVENSSON, 2003).

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Compilação dos resultados para as áreas estudadas

O estudo abrangeu indivíduos pertencentes a 37 famílias, com total de 103 espécies identificadas. A partir do levantamento florístico e fitossociológico dos seis ambientes, foram encontrados 3971 exemplares nas áreas públicas estudadas. Seus nomes científicos e os correspondentes populares estão discriminados no apêndice A.

Para a área total de estudo, a maior diversidade de espécies pertence à família Fabaceae (18), seguido por Arecaceae (10), Bignoniaceae (8), Apocynaceae (6) e Malvaceae (6). Entretanto, a maior abundância de indivíduos pertence à família Meliaceae, com destaque para *Azadirachta indica*, o nim indiano, com aproximadamente 45% do total de indivíduos registrados. Seguido pelo *Ficus benjamina*, família Moraceae, com 572 indivíduos. Os outros notáveis são *Cocos nucifera*, 186; *Copernicia prunifera*, 144; e *Terminalia catappa*, 120.

Pode-se observar também que *Azadirachta indica*, *Clitorea fairchildiana*, *Cocos nucifera*, *Ficus benjamina*, *Ficus microcarpa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Senna siamea*, *Syzygium malaccense*, *Terminalia catappa* e *Veitchia arecina* são amostrados em todas as áreas pesquisadas. Importante ressaltar a presença de *Adenanthera pavonina*, *Casuarina equisetifolia*, *Delonix regia* e *Pithecellobium dulce*, que aparecem em cinco dos seis bairros pesquisados (Tabela 11).

Tabela 11 – Tabela-resumo com espécies e famílias encontradas em todas as áreas amostradas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
-	Desconhecidas	14	2	0	0	10	0	26
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	1	0	4	0	3	7	15
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Mangifera indica</i> L.	2	1	12	1	15	6	37
	<i>Spondias mombin</i> L	0	2	2	0	2	4	10
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	1	0	0	0	0	1	2
	<i>Annona squamosa</i> L.	2	0	1	1	0	1	5
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	3	0	0	0	0	0	3
	<i>Nerium oleander</i> L.	5	0	0	1	0	0	6
	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	3	0	3	1	3	0	10
	<i>Plumeria rubra</i> L.	0	0	0	0	0	2	2
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	0	0	1	0	2	0	3
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	1	1	1	0	0	0	3
	<i>Polyscias</i> sp. J.R.Forst. & G.Forst.	0	0	0	0	0	5	5
	<i>Schefflera</i> sp.	0	0	1	1	0	0	2
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	0	0	0	4	1	0	5
	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	0	0	6	0	0	1	7
	<i>Cocos nucifera</i> L.	15	89	57	1	21	3	186
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	0	142	1	0	0	1	144

(CONTINUA)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	0	0	0	4	0	0	4
	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	0	3	1	0	2	0	6
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	3	0	0	0	2	0	5
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	0	6	0	0	2	1	9
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	0	2	0	0	0	5	7
	<i>Veitchia arecina</i> Becc.	5	12	4	7	22	42	92
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	0	0	0	0	0	1	1
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	3	0	0	0	0	0	3
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	0	0	0	0	16	1	17
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	0	0	3	0	0	0	3
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	0	3	0	0	0	4
	<i>Jacaranda brasiliiana</i> (Lam.) Pers.	0	0	0	0	8	0	8
	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	0	0	1	0	3	0	4
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	2	0	0	3	4	0	9
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	3	0	3	0	1	0	7
Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	0	0	1	0	0	0	1
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	0	0	0	1	0	0	1
	<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	2	0	2	0	1	0	5
Calophyllaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	0	0	2	0	0	0	2
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i> L.	1	0	3	0	0	0	4
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	0	0	2	0	0	3	5

(CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	3	3	3	0	2	3	14
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth.	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	7	0	4	5	1	4	21
Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	0	0	0	0	1	0	1
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L	30	28	26	10	4	22	120
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb	2	0	0	0	0	1	3
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	0	0	2	0	0	0	2
	<i>Jatropha curcas</i> L.	0	0	2	0	0	0	2
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	0	1	2	0	2	0	5
	<i>Ricinus communis</i> L.	0	0	0	0	1	1	2
Fabaceae	<i>Adenantha pavonina</i> L	34	0	17	0	0	0	51
	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	15	2	6	0	3	0	26
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	2	0	0	0	1	0	3
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	0	0	1	0	2	0	3
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0	1	0	3	0	5
	<i>Cassia fistula</i> L.	0	5	0	0	9	0	14
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	0	0	1	0	1	0	2
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	2	3	10	1	5	6	27
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	4	2	14	0	14	1	35
	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	0	0	0	0	1	0	1
<i>Inga vera</i> Willd.	0	0	5	0	0	0	5	

(CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	0	0	10	0	0	0	10
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	0	0	1	0	1	0	2
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	15	3	14	1	5	0	38
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	28	3	16	3	27	5	82
	<i>Tamarindus indica</i> L.	6	20	9	1	3	0	39
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	0	0	29	0	0	0	29
	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	2	0	0	0	0	0	2
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	0	0	1	0	0	0	1
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	0	0	0	1	0	0	1
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	0	0	1	0	1	0	2
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	1	0	2	0	1	0	4
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0	2	0	2	0	5
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	0	0	1	2	0	0	3
	<i>Hibiscus tilliaceus</i> L.	30	7	33	8	12	5	95
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	10	3	32	0	4	0	49
	<i>Sterculia foetida</i> L.	0	0	2	0	0	0	2
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	580	123	354	222	395	115	1789
	<i>Melia azedarach</i> L.	1	0	0	0	0	0	1

(CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	192	42	211	44	60	23	572
	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	14	1	6	5	3	0	29
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	1	0	18	0	1	0	20
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	0	0	2	0	0	0	2
	<i>Psidium guajava</i> L.	1	1	4	0	4	2	12
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	7	0	26	1	2	0	36
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	23	6	18	11	28	6	92
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	1	0	0	0	0	0	1
Pandanaceae	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	6	0	0	0	0	0	6
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	1	0	0	0	0	1	2
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	0	0	1	0	0	0	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L	0	3	0	0	0	0	3
	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	0	0	3	0	0	0	3
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	0	0	0	0	2	0	2
	<i>Ixora</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	0	0	0	1	5	0	6
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	0	0	2	0	0	0	2
	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	2	0	0	0	0	0	2
Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	0	0	1	1	1	1	4
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	1	0	0	0	3	0	4

(CONTINUAÇÃO)



FAMÍLIA	ESPÉCIE	Jd. Ira	P.I	J. XX III	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	0	0	1	0	0	0	1
	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	1	0	0	0	0	0	1
	Total	1093	516	1012	342	728	280	3971

(CONCLUSÃO)

Fonte: Autor. As abreviaturas do título: Jd. Ira = Jardim Iracema, P.I = Praia de Iracema, J. XXIII = João XXIII, Jd. Cea = Jardim Cearense.

Notoriamente, em todas as áreas estudadas, a presença do Nim indiano e do Ficus (*Azadirachta indica* e *Ficus benjamina*, respectivamente) foi marcante como espécies mais abundantes. Uma hipótese para este fenômeno é a existência, em algumas cidades do Nordeste, de *modismo* na arborização urbana, que busca espécies de rápido crescimento adaptados às condições ambientais do semiárido brasileiro (ZEA *et al.*, 2014).

A ocorrência de espécies repetidas em vários locais é uma tendência é muito comum em zonas urbanas, pois razões históricas, planos de arborização das gestões municipais e disponibilidade comercial influenciam diretamente a diversidade florística de uma cidade (ANDREATTA *et al.*, 2011; SILVA e PERELLÓ, 2010). Entretanto, esta é uma condição temporária, pois a partir do momento que é verificada uma situação problemática, rapidamente ocorre a substituição deste modismo por outro. Este fenômeno tem como possível causa à falta de informações da população quanto ao tipo de árvore que deveria ser plantada, bem como os efeitos destas no ambiente (CALIXTO JÚNIOR *et al.*, 2009).

Alguns gêneros e espécies têm problemas bem conhecidos, como o gênero *Ficus*, são causadores de problemas, por danificarem calçadas e redes de serviço. Além disso, existem relatos de agravamentos de doenças respiratórias e de alergias em locais com presença desses indivíduos (SEDÓ *et al.*, 2010). *Terminalia catappa*, que durante alguns meses do ano, tem comportamento caducifólio, perdendo muitas de suas folhas e gerando uma grande quantidade de resíduos (SANTANA e SANTOS, 1999). Algumas outras espécies, como o Flamboyant, estão associadas constatarem a presença marcante do Cerambicídeo *Oncideres saga* (COUTINHO *et al.*, 1998).

O domínio de *Azadirachta indica* não é justificado pelos mesmos motivos que os modismos anteriores: árvore de clima tropical, de crescimento rápido, copa densa e resistente à seca, entretanto, suas raízes não causam grandes danos ao patrimônio imóvel, são perenifólias e não tem associação com pragas. Também há diversas pesquisas farmacêuticas relacionadas à espécie, dada a variedade de usos para fins medicinais e agrícolas (NEVES e CARPANEZZI, 2009).

Quanto à quantidade relativa de indivíduos e táxons, recomenda-se que a assembleia não possua mais que 10% da mesma espécie, 20% do mesmo gênero e 30% da mesma família botânica. (GREY e DENEKE, 1978). A proposta é promover a diversidade florística, além de minimizar problemas fitossanitários e, conseqüente, proteger a arborização urbana (Tabela 12).

Tabela 12 – Frequência absoluta e relativa das espécies amostradas

ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %	ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	1789	45,052	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	27	0,68
<i>Ficus benjamina</i> L.	572	14,404	Desconhecidas	26	0,655
<i>Cocos nucifera</i> L.	186	4,684	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	26	0,655
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	144	3,626	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	21	0,529
<i>Terminalia catappa</i> L.	120	3,022	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	20	0,504
<i>Hibiscus tilliaceus</i> L.	95	2,392	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	17	0,428
<i>Veitchia arecina</i> Becc.	92	2,317	<i>Anacardium occidentale</i> L.	15	0,378
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	92	2,317	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	14	0,353
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	82	2,065	<i>Cassia fistula</i> L.	14	0,353
<i>Adenantha pavonina</i> L.	51	1,284	<i>Psidium guajava</i> L.	12	0,302
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	49	1,234	<i>Spondias mombin</i> L.	10	0,252
<i>Tamarindus indica</i> L.	39	0,982	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	10	0,252
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	38	0,957	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	10	0,252
<i>Mangifera indica</i> L.	37	0,932	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	9	0,227
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	36	0,907	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	9	0,227
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	35	0,881	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	8	0,201
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	29	0,73	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	7	0,176
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	29	0,73	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	7	0,176
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	7	0,176	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	4	0,101

(CONTINUA)

ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %	ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %
<i>Nerium oleander</i> L.	6	0,151	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	3	0,076
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	6	0,151	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	3	0,076
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	6	0,151	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	3	0,076
<i>Morinda citrifolia</i> L.	6	0,151	<i>Crescentia cujete</i> L.	3	0,076
<i>Annona squamosa</i> L.	5	0,126	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	3	0,076
<i>Polyscias</i> sp. J.R.Forst. & G.Forst.	5	0,126	<i>Cycas revoluta</i> Thunb	3	0,076
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	5	0,126	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	3	0,076
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	5	0,126	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	3	0,076
<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.	5	0,126	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	3	0,076
<i>Carica papaya</i> L.	5	0,126	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L	3	0,076
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	5	0,126	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	3	0,076
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	5	0,126	<i>Annona reticulata</i> L.	2	0,05
<i>Inga vera</i> Willd.	5	0,126	<i>Plumeria rubra</i> L.	2	0,05
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	0,126	<i>Schefflera</i> sp.	2	0,05
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	4	0,101	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	2	0,05
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4	0,101	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	2	0,05
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	4	0,101	<i>Jatropha curcas</i> L.	2	0,05
<i>Crateva tapia</i> L.	4	0,101	<i>Ricinus communis</i> L.	2	0,05
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	4	0,101	<i>Cassia grandis</i> L.f.	2	0,05
<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	4	0,101	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	2	0,05

(CONTINUAÇÃO)

ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %	ESPÉCIE	Freq. Abs.	Freq. %
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	2	0,05	<i>Licania rigida</i> Benth.	1	0,025
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	2	0,05	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	1	0,025
<i>Sterculia foetida</i> L.	2	0,05	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,025
<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	2	0,05	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	0,025
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	2	0,05	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	1	0,025
<i>Genipa americana</i> L.	2	0,05	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	1	0,025
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	2	0,05	<i>Punica granatum</i> L.	1	0,025
<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	2	0,05	<i>Melia azedarach</i> L.	1	0,025
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	1	0,025	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	1	0,025
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	1	0,025	<i>Saccharum officinarum</i> L.	1	0,025
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	1	0,025	<i>Ixora</i> sp.	1	0,025
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	1	0,025	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	1	0,025
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	1	0,025	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	1	0,025

(CONCLUSÃO)

Fonte: Autor.

Estatisticamente, a indicação de 10% do total de indivíduos para uma mesma espécie proposta por Grey e Deneke (1978) não é seguida, duas espécies apresentam frequência superior de acima do recomendado, *Azadirachta indica*, 45,05%, e *Ficus benjamina*, 14,40%.

Embora haja uma maior diversidade específica de Fabaceae, a quantidade de indivíduos (345) tem sua dominância reduzida pelo expressivo número de exemplares de *Azadirachta indica* (1789), revelando a dominância desta última sobre as demais famílias e espécies em todos os locais amostrados.

No total, foram amostrados 3539 indivíduos considerados exóticos, totalizando 89,12%, enquanto espécies nativas e indeterminadas totalizaram 10,22% (406) e 0,65% (26) respectivamente. Tais dados são preocupantes, pois plantas exóticas podem causar impactos ambientais às áreas naturais, modificando seus ecossistemas e substituindo espécies nativas, além de serem potenciais repositórios patógenos potencialmente danosos (RANDALL e MARINELLI, 1996; ESPÍNOLA e HORÁCIO, 2007). Ainda que parte do impacto ambiental seja amortecido pelo próprio fluxo natural dos ecossistemas, os processos de invasão por espécies vegetais exóticas tendem a agravar-se com o tempo (ZILLER, 2001).

Alguns autores sugerem que, apesar de ser exótica, uma espécie pode ter algum potencial paisagístico e adaptativo, além de suprir alguns serviços ecossistêmicos, apesar de ressaltarem a preferência pelo plantio de espécies nativas (CUPERTINO e EISENLOHR, 2013).

Contudo, tendo em vista toda a problemática associada ao uso de exóticas, a tendência do paisagismo moderno é adotar espécies nativas com potencial ornamental, já que estas espécies, devido suas adaptações geram menos custos com tratamentos fitossanitários e irrigação (O'BRIEN, 1996).

Portanto, a recomendação atual é evitar o plantio de *Azadirachta indica* A. Juss e *Ficus benjamina* L e promover sua substituição por espécies nativas de modo gradativo, a fim de aumentar a diversidade florística do espaço urbano e prover condições de restabelecer equilíbrio ecológico com a participação de elementos nativos desta fitofisionomia.

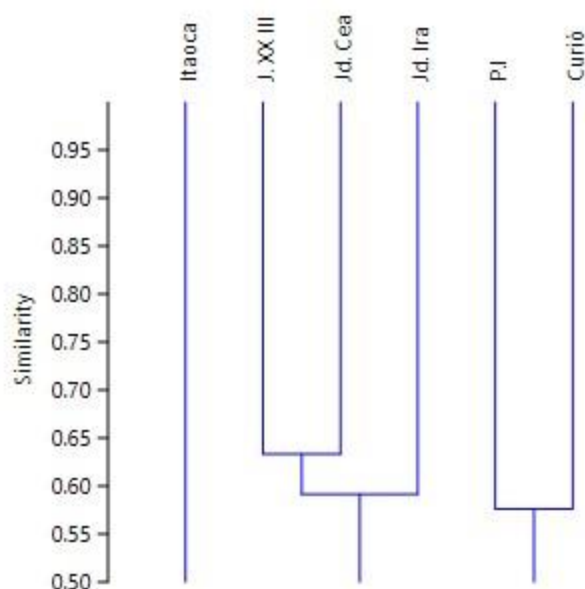
Caso ainda haja a preferência do plantio por *Ficus benjamina* L, sugere-se seu plantio em locais abertos com bastante espaço adjacente para o desenvolvimento adequado de seu sistema radicular sem interferir no pavimento adjacente.

Outra ocorrência observada durante a coleta de dados foram as podas irregulares. Muitos dos espécimes observados receberam podas drásticas que comprometiam praticamente toda sua copa, restando apenas o caule desnudo, sendo estas realizadas principalmente por pessoal sem capacitação para tal atividade.

Copas rebaixadas por podas inadequadas realizadas por proprietários dos imóveis próximos não são incomuns. Mesmo órgãos municipais ou mesmo a Companhia Elétrica do Ceará (COELCE), ambas responsáveis por podas em Fortaleza, realizam poucas podas por rebaixamento para evitar o contato dos ramos mais altos com os fios de alta tensão. Em geral, ocorre a mutilação da árvore com uma perda significativa de seus galhos.

Sobre a Similaridade, para verificar quais bairros teriam uma maior semelhança em termos de quantidade e qualidade de sua arborização, foi realizada análise multivariada (Cluster), observando a seguir os agrupamentos formados (Figura 12).

Figura 12 – Análise multivariada dos dados fitossociológicos e os agrupamentos formados pelos bairros analisados: Itaoca, João XXIII, Jardim Ceará, Jardim Iracema, Parque Itaoca e Curió.



Fonte: Autor. Cluster formado a partir do índice de similaridade de Sorensen.

O agrupamento à esquerda, formado pelo bairro Itaoca, mantém-se isolado, possivelmente por sua pobreza em diversidade e quantidade de indivíduos amostrados, que foi muito abaixo em relação aos demais bairros.

O agrupamento central foi formado graças à sua alta diversidade vegetal e quantidade de indivíduos. O bairro Jardim Cearense, com a diversidade florística da Avenida Godofredo Maciel, aproximou-o do João XXIII, bairro com maior diversidade. O Jardim Iracema, possivelmente, foi

agregado junto aos outros dois devido ao número total de indivíduos, apesar de apresentar uma diversidade reduzida, quando comparados aos integrantes do grupo.

Os bairros Praia de Iracema e Curió formam um agrupamento, pois apesar de não possuírem abundâncias de indivíduos similares, eles apresentaram uma diversidade similar.

## 5.2 Um olhar crítico sobre os bairros estudados

Em geral, um padrão se repete ostensivamente em todos os bairros: um dos lados da rua apresenta uma maior abundância de árvores do que o outro. Tal distribuição segue uma lógica relativamente simples: os moradores mantêm árvores em suas calçadas quando sua residência recebe maior incidência de luminosidade, principalmente a partir do meio-dia, as casas ditas popularmente “do lado do sol” (Figura 13).

Figura 13 – Exemplo de distribuição irregular das árvores nas ruas no bairro João XXIII.



Fonte: Autor

Esse fenômeno vem a corroborar com o que Roppa *et al.* (2007) aponta em seu estudo: os moradores têm grande influência sobre a arborização urbana, interferindo diretamente na distribuição espacial, fitossanidade e diversidade de espécies nas cidades. Em determinados trechos, os próprios moradores são os maiores interventores que atuam na dinâmica da paisagem de sua



vizinhança.

Partindo desta prerrogativa, compreender as características de uma população pode evidenciar tendências que se refletem também na Arborização Urbana. Pessoalmente, logo no início dos trabalhos de campo, durante a coleta dos dados relativos ao inventário, foi possível perceber discrepâncias entre os bairros de Fortaleza, seja no deslocamento do autor rumo ao trabalho de campo, seja na comparação das condições entre os bairros ou mesmo dentro de um mesmo bairro. Estes contrastes não têm uma relação direta entre centralidade dos serviços básicos ou concentração demográfica nos bairros pesquisados.

A partir dos dados do Censo demográfico realizado pelo IBGE (2010), foi possível quantificar e qualificar alguns aspectos relativos aos fatores socioeconômicos e, assim, traçar tendências dos habitantes. Este levantamento permitiu condensar dados socioeconômicos a fim de investigar as causas que eventualmente interfeririam na qualidade e quantidade de árvores em cada área pesquisada.

Ao confirmar que os bairros amostrados apresentam contrastes em relação à oferta de serviços básicos para a sua população, percebe-se uma dualidade entre espaços com melhor acesso a serviços e aqueles marcados pela escassez destes recursos, inclusive quanto a questões ambientais.

O primeiro fator a ser analisado é a Escolaridade. Na Educação repousa a importância distintiva como fator de desenvolvimento, pois

Ao analisar a realidade brasileira, Freire apresenta uma compreensão dualista da sociedade neste momento ao entender que a sociedade vivia um processo de transição de uma “sociedade arcaica” para uma “sociedade moderna”, que promovia a saída do Brasil das estruturas econômicas e culturais herdadas do período colonial, em que se configurava por uma produção agroexportadora dependente, precária na vida urbana, reflexa em sua economia e na cultura e mantida por relações verticalizadas e antidialógica, para uma estrutura típica dos países industriais e democráticos, tendo como modelo, mais precisamente, os países desenvolvidos (FREIRE, 1982, p. 49).

Portanto, observar o nível de escolaridade fornece evidências, obviamente, do desenvolvimento cognitivo, mas principalmente do acesso a uma condição emancipatória e a sua oferta nas localidades tanto centrais, quanto periféricas (Tabela 13).

Tabela 13 - Dados de educação nos Bairros estudados.

Bairro	Nível de escolaridade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Jardim Iracema	Alfabetizado	19979	92,5%
	Não alfabetizado	1617	7,5%
	Total	21596	100,0%
	Alfabetizado	2900	96,6%

(CONTINUA)

Bairro	Nível de escolaridade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Praia de Iracema	Não alfabetizado	103	3,4%
	Total	3003	100,0%
João XXIII	Alfabetizado	15699	91,6%
	Não alfabetizado	1440	8,4%
	Total	17139	100,0%
Itaoca	Alfabetizado	10925	93,3%
	Não alfabetizado	790	6,7%
	Total	11715	100,0%
Jardim Cearense	Alfabetizado	8879	93,6%
	Não alfabetizado	604	6,4%
	Total	9483	100,0%
Curió	Alfabetizado	6395	89,2%
	Não alfabetizado	773	10,8%
	Total	7168	100,0%

Fonte: IBGE (2010). O público-alvo são pessoas de 5 anos ou mais de idade e sua condição de alfabetização.

Com exceção do Curió, todos os demais bairros apresentaram mais de 90% no índice de alfabetização. Apesar de ser considerado algo positivo para um país em desenvolvimento, deve-se refletir além do caráter quantitativo, observando a qualidade desta alfabetização: se é um analfabetismo funcional ou se o indivíduo pode ser considerado alguém letrado e capaz.

Durante a coleta de dados para o inventário, foi possível observar a carência de instituições de ensino públicas nos bairros, transformando assim a educação não em um direito garantido pelo poder público, mas em uma espécie de disputa por vagas em alguns locais (Tabela 14).

Tabela 14 – Quantitativo de escolas municipais e estaduais nos bairros amostrados e suas respectivas populações total e de jovens.

Bairro	Escolas Municipais	Escolas Estaduais	Pop. Jovens (2010)	Jovem/km <sup>2</sup>
Jardim Iracema	7	0	5.240	4000
Praia de Iracema	2	0	441	1260
João XXIII	6	1	4.176	2961
Itaoca	1	0	2.483	3103
Jardim Cearense	6	0	2.223	2002
Curió	2	0	1.810	1946

Fonte: Ceará (2017); Fortaleza (2017); IBGE (2010). Importante lembrar que o Município tem como responsabilidade o Ensino Infantil e Fundamental, enquanto o Estado, o Ensino Médio. O dado em km<sup>2</sup> refere-se ao tamanho do bairro.

Claramente, a oferta de unidades escolares pelo município é mais abrangente que a oferta

estadual, contudo aparentemente não existe uma distribuição regular ou proporcional entre os bairros amostrados, inviabilizando a educação básica aos jovens e favorecendo a evasão escolar, principalmente na adolescência.

Em dados absolutos e relativos, a maior população de jovens está no Jardim Iracema, com 5240 estudantes (4000 jovens/km<sup>2</sup>), contudo estes dispõem de sete escolas de Ensino Fundamental, em uma razão de 571 estudantes por unidade escolar. Por outro lado, o Praia de Iracema possui os menores dados absolutos e relativos, dividindo o quantitativo discente em apenas 2 unidades escolares municipais.

Este dado relativo expõe um processo de esvaziamento sazonal dos habitantes em busca do serviço educacional na circunvizinhança, por consequência, desfavorecendo o elo dos moradores com seu território. Em destaque, a disparidade é evidente ao observar os dados do Itaoca que, em sua delimitação, possui apenas uma única escola para atender todos os jovens daquele bairro, 3103 jovens km<sup>-2</sup>/ Unidade Escolar.

Quanto à renda familiar, durante o ano de 2010, ano em que fora realizado o Censo Demográfico pelo IBGE, o salário mínimo era R\$ 510,00. Entretanto, segundo a concepção proposta pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), “levando em consideração preceito constitucional que estabelece que o salário mínimo deve suprir as despesas de um trabalhador e sua família com alimentação, moradia, saúde, educação, vestuário, higiene, transporte, lazer e previdência” (DIEESE, 2016).

Em 2010, o Censo Demográfico amostrou também os bairros contemplados no estudo, categorizando, por bairro, o percentual de pessoas inserido em uma faixa de renda específica (Tabela 15).

Tabela 15 - Dados de Renda para os bairros estudados.

Bairro	Faixa de renda	Frequência. Absoluta	Frequência Relativa
Jardim Iracema	Até 1/2 salário mínimo	1121	5,6%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	6482	32,5%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	3370	16,9%
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	1246	6,3%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	227	1,1%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	22	0,1%
	Mais de 20 salários mínimos	2	0,0%
	Sem rendimento	7465	37,4%
	Total	19935	100,0%
Praia de Iracema	Até 1/2 salário mínimo	46	1,6%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	464	16,3%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	390	13,7%

(CONTINUA)

Bairro	Faixa de renda	Frequência. Absoluta	Frequência Relativa
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	477	16,7%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	414	14,5%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	170	6,0%
	Mais de 20 salários mínimos	67	2,4%
	Sem rendimento	823	28,9%
	Total	2851	100,0%
João XXIII	Até 1/2 salário mínimo	858	5,4%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	4902	31,0%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	2541	16,1%
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	1065	6,7%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	210	1,3%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	22	0,1%
	Mais de 20 salários mínimos	4	0,0%
	Sem rendimento	6204	39,3%
Total	15806	100,0%	
Itaoca	Até 1/2 salário mínimo	430	3,9%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	3328	30,4%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	2056	18,8%
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	1063	9,7%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	324	3,0%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	43	0,4%
	Mais de 20 salários mínimos	6	0,1%
	Sem rendimento	3711	33,9%
Total	10961	100,0%	
Jardim Cearense	Até 1/2 salário mínimo	373	4,3%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	2111	24,1%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	1545	17,6%
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	1089	12,4%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	421	4,8%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	61	0,7%
	Mais de 20 salários mínimos	11	0,1%
	Sem rendimento	3151	36,0%
Total	8762	100,0%	
Curio	Até 1/2 salário mínimo	439	6,6%
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	2173	32,9%
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	734	11,1%
	Mais de 2 a 5 salários mínimos	304	4,6%
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	176	2,7%
	Mais de 10 a 20 salários mínimos	39	0,6%
	Mais de 20 salários mínimos	7	0,1%
	Sem rendimento	2730	41,4%
Total	6602	100,0%	

Fonte: IBGE (2010). A categoria Sem rendimento inclui as pessoas que recebiam somente em benefícios. Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal.

A tabela mostra a distribuição desigual de renda nos bairros estudados. Jardim Iracema, João XXIII e Itaoca têm mais de 60% das pessoas que são classificadas como *Sem rendimento*, *Até 1/2 salário mínimo* e *Mais de 1/2 a 1 salário mínimo*. Os bairros Praia de Iracema e Jardim Cearense demonstram uma melhor distribuição de renda, com uma maior fatia populacional de faixas de renda mais elevadas, enquanto o Curió tem um pouco mais de 80% de sua população vivendo com menos de 1 salário mínimo.

Desse modo, se considerada a tendência que o fator econômico sugere dentro do contexto urbano, seria esperado que os bairros mais ricos (nesse caso, aqueles com melhor distribuição de renda) possuísem uma melhor estruturação e oferta de serviços, inclusive no que tange à arborização e ao meio ambiente.

Logo, a renda da família é um fator determinante para garantir o direito de uso do solo, cujo valor a ser pago é determinado pelos fatores externos ao próprio terreno, como sua localização e os bens e serviços estabelecidos na região (FUCK JUNIOR, 2014).

Em outras palavras, ao confrontar o valor do salário mínimo vigente em 2010 e o valor mensal da cesta básica, por exemplo, que considera a quantidade mínima de itens para subsistência de uma família, em Fortaleza, também naquele ano, é possível perceber o quão comprometido está o orçamento familiar. O resultado se mostra ainda mais discrepante, quando considerado o valor do salário mínimo necessário para a sobrevivência dessa mesma família (Tabela 16).

Tabela 16 - Compilação dos valores em reais (R\$) do salário mínimo nominal e necessário, além da variação naquele ano do valor da cesta básica, bem como o comprometimento da renda do fortalezense em 2010.

Mês/2010	S.M. Nominal	Cesta básica	Comprometimento	S. M. Necessário	Razão entre S. M. nominal e S. M. necessário
Janeiro	510,00	175,86	34,48%	1.987,26	25,66%
Fevereiro	510,00	176,89	34,68%	2.003,30	25,46%
Março	510,00	182,43	35,77%	2.159,65	23,61%
Abril	510,00	187,21	36,71%	2.257,52	22,59%
Maiο	510,00	185,73	36,42%	2.157,88	23,63%
Junho	510,00	181,92	35,67%	2.092,36	24,37%
Julho	510,00	181,73	35,63%	2.011,03	25,36%
Agosto	510,00	179,50	35,20%	2.023,89	25,20%
Setembro	510,00	185,12	36,30%	2.047,58	24,91%
Outubro	510,00	193,38	37,92%	2.132,09	23,92%
Novembro	510,00	208,91	40,96%	2.222,99	22,94%
Dezembro	510,00	205,65	40,32%	2.227,53	22,90%

Fonte: DIEESE (2011).

Percebendo a desigualdade implícita nos dados, é esperada a migração de famílias para locais nos quais haja uma redução de seu custo de vida (bens e serviços de qualidade inferior) para que haja, ao final do mês, algum tipo de melhoria na qualidade de vida. Embora, muitas vezes, esta mudança de local implique um distanciamento de uma maior oferta dos serviços coletivos providos pelo governo em qualquer esfera administrativa e dos centros econômicos que viabilizam a empregabilidade.

Outro fator determinante para a determinação da qualidade de vida nas cidades é o acesso à água. O fornecimento de água, em quantidade e qualidade, é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico local, com implicância real nas condições de saúde e de bem-estar da população.

A oferta de água potável favorece o progresso urbano e incremento na qualidade de vida, pois a água contribui para “controle e prevenção de doenças, prática de hábitos higiênicos, conforto e bem-estar, aumento da expectativa de vida e da produtividade econômica” (RAZZOLINI, 2008).

Regiões ditas periféricas da rede básica de serviços públicos tendem a sofrer para obter fontes seguras de água, precarizando a conjectura social e sanitária nestes espaços. A procura por fornecimento alternativo pode induzir o consumo de água com qualquer garantia sanitária, além do volume reduzido e intermitente, insuficiente para uma condição mínima de conforto domiciliar (FEWTRELL *et al.*, 2005). A compilação a seguir mostra como os domicílios dos bairros amostrados obtém acesso à água potável (Tabela 17).

Tabela 17 – Fonte do abastecimento de água nos bairros amostrados.

Bairro	Fonte de abastecimento de água	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Jardim Iracema	Rede geral	5313	80,9%
	Poço ou nascente na propriedade	1018	15,5%
	Poço ou nascente fora da propriedade	213	3,2%
	Carro-pipa ou água da chuva	0	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,0%
	Outra	26	0,4%
	Total	6570	100,0%
Praia de Iracema	Rede geral	1065	97,8%
	Poço ou nascente na propriedade	22	2,0%
	Poço ou nascente fora da propriedade	2	0,2%
	Carro-pipa ou água da chuva	0	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,0%
	Outra	0	0,0%
	Total	1089	100,0%
João XXIII	Rede geral	4965	94,9%
	Poço ou nascente na propriedade	160	3,1%

(CONTINUA)

Bairro	Fonte de abastecimento de água	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
	Poço ou nascente fora da propriedade	67	1,3%
	Carro-pipa ou água da chuva	2	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	1	0,0%
	Outra	36	0,7%
	Total	5231	100,0%
Itaoca	Rede geral	3561	95,4%
	Poço ou nascente na propriedade	158	4,2%
	Poço ou nascente fora da propriedade	4	0,1%
	Carro-pipa ou água da chuva	1	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,0%
	Outra	10	0,3%
	Total	3734	100,0%
Jardim Cearense	Rede geral	2791	96,0%
	Poço ou nascente na propriedade	94	3,2%
	Poço ou nascente fora da propriedade	16	0,6%
	Carro-pipa ou água da chuva	1	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,0%
	Outra	5	0,2%
	Total	2907	100,0%
Curio	Rede geral	2000	95,2%
	Poço ou nascente na propriedade	74	3,5%
	Poço ou nascente fora da propriedade	7	0,3%
	Carro-pipa ou água da chuva	0	0,0%
	Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,0%
	Outra	19	0,9%
	Total	2100	100,0%

Fonte: IBGE (2010). Domicílios particulares permanentes, a forma de abastecimento de água. (CONCLUSÃO)

Zona residenciais de alto padrão tem garantido o acesso à água potável e segura pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) e alguns locais, devido às condições do solo, ocorre a captação de água subterrânea em poços artesianos. Geralmente nas áreas de população de baixa renda, o acesso é precário, com fornecimento irregular de água durante vários dias. Algumas famílias contam com poço freático ou nascente, sem qualquer garantia da qualidade microbiológica ou mineral da água captada e armazenada.

A presença de instalação sanitária está ligada diretamente ao conforto domiciliar. É de difícil concepção uma metrópole que apresente um déficit na quantidade de banheiros em uma residência, em que muitas vezes há uma oferta de escoadouros para efluente sanitário. A ausência de banheiro ou uma defasagem entre a quantidade de pessoas que os compartilham é um indicativo, tanto da questão sanitária como da infraestrutura de uma habitação, observável em algumas localizações

dentro do espaço intraurbano de uma cidade metropolitana. (Tabela 18).

Tabela 18 - A condição domiciliar quanto ao saneamento nas áreas amostradas.

Bairro	Domicílio com banheiro	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Jardim Iracema	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	4674	71,1%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	1316	20,0%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	326	5,0%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	111	1,7%
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	129	2,0%
	Não tinham banheiro nem sanitário	14	0,2%
	Total	6570	100,0%
Praia de Iracema	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	237	21,8%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	548	50,3%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	174	16,0%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	127	11,7%
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	3	0,3%
	Não tinham banheiro nem sanitário	0	0,0%
	Total	1089	100,0%
João XXIII	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	3625	69,3%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	1105	21,1%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	261	5,0%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	107	2,0%
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	103	2,0%
	Não tinham banheiro nem sanitário	30	0,6%
	Total	5231	100,0%
Itaoca	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	2423	64,9%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	993	26,6%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	243	6,5%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	62	1,7%
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	11	0,3%
	Não tinham banheiro nem sanitário	2	0,1%
	Total	3734	100,0%
Jardim Cearense	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	1611	55,4%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	852	29,3%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	289	9,9%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	135	4,6%
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	13	0,4%
	Não tinham banheiro nem sanitário	7	0,2%
	Total	2907	100,0%
Curió	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	1559	74,2%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	377	18,0%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	99	4,7%
	Banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	49	2,3%

(CONTINUA)



Bairro	Domicílio com banheiro	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
	Tinham sanitário (Compartilhado entre domicílios)	11	0,5%
	Não tinham banheiro nem sanitário	5	0,2%
	Total	2100	100,0%

(CONCLUSÃO)

Fonte: IBGE (2010). Dados de domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio e existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio.

O mesmo fenômeno observado com a distribuição de água também pode ser percebido com os esgotos sanitários: captados por rede coletora interna em zonas de alto padrão econômico, mas eventualmente despejados de maneira inapropriada a céu aberto ou corpos d'água, quando situados em zonas de médio baixo padrão.

Os resíduos sólidos produzidos pela população é um dos fatores que mais agride o meio ambiente. Em geral, na zona urbana há uma coleta insuficiente, gerando acúmulo de lixo e uma série de transtornos colaterais no campo da saúde. Ainda sobre este tópico, é importante ressaltar o próprio tratamento dado pela população ao seu lixo, que pode sugerir como os moradores percebem a poluição e sua relação com o meio ambiente, pois a solução definitiva desse problema é questão contemporânea para o poder público e sociedade, já que envolvem questões econômicas, sociais, ambientais, sobretudo, a conscientização da população de modo geral (Tabela 19).

Tabela 19 - Destino do lixo nos bairros amostrados

Bairro	Destinação do resíduo sólido	Freq. Abs.	Freq. Rel.
Jardim Iracema	Coletado por serviço de limpeza	6561	99,9%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	6	0,1%
	Queimado (na propriedade)	1	0,0%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	1	0,0%
	Outro destino	1	0,0%
	Total	6570	100,0%
Praia de Iracema	Coletado por serviço de limpeza	1056	97,0%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	31	2,8%
	Queimado (na propriedade)	0	0,0%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	2	0,2%
	Outro destino	0	0,0%
	Total	1089	100,0%
João XXIII	Coletado por serviço de limpeza	5152	98,5%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	60	1,1%
	Queimado (na propriedade)	1	0,0%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	3	0,1%
	Jogado em rio, lago ou mar	15	0,3%
	Outro destino	0	0,0%

(CONTINUA)

Bairro	Destinação do resíduo sólido	Freq. Abs.	Freq. Rel.
	Total	5231	100,0%
Itaoca	Coletado por serviço de limpeza	3590	96,1%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	134	3,6%
	Queimado (na propriedade)	0	0,0%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	8	0,2%
	Jogado em rio, lago ou mar	0	0,0%
	Outro destino	2	0,1%
	Total	3734	100,0%
Jardim Cearense	Coletado por serviço de limpeza	2824	97,1%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	62	2,1%
	Queimado (na propriedade)	1	0,0%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	18	0,6%
	Jogado em rio, lago ou mar	1	0,0%
	Outro destino	1	0,0%
	Total	2907	100,0%
Curió	Coletado por serviço de limpeza	1985	94,5%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	41	2,0%
	Queimado (na propriedade)	3	0,1%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	71	3,4%
	Jogado em rio, lago ou mar	0	0,0%
	Outro destino	0	0,0%
	Total	2100	100,0%

(CONCLUSÃO)

Fonte: IBGE (2010).

Em todos os locais amostrados, há uma alta taxa de coleta de lixo urbano, maior que 94% nos seis bairros. Entretanto deve-se ressaltar o bairro João XXIII, onde 15 famílias dispõem seu lixo em corpos hídricos, neste caso o Rio Maranguapinho e canais associados, e o Curió, onde três queimam lixo em suas propriedades e outras 71 assumem jogar em terrenos baldios.

Considerando o tipo de pesquisa e a percepção que o morador tem de si, é possível afirmar que os números à disposição inadequada de resíduos sólidos são muito maiores do que a pesquisa apresentou, pois não são todas as pessoas que assumiram a atitude *inadequada* para um entrevistador.

Em resumo, a cidade é um mosaico de espaços adjacentes, gerido por interesses econômicos e particulares que intensificam sistematicamente a desigualdade na zona urbana que, ao dispor os serviços urbanos em função da renda dos habitantes, agravam a escassez nas áreas de menor renda, não dirigindo serviços públicos fundamentais para estes locais. Esta etapa da pesquisa indicou um perfil onde Fortaleza é uma cidade que possui infraestrutura mal distribuída em bairros

considerados igualmente periféricos em relação aos grandes centros (econômicos) e ao provimento de serviços básicos.

### 5.3 Arborização e qualidade de vida nos bairros amostrados

De acordo com o levantamento, o bairro João XXIII apresentou a maior variedade de famílias e espécies, apesar de não possuir a maior quantidade de amostras. A possível causa seria uma maior quantidade de área pública, como praças com grandes passeios e a recente obra de Urbanização da margem do Rio Maranguapinho pelo Poder Público (Tabela 20).

Tabela 20 - Demonstrativo do IDH e números de família e espécies ocorrentes nos bairros amostrados em Fortaleza, CE (Dados Absolutos)

	Jd.Ira	P.I	J.XXIII	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
IDH	0,29	0,72	0,283	0,373	0,318	0,188	-
Famílias	26	12	29	16	19	20	37
Espécies	51	27	67	27	52	31	103
Amostras	1093	516	1012	342	718	280	3971

Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Autor. As abreviaturas do título: Jd. Ira = Jardim Iracema, P.I = Praia de Iracema, J. XXIII = João XXIII, Jd. Cea = Jardim Cearense.

Os bairros Jardim Iracema e Jardim Cearense apresentam junto ao João XXIII um valor de IDH considerado baixo pela própria classificação do IBGE, mas surpreendentemente apresentam um perfil de arborização mais rico e diverso do que o bairro de maior IDH.

Praia de Iracema, Itaoca e Curió se mostram controversos, se observado apenas o inventário. Os bairros Praia de Iracema e Curió apresentam uma menor diversidade de famílias e, socioeconomicamente, são alvos de especulação imobiliária e da requalificação urbana, projetos de urbanização têm sido realizados, apesar do caráter marginalizado frente aos bairros vizinhos. Em ambos os casos, o valor do IDH e do solo, em estão mais relacionados à melhoria estética do que uma melhoria ambiental do espaço urbano. A afirmação acima fica mais evidente ao se verificar o tamanho de cada área pública por bairro estudado (Tabela 21).

Tabela 21 – Razão entre áreas públicas e área total das áreas estudadas.

Área (km <sup>2</sup> )	Jd.Ira	P.I	J.XXIII	Itaoca	Jd. Cea	Curió	Total
Área pública	0,56	0,08	0,51	0,23	0,66	0,4	2,44
Área Total	1,31	0,35	1,41	0,8	1,11	0,93	5,91
Área pública/Área total	42,75%	22,86%	36,17%	28,75%	59,46%	43,01%	41,29%

Fonte: IBGE (2010). Elaboração: Autor. As abreviaturas do título: Jd. Ira = Jardim Iracema, P.I = Praia de Iracema, J. XXIII = João XXIII, Jd. Cea = Jardim Cearense.

Apesar do tamanho médio de área pública em relação a área total está um pouco acima dos 40%, existe uma clara má distribuição relativa das amostras por área pesquisada. Os bairros com maiores valores absolutos de árvores georreferenciadas (Jardim Iracema e João XXIII) possuem uma área pública percentualmente próxima ao bairro com menor valor absoluto (Curió), mas com valor absoluto discrepante, um sinal de que há grandes áreas públicas desprovidas de arborização (Mais detalhes desta distribuição nos Apêndices B a G).

Estes “vazios” detectados na realização do inventário mostram os espaços deixados pelas grandes obras ou locais fora do interesse da especulação imobiliária, como regiões alagáveis, são as brechas que habitantes com menor poder aquisitivo encontram para viver próximos aos bens e serviços. O espaço público ali é alvo de disputas das áreas de passeio, calçadas, ruas e também das árvores.

Nestes locais desocupados, instalam-se favelas ou comunidades que tentam se localizar onde haja alguma viabilidade para instalação de moradia mesmo que precária (SPOSITO, 1991). As consequências deste fenômeno são ocupações irregulares, favelização e impactos ambientais, como a poluição generalizada, ocupação de áreas protegidas e degradação ambiental (FUCK JUNIOR, 2014).

A existência dos serviços básicos de consumo coletivo está fundamentalmente vinculada à possibilidade que uma agregação de valor pode propiciar à região (LOJKINE, 1981). Todavia, a oferta dos serviços supera a questão econômica, pois estes propiciam uma melhora na qualidade de vida na cidade, já que “Os serviços básicos de consumo coletivo, como iluminação pública, abastecimento d’água e pavimentação das vias, quando ofertados adequadamente, complementam as condições de habitabilidade, necessárias para o bem-estar da população” (SINGER, 1982). Importante frisar que a qualidade do meio ambiente também é responsabilidade do Poder Público.

Portanto, verifica-se a enorme importância do Governo em prover a maioria dos serviços urbanos essenciais às empresas e à população, embora essa configuração espacial promova uma

distribuição desigual desses serviços na zona urbana e, desse modo, estabelecendo preços e finalidades de uso do solo diferenciados, potencializando mais investimentos em localizações já dotadas de infraestrutura, função da especulação imobiliária, e aprofundando a desigualdade nas zonas periféricas (SINGER, 1982).

Economicamente, a melhoria das condições citadas anteriormente tem um considerável impacto no erário governamental ao despender receita para custos de urbanização, planejamento do espaço, paisagem, malha do tráfego, meio ambiente, investimentos e políticas públicas urbanas (VILLAÇA, 1998).

Em muitos casos, para que haja melhoria em determinada área dita periférica, faz-se necessária à luta dos próprios moradores. Contudo, ao se promoverem melhorias na infraestrutura e nos serviços ofertados, como exposto anteriormente, resultará no aumento do preço da terra, beneficiando a especulação. Assim, a dinâmica populacional urbana retrata a problemática do acesso à moradia, seus desafios frente à pauperização das camadas menos favorecidas e à dificuldade de obtenção de moradia definitiva, perpetuando a criação de assentamentos e expansão urbana (SILVA, 1992).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento das áreas urbanas está prejudicando os ecossistemas e destruindo o meio ambiente nestes locais. A urbanização desordenada dos grandes centros requer processos de desmatamento que normalmente não são precedidos de estudos de abundância ou diversidade de espécies.

O inventário total registrou 37 famílias, com total de 103 espécies estudadas, totalizando 3971 exemplares nas áreas públicas dos bairros amostrados. A maior diversidade pertence à família Fabaceae. A maior abundância de indivíduos pertence à família Meliaceae, destacando o nim indiano, *Azadirachta indica*, com 1789 árvores. Quanto à origem, 89,12% dos exemplares são exóticos, totalizando 3539 indivíduos.

O estudo florístico e fitossociológico realizados demonstraram que as seis áreas apresentam uma vegetação distinta, tanto em quantidade, como em diversidade, haja vista que somente dez espécies (*Azadirachta indica*, *Clitoria fairchildiana*, *Cocos nucifera*, *Ficus benjamina*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mangifera indica*, *Senna siamea*, *Syzygium malaccense*, *Terminalia catappa* e *Veitchia arecina*) são comuns às áreas amostradas.

Os dados obtidos no presente estudo sugerem que, as áreas foram submetidas a formas diferenciadas de manejo pelo homem, pois a frequência e densidade são bem distintos entre os espaços. A possível explicação para este fenômeno consiste no fato de que algumas das espécies citadas fizeram parte de ciclos de plantio (modismos) na zona urbana de Fortaleza. Logo, estava previsto uma maior quantidade destes indivíduos em uma perspectiva de registro histórico da urbanização.

Além disso, os aspectos sociais do gerenciamento da flora urbana parecem estar mal representados na literatura, ou seja, trabalhos focando a influência do ser humano nos ecossistemas urbanos não são comuns, contribuindo assim para a falta de planejamento nesse tipo de processo, que provoca mais degradação ambiental e agrava problemas sociais.

Quanto à análise climatológica, verificou-se o comportamento das temperaturas máximas, mínimas, média das máximas e mínimas e da velocidade do vento. Esses atributos climatológicos foram escolhidos por serem bastante representativos e significativos, em relação à arborização e à localidade escolhida.

Apesar de não ter sido observada influência relevante na umidade relativa do ar, a presença de árvores foi determinante para uma melhoria na temperatura nos espaços amostrados. Tal

resultado se mostra um indicativo favorável à ampliação da área verde urbana como alternativa para resfriamento da temperatura do ar e, conseqüente, melhoria do conforto térmico para a população.

Conforme os dados coletados sobre a arborização e o clima, pode-se concluir que as ações humanas foram capazes de mudar de maneira significativa o ambiente. Entretanto, com os levantamentos realizados e novas ações (criação de parques urbanos e distribuição de mudas de espécies nativas, por exemplo) voltadas à preservação e conservação das áreas verdes urbanas, será possível realizar imensas melhorias para a flora urbana, além de tornarem-se um elemento fundamental para a constituição de uma cidade ambientalmente saudável, economicamente rentável e socialmente justa.

O próximo passo nesta linha de trabalho seria entender o efeito cumulativo dos benefícios das árvores em zonas urbanas, serviços e desserviços destas árvores, percepções de residentes e gestores de terras, bem como o impacto dessas percepções pelas autoridades locais.

Por fim, esta linha de trabalho se apresenta como uma tendência viável para formalizar uma avaliação sistemática do elemento ecossistêmico arborização urbana e sua relação com os fatores socioeconômicos, embora ainda sejam necessários novos estudos aprofundados para melhor estabelecer estas correlações.

## REFERÊNCIAS

- ADERALDO, M. S. **História abreviada de Fortaleza e crônicas sobre a cidade amada**. Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará, 1974.
- AKBARI, H; POMERANTZ, M; TAHA, H. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. **Solar Energy**, [s.l.], v. 70, n. 3, p.295-310, 2001. Elsevier BV.
- ALBERTI, M., MARZLUFF, J.M., 2004. Ecological resilience in urban ecosystems: linking urban patterns to human and ecological functions. **Urban Ecosystems** 7, 241–265.
- ALVES, J. J. A. Geoecologia da caatinga no semiárido do nordeste brasileiro. **Climatologia e estudos da paisagem**. Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 58, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/266>>. Acesso em: 03 out. 2011.
- AMARAL, E. M. G.. **História de Messejana**. Fortaleza, 1996 (ensaio publicado pela Sociedade Educadora de Messejana).
- AMIR, S.; MISGAV, A. A. framework for street tree planning in urban areas in israel. **Landscape and urban planning**. Amsterdam, v. 19, n. 3, p. 203-212, 1990.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Instituto de Economia–Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP: Texto para Discussão, v. 155, 2009.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, E. L. **Estudos de fitossociologia em vegetação de Caatinga**. FELFILI, JM; EISENLOHR, PV; MELO, MMRF; ANDRADE, LA, p. 339-371, 2011.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ANDREATTA, T. R. et al. Análise da arborização no contexto urbano de avenidas de Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 1, p. 36-50, 2011.
- AZEVEDO, M.A.A. de (Nirez). **Fortaleza de ontem e de hoje**. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza; Fundação de Cultura e Turismo de Fortaleza, 1991.
- BARCELLOS, C. *et al.* Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.285-304, set. 2009. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742009000300011>.
- BERNARDES, N. As caatingas. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 13, n. 36, p. 69-78,1999.
- BOLUND, Per; HUNHAMMAR, Sven. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**,



[s.l.], v. 29, n. 2, p.293-301, maio 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0921-8009\(99\)00013-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0921-8009(99)00013-0).

BORGES, V. P. **Ecofisiologia de *Tabebuia heptaphylla* (Vellozo) toledo em ambientes contrastantes de luz**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em recursos genéticos vegetais) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz Das Almas. Disponível em: <<http://www.ufrb.edu.br/pgrecvegetais/documentos/dissertacoes/-2012/210-ecofisiologia-de-tabebuia-heptaphylla-vellozo-toledo-em-ambientes-contrastantes-de-luz/download>>. Acesso em: 03 out. 2013.

BRANCO, A.E; SINISGALLI, P. A. de. M. Valoração ambiental das alterações em serviços ecossistêmicos decorrentes da eutrofização no reservatório Gargalheiras/RN e críticas dos métodos de função de produção. In: IX Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica: políticas públicas e a perspectiva da Economia Ecológica, 9, Brasília: DF, 2011. **Anais...** Brasília: DF. Disponível em:< [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix\\_en/GT6-128-43-20110531222738.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT6-128-43-20110531222738.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação (Comp.). **Coleção das leis do império**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The herbarium handbook**. 3. ed. Londres: Royal Botanic Gardens, Kew, 2000, 346 p.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Boston, E.C. Brown Company (Pub.) 2 nd ed., p. 194, 1984.

BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. **A grande transformação ambiental: uma cronologia da dialética homem-natureza**. Editora Garamond, 2008.

BYRNE, J., SIPE, N., SEARLE, G., Green around the gills? The challenge of density for urban greenspace planning in SEQ. **Australian Planner** 47, 162–177. 2010.

CALIXTO JÚNIOR, J.T; SANTANA, G.M; LIRA FILHO, J.A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **RSBAU**, Piracicaba-SP, v.4, n.3, p.99-109, 2009.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da Fitossociologia**. Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Estação Florestal Nacional (Ed), Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Oeiras, 2003. 107 p.

CARDOSO-LEITE, E. *et al.* Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de Mata Ciliar, em Rio Claro, SP, como subsídio à recuperação da área. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, 2004.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies nativas recomendadas para a recuperação ambiental no estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo: Embrapa Floresta, 2006. 57 p.

CASTELO BRANCO, Aline Elvas. **O desenho urbano e sua relação com o microclima: Um estudo comparativo entre duas áreas centrais de Teresina. 2001.** 2001. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação. em Desenvolvimento Urbano)- Universidade Federal de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Virgínia Maria Dantas de Araújo.

CDB. **Convenção da diversidade biológica**, 1992.

CEARÁ. Instituto de pesquisa econômica e estratégia do Ceará. **Perfil básico municipal: Fortaleza.** Fortaleza, 2015. 18 p.

CEARÁ. Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza - SEFOR. . **RELAÇÃO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE FORTALEZA.** 2017. Disponível em: <[https://www.apeoc.org.br/extra/Escola\\_Estaduais\\_Enderecos.pdf](https://www.apeoc.org.br/extra/Escola_Estaduais_Enderecos.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

COUTINHO, C. L. et al. *Oncideres saga* (Dalman, 1823) (Coleoptera, Cerambycidae) e a arborização urbana em Seropédica, RJ. **Floresta e Ambiente**, v.51, n.1, p.50-54, 1998.

COUTINHO, F. **Maraponga.** Fortaleza: [s.n.],: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2013. 68 p. (Coleção Pajeú).

CUPERTINO, M. A.; EISENLOHR, P. V. Análise florística comparativa da arborização urbana nos campi universitários do Brasil. **Revista Biosci. J.**, Uberlândia-MG, v. 29, n. 3, p. 739-750, 2013.

DANTAS I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 1-19, 2004.

DARLY, H; JOSHUA, F. **Economia Ecológica: princípios de aplicações.** Porto Alegre: Instituto Piaget, 2004.

DE ANDRADE, R.V. – O processo de produção dos parques e bosques públicos de Curitiba. Universidade Federal do Paraná. Dep. de Geografia. Dissertação de conclusão de curso. Curitiba, 2001.

DE GROOT R.S; WILSON M.A; BOUMANS R.M. J. **A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.** Ecol. Econ. 41: 393-408. 2002.

DELÉAGE, J. P. **Historia de la ecologia.** Uma ciencia del hombre e de la natureza. Icaria editorial. Barcelona. 364 pp. 1991.

DIAS, A. S.; SILVA, J. R. C.. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE): I - distribuição, probabilidade de ocorrência e período de retorno - 1ª aproximação. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 27, n. 2, p. 335-345, Apr. 2003

DOBBS, C., ESCOBEDO, F.J., ZIPPERER, W.C. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. **Landscape and Urban Planning** 99, 196–206, 2011.

DORIGON, E. B.; PAGLIARI, S. C. Arborização urbana: importância das espécies adequadas. **Unoesc & Ciência-ACET**, Joaçaba-SC, v. 4, n. 2, p. 139-148, 2013.

DRUMMOND, J. A. A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea. **Rev. bras. Ci. Soc.**, São Paulo, v. 21, n. 62, p. 5-25, Oct. 2006 .

DUTRA, Renato RC. Um procedimento para o cálculo do Índice de diversidade de Brillouin. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 4, p. 1025-1027, 1995.

DWYER, J. F., MCPHERSON, E., SCHROEDER, H., ROWNTREE, R. Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture** 18, 227–234, 1992.

DWYER, J.F., SCHROEDER, H.W., GOBSTER, P.H. The significance of urban trees and forests: toward a deeper understanding of values. **Journal of Arboriculture** 17, 276–284, 1991.

EFFECT – ECONOMICS FOR THE ENVIRONMENT CONSULTANCY. **The Economic, Social and Ecological Value of Ecosystem Services**: A literature review. Final report prepared for The Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra). January, 2005. Disponível em: <http://www.fsd.nl/downloadattachment/71609/60019/theeconomicssocialandecologicalvalueofecosystems-services.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ELIASSON, I., SVENSSON, M.K. Spatial air temperature variations and urban land use –a statistical approach. **Meteorological Applications**, v. 10, p. 135-149, 2003.

ESCOBEDO, F.J., KROEGER, T., WAGNER, J.E. **Urban forests and pollution mitigation**: Analyzing ecosystem services and disservices. *Environmental Pollution* 159, 2078–2087, 2011.

ESPÍNOLA, L. A., and Horácio Ferreira Júlio. "Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos." **Interciencia** 32.9 (2007).

FALUDI, S.; SANTOS, L. B. **Casas dos jangadeiros da Praia do Meireles em Fortaleza (CE)**. Fortaleza. Maio. 1952. Original, preto & branco.

FATHEUER, T. **Nova economia da natureza**: uma introdução crítica. Série Ecologia, v.35. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2014.

FERREIRA, A. R. **Possibilidade da obrigação legal do reflorestamento**. 2011. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito, Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2011. Disponível em: <<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-a24318c6445eb05c68fe368e61b84f8f.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

FEWTRELL, L. *et al.* Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.42-52, jan. 2005. Elsevier BV.

FORATTINI, O. P. Qualidade de vida e meio urbano: a cidade de São Paulo, Brasil. **Revista de saúde pública**, v. 25, n. 2, p. 75-86, 1991.

FORREST, M.; KONIJNENDIJK, C. A History of Urban Forests and Trees in Europe. In: KONIJNENDIJK, Cecil C. *et al.* **Urban Forests and Trees**. Holanda: Springer, 2005. Cap. 2. p. 24-47.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Inventário ambiental dos sistemas hídricos e orla marítima do município de Fortaleza**: Relatório de andamento I. Fortaleza, 2003. 84 p.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Educação. . **RELAÇÃO DAS UNIDADES ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE FORTALEZA**. 2017. Disponível em:

<[https://www.apec.org.br/extra/2013/lista\\_de\\_unidades\\_escolares\\_municipio\\_fortaleza.pdf](https://www.apec.org.br/extra/2013/lista_de_unidades_escolares_municipio_fortaleza.pdf)>.

Acesso em: 10 jun. 2017.

FORZZA, R. C. *et al.* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

FRASER, E. D.; KENNEY, W. Andrew. Cultural background and landscape history as factors affecting perceptions of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, v. 26, n. 2, p. 106-113, 2000.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico**. Studio Nobel, 2006. 243 p.

FUCK JÚNIOR, S. C. de F. **Crescimento e desigualdade urbana – Teoria e estudo de caso em Fortaleza/CE**. 1. ed. Joinville: Clube de Autores Publicações S/A, 2014. v. 1. 100p.

GARTLAND, L. Arrefecimento com árvores e vegetação. In: GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor: Como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2010. Cap. 7. p. 135-170. Tradução de Sílvia Helena Gonçalves.

GEIGER, R. **The Climate Near the Ground**. Harvard University Press, 1950.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A. Vegetação nos centros urbanos: Considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Revista Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2003.

GONÇALVES, L. Fortaleza perdeu 90% de cobertura vegetal em 35 anos. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 03 abr. 2011. Disponível em:

<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/fortaleza-perdeu-90-de-cobertura-vegetal-em-35-anos-1.224131>>. Acesso em: 03 abr. 2011.

GREY, Gene W. *et al.* **Urban forestry**. John Wiley and Sons., 1978.

HAUGHTON, G., HUNTER, C. **Sustainable cities**. Londres, Jessica Kingsley, 1994

HAMMER, Ø; HARPER, D. A. T. **Paleontological Data Analysis**. New York: John Wiley & Sons, 2008, 368 p.

IBGE. Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. – MCIDADES. **O desafio da universalização do saneamento ambiental no Brasil**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. Disponível em: Acesso em: 03 ago. 2017.

JABLONSKY, T. **Praça do Ferreira e a Rua Floriano Peixoto em Fortaleza (CE)**. Fortaleza. 195-?, preto & branco.

KOWARICK, L. **A espoliação urbana**. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993 (1980).

LEAL, L.; BIONDI, D.; ROCHADELLI, R. Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 557-565, Junho 2008

LIMA, L. Itaoca 'imprensada' por bairros circunvizinhos. **Diário do Nordeste**. Fortaleza, 16 fev. 2011. p. 10.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

LOHR, V. I. et al. HOW URBAN RESIDENTS RATE AND RANK THE BENEFITS AND PROBLEMS ASSOCIATED WITH TREES IN CITIES. **29 Journal Of Arboriculture**, Champaign, Illinois, v. 1, n. 30, p.28-35, jan. 2004.

LOJKINE, J. **O estado capitalista e a questão urbana**. São Paulo: M. Fontes, 1981

LOMBARDO, M. A.; SILVA FILHO, D. F; FRUEHAUF, A. L.; PAVAN, D. C. O uso de geotecnologias na análise de da ilha de calor, índice de vegetação e uso da terra. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v.2, n.5, p.520-529, 2012

MACEDO, S. S. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. 1. ed. São Paulo: FAUUSP/Quapá, 1999. 143 p.

MAGURRAN, A. E. (1988). **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge, Cambridge University Press. 179 p.

MAIA, G.. Curió: O bairro que ainda mantém ares de interior em meio à metrópole. **O Povo**. Fortaleza, 19 nov. 2012. p. 10.

MAIA, G. Bairro João XXIII homenageia um dos papas mais populares da história. **O Povo**, Fortaleza, 25 mar. 2013. O Povo nos Bairros, p 10.

MARTINI, A. et al. O efeito microclimático do fragmento florestal existente no parque municipal do barigui na cidade Curitiba-PR. **Ciência e Natura**, [s.l.], v. 37, p.125-131, 7 mar. 2015. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2179460x16227>.

MARTINS, R. A. População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. **Ambiente & Sociedade**, [s.l.], v. 12, n. 2, p.399-403, dez. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-753x2009000200014>.

- MARTINS FILHO, I. G. S. Evolução Histórica da Estrutura Judiciária Brasileira. **Revista Jurídica Virtual**, Brasília, v. 1, n. 5, set. 1999.
- MASCARÓ, L. R. Vegetação. In: MASCARÓ, Lucia Raffo de. **Ambiência urbana**. Porto Alegre: Sagra-d.c. Luzzatto, 1996. Cap. 4. p. 67-88.
- MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being**. Current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group / edited by Rashid Hassan, Robert Scholes, Neville Ash. 2005.
- MELLO FILHO, L.E. de. Arborização urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 1985, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: SecretariaMunicipal do Meio Ambiente, 1985. p.51-56.
- MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. F. **Clima urbano**. Editora Contexto, 2003.
- MENDONÇA, J. G. Planejamento e medição da qualidade de vida urbana. **Cadernos MetrÓpole**, n. 15, 2006.
- MILLER, R.W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces**. 2 ed. New Jersey, Prentice Hall, 1997. 502p.
- MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. ANÁLISE DA TEMPERATURA E DA UMIDADE RELATIVA DO AR NA PRIMAVERA-VERÃO EM ARAÇATUBA/SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 13, p.236-247, jul. 2013.
- MORI, S. A. et al. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus: Centro de Pesquisas do Cacau, 1985. 97 p.
- MORO, M.F.; MARTINS, F.R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. 1.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2011. 556 p.
- MORO M. F.; WESTERKAMP, C. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): Qualitative observations and the inventory of two districts. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 789-798, 2011.
- MOTA, N. F. O.; PAULA, L. F.; VIANA, P. L. (Org.). **Bocaina Biologia da Conservação**. 2. ed. Belo Horizonte, 2014. 81p. Disponível em:  
<[http://biowit.files.wordpress.com/2010/11/bocaina\\_guia-de-metodos-de-campo-em-botanica.pdf](http://biowit.files.wordpress.com/2010/11/bocaina_guia-de-metodos-de-campo-em-botanica.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2013.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. ; ELLENBERGER, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Willey. 1974.
- NEVES, E. J. M.; CARPANEZZI, A. A.. Prospecção sobre o cultivo do nim (*Azadirachta indica*) no Brasil. **Embrapa Florestas-Documents (INFOTECA-E)**, 2009.

- NEWMAN, P., JENNINGS, I., 2008. **Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices**. Island Press, Washington.
- NICODEMO, M. L. F.; PRIMAVERSI, O. **Por que manter árvores na área urbana?**. Embrapa Pecuária Sudeste-Documents (INFOTECA-E), 2009.
- O'BRIEN, B.C. Xeriscaping: Sources of new native ornamental plants. In: JANICK, J., **Progress in new crops**. Arlington: ASHS, 1996. p. 536-539
- ODUM, E.P. **Fundamentos da ecologia**. Lisboa: Fundação Clouste Gulbenkian, 1997.
- OLIVEIRA, E. Z. **A percepção ambiental da arborização urbana dos usuários da avenida Afonso Pena entre as Ruas Calógeras e Ceará da Cidade de Campo Grande-MS**. 2005. 125f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Campo Grande, 2005.
- PIMENTEL, D. et al. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 84, n. 1, p. 1-20, 2001.
- PIVETTA K.F.L.; SILVA FILHO D.F. **Arborização Urbana**. Jaboticabal-SP: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 74p. (Boletim Acadêmico, Série Arborização Urbana).
- PLÁCIDO, D. R. **Da jardinagem ao paisagismo: Proposta de intervenção paisagística na Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão/SE**. 2009. 69f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.
- PRIMAULT, B. Wind measurement. In: SEEMANN, J.; CHIRKOV, Y.I.; LOMAS, J.; PRIMAULT, B. **Agrometeorology**. Heidelberg: Springer-Verlag, 1979. p. 84-96.
- RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.
- RAMOS, L. S. N. **Polpa de caju (*Anacardium occidentale* L.) desidratada na alimentação de frangos de corte: metabolizabilidade, desempenho e características de carcaça**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2005.
- RANDALL, J.M.; REICHARD, S. **Choosing Non-Invasive Plant Species** - When is it safe to use non-native plants? Roadside use of Native plants. 2002.
- RANDRUP, T.B., KONIJNENDIJK, C.C., DOBBERTIN, M.K., PRÜLLER, R., 2005. The concept of urban forestry in Europe. In: KONIJNENDIJK, C.C., NILSSON, K., RANDRUP, T.B., SCHIPPERIJN, J. (Eds.), **Urban Forests and Trees: A Reference Book**. Springer, Berlin, pp. 9–21.
- RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe et al. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saúde e Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 21-32, 2008.
- REFSGAARD, J.C.; KNUDSEN, J. Operational validation and intercomparison of different types

of hydrological models. **Water Resources Research**, v. 32, n. 7, p. 2189-2202, 1996.

REZENDE, A. P. S. O programa de compatibilidade de arborização urbana com redes de energia elétrica da CEMIG. In: Encontro para Preservação da Natureza, 1., 1997. **Anais...** Viçosa: Centro Mineiro para conservação da Natureza. 1997.

RODAL, M.J.N.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUEIREDO, M.A. **Manual sobre métodos de estudos florísticos e fitossociológicos – ecossistema caatinga**. 1.ed. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2013. 24p.

ROPPA, C. et al. Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na vila Estação Colônia – bairro Camobi, Santa Maria – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 2, p.11-30, jun. 2007. Disponível em: <[http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos\\_cientificos/artigo18.pdf](http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo18.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2016.

ROVANI, F. F. M.; COSTA, E. R. da; CASSOL, R.; SARTORI, M. da G. B. Ilhas de calor e frescor urbanas no bairro Camobi, Santa Maria/RS, em situação atmosférica de domínio da massa polar atlântica no inverno. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 6, p. 23-36, jun. 2010.

ROY, S.; BYRNE, J.; PICKERING, C. A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s.l.], v. 11, n. 4, p.351-363, jan. 2012. Elsevier BV.

SALES, V.C. Os lençóis fortalezenses. In: **A nossa pré-história**, Revista Fortaleza, Caderno 1. Fortaleza: O Povo, p. 12-13, 13 de abril de 2006.

SANTANA, J.R. F.; SANTOS, G.M.M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? **Sitientibus**, n.20, p.103-107, 1999

SEDÓ, Mejía GA et al. Sensitization to *Ficus benjamina* prevalence in adult patients with moderate-severe allergic rhinitis. **Revista alergía Mexico (Tecamachalco, Puebla, Mexico: 1993)**, v. 57, n. 1, p. 11-17, 2010.

SHASHUA-BAR, L.; PEARLMUTTER, D.; ERELL, E. The cooling efficiency of urban landscape strategies in a hot dry climate. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v.92, p.179-186, 2009.

SILVA, J. B. **Quando os incomodados não se retiram**: uma análise dos movimentos sociais em Fortaleza. Fortaleza: Multigraf Editora, 1992.

SILVA, J. G; PERELLÓ, L. F. C. Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo. **RSBAU**, Piracicaba-SP, v. 5, n. 4, p. 01-21, 2010.

SILVA FILHO, D. F. **Silvicultura Urbana**: O desenho florestal da cidade, 2003. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/urbana.asp>> Acesso em: 25 ago. 2010.

SINGER, P. O uso do solo urbano na economia capitalista. In: MARICATO, Ermínia. **A produção**



**capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial.** São Paulo: Alfa-Ômega, 1982.

SIQUEIRA, M. I. Considerações sobre ordem em colônias: as legislações na exploração do pau-brasil. **CLIO: Revista de Pesquisa Histórica**, n. 29.1, 2012.

SITKO, K. et al. Photosynthetic Efficiency as Bioindicator of Environmental Pressure in *A. halleri*. **Plant Physiology**, [s.l.], p.212-245, 28 abr. 2017. American Society of Plant Biologists (ASPB). <http://dx.doi.org/10.1104/pp.17.00212>.

SLANINA, S. (Ed.), 1997. Biosphere-atmosphere exchange of pollutants and trace substances. In: **Transport and Chemical Transformation of Pollutants in the Troposphere**, vol. 4. Springer, Berlin 528 pp.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. **Carta a Londrina e Ibiporã.** Boletim Informativo, v.3 , n.5, p.3, 1996.

SOTO, José R. et al. Consumer demand for urban forest ecosystem services and disservices: Examining trade-offs using choice experiments and best-worst scaling. **Ecosystem Services**, v. 29, p. 31-39, 2018.

SOUZA, M. J. N.; MENELEU NETO, J.; SANTOS, J. O.; GONDIM, M. S. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza:** subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009. 172 p.

SOUZA, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. In: SOUZA, M. J. N.; MORAES J. O.; LIMA, L. C. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará, Parte I.** Fortaleza: Editora FUNECE, 2000. p. 13-98.

SPOSITO, E. S. **A vida nas cidades.** São Paulo: Contexto, 1994

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização.** São Paulo: Contexto, 1991.

SUCOMINE, N.M.; GIACOMELLI, D.C.; SHAMS, J.A.; SILVA FILHO, D.F.; LIMA, A.M.L.P., SALES, A. Análise microclimática de uma área verde e de seu entorno imediato. **Anais...** In: SIMPGEU - Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Maringá, 2009. p.1-10.

TRIBUNA DO CEARÁ. Secretaria de Segurança monta força-tarefa para investigar mortes em sequência em Messejana. **Tribuna do Ceará.** Fortaleza, p. 3-3. 12 nov. 2015.

VALE, N. F. L. et al. Inventário da arborização do Parque da Cidade do município de Sobral, Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 145-157, 2011.

VESELY, É.-T., 2007. Green for green: the perceived value of a quantitative change in the urban tree estate of New Zealand. **Ecological Economics** 63, 605–615.

VILLAÇA, F. J. M. **Espaço intra-urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel, 1998.

VOLPE, C.A.; SCHÖFFEL, E.R. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. **Bananicultura**, Jaboticabal: FUNEP, 2001. p.196-211.

XIMENES, Raimundo Nonato. **De Pirocaia a Montese**: fragmentos históricos. 2004.

YOUNG, R.F., 2010. Managing municipal green space for ecosystem services. **Urban Forestry & Urban Greening** 9, 313–321.

YU, C.; H., Wong N. Thermal benefits of city parks. **Energy And Buildings**, [s.l.], v. 38, n. 2, p.105-120, fev. 2006. Elsevier BV.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 3 ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1996. 662 p.

ZEA, C. J. D. et al. Levantamento da Arborização Urbana de Santa Helena, no Seminário do Paraíba. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, Rio de Janeiro**.

ZILLER, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.30, n.178, p.77-79, dez., 2001.

ZIPPERER, W.C., SISINNI, S.M., POUYAT, R.V., FORESMAN, T.W. Urban tree cover: an ecological perspective. **Urban Ecosystems** 1, 229–246, 1997.

## GLOSSÁRIO

**Arborização urbana:** Conjunto de árvores e arbustos que compõe o cenário ou a paisagem urbana, é um dos componentes bióticos mais importantes das cidades. Tecnicamente, a arborização urbana é dividida em áreas verdes (parques, bosques, praças e jardins) e arborização de ruas (vias públicas).

**Arbusto:** Arbusto é todo o vegetal do grupo das angiospermas dicotiledôneas lenhosas, que se ramifica desde junto ao solo e tem menor porte (abaixo de 6 m) em relação às árvores.

**Área verde:** é um espaço urbano com predomínio de vegetação, concebido com diversos propósitos. Nesta categoria, enquadram-se os parques, jardins botânicos, jardins zoológicos, complexos recreativos e esportivos, hípicas e cemitérios-parques, dentre outros

**Árvore:** planta permanentemente lenhosa de grande porte, com raízes pivotantes, caule lenhoso do tipo tronco, que forma ramos bem acima do nível do solo e que se estendem até o ápice da raiz

**Biodiversidade:** conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes em determinada região ou época

**Conforto térmico:** É o estado mental que expressa a satisfação do homem com o ambiente térmico que o circunda.

**Flora:** conjunto de táxons de plantas (geralmente, apenas as plantas verdes) características de uma região.

**Macroclima:** clima de uma ampla região geográfica.

**Mesoclima:** uma unidade climática intermédia, inferior ao macroclima, e ao clima regional, e acima do clima local e do topoclima.

**Microclima:** área relativamente pequena cujas condições atmosféricas diferem da zona exterior.

**Serviços ambientais:** serviços que a natureza fornece ao homem e que são indispensáveis à sua sobrevivência, estando associados à qualidade de vida e bem estar da sociedade.

**Vegetação:** vida vegetal de uma região; isso se refere às formas de vida que cobrem os solos, as estruturas espaciais ou qualquer outra medida específica ou geográfica que possua características botânicas.

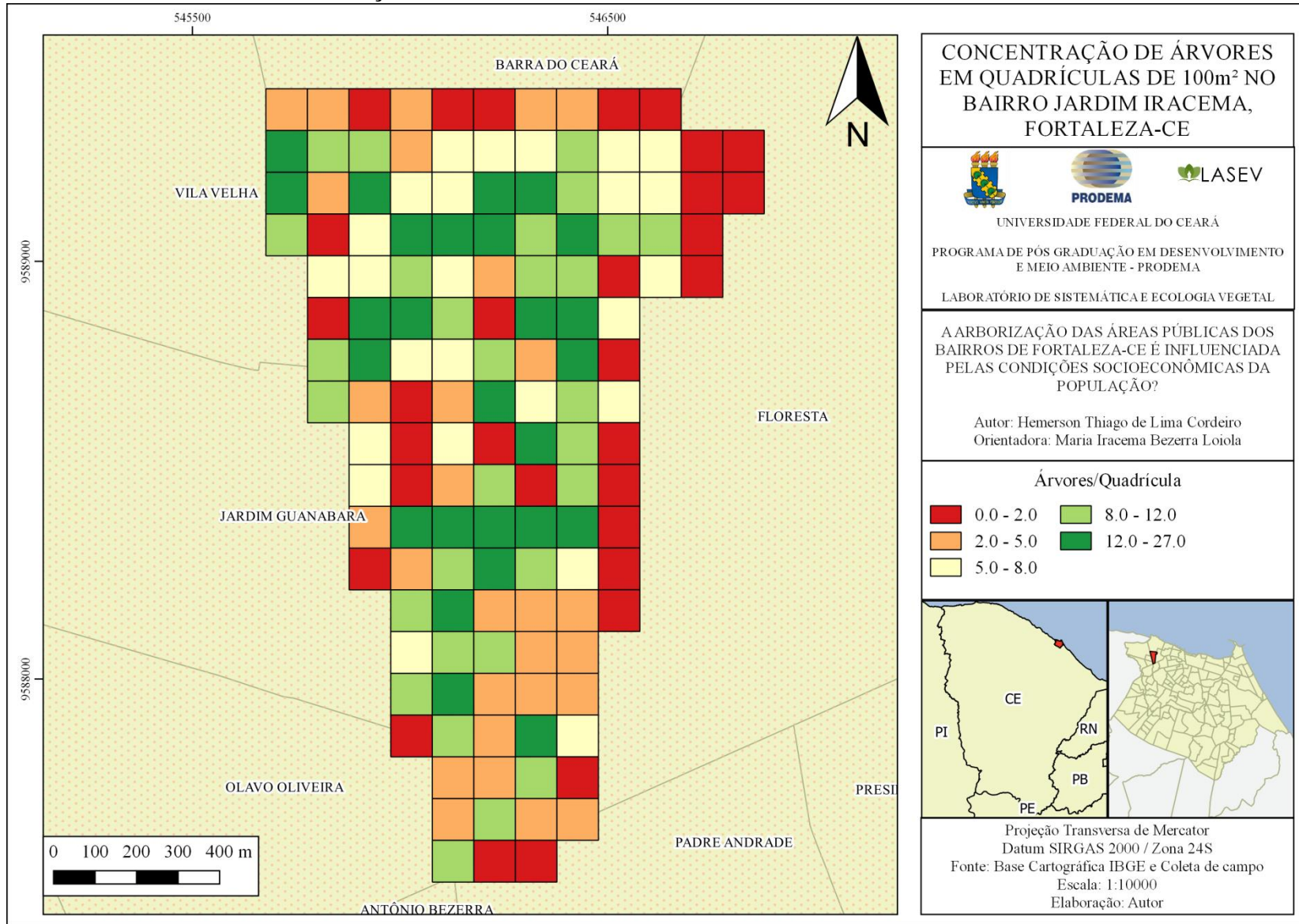
**APÊNDICE A – RELAÇÃO DOS NOMES CIENTÍFICOS E NOMES POPULARES DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS.**

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Coco-de-espinho	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaúba	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	Paineira
<i>Adenantha pavonina</i> L.	Carolina, Olho-de-pombo	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Albícia	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro
<i>Annona reticulata</i> L.	Fruta-da-Condessa	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	Clusia
<i>Annona squamosa</i> L.	Ateiro	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva-da-praia
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-Alves	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss	Nim indiano	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Cróton-imperial
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Pata-de-vaca	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaubeira
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Bungavile, Três-marias	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	Eucalipto
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-Brasil	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Abriçó-de-macaco
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyantzinho	<i>Cycas revoluta</i> Thunb	Cica
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Ciúmes	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Areca-bambu
<i>Cassia fistula</i> L.	Acácia	<i>Ficus benamina</i> L.	Ficus, Sempre-verde
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-rosa	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Ficus, Sempre-verde
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapeiro
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Guimelina
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira

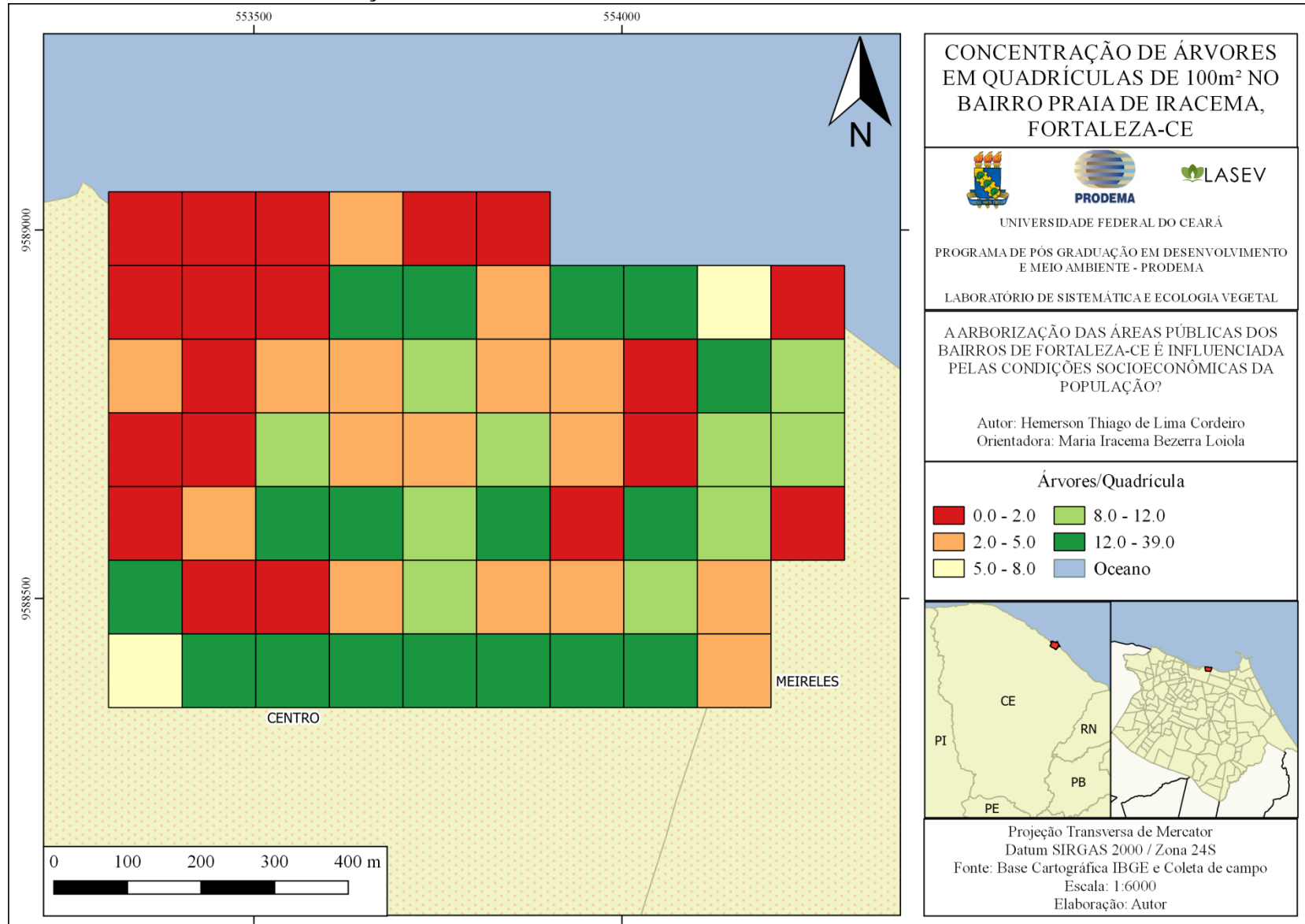
(CONTINUA)

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Papoula, Brinco-de-princesa	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Munguba
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodão-da-Praia	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	Pândano-havaiano
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-banana	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Pimenta-de-macaco
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema-branca
<i>Ixora</i> sp.	-	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Mata-fome
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão-manso	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Jasmim-do-Caribe
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão-roxo	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim-manga
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Árvore-da-felicidade
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	<i>Polyscias</i> sp. J.R.Forst. & G.Forst.	Árvore-do-dinheiro
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira
<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiticica	<i>Punica granatum</i> L.	Romãzeiro
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Oiti	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Cana-de-açúcar
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	<i>Schefflera</i> sp.	Planta-polvo
<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	Maçaranduba	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Sena
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Sapoti	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeira
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	<i>Sterculia foetida</i> L.	Xixá
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona-preta, Jambolão
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambeiro
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Jasmim-de-leite. Café-do-mato	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindeiro
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanholeira, Sete-copas	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pajeú
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapéu-de-Napoleão	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Vitéx, Agno-casto

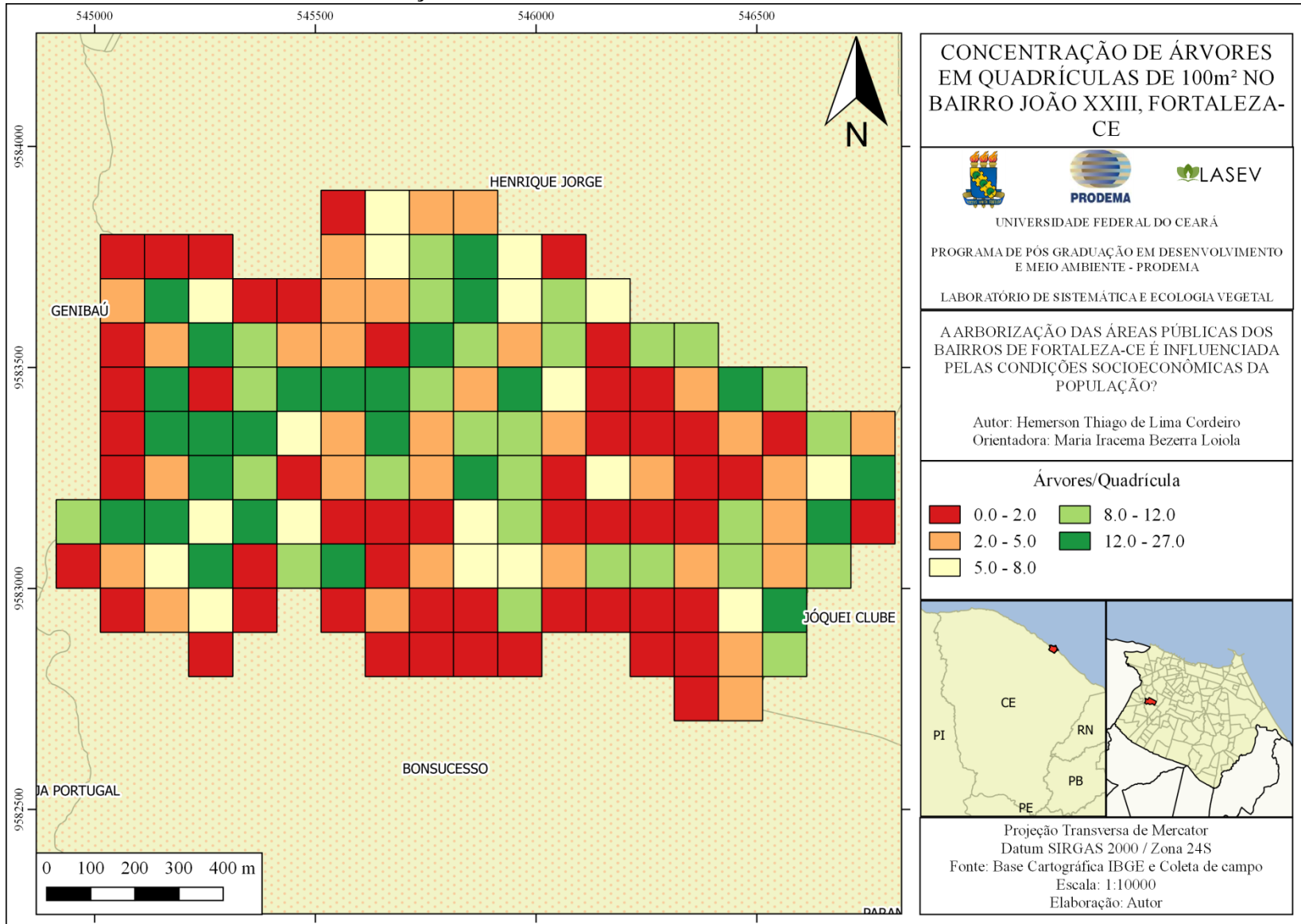
### APÊNDICE B – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JARDIM IRACEMA.



**APÊNDICE C – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO PRAIA DE IRACEMA.**

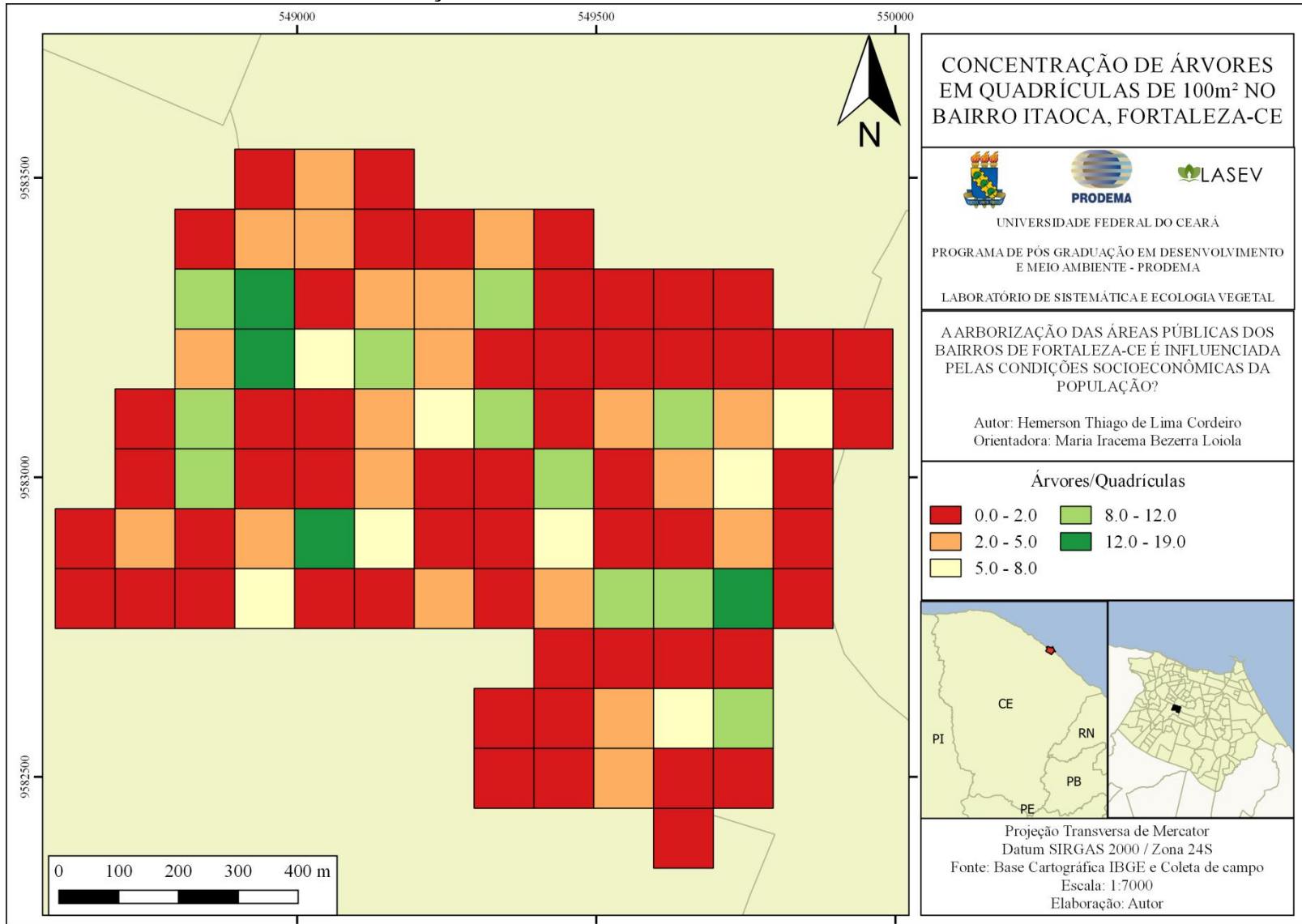


**APÊNDICE D – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JOÃO XXIII.**

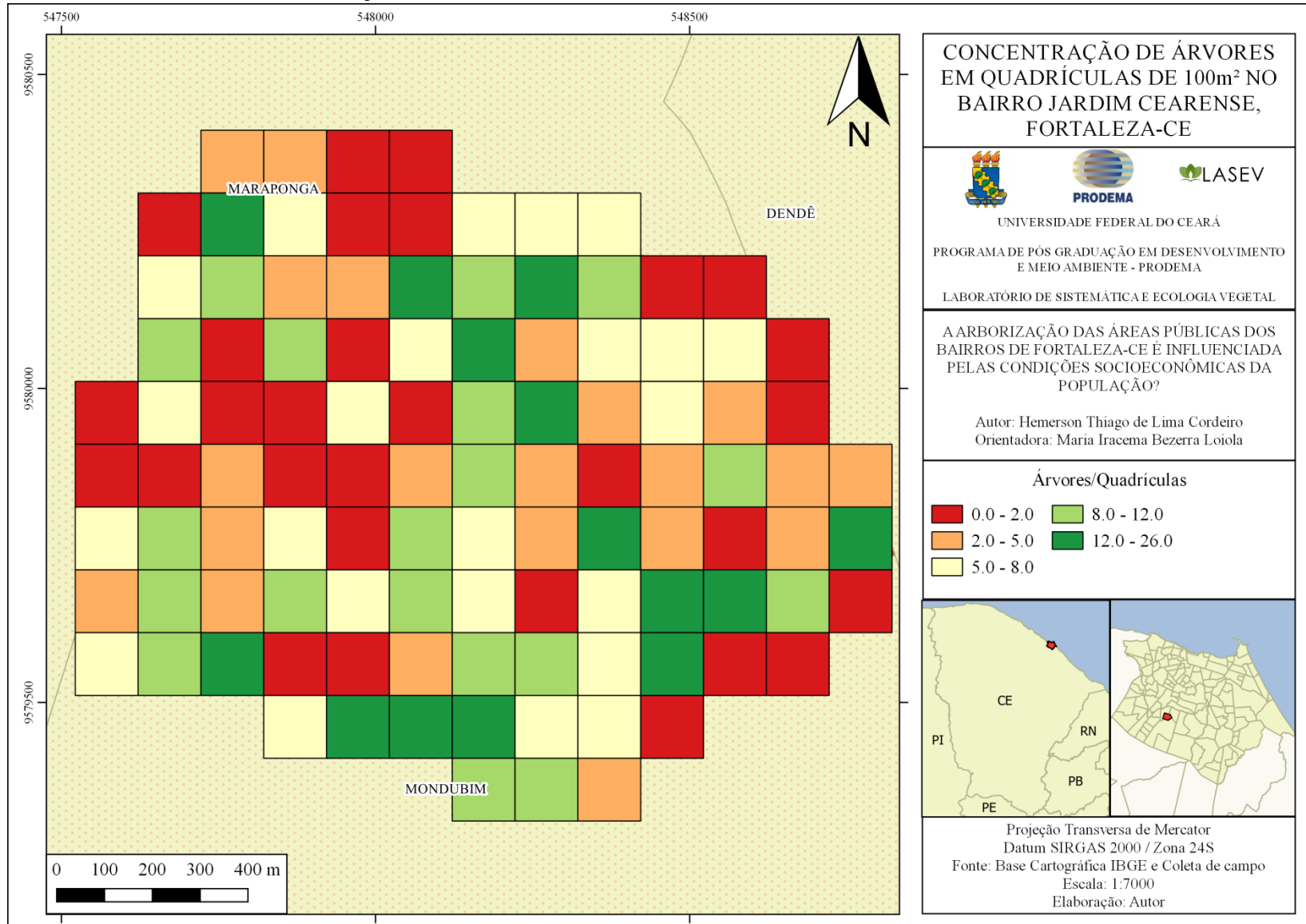




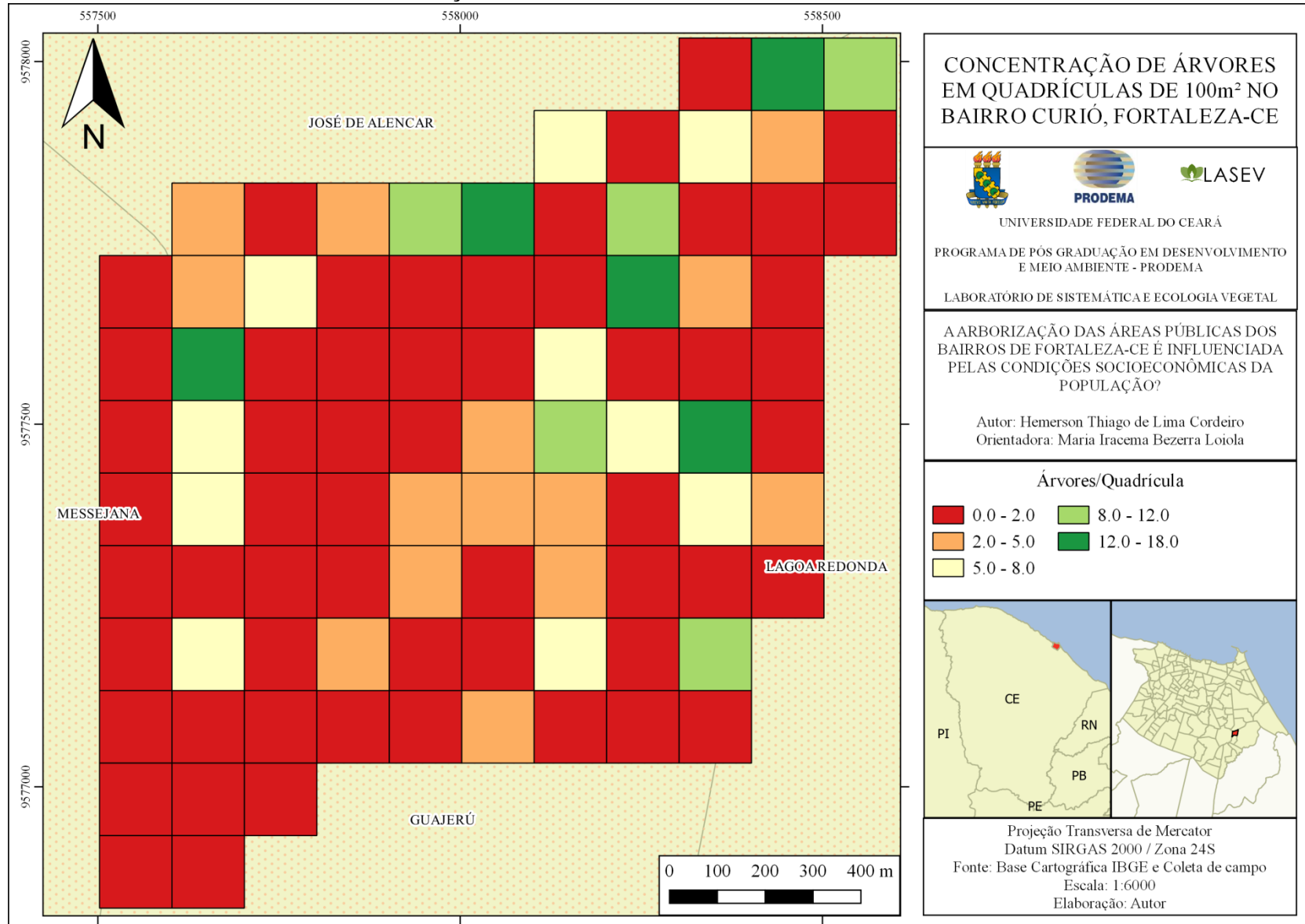
**APÊNDICE E – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO ITAOCA.**



**APÊNDICE F – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO JARDIM CEARENSE.**



**APÊNDICE G – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁRVORES EM ÁREAS DE 100M<sup>2</sup> NO BAIRRO CURIÓ.**



### ANEXO A – MAPAS DAS ÁREAS DE ASSENTAMENTO, DE ACORDO COM A PREFEITURA, NOS BAIRROS PESQUISADOS.



Fonte e elaboração: Prefeitura de Fortaleza.