



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN

ADEILDO BARBOSA JÚNIOR

PAISAGENS VITAIS: REFLEXÕES AMBIENTAIS SOBRE AS
POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA

FORTALEZA
2024

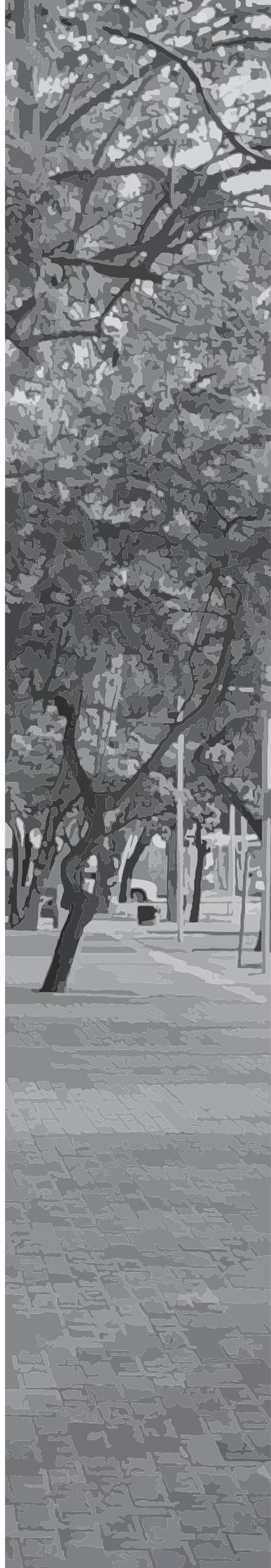
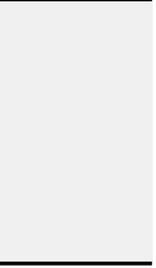
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Centro de Tecnologia (CT)
Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design (DAUD)
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura
e Urbanismo e Design (PPGAU+D)



Adeildo Barbosa Júnior

**PAISAGENS VITAIS:
reflexões ambientais sobre as políticas
públicas de arborização urbana**

Fortaleza,
2024





Adeildo Barbosa Júnior

**PAISAGENS VITAIS:
reflexões ambientais sobre as políticas
públicas de arborização urbana**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design (PPGAU+D) da Universidade Federal do Ceará (UFC), na área de concentração da Produção do Espaço Urbano e Arquitetônico, na linha de pesquisa do Planejamento Urbano e Direito à Cidade, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo e Design.

Orientador: Prof. Dr. Newton Célio Becker de Moura
Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Alexandre Paiva

Fortaleza,
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo autor

B195p

Barbosa Jr., Adeildo

Paisagens vitais: reflexões ambientais sobre as políticas públicas de arborização urbana / Adeildo Barbosa Júnior. – 2024.

146 fl.: il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Newton Célio Becker de Moura

Coorientação: Prof. Dr. Ricardo Alexandre Paiva.

1. Arborização urbana. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Infraestrutura verde. 4. Políticas públicas. I. Título.

CDD 720

Adeildo Barbosa Júnior

**PAISAGENS VITAIS:
reflexões ambientais sobre as políticas
públicas de arborização urbana**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design (PPGAU+D) da Universidade Federal do Ceará (UFC), na área de concentração da Produção do Espaço Urbano e Arquitetônico, na linha de pesquisa do Planejamento Urbano e Direito à Cidade, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo e Design.

Orientador: Prof. Dr. Newton Célio Becker de Moura
Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Alexandre Paiva

Aprovada em: 27/03/2024

Prof. Dr. Newton Célio Becker de Moura (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Alexandre Paiva (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso (Examinador Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

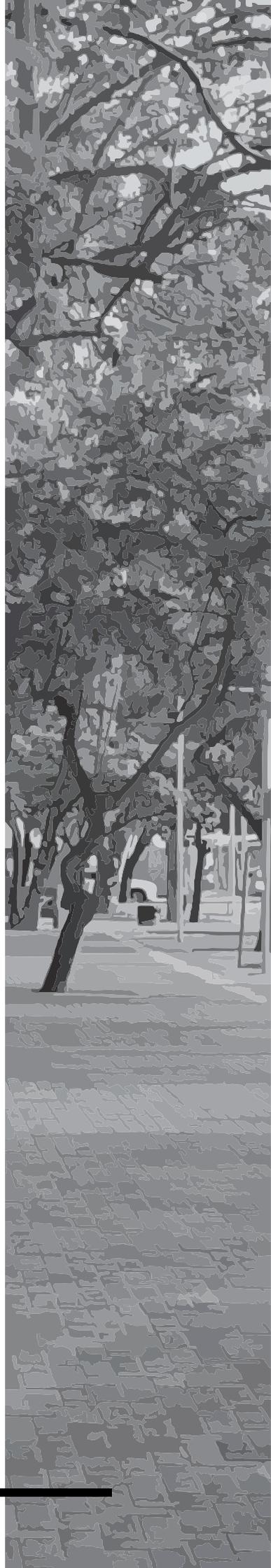
Prof.^a Dr.^a Sara Vieira Rosa (Examinadora Externa)
Faculdade Luciano Feijão, Sobral / CE





Aos meus filhos Victor e Dante, que me motivam a viver, meus representantes pessoais da geração futura para a qual anseio deixar algum legado, herdeiros de um mundo que desejo ajudar a tornar mais belo, justo e feliz. Peço a eles minhas mais sinceras desculpas pelo fato de que minhas bandeiras de fé e esperança num mundo melhor tantas vezes nos afastam fisicamente.

In Memoriam, ao meu pai, de quem herdei a teimosia, e à minha mãe, de quem herdei o desapego, ambos grandes defeitos e irrevogáveis virtudes, sem os quais não seria possível a concretização deste trabalho.



AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento do mestrado representa um marco divisório na existência daqueles que adentram no universo da pesquisa. Mesmo que por vezes pareça constituir uma missão quase solitária, as atividades nela inclusas pressupõem a soma de diversas experiências coletivas. Qualquer participação, das mais discretas às mais contundentes e transformadoras, certamente colabora no amadurecimento pessoal dos que buscam muitas das respostas que motivam suas aspirações. Sendo assim, os agradecimento ora presentes se dirigem a todos aqueles que de forma direta ou indireta estiveram envolvidos, esporadicamente ou efetivamente, nesse processo, destacando necessariamente os que aqui foram citados.

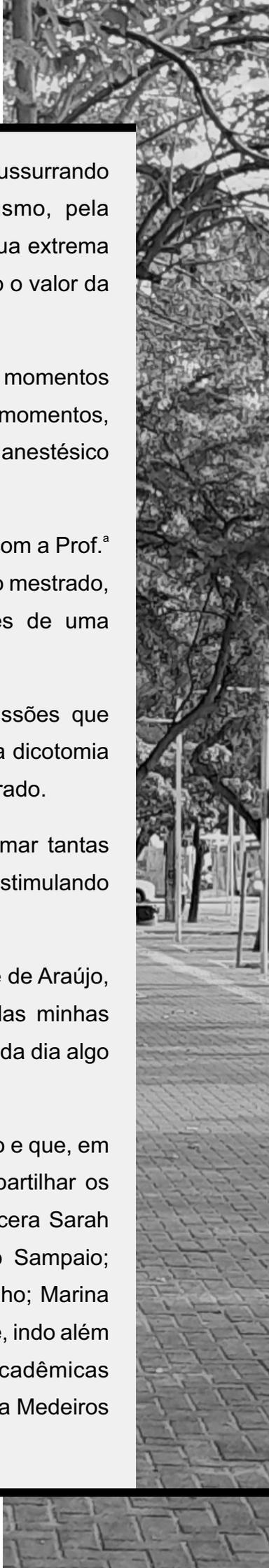
Ao Prof. Dr. Newton Célio Becker de Moura, orientador deste trabalho, uma reserva de extrema racionalidade, pelos estímulos e pelos desencorajamentos ao longo de tantas escolhas cujos ímpetos nem sempre foram tão imprescindíveis à importância dos temas que tão ardentemente me motivam.

Ao Prof. Dr. Ricardo Alexandre Paiva, coorientador deste trabalho, pelas contribuições assertivas, irrevogáveis e ponderadas, que tantas vezes me impediram de abarcar sem reservas a apaixonante tentação de extrapolar os limites dos campos de conhecimento cujos domínios foram tão solidamente trilhados.

Ao Prof. Dr. Daniel Ribeiro Cardoso, pelo enriquecedor convívio e sempre solícita compreensão, a quem continuarei devendo o entendimento de que qualquer pesquisa se trate da modelagem da informação (apesar de quase convencido), pelas irreversíveis contribuições à minha tardia formação acadêmica e à humana.

À Prof.^a Dr.^a Sara Vieira Rosa, pelo breve, mas salutar convívio, por todas as contribuições que ajudaram a trazer mais consistência aos almejados objetivos do trabalho, não raramente ofuscados pelas ânsias desmedidas que muitas vezes caracterizam um postulante a pesquisador.

À Prof.^a Dr.^a Zilsa Maria Pinto Santiago, minha mais inesquecível professora, em sua justa luta por espaços adequados para todos, pela sua contribuição num maior entendimento de como o mundo deveria ser e por suscitar o sentimento de responsabilidade que cabe aos arquitetos na sua construção.



À Prof.^a Dr.^a Mariana Monteiro Xavier de Lima, a voz do saber sussurrando em minha consciência indomável, pela seriedade, pelo profissionalismo, pela “eficiência e eficácia” em fazer discernir a relevância de nossos viéses. Sua extrema racionalidade, de forma contundente, consagra e consolida em meu íntimo o valor da grandeza sua vocação.

À Prof.^a Dr.^a Clarissa Figueiredo Sampaio Freitas, presente em momentos cruciais durante todo o mestrado, pela oportunidade de participar de seus momentos, pelos incentivos e pelas sacudidas que por vezes me resgataram de um anestésico afastamento de tantas realidades necessárias.

Ao Prof. Dr. Luis Renato Bezerra Pequeno, que além de dividir com a Prof.^a Clarissa a responsabilidade pela a minha admissão no processo seletivo do mestrado, sempre demonstrou interesse nos caminhos do meu trabalho, através de uma confortável e benvinda solicitude.

Ao Prof. Dr. José Almir Farias Filho, pelas instigantes discussões que influenciaram os caminhos da presente pesquisa e me fizeram enfrentar a dicotomia entre teoria e prática que tanto me inquietava nos momentos iniciais do mestrado.

Ao Prof. Dr. Paulo Jorge Alcobia Simões, que trouxe d'além mar tantas contribuições às mais variadas reflexões, em torno de múltiplas questões, estimulando o olhar holístico sobre a complexidade das leis naturais que nos regem.

À minha dedicada e nobre amiga Adriana Castelo Branco Ponte de Araújo, por tantos incentivos, pelo companheirismo e por sempre fazer parte das minhas melhores transformações, pela contribuição, afinal, para que me torne a cada dia algo melhor do que sou.

Aos colegas que entraram comigo na mesma turma de mestrado e que, em momentos pontuais, dividiram comigo a experiência e o prazer de compartilhar os saberes, dúvidas e (in)certezas: Camila Cabral; Carlos Bruno Rocha; Cícera Sarah Farias; Diego Amora; Fabiana Souza; Gludemias Grangeiro Jr.; Hugo Sampaio; Larissa Lima; Leonardo Jorge; Marcela Santos; Marco Antônio Barros Filho; Marina Ramalho; Rafael Fiúza e; Vitor Viana. Agradeço em especial às colegas que, indo além da mera convivência, compartilharam comigo algumas atividades acadêmicas coletivas: Maria Eduarda Cândido; Maria Gabriela Appleyard e; Maria Paula Medeiros (às três Marias***).



Aos colegas de outras turmas do mestrado, pelo convívio que tantas vezes inspirou a determinação que me trouxe até aqui: Ana Luísa Guerreiro; Beatriz Aguiar; Fernanda Lima; Gabriela Uchoa; Joana Guedes; Leonardo Amorim; Leticia Ribeiro; Raul Cardoso; Rebeca Fiúza; Sara Uchoa; Tainah Carvalho; Teane Cavalcante; Vinícius Barretto; Yara Gomes; dentre outros.

A todo o corpo de servidores do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará, dentre os quais seria injusto não destacar a colaboração, a presteza e a gentileza de Rafael Gomes e a sua corresponsabilidade no melhor andamento da vida acadêmica de todos os alunos do PPGAU+D.

A todo o corpo de profissionais do Hospital da Unimed em Fortaleza, que num dos momentos mais delicados de minha vida, cuidaram de minha saúde durante minha longa e dolorosa internação com Covid-19, tão distante de casa, em especial à psicóloga Milena Setúbal e à fisioterapeuta Lana Botelho.

A todas as grandes amigadas do mundo, aqui representadas por Geisy Patrícia Vila Nova de Melo, pela extrema dedicação em tantos momentos cruciais, por acreditar sempre na existência de uma força interior que por vezes desacreditei, mas que me trouxe de volta à vida.

À minha adorável prima Rosângela Macêdo Sampaio, um verdadeiro anjo que me foi revelado com o propósito de tornar mais transponíveis muitos dos caminhos mais cheios de obstáculos durante a longa jornada através do mestrado.

A todos os meus familiares, alguns pelos estímulos, outros pelos desdêns, que igualmente contribuíram com a minha percepção de estar trilhando um propósito que, assertivo ou não, mantem-me acreditando que dos sonhos nascem as melhores realizações e é pra elas que faz sentido viver.

À força maior responsável pela vida e pela existência, seja Deus, seja a Natureza, ou qualquer outra designação que convenha, que me permite a honra e a oportunidade de trilhar cada passo que me conduz através da sinuosa estrada do conhecimento, concedendo a tão necessária fé para superar cada obstáculo imposto.



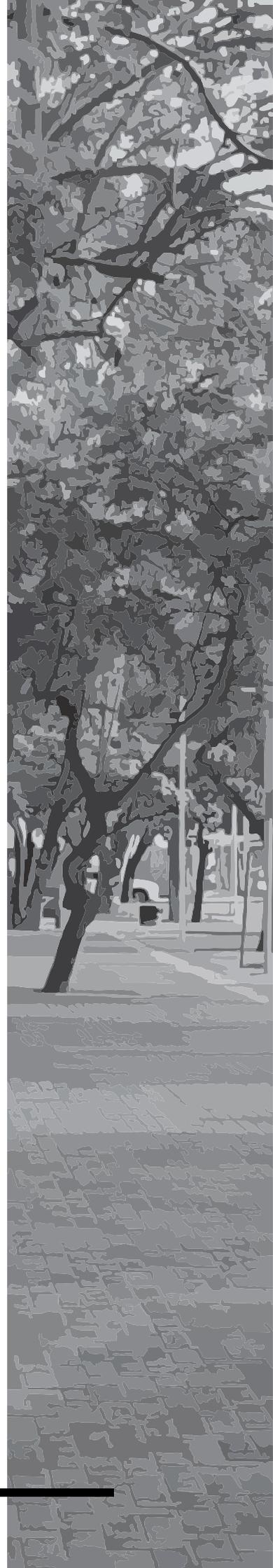


“Pra bom entendedor, meia palavra bas...
Eu vou denunciar a sua ação nefas...
Você amarga o mar, desflora a flores...
Por onde você passa, o ar você empes...
Não tem medida a sua sanha immediatis...
Não tem limite o seu sonho consumis...
Você deixou na mata uma ferida expos...
Você descora as cores dos corais na cos...
Você aquece a Terra e enriquece à cus...
Do roubo, do futuro e da beleza augus...

Mas do que vale tal riqueza? Grande bos...
Parece que de neto seu você não gos...
Você decreta a morte à vida ainda em vis...
Você declara guerra à paz, por mais bem quis...
Não há em toda fauna um animal tão bes...
Mas já tem gente vendo que você não pres...
Não vou dizer seu nome porque me desgas...
Pra bom entendedor, meia palavra bas...
Não vou dizer seu nome porque me desgas...
Pra bom entendedor, meia palavra bas...
[...]
Ta!?!”

Carlos Rennó; Pedro Luis; Roberta Sá
(TÁ?, 2011)

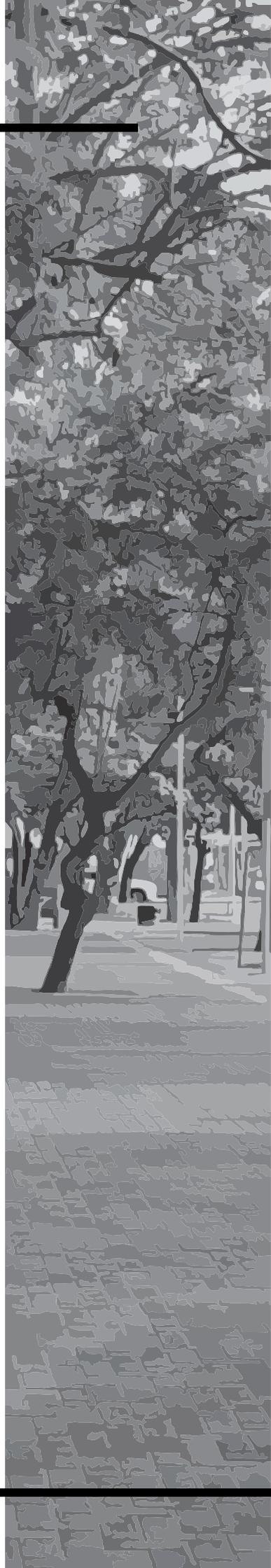
A citação para a epígrafe transcrita no anverso alude a muito do sentimento que motivou a escolha da arborização como tema desenvolvido. O desprezo do homem (inominável) para com a natureza, da qual ele irremediavelmente faz parte, é no mínimo estarrecedora. Tantas ações antrópicas que provocam a degradação do meio ambiente terrestre merecem, dentre todas as que a música alude, a panfletária frase que resume um dos mais subjetivos viéses do trabalho presente: “[...] Eu vou denunciar a sua ação nefas... Tá? [...]” (TÁ?, 2011).



RESUMO

O presente trabalho se dispõe a estabelecer reflexões sobre as políticas públicas que tem como tema a promoção da arborização urbana no país. Para tanto, avalia dados qualiquantitativos coletados a partir do recorte de 179 das 326 cidades com mais de 100.000 habitantes, abrangendo aproximadamente 41% de toda a população nacional. Os dados coletados corroboram a análise do caso específico do Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (Fortaleza, 2020), identificando em seus dispositivos a sua compatibilidade e aderência aos princípios teóricos explorados, que incluem os Ecossistemas Urbanos, a Sustentabilidade Urbana, a Infraestrutura Verde e as Soluções baseadas na Natureza.

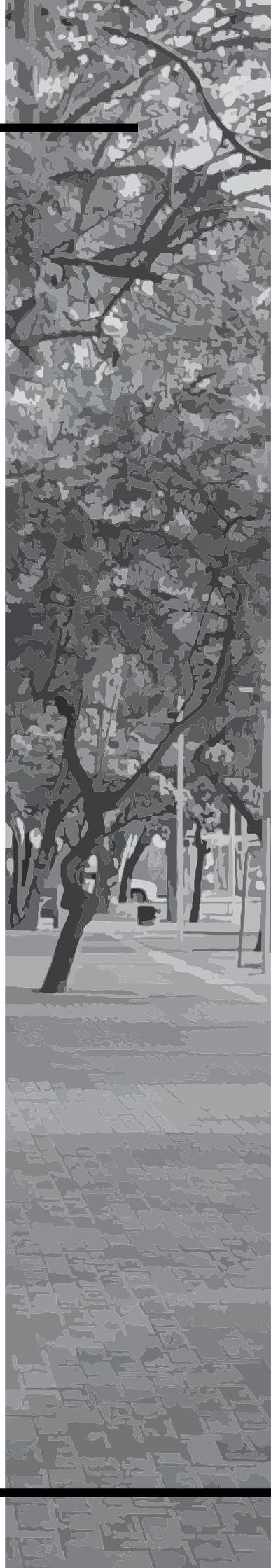
Palavras-chave: **arborização urbana; desenvolvimento sustentável; infraestrutura verde; políticas públicas.**



ABSTRACT

This work presents the introduction of reflections on public policies that have as their theme the promotion of urban afforestation in the country. To this end, we evaluated qualitative and quantitative data collected from 179 of the 326 cities with more than 100,000 inhabitants, covering approximately 41% of the entire national population. The data found corroborates the analysis of the specific case of the Fortaleza Urban Afforestation Manual (Fortaleza, 2020), identifying in its provisions its compatibility and application to the theoretical principles explored, which include Urban Ecosystems, Urban Sustainability, Green Infrastructure and Nature based Solution.

Keywords: urban afforestation; sustainable development; green infrastructure; public policies.



LISTA DE FIGURAS

Figura 0.0.1	– Planeta Terra visto a partir de escalas sucessivamente menores, com localização centralizada em trecho da Praça do Ferreira, na cidade de Fortaleza/CE, Brasil.	31
---------------------	---	----

Figura 1.0.1	– Evolução percentual da população urbana no Brasil, no Reino Unido e no Mundo.	47
Figura 1.1.1	– Vista aérea de reflorestamento promovido no Deserto de Gobi, China.	53
Figura 1.2.1	– Mapa do Brasil com o status evolutivo das suas coberturas arbóreas (2001-2022).	56
Figura 1.2.2	– Lista dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas árvores.	58
Figura 1.2.3	– Carvalho localizado na cidade de Stelmužė, na Lituânia, com idade estimada entre 1500 a 2000 anos, considerada árvore símbolo do país e patrimônio histórico mundial desde 1960.	60
Figura 1.2.4	– Num dos muitos canteiros arborizados da Praça das Flores, em Fortaleza/CE, a superfície é perfeitamente livre de quaisquer detritos orgânicos naturais ou vegetações secundárias.	61
Figura 1.2.5	– A frequência com que se observam árvores dessecadas no canteiro central da Avenida Pontes Vieira, em Fortaleza, deveriam servir como um alerta de que algo pode estar errado.	62

Figura 2.1.1	– Comparativo entre os conceitos do Triple Botton Line e do ESG.	75
Figura 2.1.2	– Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.	80

Figura 3.1.1	– Relação dos temas abordados nos Folders pesquisados.	94
Figura 3.1.2	– Relação dos temas abordados nas Cartilhas pesquisadas.	95
Figura 3.1.3	– Relação dos temas abordados nos Guias pesquisados.	95
Figura 3.1.4	– Relação dos temas abordados nos Manuais pesquisados.	96

Figura 3.1.5	– Relação dos temas abordados nos PMAUs (N.I.) pesquisados.	97
Figura 3.1.6	– Relação dos temas abordados nos PDAUs (N.I.) pesquisados	97
Figura 3.1.7	– Relação dos temas abordados nos Programas pesquisados.	98
Figura 3.1.8	– Relação dos temas abordados nas Normas/Diretrizes pesquisadas.	99
Figura 3.1.9	– Relação dos temas abordados nos Códigos pesquisados.	100
Figura 3.1.10	– Relação dos temas abordados nos PMAUs pesquisados (leis).	100
Figura 3.1.11	– Relação dos temas abordados nos PDAUs pesquisados (leis).	101
Figura 3.1.12	– Ciclo das políticas públicas.	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1.1	– Os maiores desafios e oportunidades para as cidades mundiais no Século XXI.	81
Quadro 2.1.2	– Benefícios Ambientais atrelados à Infraestrutura Verde.	82
Quadro 2.1.3	– Benefícios Sociais atrelados à Infraestrutura Verde.	83
Quadro 2.1.4	– Benefícios Econômicos atrelados à Infraestrutura Verde.	84

Quadro 3.1.1	– Subcategorias tipológicas encontradas nas cidades com políticas instituídas.	90
Quadro 3.1.2	– Subcategorias tipológicas encontradas nas cidades com políticas institucionalizadas.	90
Quadro 3.1.3	– Conteúdo programático presente nas políticas de arborização.	92
Quadro 3.1.4	– Temas centrais das políticas alusivas à arborização urbana.	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 0.0.1	– Estimativa do número de espécies de seres vivos conhecidos no mundo.	32
Tabela 1.0.1	– Percentual de áreas urbanas nas regiões brasileiras.	51
Tabela 3.1.1	– Cidades dotadas de políticas de arborização por região.	88
Tabela 3.1.2	– Tabela-resumo das políticas públicas abordadas.	104
Tabela 3.2.1	– Conteúdo programático do Manual de Arborização Urbana de Fortaleza.	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Preservação Ambiental.
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico.
CF	Constituição da República Federativa do Brasil.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
COP	Conferência das Partes.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
GEE	Gases do Efeito Estufa.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IPCC	Painel Intergovernamental sobre a Mudança do Clima (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano.
IV	Infraestrutura Verde
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
OMS	Organização Mundial de Saúde.
ONG	Organização não Governamental.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PPGAU+D	Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design.
SbN	Soluções baseadas na Natureza.
SE	Serviços Ecossistêmicos
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação.
UFC	Universidade Federal do Ceará.
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>).
WHO	Organização Mundial de Saúde (<i>World Health Organization</i>).

LISTA DE SÍMBOLOS

H ₂ O	Água.
H	Hidrogênio (Molécula).
H ⁺	Íon de Hidrogênio.
C	Carbono (Elemento).
CO	Monóxido de Carbono (Gás).
CO ₂	Dióxido de Carbono (Gás).
dB	Decibéis (Unidade de medida para pressão sonora).
Fe	Ferro (Elemento).
H	Hidrogênio (Elemento).
H ₂	Hidrogênio Atmosférico (Gás).
HFCs	Hidrofluorcarbonos.
N	Nitrogênio (Elemento).
N ₂	Nitrogênio Atmosférico (Gás).
Ne	Neônio.
NO ₂	Dióxido de Nitrogênio.
NH ₃	Amônia.
NH ₄ ⁺	Íon Amônio.
NH ₄ OH	Hidróxido de Amônio.
NO	Óxido de Nitrogênio.
N ₂ O	Óxido Nitroso.
O	Oxigênio (Molécula)
O ₂	Oxigênio Atmosférico (Gás).
O ₃	Ozônio (Gás).
OH ⁻	Hidroxila ou Íon Hidróxido.

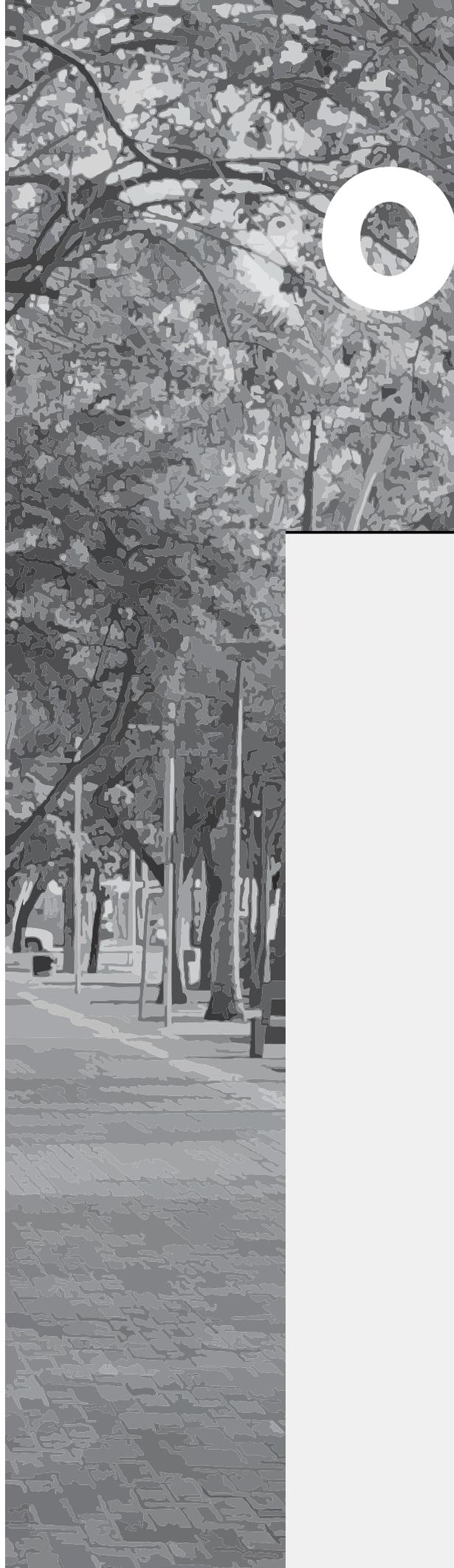
SUMÁRIO

0	INTRODUÇÃO.	29
0.1	Problema de pesquisa.	33
0.2	Justificativa.	34
0.3	Delimitação temática.	37
0.4	Objetivo geral.	38
0.5	Objetivos específicos.	38
0.6	As influências do estado da arte no desenvolvimento do trabalho.	39
0.7	Metodologia.	41
0.8	Estrutura do trabalho.	42
1	A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO PARA O CONTEXTO URBANO.	45
1.1	Arborização Urbana x Cobertura Vegetal.	51
1.2	As funções sistêmicas na construção da paisagem.	54
1.3	A formação de ecossistemas urbanos.	63
2	A INFLUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DE PAISAGENS SUSTENTÁVEIS	67
2.1	Transmutações conceituais	69
2.2	Redes Vitais: As Infraestruturas Verdes como agentes transformadores das relações entre o homem e as cidades	80
3	ANALISANDO O PERCURSO, O DESENVOLVIMENTO E O ENFOQUE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL	85
3.1	O que revela a amostragem das políticas públicas de arborização no Brasil.	87

3.2	As relações entre o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza e seu ecossistema originário.	106
------------	--	------------

4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
----------	-----------------------------	------------

	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
--	-----------------------------------	------------

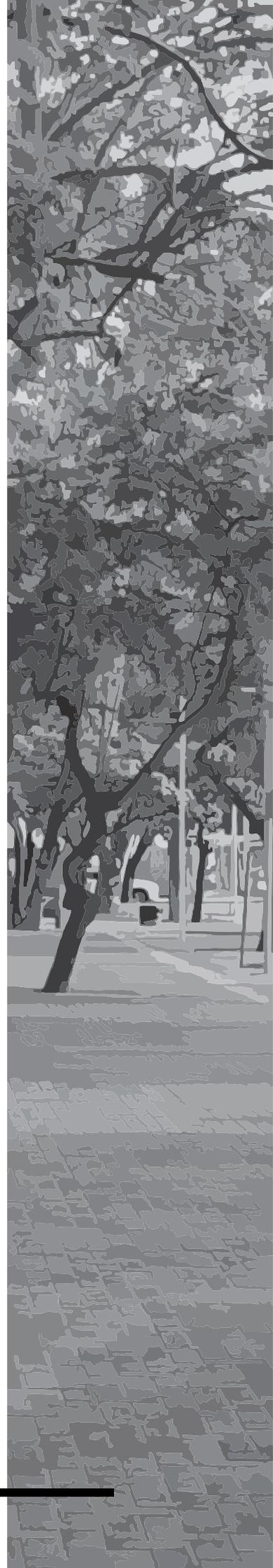


“É o céu uma abóbada aureolada
Rodeada de gases venenosos
Radiantes planetas luminosos
Gravidade na cósmica camada
Galáxia também hidrogenada
Como é lindo o espaço azul-turquesa
E o sol, fulgurante tocha acesa
Flamejando sem pausa e sem escala
Quem de nós pensaria em apagá-la
Só o santo autor da natureza
[...]

A planta firmada no junquilha
Begônia, tulipa, margarida
As pedras riquíssimas da jazida
Com a cor, o valor, a luz, o brilho
A prata e o ouro cor de milho
O brilhante, a opala e a turquesa
Pérola das jóias da princesa
É difícil, valiosíssima e até
Alguém pensa ser vidro, mas não é
É um milagre da santa natureza
[...]

A cigarra cantante dialoga
Através do seu canto intermitente
De inverno a verão canta contente
E a sua canção não sai da voga
Qualquer árvore é a sua sinagoga
Não procura comida pra despesa
Sua música é sinônimo de tristeza
Patativa da seca é o seu nome
Se deixar de cantar morre de fome
Mas a gente sabe que é da natureza”

Ivanildo Vilanova / Xangai
(Natureza, 1984)



Obs.: a epígrafe do presente capítulo, transcrita no anverso, lembra em forma de poesia popular que a natureza é palco de muitas interações, que abriga muitos recursos, enaltecendo a complexidade de sua beleza até mesmo em malfadados destinos. Muitas das reflexões presentes, que tratam da sua aparente inevitabilidade, remete-nos à lembrança de que os caminhos dos seres nela presentes sempre seguem sua trajetória.

0 INTRODUÇÃO

A reflexão em torno da existência humana através de um olhar que abrange os quatro tipos de conhecimento, segundo a divisão proposta por *Alfonso Trujillo Ferrari* – o científico, o popular, o filosófico e o religioso (1974, *apud* Marconi e Lakatos, 2003, p.77-78), – pode levar à constatação cosmológica de que “[...] estudado estritamente em si mesmo [...] o homem é uma coisa mínima [...]” (Chardin, 1970 [1965], p.10). Comparados espacialmente à própria Terra (ver **Figura 0.0.1**), parecemos atuar em escala microbiológica sobre a ‘pele’ de um insignificante planeta que por motivos fortuitos é capaz de abrigar a vida da forma que conhecemos.

Figura 0.0.1 – Planeta Terra visto a partir de escalas sucessivamente menores, com localização centralizada em trecho da Praça do Ferreira, na cidade de Fortaleza/CE, Brasil.



Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de imagens de satélite do aplicativo Google Earth.

Afora a participação relativamente minúscula na vida do planeta, os homens podem ser considerados **prisioneiros**¹ de condições raras que propiciaram a evolução da vida na Terra. Num universo que abriga variações de temperatura que oscilam entre as marcas próximas ao zero absoluto (-273°C) e $1,4 \times 10^{32}$ °C, a Terra fica situada numa zona em que um conjunto de fatores como a distância ao sol, a composição de sua atmosfera e de seu núcleo, faz com que a temperatura média em sua superfície se mantenha em torno dos 15°C. “A Terra [...] possui dimensões adequadas e ambientes naturais especialmente suaves e privilegiados, apropriados à origem e sobrevivência dos seres vivos” (Suguio, 2008, p. 21). Ainda assim, a

¹ Segundo Arendt (2007, p. 9), um repórter teria dito na ocasião do lançamento do primeiro satélite artificial: “o primeiro passo para libertar o homem de sua prisão na Terra”.

participação humana na vida do planeta continua substancialmente irrisória com relação à quantidade de espécies e indivíduos diferentes (ver **Tabela 0.0.1**), constituindo apenas um dentre as 1.359.400 de espécies animais².

Tabela 0.0.1 – Estimativa do número de espécies de seres vivos conhecidos no mundo.

REINOS	QUANTIDADES
<i>Virus</i> (vírus)	3.600 espécies
<i>Bacteria e Archaea</i> (bactérias e arqueobactérias)	4.300 espécies
<i>Proctista</i> (Protistas)	76.100 a 81.300 espécies
<i>Fungi</i> (Fungos)	70.600 a 72.000 espécies
<i>Plantae</i> (Plantas)	263.800 a 279.400 espécies
<i>Animalia</i> (Animais)	1.279.300 a 1.359.400 espécies
TOTAL	1.697.700 a 1.800.000 espécies

Fonte: Elaborada pelo autor, a partir de dados publicados por Lewinsohn e Prado (2005).

Por outro lado, situar o homem na escala geológica do planeta, com idade na ordem de “de 4,6 bilhões de anos” (Suguió, 2008, p.13) corrobora com sua pequenez. A existência do *homo sapiens*, espécie ao qual pertence os seres humanos contemporâneos, existe há apenas 200.000 anos (Harari, 2015, p. 5), ou 0,0043% da idade do planeta, período em que o homem consolidou seu domínio em fases que vão desde o desenvolvimento de ferramentas que apoiaram a agricultura primordial até o surgimento das incríveis tecnologias contemporâneas, num intervalo de meros 12.000 anos, ou 0,00026% da idade da terra.

No atual momento geológico em que vivemos, paira a sensação de que há uma virtual supremacia do homem sobre as forças da natureza, impressão esta que expõe uma espúria grandiosidade aliada a uma notória vulnerabilidade. A verdade é que somos reféns dos caprichos de um clima em acelerada mudança, capaz de provocar danos irreparáveis ao meio ambiente e conseqüentemente à manutenção da vida em ecossistemas consideráveis do planeta. Enquanto cabe ao **Painel Intergovernamental Sobre as Mudanças Climáticas** (IPCC) a divulgação de dados claros e precisos sobre os reflexos nas mudanças climáticas no Globo Terrestre, fazendo proliferar ações incomodamente isoladas das autoridades dos muitos signatários da **Organização das Nações Unidas** (ONU), a grande maioria das

² Uma constatação convincente, do ponto de vista geológico, da insignificância do homem com relação ao seu universo particular, representado pelo planeta em que vive, pode ser exemplarmente ilustrada através da citação transcrita a seguir, de que “[...] para a Terra o ser humano é completamente dispensável, mas para o ser humano, a Terra é insubstituível” (Chardin, *apud* Suguió, 2008, p.7).

peessoas parece ignorar solenemente muitas das recomendações da ciência em nome do que configura uma incômoda sensação de anestesia coletiva. Uma forma de buscar o resgate de relações tão estremecidas seria abordar algumas das teorias relacionadas às formas mais recentes de enxergar o planeta, consonantes com os preceitos ambientais mais consistentes, com notória predileção pela participação urbana nesses processos. Relacionar tais teorias a ações práticas relacionadas às políticas públicas de arborização urbana compõe o cerne do desafio assumido na presente dissertação.

0.1 Problema de pesquisa

A despeito de sua pequenez como criatura individual, o ser humano sempre se posicionou na qualidade de soberano sobre o planeta, agindo como “[...] uma “super espécie”, fazendo escolhas pessoais e nacionais que juntas irão determinar o mundo que será herdado por nossos filhos e o futuro das outras espécies na Terra” (Farr, 2013, p. XIII). No entanto, quase nunca agimos com a lucidez que essa responsabilidade exige. As relações entre o homem e o meio ambiente natural são marcadas por uma história de exploração excessiva, capaz de provocar escassez ou mesmo extinções que eventualmente poderiam nos impulsionar para o ocaso de nossa própria espécie. Atualmente, boa “[...] parcela da população humana é cegada por aspirações e ambições desenfreadas e somente punições (ou proibições) impostas por religiões ou por leis humanas possibilitam a vida em comum” (Suguió, 2008, p. 22), enquanto simplesmente poderíamos agir reconfigurando hábitos em desacordo com o essencial para a nossa existência.

Muitas das rotinas absorvidas pela sociedade ocidental geram demandas exageradas, em desacordo com a disponibilidade de recursos defendida pelos ideais do que seria um desenvolvimento sustentável³. A reflexão que nasce de tais constatações apontam para um caminho cuja obviedade sob muitos aspectos ofusca a simplicidade com que simples ações poderiam impactar no estado geral das coisas. As mídias responsáveis pela informação entre as massas frequentemente voltam seu

³ “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (Comissão..., 1991 [1987], p.46). Este é considerado um “conceito guarda-chuva” para outros desenvolvidos que compõem o referencial teórico do presente trabalho, englobando inclusive a Infraestrutura Verde (IV).

olhar para a divulgação de dados que corroboram com o estado geral de alerta representado pelos cada vez mais sentidos reflexos das mudanças climáticas em curso sobre o planeta inteiro. Quando não de forma direta, jamais deixam de ser notificadas com estranha naturalidade as muitas guerras, assim como condições de extrema pobreza em diversos países, enquanto muitos governos deixam notórios certos desinteresses, ofuscando-os em acordos nunca cumpridos. Prevalece a ganância quase cega pela mera manutenção dos poderes constituídos, enquanto o coletivo praticamente inexistente ou se esconde atrás de fronteiras classificadas por critérios alheios a ideia de que somos membros da mesma raça humana.

Obviamente, tantos problemas envolvem uma ampla gama de temas, cujas naturezas afetam de forma transversal umas às outras. Entretanto, dentre tantas possibilidades envolvidas entre outras tantas dinâmicas, sejam de origens sociais, culturais ou econômicas, atuantes na composição e conformação dos espaços urbanos, sobressaiu no presente trabalho a predileção pela promoção da arborização urbana como possível agente transformador dos meios, capaz de atuar sobre diversas frentes na melhoria das cidades, de uma maneira sustentável. Embora pareçam estar em um processo de franca ascensão, a maioria das políticas públicas que visam promover a arborização urbana nas cidades brasileiras frequentemente expõem um notório viés que envolve aspectos meramente ornamentais, embora sejam vastas as possibilidades de benefícios potenciais atrelados à cobertura vegetal no ambiente das cidades. O desenvolvimento do presente trabalho busca relacionar tais possibilidades por meio de suas interferências com as possíveis funções sistêmicas das árvores na formação de ecossistemas urbanos, através de práticas consideradas sustentáveis, representadas pelos conceitos de Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs). Para tanto, as presentes reflexões impulsionaram o trabalho para o caminho de relacionar o referencial teórico a sua hipotética aplicação nas políticas públicas e à representatividade prática de seus instrumentos.

0.2 Justificativa

A premissa que norteou os primeiros estudos da presente pesquisa era a simples convicção de que a promoção da arborização urbana poderia se constituir numa eficiente forma de mitigar alguns dos problemas verificados no contexto urbano,

ligados principalmente ao conforto térmico, repercutindo, por conseguinte, em outras questões mais globais. Inspirado, dentre outras referências, pelas relevantes colocações de Gauzin-Müller (2011, *passim*), a reflexão inicial atribuída à atividade paisagística o dever de ir além de suas finalidades meramente estéticas, atentando para as funções ecossistêmicas das árvores, em especial ao processo de **aprisionamento do carbono**⁴ presente em excesso na atmosfera terrestre na forma de CO₂. Essa motivação preliminar aos poucos foi evidenciando a profundidade que abarca as relações complexas que envolvem a arborização e a vigorosa e complexa formação das cidades.

Um olhar mais atento levou à percepção de que as questões relacionadas apenas às mais básicas funções sistêmicas das árvores⁵ não são capazes de trazer à tona uma interpretação completa e condizente com tantas outras que podem estar envolvidas com a promoção da arborização nas cidades. Assim, o fato de que o metabolismo das espécies arbóreas favorece o equilíbrio entre os gases atmosféricos, em especial os responsáveis pela formação do efeito estufa, passou a ser apenas mais um dentre tantas outras questões que justificam um estudo mais direcionado para os benefícios da promoção da cobertura vegetal urbana.

Figuram dentre tantos fatores, além da sintetização do carbono da atmosfera para a composição da biomassa, questões diversas como a manutenção de um equilíbrio microclimático nas áreas arborizadas, o conforto térmico ocasionado pelas áreas sombreadas, a alteração da umidade e seus efeitos secundários no clima, o papel na retenção de parte das partículas suspensas que interferem na poluição atmosférica, a contribuição para a restituição das águas subterrâneas ocasionada pelo incremento na permeabilidade do solo, o papel das árvores no próprio controle dessa absorção e sua participação na formação do que se denomina “cidades-esponja”, bem como os fatores responsáveis pela formação dos ecossistemas urbanos.

Com base nessas tantas interferências verificáveis através da promoção da cobertura vegetal no cenário urbano, restou formular as primeiras perguntas que

⁴ Termo que se refere ao processo realizado pelas plantas através da fotossíntese, em que as mesmas absorvem o CO₂ da atmosfera e através de processos bioquímicos utilizam o elemento carbono (C) na formação de suas cadeias orgânicas. Enquanto a madeira proveniente das espécies vegetais dotadas de troncos existirem, independentemente de estarem vivas ou não, o elemento carbono estará ‘aprisionado’.

⁵ Tema explorado adiante.

delinearam os caminhos da pesquisa: em quais aspectos as áreas dotadas de cobertura vegetal poderiam ser capazes de interferir beneficemente no meio humano? Esses possíveis benefícios são potencialmente aproveitados na construção das áreas livres na malha urbana? De que forma as cidades podem absorver a cobertura arbórea como alternativa para mitigação de alguns de seus problemas urbanos? Até que ponto as políticas públicas municipais de arborização, desenvolvidas de forma autônoma e individualizadas, cumprem os requisitos como potenciais agentes capazes de cumprir funções sistêmicas benéficas ao meio ambiente natural e ao ecossistema urbano? O que revela sobre tais indagações as reflexões sobre a política pública de arborização urbana na Cidade de Fortaleza?

Essas e outras indagações contribuem, dentre outras, para o estabelecimento de uma reflexão sobre os vínculos indissociáveis entre o homem e a natureza, onde maioria das pessoas, por pura falta de informação, ignora solenemente muitos aspectos ligados preservação ambiental, capazes de suscitar os ímpetus resilientes motivados pela abordagem de suas dinâmicas. “Esse pacote chamado de humanidade vai sendo descolado de maneira absoluta desse organismo que é a Terra, vivendo numa abstração civilizatória [...]” (Krenak, 2020, p. 6), capaz de desencadear reflexões sobre a degradação imposta aos ecossistemas naturais.

A perspectiva adotada no presente trabalho entende que a composição de uma paisagem urbana ambientalmente eficaz deve fugir da forma com que o paisagismo tradicional trabalha, ínsita de aspectos ornamentais, intenções meramente morfológicas, frequentemente ligados a psicologia humana e ao bem-estar enquanto mero aspecto sensitivo. Ao contrário, entende que as melhores contribuições devem propor interações entre os elementos do ecossistema na formação de complexas redes onde interagem a maior parte dos elementos naturais na formação de um ecossistema completo, resultando em claros benefícios ambientais e climatológicos para a paisagem e para o homem, além daqueles mais óbvios citados anteriormente.

As relações que envolvem abordagens transdisciplinares, como as que caracterizam a promoção da arborização no espaço urbano, encontram no campo das políticas públicas uma possibilidade de real materialização e algumas reflexões. A solução encontrada de abordar as relações conceituais ligadas ao desenvolvimento sustentável e à adoção de uma Infraestrutura Verde (IV) para tratar algo tão

consolidado na política dos municípios como a promoção da arborização urbana existente, ajuda a revelar o atual *status* da profundidade e pertinência das maneiras com que as políticas são implementadas.

O estudo ora proposto constitui, portando, uma forma de verificar a contribuição de tais instrumentos na construção de um ambiente adequado do ponto de vista ecossistêmico e capaz de mitigar alguns dos principais problemas urbanos, propondo com isso o desenvolvimento de um urbanismo mais resiliente, ambientalmente eficaz e concatenado com as principais recomendações expressas pelos organismos internacionais encabeçados pela ONU e com as teorias referenciadas. O estudo dos principais mecanismos políticos na promoção da arborização urbana, em conjunto com as ideias exploradas se adequam à maioria dos preceitos da ementa da linha de pesquisa do presente mestrado, denominada **Planejamento Urbano e Direito à Cidade**.

A linha de pesquisa trata de questões nas quais o conhecimento das dinâmicas urbanas contemporâneas é preponderante, tendo em vista a formação de um pensamento crítico onde são abordados os processos de produção e organização do espaço urbano e da cidade. Dentro do debate urbanístico recente, que se caracteriza pelo surgimento de novos instrumentos e matrizes teóricas, a linha valoriza a discussão sobre a distribuição dos custos e benefícios da urbanização entre os diversos setores sociais, sobre a sustentabilidade urbano-ambiental, sobre o projeto de urbanismo enquanto instrumento de intervenção inserido em um processo de planejamento e sobre a acessibilidade no ambiente construído na perspectiva do Direito à Cidade. Aborda temas vinculados à urbanização informal, às regulações territoriais, à análise dos processos e das políticas urbanas, dos programas e dos projetos que levam às transformações da cidade contemporânea, procurando privilegiar a vinculação intrínseca entre estes temas (PPGAU+D – UFC, 2024).

0.3 Delimitação temática

A arborização urbana, por possuir a intrínseca característica de contemplar primordialmente as áreas livres do espaço nas cidades, poderia ser alvo de inúmeras possibilidades de restrições temáticas. Ao longo da pesquisa, que dirigiu seu foco para a reflexão em torno das políticas públicas de arborização, revelou-se que a lógica de tratar de apenas um fator específico, como em dado momento se cogitou com relação à arborização viária, era insuficiente e tendencioso. Percebeu-se que tal delimitação tornaria a maioria dos pontos abordados no referencial teórico do trabalho, baseados

primordialmente nas abordagens intrínsecas à Infraestrutura Verde (IV) e às Soluções baseadas na Natureza (SbNs) na abordagem dos problemas ambientais urbanos, muito fragmentados, resultando num todo carente de análises assertivas dos hipotéticos benefícios ligados à promoção da arborização.

Ainda assim, em meio a uma detalhada análise de dados quali-quantitativos sobre um amplo recorte das políticas implementadas nacionalmente, buscou-se destinar uma reflexão mais específica ao **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020), do qual foram revistas as pertinências de seus dispositivos propostos aos temas referenciados e às melhores práticas que poderiam advir de sua implementação. Tal escolha, embora destaque uma congênita reincidência da superficialidade e ineficiência das políticas nacionais como um todo, configuram o objetivo geral do trabalho, caracterizando-o em sua natureza como um estudo de caso.

0.4 Objetivo geral

- Analisar o **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020) à luz dos conceitos constantes no referencial teórico do trabalho, com maior enfoque nos preceitos estabelecidos pelos estudos relacionados à Infraestrutura Verde (IV) e às Soluções baseadas na Natureza (SbNs).

0.5 Objetivos específicos

- Extrair das políticas públicas de arborização urbana municipais existentes nas cidades brasileiras dados quali-quantitativos que auxiliem num melhor entendimento das relações observadas no estudo de caso proposto;
- Discutir os conceitos que relacionam a cobertura vegetal urbana e seus serviços ecossistêmicos, identificando suas interferências nas dinâmicas que podem afetar as questões urbanas relacionadas;
- Investigar os desdobramentos temáticos do conceito do desenvolvimento sustentável e seus vínculos com a promoção da arborização urbana, com enfoque prioritário nas ideias relacionadas à Infraestrutura Verde (IV) e às Soluções baseadas na Natureza (SbNs);

0.6 As influências do estado da arte no desenvolvimento da pesquisa

O campo temático da arborização urbana, por envolver muitos fatores e possibilidades, pode apresentar uma considerável gama de subdomínios. Essa multiplicidade foi exponencialmente evidenciada através dos muitos estudos que identificaram, dentre tantas publicações literárias e acadêmicas, os mais variados enfoques. São vastas as publicações que tratam a vegetação como um elemento prioritariamente formal da paisagem, como no caso de Abbud (2006). Tais trabalhos muitas vezes negligenciam muitas outras potencialidades ecossistêmicas inerentes à formação da cobertura arbórea nas cidades. Essa fragilidade é devidamente atestada quando se verificam nas políticas públicas de arborização das cidades brasileiras os instrumentos meramente quantitativos e parciais que as compõem. Sendo assim, a pesquisa em torno de tais políticas públicas e de seus aspectos constituiu o ponto de partida da reflexão crítica que se desenvolve.

As políticas públicas municipais, a exemplo da **Cartilha de Arborização Urbana de Sobral** (Sobral, 2018a), apesar de se apresentarem através de tipologias e aprofundamentos diversos, mantém uma certa constância temática, devidamente identificada através da análise de um significativo recorte das cidades, tendo como critério sua representatividade populacional. Dentre os muitos interesses demonstrados através de seus dispositivos, foram identificados alguns em comum com muitos trabalhos acadêmicos de recortes restritos, como por exemplo o de Soares e Pellizzaro (2019), focado na construção de um inventário da cobertura arbórea urbana da cidade de Ampére/PR. Esse tema, atrelado a outros recortes espaciais, é frequentemente repetido como um dos mais numerosos dentre o universo de artigos publicados e referenciados, reforçando a necessidade expressa em muitas políticas de que seria necessário conhecer para planejar.

Trabalhos como o de Albertin *et al* (2020), por sua vez, que se concentram em especificidades da arborização da cidade de Maringá/PR na constituição da sua malha, versam sobre a arborização viária, entendida como aquela que se concentra ao longo das vias de tráfego na cidade. Para tanto, os autores relacionam suas interações com as leis de uso e ocupação do solo do município, no intuito de aferir critérios de compatibilidade entre a cobertura arbórea e construções existentes como método de valoração da qualidade urbana. O mesmo viés de tratar preferencialmente

da arborização viária engloba diversas políticas públicas especialmente voltadas para o tratamento da arborização em calçadas, a exemplo do **Guia Prático: reforma e construção de calçadas** (Maceió, 2019).

Enquanto a maioria dos trabalhos acadêmicos pesquisados abordam questões que são tratadas na maioria das políticas públicas estudadas de forma incidental, a dissertação de Betoni (2022) relaciona a evolução da vegetação da cidade de Dourados/MS com a instrumentalização proposta em suas políticas públicas. Soares (2022), por sua vez, analisa a arborização em áreas vulneráveis às mudanças climáticas em Belo Horizonte/MG, adentrando dessa forma nas potencialidades ecossistêmicas da arborização como elemento transformador da condição ambiental urbana. Entendendo as políticas públicas como instrumentos para a qualificação das cidades brasileiras, embora isentas de algum recorte específico, figuram trabalhos como o de Duarte *et al* (2018), que analisam sua eficácia, ao passo em que Osako *et al* (2016) defendem as políticas públicas como meios para a materialização do planejamento ambiental das cidades. Nespolo *et al* (2020), por outro lado, entendem os planos diretores de arborização urbana como políticas ideais para o fomento da cobertura vegetal urbana, defendendo a necessidade de incorporação desses instrumentos à legislação brasileira obrigatória.

O entendimento de tantos enfoques possíveis, aliado a um desejo pessoal de melhor entender os instrumentos de fomento a arborização urbana disponíveis, levou à busca pela identificação das formas com que as políticas públicas de arborização se apresentam. A reflexão em torno de seus dispositivos busca, através de dados qualiquantitativos, identificar sua abrangência, eficiência ou parcialidade, aplicadas à análise específica do **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020). Corroboram as reflexões propostas o estudo conceitual em torno dos temas ambientais, que apesar de muitas vezes citados no corpo dos próprios documentos referenciadas, carecem da aplicabilidade prática sugerida por tais instrumentos. Nesse arcabouço teórico, dominado pelos conceitos da Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs), analisam-se a aderência das políticas tratadas a questões urbanas como as citadas por Tempany e Armour (2020). A associação entre as políticas e o referencial teórico proposto revela uma abordagem que, além de original, preenche lacunas identificadas e pretende, através as discussões implementadas, prestar a relevante contribuição almejada ao tema.

0.6 Metodologia

De acordo com o objetivo geral anteriormente abordado, a pesquisa ora proposta apresenta naturezas distintas. A principal delas, baseada na análise das ferramentas de planejamento contidas no **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020), expõe sua relevância quanto à adequação aos princípios abordados nos capítulos destinados à construção do referencial teórico do trabalho. Nesse ponto, a pesquisa se caracteriza como um **estudo de caso**. A partir do momento em que um considerável recorte sobre as políticas públicas relacionadas à arborização urbana tem seus dados estudados e transformados em dados de natureza estatística, a pesquisa adquire um caráter **qualiquantitativo**.

Nessa parte são exploradas questões em torno da análise das diversas tipologias de políticas públicas de arborização urbana instituídas pelas cidades brasileiras, adotando um recorte baseado na representatividade populacional, selecionando cidades que possuem mais de 100.000 habitantes. São identificados nas tais políticas o alcance de suas proposições, os aspectos institucionais qualitativos dos objetivos propostos, assim como o seu alinhamento com os aspectos relacionados aos diversos conceitos abordados nas pesquisas exploratórias e documentais, na busca de critérios críticos capazes de incluir as suas intenções na possibilidade de formação de cidades mais sustentáveis e capazes de desenvolver a biodiversidade em seu ecossistema urbano. Em busca de se atender os objetivos geral e específicos almejados, fazem-se necessárias as etapas abaixo elencadas.

- **Pesquisa bibliográfica exploratória em torno das questões genéricas relacionadas à arborização, como critério para contextualização do problema de pesquisa.** Essa pesquisa bibliográfica se concentra em três assuntos estruturantes: as generalidades encontradas nos conceitos de arborização, cobertura vegetal, florestas urbanas e outros; as funções sistêmicas possíveis da arborização urbana e sua influência potencial na capacidade de estruturar as paisagens e; o papel da cobertura vegetal urbana na formação de ecossistemas complexos;

- **Pesquisa bibliográfica exploratória em torno do principal referencial teórico necessário à análise das políticas públicas de arborização urbana.** Essa pesquisa bibliográfica envolve duas partes distintas: a primeira delas diz respeito à evolução dos principais conceitos ambientais atrelados ao entendimento

do desenvolvimento sustentável como conceito chave para evolução das questões urbanas aplicáveis às políticas públicas; a segunda se concentra nos conceitos específicos de Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs) como principais referências para a análise qualitativa das políticas públicas e seu papel na formação de cidades ambientalmente equilibradas, socialmente inclusivas e economicamente viáveis;

- **Pesquisa documental em torno das políticas públicas presentes nas cidades brasileiras com foco na promoção da arborização urbana e questões ambientais correlatas.** Nessa pesquisa documental são identificadas diversas tipologias com que as políticas públicas de arborização urbana são promovidas, abrindo a possibilidade de analisar sua pertinência quanto ao referencial teórico abordado, através da análise de fontes primárias representadas por leis, programas, manuais, cartilhas, planos diretores de arborização e outros; Em decorrência dessa pesquisa mais genérica são extraídos das políticas dados **qualiquantitativos** que subsidiam a análise do **estudo de caso** específico, representado pelo **Manual de Arborização de Fortaleza** (Fortaleza, 2020)

0.7 Estrutura do trabalho

O presente capítulo, denominado “**0 INTRODUÇÃO**” se dispõe a tratar das questões iniciais que norteiam o trabalho, sendo dividido em oito subcapítulos: **0.1 Problema de pesquisa; 0.2 Justificativa; 0.3 Delimitação temática; 0.4 Objetivo geral; 0.5 Objetivos específicos; 0.6 As influências do estado da arte no desenvolvimento da pesquisa; 0.7 Metodologia e; 0.8 Estrutura do trabalho.**

A próxima seção apresenta o capítulo “**1 A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO PARA O CONTEXTO URBANO**”. Essa parte do trabalho busca contextualizar o problema de pesquisa da arborização urbana e algumas de suas generalidades ambientais e conceituais na formação de ambientes complexos com ênfase na possibilidade de aproveitamento do potencial sistêmico das formações arbóreas nas dinâmicas da paisagem e na formação de ecossistemas urbanos. Para tanto, sua abordagem se divide em três subcapítulos: **1.1 Arborização Urbana x Cobertura Vegetal; 1.2 As funções sistêmicas na construção da paisagem; 2.3 A formação de ecossistemas urbanos.** A primeira parte do capítulo se concentra em generalidades conceituais e sua presença na discussão do tema da arborização

urbana posteriormente desenvolvida. A segunda parte atenta para as relações entre a arborização urbana e as funções sistêmicas da vegetação arbórea com as dinâmicas urbanas. A terceira parte entende a cobertura vegetal urbana como integrante necessário à desejável formação de ecossistemas capazes de colocar as cidades como organismos adequados ao entendimento de ambientes sustentáveis.

O capítulo seguinte, denominado “**2. A INFLUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DE PAISAGENS SUSTENTÁVEIS**”, trata do referencial teórico adotado no entendimento de que a promoção da arborização urbana faz parte de uma visão ambiental capaz de trazer benefícios reais para a formulação de cidades mais resilientes, inclusivas e capazes de lidar melhor com seus problemas mais corriqueiros, caracterizados por desequilíbrios antrópicos em sua formação. o capítulo é subdividido em duas partes: **2.1 Transmutações conceituais;** **2.2 Redes Vitais: as Infraestruturas Verdes como agentes transformadores das relações entre o homem e as cidades.** A primeira parte do capítulo trata do desenvolvimento de todo um vocabulário voltado às questões ambientais desenvolvidos a partir de experiências paradigmáticas, como a publicação do livro **Primavera Silenciosa** (Carson, 1969 [1962]), passando por títulos como **Limites do Crescimento** (Meadows *et al.*, 1978 [1972]) e **Nosso Futuro Comum** (Comissão..., 1991 [1987]), que inaugurou o entendimento sobre a ideia de desenvolvimento sustentável, que viria a inspirar uma miríade de conceitos relacionados que amparam o trabalho. A segunda parte do capítulo se concentra no desenvolvimento das contribuições dos conceitos-chave da Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs) e suas relações com a construção de melhores alternativas dos pontos de vista ambiental, social e econômico para o ambiente urbano.

O terceiro capítulo, denominado “**3 ANALIZANDO O PERCURSO, O DESENVOLVIMENTO E O ENFOQUE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA**”, adentra numa análise das motivações, temas e conteúdos abordados nas diversas políticas cujo tema de relacionem à promoção da arborização urbana nos municípios brasileiros, tendo o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (Fortaleza, 2020) como baliza comparativa entre as demais. Para tanto, o capítulo se divide em duas partes: **3.1 O que revela a amostragem das políticas públicas de arborização no Brasil;** **3.2 As relações entre o Manual de Arborização**

Urbana de Fortaleza e seu ecossistema originário. A primeira parte do capítulo relaciona os tipos, intenções e alcance das diversas formas de políticas públicas implantadas no país nos últimos anos, tendo como tema a promoção da arborização urbana nos municípios. A segunda parte do capítulo é dedicada à análise do Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (Fortaleza, 2020) à luz das discussões precedentes ancoradas nos conceitos da Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs).

O capítulo denominado “**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**” condensa os resultados obtidos ao longo de toda a pesquisa, enaltecendo, através dos elos entre as partes distintas do trabalho, sua relevância e contribuição ao tema. De forma resumida, são expostas parte das ideias apresentadas em seu desenvolvimento e de que forma o raciocínio sobre as questões abordadas foi conduzido até sua conclusão, abrindo possíveis caminhos e possibilidades para a continuidade do tema através de trabalhos posteriores.

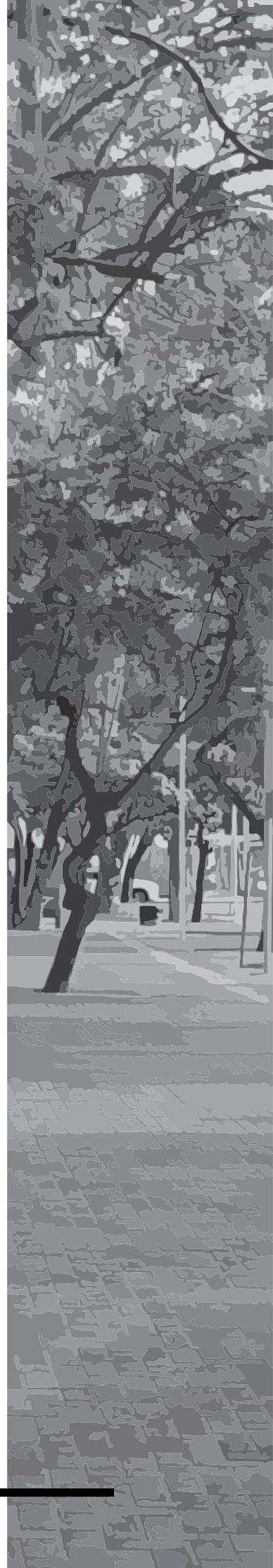


“Não posso respirar, não posso mais nadar
A terra está morrendo, não dá mais pra plantar
Se plantar não nasce, se nascer não dá
Até pinga da boa é difícil de encontrar
[...]

Cadê a flor que tava aqui? Poluição comeu
O peixe que é do mar? Poluição comeu
O verde onde é que está? Poluição comeu
Nem o Chico Mendes sobreviveu
[...]

Luiz Gonzaga; Aguinaldo Batista
(Xote Ecológico, 1989)

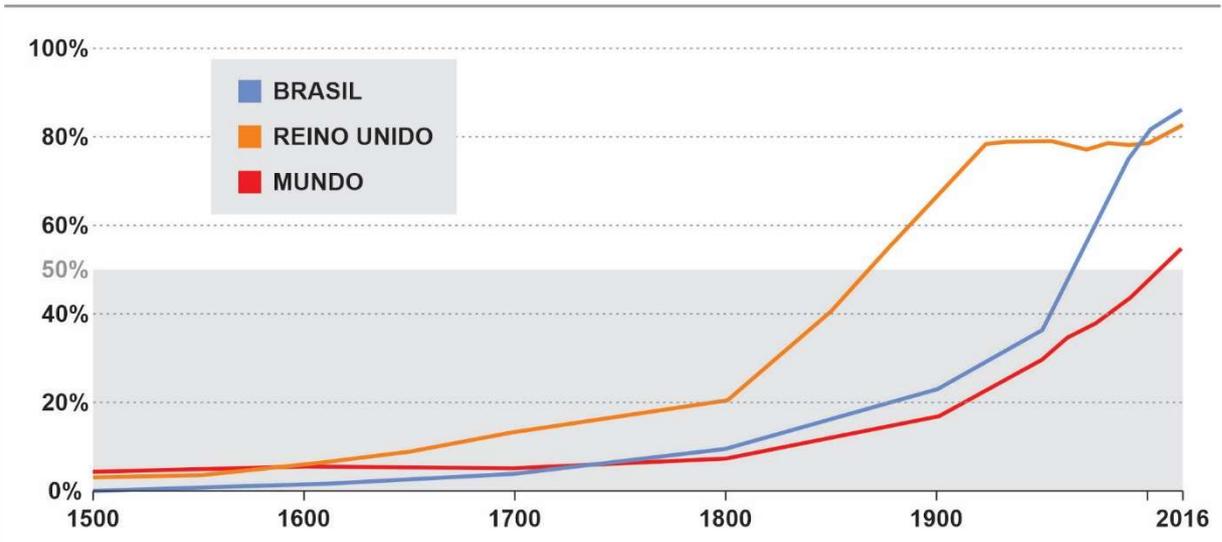
Nem aos olhos do artista maior da música do Nordeste escapou a percepção da responsabilidade humana pela degradação pela qual sofria o meio ambiente, quando praticamente ao final de sua longa carreira substituiu os clássicos que enxergavam a seca com uma poesia carregada de um certo vitimismo para começar a mirar em sua música os verdadeiros culpados.



1 A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO PARA O CONTEXTO URBANO.

A formação e o crescimento de muitas das cidades brasileiras, em especial as mais antigas, possuem características muito conectadas com o modo com que se relacionam com as áreas livres integradas ao seu tecido convencional. Naturalmente, à medida em que as demandas originadas dos processos mais radicais de ocupação que se dão a partir dos últimos dois séculos (Ver **Figura 1.0.1**), as cidades passam a apresentar novas características, adotando infraestruturas que categorizam a evolução dos aspectos culturais que permeiam mundo contemporâneo.

Figura 1.0.1 – Evolução percentual da população urbana no Brasil, no Reino Unido e no Mundo.



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados de Our World in Data (2016).

Na longa história que marca as diferentes formas com que o homem ocupa a paisagem urbana, é fato perceptível a crescente artificialização dos ambientes das cidades em nome de uma cada vez maior quantidade de áreas impermeáveis entranhadas na sua malha infraestrutural. Nesse padrão observado, muitas vezes as árvores que compõem a cobertura vegetal urbana são confinadas em canteiros tantas vezes subdimensionados ou “ilhas” de solo natural absolutamente isoladas de quaisquer relações que poderiam constituir algum sinal de um ecossistema, mesmo que “artificial”.

Quando Steffen, Grinevald, Crutzen e McNeill (2011) se referem ao atual período geológico do planeta como **Antropoceno**, termo cunhado por um dos seus pares, o cientista *Paul Crutzen* (1933-2021), vencedor do prêmio Nobel de química, os autores assumem em nome de toda a humanidade a responsabilidade pelo rumo que muitas das transformações ambientais nos impõe. O ápice desse período é fortemente marcado pela voracidade humana pela exploração de recursos num volume acima das necessidades, fato que por sua vez gera um consumismo desenfreado, capaz de impactar não somente no modo de vida das pessoas, mas na sua própria saúde e bem estar. Esse período enseja ainda um distanciamento cada vez maior entre o homem e o meio ambiente natural, fato evidente na maioria das cidades brasileiras, como se o conceito cultural do que se define como ideal estivesse atrelado à construção de paisagens artificiais.

A variação exponencial das atividades humanas, representadas em grande parte pelo crescimento da produção industrial e pela crescente transformação das paisagens humanas, subsidiaram um incremento populacional capaz de suscitar questionamentos outrora angustiantes: “[...] será que o crescimento da população causa a industrialização ou [...] é a industrialização que determina o crescimento da população?” (Meadows *et al.*, 1978 [1972], p. 27). A forma com que a evolução das ciências sociais trata as intrincadas relações socioeconômicas implícitas nessa aparentemente ultrapassada dúvida não ofusca a sua contemporaneidade e pertinência, sobre as quais discorre o texto a seguir.

A sobrevivência da sociedade sempre dependeu da manutenção do equilíbrio entre as variáveis de população, recursos naturais e meio ambiente. O desleixo para com esse princípio foi desastroso e as consequências, fatais para antigas civilizações (Rogers; Gumuchdjan, 2005 [1997], p. 1).

Seria impossível dissociar os paradigmas contemporâneos de ocupação urbana sem a mudança profunda e estruturante, inclusive do ponto de vista cultural, representada pela popularização do automóvel como meio de transporte preferencial para uma parcela exponencialmente significativa da população urbana. Sobre este fato, Farr (2013, *passim*) recorrentemente dedica parte de seus estudos ao entendimento de como a formação dos grandes subúrbios americanos impactam no uso do solo urbano, em especial na formação de grandes áreas impermeáveis, elegendo o elo simbiótico entre o transporte individual e o estilo de vida do americano médio às contradições decorrentes de tais costumes. No nível mundial, a implantação

de uma quantidade cada vez maior de vias pavimentadas revela não somente uma preferência profundamente absorvida pelas classes mais altas da sociedade, sufocando os menos privilegiados em sistemas de transporte públicos precarizados, como faz diminuir o conforto e mobilidade para a maioria da população. Como notáveis reflexos morfológicos, passeios públicos encolhem, quando não são compartilhados com uma rede de infraestrutura cada vez mais complexa, e os solos impermeáveis se proliferam, suprimidos pelo ideal completamente parcial do que seria a perfeita representação do progresso.

Diante da grande complexidade com que nasce uma considerável parte dos problemas advindos das questões urbanas no mundo contemporâneo, àqueles de cunho socioeconômicos ganham maior notoriedade, talvez por afetarem de forma contundente a maioria inquestionável da população das cidades. Nesse contexto, a possível formulação de alternativas que de alguma forma se relacionem com os pormenores do desenho urbano surge com um caráter quase contingencial, de relevância por vezes questionável. As grandes experiências urbanas trazidas pela modernidade, que de forma utópica almejavam trazer mudanças significativas para o mundo, salvo raras exceções, não foram capazes de lidar com as inconstâncias desse “mundo líquido” (Bauman, 2011 [2000], *passim*). Assim, muito do que se poderia argumentar na defesa da qualificação espacial das paisagens urbanas através do resgate de valores ambientalmente importantes se perde numa rede de conhecimentos fragmentados.

Quando a questão urbana é propositadamente reduzida à verificação de necessidades onde pesa um notório viés ambientalista, evidencia-se a efemeridade da construção da paisagem urbana enquanto agente transformador da sociedade, onde pesam “valores e significados [subjetivos, como o] [...] vínculo afetivo entre as sociedades humanas e os locais onde vivem” (Carvalho et al, 2018, p.147). Essa visão, que a princípio poderia ser interpretada pelo seu caráter reducionista, traz consigo uma complexidade pouco compreendida e frequentemente subestimada. Na verdade, quando se propõe a valoração de aspectos ambientais da paisagem em detrimento das infraestruturas tradicionais, obrigatoriamente de adentra em campos de conhecimento que frequentemente fogem ao domínio da maioria dos atores tradicionais responsáveis pela formulação das políticas públicas que quase sempre normatizam ou planejam a formação das áreas verdes nas cidades brasileiras.

A essa altura, deparamo-nos com um fato que afeta todos os profissionais empenhados com o estudo da paisagem no país, assim como a própria paisagem: a arborização urbana no Brasil frequentemente é tratada através de aspectos meramente cosméticos na constituição dos espaços urbanos e de suas principais funções. Da mesma forma, adoção de políticas que promovam a arborização em sua grande maioria se atém a aspectos alheios às qualidades ambientais inerentes às possibilidades potenciais de uma arborização massiva. Como bem explorado a partir do terceiro capítulo do presente trabalho, tais políticas são pouco recorrentes e quase sempre dotadas de instrumentos incipientes, quando se considera a complexidade com que seus múltiplos temas podem ser abordados.

Diante dos muitos fatores complexos envolvidos na formação, no crescimento e ordenamento dos espaços urbanos, muitas abordagens parciais encontram espaço. A busca por modelos considerados ideais permeia a imaginação dos arquitetos e urbanistas desde experiências remotas, que enxergam um “**presente defeituoso** a ser substituído por um **futuro perfeito** [que] tem sido o mote inspirador da imaginação utópica” (Sampaio, 1996, p. 55). Nesse contexto, diversas pesquisas que tem por tema a proposição de uma aproximação entre fatores urbanos e ambientais tem crescido no meio acadêmico, tornando cada vez maior para as pessoas mais ligadas ao ambientalismo a convicção de que “[...] o saber das ciências da sociedade precisa, regularmente, ser ressocializado de forma transparente e democrática” (Souza, 2005, p.16).

Ao pensar a arborização urbana como agente mitigador das problemáticas das cidades, poder-se-ia atentar que no Brasil, a soma de todas as áreas consideradas urbanas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), corresponde a aproximadamente 1,31% de todo o território, de modo que a promoção de áreas verdes no contexto das ocupações urbanas poderia inadvertidamente ser julgada ambientalmente irrisória. No entanto, levando-se em conta que são nas cidades que se originam muitas das adversidades que afetam a proteção natural como um todo, a necessidade premente de resgate das relações entre o homem e o meio ambiente no contexto urbano assumem maior potencialidade na composição desses espaços (ver **Tabela 1.0.1**).

Tabela 1.0.1: Percentual de áreas urbanas nas regiões brasileiras.

	Áreas Urbanas (Km ²)*	Áreas Territoriais (Km ² **)	Percentual Urbano
Centro-Oeste	4.338,39*	1.606.358,68**	0,27%
Nordeste	11.640,94*	1.552.175,42**	0,75%
Norte	4.291,83*	3.850.516,28**	0,11%
Sudeste	81.487,95*	924.558,34**	8,81%
Sul	9.664,87*	576.736,82**	1,68%
TOTAL	111.423,98*	8.510.345,54**	1,31%

Fonte: Elaborada pelo autor a partir do cruzamento de dados do IBGE... (2019*, 2021**, 2022).

Nesse sentido, os princípios que norteiam a defesa de uma arborização urbana comprometida com uma eficiência validável, poderia ser aquela em que pesam suas múltiplas funções na construção de um ecossistema urbano consistente. Esta constitui a premissa da forma com que ela é tratada na presente dissertação. Para tanto, o presente capítulo busca contextualizar a arborização urbana, ressaltando seus aspectos conceituais, funcionais e ecossistêmicos que poderiam ser tratados na construção de políticas mais consistentes voltadas ao tema. A partir do segundo capítulo, são abordados como referencial teórico as derivações de muitos dos conceitos ambientais relacionados à temática urbana, dando especial atenção à Infraestrutura Verde (IV) e às Soluções baseadas na Natureza (SbNs) como necessidades básicas ao entendimento da arborização enquanto parte de uma verdadeira rede infraestrutural complexa, cujas necessidades extrapolam os meros ímpetos de ajardinamento. A partir do terceiro capítulo, analisa-se uma considerável amostragem das tipologias de políticas já lançadas em diferentes regiões do país, para em seguida tratar do caso específico do **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020), à luz dos conceitos e diretrizes construídas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

1.1. Arborização Urbana x Cobertura Vegetal

Ao contrário do que faria pressupor a escolha de um recorte temático restrito como a arborização, o assunto traz consigo muitos aspectos complexos e alguns conflitos conceituais, que são devidamente expostos em momentos cruciais do trabalho para melhor compreensão das abordagens eleitas. O primeiro desses conflitos diz respeito à forma com que o termo ‘**arborização**’ é tratado na literatura acadêmica, que no começo da pesquisa causou um certo desconforto do ponto de

vista etimológico, quando efetuadas as primeiras pesquisas relacionadas. De antemão foi constatada uma dicotomia entre significados, que embora não interfira tanto nos seus entendimentos, é digna de registro. Percebeu-se que a expressão “arborização” era frequentemente empregada tanto para designar o “ato de arborizar”, ou a “plantação de árvores” (Priberam..., 2011, p. 1013), sendo este seu significado original, quanto para denominar a “cobertura vegetal arbórea”, definição ausente em todos os dicionários consultados. A reflexão de Magalhães (2006) dirimiu a angústia inicial e forneceu subsídio teórico-conceitual quando sugeriu a separação entre os dois significados, imediatamente acatada. Sendo assim, o presente trabalho sempre se refere à **arborização** como a ação de plantar árvores, diferentemente do uso dos termos **cobertura vegetal** ou **cobertura arbórea**, que se referem ao conjunto dos elementos vegetais consolidados.

Dadas as coordenadas para esse tratamento inicial sobre as coberturas vegetais possíveis, deve-se estabelecer diferenças verificáveis entre as formações naturais, caracterizadas por áreas florestais e as chamadas florestas urbanas. Enquanto as formações florestais naturais se encontram em acelerado estado de decadência por conta de atividades necessárias à sobrevivência humana, como agricultura e pecuária, por exemplo, as coberturas vegetais urbanas se apresentam como uma alternativa ambiental cada vez mais necessária, pois “[...] a restauração dos ecossistemas nas cidades representa uma medida eficaz para reverter os processos de degradação ambiental resultantes da urbanização” (Silva *et al*, 2019). Nesse contexto, vale salientar que a mais aclamada e desejável função das árvores para o meio ambiente, que seria a de absorver o CO₂ da atmosfera, harmoniza-se com a observação de que “cerca de 78% de emissões globais de CO₂ provêm das atividades urbanas, apesar de as cidades cobrirem menos de 3% de toda a superfície emersa do globo” (Brown, *apud* Silva *et al*, 2019). Nesse sentido, parece óbvia que a atuação das florestas urbanas se concentra próxima à origem dos principais problemas ambientais, daí sua relevância.

Os hábitos da civilização contemporânea consumaram um forte mercado baseado na extração de minerais fósseis como o carvão, o gás natural e o petróleo. A variedade de aplicações desenvolvidas para os diversos produtos derivados desses insumos por si garantiria o prolongamento indeterminado de seus usos. Há, no entanto, uma forte pressão internacional para que os países diminuam a emissão dos

Gases do Efeito Estufa (GEEs) para combater os desequilíbrios ambientais decorrentes de suas deposições. “[...] Praticamente todas as atividades da existência contemporânea envolvem a liberação de gases de efeito estufa [...]” (Gates, 2021, p.4).

Do mesmo modo, há uma forte resistência, principalmente dos países mais desenvolvidos, quanto à abnegação das vantagens decorrentes de seu rico mercado consumidor. Para tentar dirimir as consequências desse jogo de interesses, a Organização das Nações Unidas (ONU), através dos encontros denominados Conferência das Partes (COPs), desenvolveram ao longo dos anos uma espécie de “mercado de carbono”, em que os excessos de emissão praticados por alguns países são compensados pela baixa emissão de países menos desenvolvidos, gerando ônus financeiro para os países emissores. Muito se discute sobre a eficiência na implementação de tais medidas como agentes mitigadores dos problemas de emissão relacionados ao carbono, mas o fato é que alguns países levam realmente a sério essas possibilidades, implementando ações por vezes superlativas, como no caso do reflorestamento do Deserto de Gobi, na China (Engenharia 360, 2022a), promovido pelo governo e apoiado por fortes ações populares (Ver **Figura 1.1.1**).

Figura 1.1.1 – Vista aérea de reflorestamento promovido no Deserto de Gobi, China.



Fonte: Engenharia 360 (2022b).

O entendimento da necessidade de estabelecer áreas de reflorestamento como estratégia para um melhor controle dos GEEs parece fazer parte de um entendimento consagrado e amplamente aceito pela comunidade internacional, muito embora não possa ser encarado como solução definitiva, por um argumento bem simples: considerando os hábitos atuais da humanidade, a emissão dos GEEs continuará sendo maior que a capacidade da natureza de absorvê-los. As hipotéticas possíveis soluções passam por uma total reviravolta cultural no seio da sociedade, principalmente na revisão das formas com que a energia que abastece as cidades é produzida. Essa reflexão encaminha a situação para uma nova camada de análise, onde são considerados fatores como o adensamento populacional e a concentração dos problemas dele advindos no ambiente urbano. Ainda assim, muitos acreditam que seja “[...] possível chegar-se à situação em que a recuperação dos ambientes naturais, até atingir qualidade necessária à sobrevivência humana, necessite de algumas centenas ou mesmo milhares de anos” (Suguio, 2008, p. 22) para acontecer.

Acontece que a mera vantagem apresentada pela promoção da arborização urbana na participação no controle dos GEEs não parece ser argumento suficiente para elegê-la como preconiza suas vantagens, o que leva à discussão do quanto valem os benefícios indiretos advindos da cobertura vegetal nas cidades. Nesse âmbito, tornam-se válidas as reflexões em torno das possíveis funções que uma ampla a cobertura vegetal urbana é capaz de implementar, em suas mais amplas nuances e tipologias. É o que o subcapítulo seguinte se dispõe a discutir.

1.2 As funções sistêmicas na construção da paisagem.

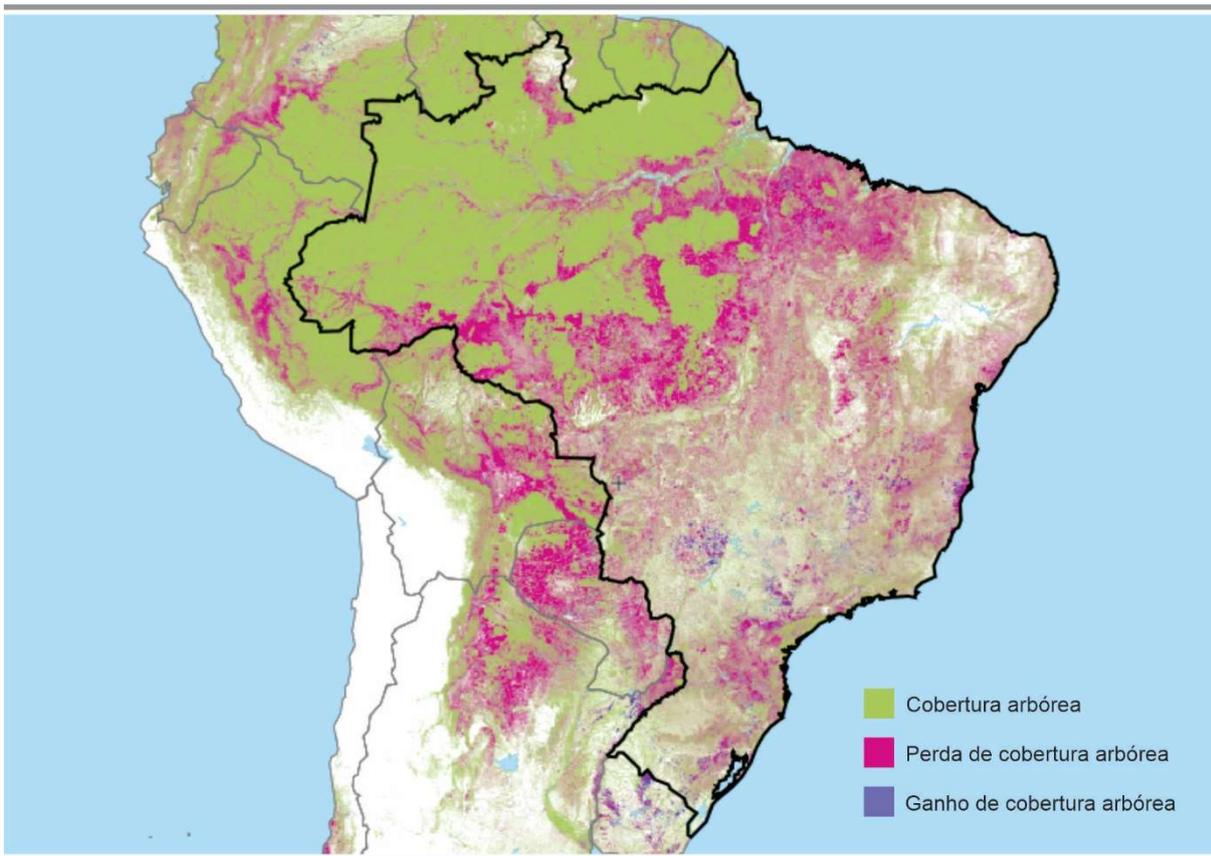
Estudos de ordem geológica apontam que ao longo do período em que a vida se desenvolveu sobre a Terra, foram várias as condições atmosféricas que em algum momento propiciaram mudanças profundas na composição da vida. Segundo Suguio (2008, p. 14), somente nos últimos 225 milhões de anos foram registrados indícios de variações da temperatura média do planeta que oscilam entre 1° e 33° centígrados, em contraposição aos atuais 15° centígrados da média atual. O impacto causado pelo acúmulo dos GEEs na atmosfera reflete em vários fatores meteorológicos, que podem trazer situações de calor ou frio extremos para regiões que anteriormente não eram propícias a tamanhas variações, além de derreter as geleiras polares, elevando o nível do mar e levando cidades costeiras a riscos de

inundação. Tais efeitos já vêm sendo sentidos por alguns arquipélagos da Oceania, como “Tuvalu, Kiribati, Vanuatu, Ilhas Marshall e Ilhas Salomão [...] cinco das nações insulares que, devido à subida do nível do mar, são sinalizadas com frequência por especialistas como nações em risco de submergir” (Dias, 2022).

A despeito dessas condições desfavoráveis, alguns autores defendem que “no momento não há testemunhos para se atribuir este aumento de temperatura à recuperação natural do clima ou às atividades industriais antrópicas” (Suguio, 2008, p. 15). Quase sempre se concorda, no entanto, que o aumento dos GEEs provocado pelas atividades humanas estejam propiciando uma antecipação das condições atmosféricas capazes de provocar um aumento na temperatura média do planeta. O fato é que independentemente das causas, o mundo está mudando, a ciência permite prever os resultados dessas transformações e elas podem ser verdadeiramente impactantes. Apesar do cenário prenunciado, muitos acreditam que determinadas ações tomadas com certa urgência possam ser eficientes para tentar reverter as causas das mudanças climáticas. As grandes cidades mundiais, por concentrarem os maiores índices de emissão dos GEEs, com “efeitos [...] desastrosos dos atuais níveis [...]” (Rogers; Gumuchdjan, 2005, p.1/4), podem ser encaradas como o alvo preferencial para as ações que visam dirimir os impactos citados.

Ainda que seja possível, através de uma análise digital dos desmatamentos constantes dos últimos 22 anos (ver **Figura 1.2.1**), imaginar o impacto da quantidade dos GEEs desprendidos na atmosfera, para muitos ainda podem persistir dúvidas sobre a responsabilidade das ações antrópicas nessas alterações. Enquanto alguns autores simplesmente atribuem as mudanças a fatores naturais cíclicos, outros reconhecem neles uma aceleração verificável. O fato é que os gases que compõem a atmosfera passam por um desequilíbrio preocupante em sua composição. Na escala urbana, a emissão de gases resultantes da queima de uma quantidade exponencial de combustíveis de origem fóssil está entre as causas mais evidentes das alterações climáticas. Para combatê-las, Gates (2021, *passim*) propõe a redução drástica da emissão dos GEEs para o índice de 0%, o que representaria uma revolução quase utópica nos hábitos da população. Uma alternativa menos dramática e ambientalmente relevante seria a ampla promoção da arborização urbana como uma forma potencial de dirimir os efeitos climáticos e atmosféricos.

Figura 1.2.1 – Mapa do Brasil com o status evolutivo das suas coberturas arbóreas (2001-2022).



Fonte: Elaborado pelo autor, com base de dados extraídos de Global Forest Watch (2023).

Dessa forma, toma vulto a consciência do papel da cobertura vegetal no solo urbano no controle das muitas situações adversas. Tais condições extremas têm provocado constantemente ondas de calor ou de frio incomuns, secas ou enchentes, assim como a elevação do nível do mar já citada ou processos de desertificação em locais anteriormente inimagináveis. Tudo isso se deve à complexidade com que várias características climáticas interagem com o meio ambiente e com as características específicas das espécies vegetais. Na disciplina do paisagismo, entendida como a arquitetura da paisagem, reiteradamente ligada à composição dos espaços em que a natureza surge por vezes revestida de artificialidade, a vegetação arbórea invariavelmente representa um importante protagonismo. Devido ao seu destaque, surge a necessidade de entender algumas questões primordiais sobre algumas das características mais peculiares das árvores, de suas relações com a manutenção da vida e do seu papel nas dinâmicas climáticas no âmbito global.

A cobertura arbórea de uma forma geral é responsável por uma série de dinâmicas que interferem direta ou indiretamente nos microclimas a que estão

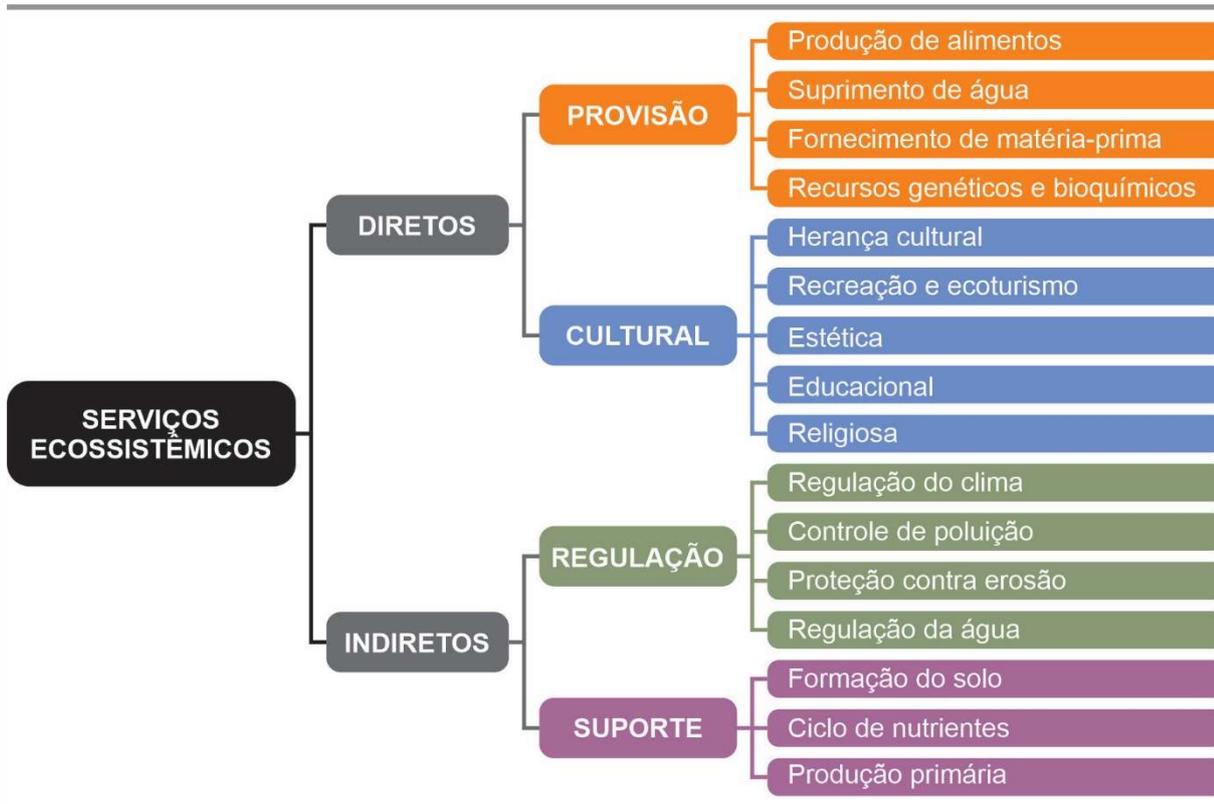
relacionadas. As diversas possíveis funções que as espécies arbóreas desempenham entre si e entre o meio ambiente ao qual pertencem estão diretamente relacionadas às atividades metabólicas comuns a todas as espécies vegetais. No âmago das relações entre os seres humanos e as espécies vegetais transitam em um sem-número de relações mutualísticas que escapam aos preceitos da “ilusão intelectual [representada pela] dimensão histórica do tempo” (Reis, 2008, p. 8), sendo, portanto, mais ligada ao conceito do tempo geológico. Nessa perspectiva, a humanidade equivale a uma insignificante fração da diversidade ambiental temporal que compõe a construção da linha evolutiva dos seres vivos. Deve-se lembrar que a maior parte das formas da vida que habitam o planeta se desenvolveu sem a participação dos homens, de modo que a sua presença, bem como a de outras espécies animais, não seria possível sem que os seres vegetais os precedessem, graças a suas características metabólicas.

Os ecólogos [...] classificam os organismos de acordo com o modo como eles obtêm energia [...]. Os que usam a fotossíntese para converter a energia solar em compostos orgânicos ou usam a quimiossíntese para transformar energia química em compostos orgânicos são conhecidos como **produtores** ou **autótrofos**; os que obtêm sua energia de outros organismos são conhecidos como **consumidores** ou **heterótrofos** (Relyea e Ricklefs, 2021, p. 46).

Por essa razão os seres vegetais em geral representam a base da **cadeia alimentar**, que consiste na “[...] representação linear de como diferentes espécies em uma comunidade se alimentam umas das outras [...]” (Relyea e Ricklefs, 2021, p. 605). O único objetivo natural para a proliferação desse fenômeno diz respeito à distribuição de energia indispensável à manutenção da vida entre todos os seres. Nesse sentido, é mais que correto afirmar que seria impossível a existência de qualquer sistema ecológico sem a presença de espécies vegetais **produtoras**.

Partindo do princípio exposto, surgem reflexões acerca das muitas derivações das funções que as espécies vegetais assumem na preservação e consolidação da vida. Delas deriva o conceito dos “[...] serviços ecossistêmicos, que são os benefícios diretos e indiretos conseguidos pelo homem a partir dos ecossistemas [...]” (Gomes *et al.*, 2018, p. 13). No entanto, foi em 1981 que o casal *Paul Ralph Ehrlich* (1932-) e *Anne Howland Ehrlich* (1933) introduziu a expressão Serviços Ecossistêmicos (SEs), considerando-os necessários para a garantia da sobrevivência e o bem-estar dos seres humanos. A **Figura 1.2.2** lista os serviços ecossistêmicos como são entendidos nos dias de hoje. Algumas de suas subdivisões recebem diferentes denominações, mas o conjunto das ideias permanece inalterado.

Figura 1.2.2 – Lista dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas árvores.



Fonte: Elaborado pelo autor, informações de Millenium Ecosystem Assessment (2005).

Parece uma grande contradição, mas é fato que grande parte dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas árvores contribuem para o decréscimo de sua diversidade. Isso se dá por causa de diversos fatores: a escolha para composição de programas de reflorestamento com espécies baseadas apenas nos benefícios econômicos para os produtores; a subtração indiscriminada de espécimes sem planejamento de recomposição; a notória diferença cronológica entre o tempo de vida das árvores e dos seres humanos, que não incentiva a recomposição de determinados espécimes; dentre outros. A utilização da madeira para fins construtivos talvez seja o exemplo mais representativo das contradições inerentes à utilização desses serviços. Gauzin-Müller (2011, *passim*) categoriza as construções feitas tendo a madeira como matéria-prima como ecológicas e sustentáveis por causa da sua contribuição para o aprisionamento do carbono presente na sua biomassa, mas essa relação só faz algum sentido se o material for proveniente de algum programa de reflorestamento constante.

Dentre todos os serviços ecossistêmicos verificados, a ciência destina uma atenção desproporcional (com relação às outras) aos serviços que envolvem a

provisão. No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) representa um dos maiores disseminadores dos benefícios dos serviços ecossistêmicos (Ferraz et al., 2019), desenvolvendo pesquisas relacionadas ao uso econômico de espécies exploradas exclusivamente pelos seus recursos, priorizando conceitos como capacidade produtiva de indivíduos geneticamente modificados, o plantio de monoculturas com funções meramente agrárias, sejam diretas ou para subsidiar outras culturas, como a pecuária, o desenvolvimento de rações, dentre outros. O desenvolvimento de tais necessidades na verdade promove a criação de ecossistemas “artificiais”, incapazes de terem como premissa o desenvolvimento de ambientes ecológicos equilibrados. As germinações de muitas espécies de uso comercial e de abastecimento, muitas vezes são promovidas na modalidade *in vitro*, criando um vínculo de dependência que torna praticamente impossível o desenvolvimento da biodiversidade natural. Esse imediatismo representado pela busca incessante de resultados econômicos constantemente se reveste de um discurso ambientalmente travestido, em total consonância com a infame prática do “greenwashing”, termo utilizado em inglês para designar a “lavagem verde”, reconhecida como a prática de propalar publicidades falsas em nome de uma inexistente preocupação com preceitos ambientais.

A despeito dessas práticas reprováveis, não faltam exemplos em que se reconhece, inclusive no campo empresarial, a necessidade da preservação ambiental como premissa para a própria sobrevivência, como quando Tersek e Adams (2014) citam o caso de uma fábrica da Coca-Cola na Colômbia que investiu pesado no reflorestamento em nascedouros responsáveis pelo abastecimento de água de sua principal fábrica no país, protegendo assim seu principal insumo utilizado na fabricação de seus produtos.

Especificamente no ambiente urbano, não faltam exemplos de casos em que os serviços ecossistêmicos causam interferências benéficas ao meio ambiente. No caso dos serviços de “provisão”, por exemplo, podem ser dados exemplos de como a produção de frutos ou sementes que poderão beneficiar não somente a população humana, como a fauna silvestre na formação dos ecossistemas urbanos. De forma um pouco menos direta, a retenção de água através das folhas e das raízes das árvores podem favorecer o acúmulo do líquido nos solos ou na atmosfera, beneficiando novamente os seres que dela dependem.

Do ponto de vista dos serviços “culturais”, são inúmeros os exemplos em que áreas verdes tem exploradas suas potencialidades recreativas ou estéticas. Algumas árvores em diferentes cidades do mundo são tidas como símbolos culturais, pela sua exclusividade, pela idade ou mesmo pela história, com no caso do Carvalho de Stelmužė (ver **Figura 1.2.3**).

Figura 1.2.3 – Carvalho localizado na cidade de Stelmužė, na Lituânia, com idade estimada entre 1500 a 2000 anos, considerada árvore símbolo do país e patrimônio histórico mundial desde 1960.



Fonte: Svird (2007), via Wikimedia Commons, editada pelo autor.

É nos serviços indiretos, no entanto, que a cobertura vegetal nos espaços urbanos pode influenciar aspectos mais estruturantes e relacionados ao conforto e bem-estar da população urbana, mesmo que ela não se aperceba de seus benefícios. Os serviços de “regulação” são especialmente benéficos ao ambiente urbano, quando as árvores promovem, por exemplo, um melhor equilíbrio aos chamados “microclimas”, distribuindo melhor a umidade, ampliando as áreas de sombra ou retendo por mais tempo a água das precipitações através de suas folhagens. Da mesma forma, elas exercem um importante papel no controle de partículas em suspensão especialmente numerosas no ambiente urbano, ajudando dessa forma no

controle da poluição atmosférica. Às margens dos corpos d'água, a vegetação colabora com a diminuição dos efeitos erosivos das águas correntes, atuando na diminuição da velocidade de *run-off* tão desejada nas soluções mais modernas de drenagem urbana, fazendo com que o acúmulo de água nos principais reservatórios seja otimizado.

Os serviços mais subestimados para a formação dos sistemas ecológicos, no entanto, talvez seja os de “suporte”. São eles que colaboram de forma mais contundente nas relações entre os elementos químicos que integram os sistemas. No ambiente urbano, no entanto, os serviços de a limpeza urbana frequentemente confundem os “detritos” ocasionados pelos processos fisiológicos naturais das plantas com o que poderia ser encarado como “lixo urbano” (ver **Figura 1.2.4**).

Figura 1.2.4 – Num dos muitos canteiros arborizados da Praça das Flores, em Fortaleza/CE, a superfície é perfeitamente livre de quaisquer detritos orgânicos naturais ou vegetações secundárias.



Fonte: Acervo do autor.

A fisiologia vegetal, entendida como “o estudo dos processos vegetais – como as plantas funcionam à medida que interagem com seus ambientes físicos (abióticos) e vivos (bióticos)” (Judd et al., 2009, p. 45) é frequentemente ignorada em muitos aspectos nos processos que tentam trazer para o ambiente urbano uma cobertura vegetal considerável. Em grande parte das cidades brasileiras, quando o assunto em pauta é a arborização, frequentemente as espécies arbóreas são cultivadas em espaços inadequados para o seu desenvolvimento, sem que seja levado em consideração o porte de suas copas ou o perfeito desenvolvimento de suas

raízes. Muitas vezes, há um desleixo proposital, pelo fato de que muitas das características fisiológicas das árvores entram em conflitos com parte das infraestruturas urbanas, embora tais conflitos nem sempre sejam tão óbvios (ver **Figura 1.2.5**).

Figura 1.2.5 – A frequência com que se observam árvores dessecadas no canteiro central da Avenida Pontes Vieira, em Fortaleza, deveriam servir como um alerta de que algo pode estar errado.



Fonte: Acervo do autor.

Há de se ressaltar a importância direta da arborização na circulação das principais substâncias e elementos através da natureza, nos quais se destacam a água, o carbono, o oxigênio, o nitrogênio e o fósforo. Em todos esses que são considerados os ciclos biogeoquímicos, a participação das árvores é essencial.

A existência desses ciclos confere à biosfera um poder considerável de autorregulação, o qual assegura perenidade dos ecossistemas e [...] proporção dos diversos elementos em cada meio (Derisio, 2012, p.11)

Na verdade, a oxigenação da atmosfera que ocorreu até os níveis atuais foi o que propiciou o aparecimento da vida animal há milhões de anos. As raízes constantemente interagem com as folhas no transporte dos elementos presentes nos ciclos propiciando uma forte interação que interfere no clima, na umidade, na capacidade de absorção ou irradiação do calor da terra, dentre outras.

As plantas terrestres apresentam mecanismos para transportar água e sais minerais do solo para os locais de fotossíntese e de crescimento, bem como para transportar os produtos da fotossíntese para os tecidos e órgãos não fotossintetizantes” (Taiz; Zeiger, 2013, p. 2).

O que o entendimento sobre a extensa a lista dos serviços ecossistêmicos e suas relações naturais deixa claro é que são essenciais e necessários à sobrevivência humana e que explorar seus benefícios de maneira sustentável é absolutamente mais proveitoso do que os subtrair indiscriminadamente. Ademais, “a presença das árvores nas cidades representa ganhos ambientais significativos, seja em ecossistemas naturais [...] ou antrópicos [...]” (Farah, 2010, p. 2). Assim se justifica a elaboração do presente trabalho, na premissa de que existe uma necessidade ambiental premente de que seja adotada uma maior quantidade de espaços de cobertura vegetal tanto na escala global, mas essencialmente a urbana.

1.3 A formação dos ecossistemas urbanos

Diante de todas as funções sistêmicas que interagem no crescimento e manutenção da vida, há de se entender seu funcionamento no ambiente urbano. O conceito no qual as relações aqui exploradas se baseiam se resume na ideia de **ecossistema** entendido como “o conjunto de seres vivos de diferentes espécies que vivem em uma área específica e [...] interagem com os fatores ambientais por meio dos fluxos de energia e matéria” (Vezzani, 2015, p. 674). Afora essa breve definição, deve-se atentar para o fato de que o vocábulo se refere a uma palavra composta, formada a partir de duas raízes distintas e complexas, embora profundamente afins: **ecologia** e **sistema**. A forma como esses dois conceitos foram amadurecendo é que determinam a verdadeira compreensão de seu significado.

Deve-se ao biólogo alemão *Ernest Heinrich Haeckel* (1834-1919) a observação de que “as espécies variavam de acordo com a localização na qual se encontravam [, sugerindo] o termo “*oecologia*” para o estudo das relações dos animais e plantas com o ambiente, como um novo campo de pesquisa” (Nucci, 2007, p. 82, grifo nosso). Mais do que isso, Nucci (2007) aponta ainda que a adoção desse termo subsidiou um melhor entendimento das relações entre os diversos componentes do meio ambiente, provocando uma certa ruptura com a tendência “Newton-cartesiana” de se tratar a ciência, que seria deliberadamente fragmentadora dos campos científicos, quando na verdade o meio ambiente envolve fatores transdisciplinares. O

autor anuncia ainda que “as descobertas de [*Charles*] *Darwin* forçaram os cientistas a abandonarem a concepção cartesiana do mundo na qual a natureza era vista como um sistema mecânico composto de elementos básicos”. Quando o biólogo austríaco *Ludwig von Bertalanffy* (1901-1972) propõe no ano de 1968 a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), baseada em longos estudos desenvolvidos nas décadas anteriores, ele acaba por aglutinar diversas tendências relacionadas ao entendimento sistêmico da realidade, combinando o modelo cibernético de *Norbert Wiener* (1894-1964), com diversos estudos aplicáveis a vários ramos da ciência, embora o conceito tenha originalmente surgido com base na complexidade das relações verificadas nos “sistemas” ecológicos.

Enquanto o pensamento anteriormente “fragmentado” que antecedeu os dois conceitos enxergava na biologia apenas a mera função de catalogar e publicar descobertas específicas sobre as espécies, o entendimento das relações cada vez mais complexas relacionadas ao conceito de ecossistemas foram se consolidando. A degradação crescente verificada nas cidades no ambiente pós-industrial trouxe como consequência a adoção de um pensamento ambiental cuja manifestação inicial estava restrita a esporádicas manifestações. No entanto, pelo fato de tal degradação estar diretamente ligada à exploração econômica dos recursos fornecidos pela natureza, seria preciso inferir à ideia de defesa ambiental os benefícios que a natureza poderia trazer para o bem-estar humano, mas também para o desenvolvimento da economia.

As funções que as árvores exercem na natureza estão quase sempre relacionadas ao ecossistema ao qual pertencem. Como a maioria dos seres vivos no planeta, elas se adaptaram a condições do clima específico onde se inserem, buscando, na medida do possível, proteção contra adversidades provenientes do meio ambiente. Ao mesmo tempo em que boa parte dos vegetais servem como alimentos para os animais, transmitindo de forma indireta a energia responsável pela manutenção da vida, outras espécies se especializaram em prover substâncias químicas mortais para muitos animais, como forma de promover a morte e a decomposição dos mesmos para que suas raízes pudessem ser nutridas. Algumas espécies vegetais propiciam alimentos a animais de gosto especializado, enquanto outras funcionam como base de uma cadeia alimentar de relações complexas, colaborando com todo um ecossistema natural. Assim funcionam as interações capazes de trazer toda a complexidade inerente aos ecossistemas. Na cidade,

naturalmente muitas dessas características podem ser consideradas inapropriadas, ao que cabe uma reflexão ecológica sobre as possibilidades de criação de um ecossistema urbano.

Os estudos filogenéticos dos vegetais têm fornecido grandes contribuições ao entendimento e classificação dos diversos tipos de integrantes desse reino, fornecendo informações valiosas sobre suas peculiaridades e interações com o meio ambiente. Ressente-se, no entanto, da falta de estudos que relacionem as características das árvores com as suas compatibilidades com o ambiente urbano. Devido a quantidade descomunal de características fisiológicas e morfológicas que podem ser encontradas nas espécies arbóreas, bem como às peculiaridades que relacionam o seu crescimento ao meio em que se encontram, são comuns algumas generalizações observáveis quando o assunto é a indicação de espécies destinadas ao plantio urbano. Nesse sentido, enquanto Piva e Pegoraro (2017) defendem o uso exclusivo de espécies arbóreas de pequeno porte nas cidades, devido às incompatibilidades com a infraestrutura urbana, Machado *et al.* (2006) se dedicam a indicar dentre as espécies a serem utilizadas na arborização da cidade de Teresina/PI as que são nativas do ecossistema local. Em algumas das principais publicações nacionais dedicadas a catalogar as espécies arbóreas brasileiras, a exemplo de Lorenzi (1992, 1998, 2009), Lorenzi *et al.* (2003) e Carvalho (2003, 2006, 2008, 2010, 2014), pouca ou quase nenhuma informação é dada sobre os motivos de sua utilização ou não no contexto urbano, embora Lorenzi (1992, 1998, 2009) elabore pequenas listas de algumas das espécies que segundo ele seriam mais adequadas para “urbanização urbana com essências nativas” e “espécies para plantio em ruas sob redes elétricas”, sem, no entanto, informar muitos dos esclarecedores porquês.

Diante de uma certa displicência quanto ao reconhecimento das árvores como integrantes dos ecossistemas urbanos, pode-se aferir que a maioria dos estudos botânicos sobre as espécies visam, na verdade, o desenvolvimento de suas funções sistêmicas de notável valor econômico para o agronegócio. Essa predileção tem justificado o manejo de florestas inteiras para o plantio de espécies como o *Eucalyptus grandis* (Eucalipto), por exemplo, para abastecer a indústria do papel, ou o *Pinus elliottii* (Pinus) para a indústria moveleira, ambas espécies exóticas introduzidas no Brasil para fins específicos, por terem um tempo de crescimento relativamente curto. Áreas reflorestadas com essas espécies, que hipoteticamente prestam “contribuição

na preservação ambiental e melhoria dos recursos naturais [...] formam a chamada poupança verde” (Rodigheri e Graça, 1014), sendo assim encaradas por representar um rentável investimento a médio prazo. Por outro lado, têm-se preterida a utilização de espécies nativas de crescimento mais lento, fazendo com que as suas perdas na biodiversidade natural não estejam sendo compensadas na maioria dos programas de reflorestamento, onde poderia caber uma melhor participação dessas espécies nativas no ecossistema urbano.



2

“Esta cidade que se alarga
Em leque azul de seda e laca
Em girassóis de ouro e brasa
Em ventanias desatadas
[...]

Esta cidade que se expande
Em praça, várzea e avenidas
Em superfícies, cromo e vidro
Em rios, sombra e margens nítidas

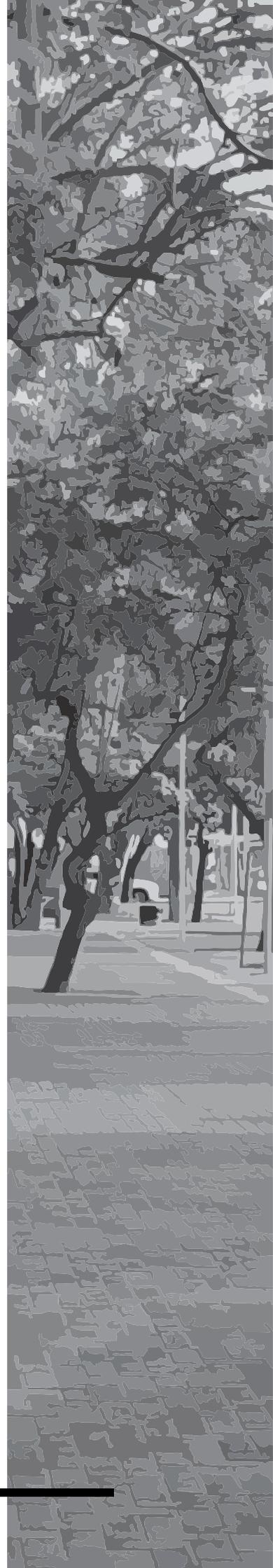
Esta cidade se dilata
Vento oleoso derretido
Serpente crônica, farrapos
Sol em paralelepípedos

Esta cidade que se amplia
Varal de roupa branca suja
Em vila parda no horizonte
Em asa branca, rua imunda

Esta cidade que se alaga
De sol, se espicha, se espreguiça
Se vira, ativa, brinca e grita
Quando chove fica muda

Esta cidade se limita
[...]
Esta cidade que é de plasma
A profecia submersa
O homem habita por etapas
Ratazanas, cães que ladram
[...]

Marco Polo; Silvério Pessoa
(Esta Cidade, 2011)



Obs.: a epigrafe transcrita no anverso representa uma crônica sobre a cidade e alguns de seus problemas, colocadas de uma maneira romantizada através de uma poesia popular. Apesar da crueldade com que a realidade de fato se apresenta, a letra pode perfeitamente ser considerada uma fonte primária de pesquisa, por registrar problemas que vem se tornando cotidianos, alguns tantas vezes ignorados pelo poder público, como se não houvesse o que fazer contra as forças da natureza. Este capítulo da pesquisa apresenta o mesmo fim de registro, mas sob uma ótica mais profunda.

2 A INFLUÊNCIA DOS PRINCÍPIOS AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DE PAISAGENS SUSTENTÁVEIS.

As políticas públicas são instrumentos para a promoção de diversas ações no amplo espectro das possibilidades que carregam em si o desejo de alterações no *status quo* instituído. Assim como nelas estão implícitas as mais diversas agendas com relação a temas muitas vezes comuns, naturalmente a sua materialização depende do somatório de poderes que atuam sobre elas, fazendo com que os vieses de suas essências atendam apenas os mais básicos interesses particulares dos seus atores. No caso das políticas de arborização urbana, a partir do terceiro capítulo, a amostragem elucida alguns temas em que a maioria das políticas de arborização no país transitam. O presente capítulo, no entanto, dispõe-se a adotar um referencial teórico para análise da aderência das políticas de arborização a ótica ambiental. Enquanto sua primeira parte trata dos conceitos afins e das matrizes que geraram seus desdobramentos de uma forma geral, a segunda parte se concentra nos conceitos específicos diretamente aplicáveis a questão urbana, como a Infraestrutura Verde (IV) e as Soluções baseadas na Natureza (SbNs), entendendo-as como essenciais para a formação de áreas urbanas resilientes, ambientalmente satisfatórias, inteligentes e sustentáveis.

2.1. Transmutações Conceituais

Desde os primórdios civilizatórios da humanidade, várias formas de relação entre a população e o meio ambiente natural foram estabelecidas. No entanto, devido ao desproporcional salto evolutivo que propiciou o excepcional desenvolvimento urbano no mundo contemporâneo, parece haver um incômodo afastamento das interações humanas com o meio. As incessantes buscas tecnológicas do mundo pós-industrial, que objetivam alcançar a máxima eficiência dos meios de produção para dotar a humanidade de tantos insumos, empurraram a civilização para um consumismo pouco racional dos recursos naturais disponíveis. Nessa busca, cada vez menos importam as necessidades reais e cada vez mais é valorada a produção de excedentes quase sempre desnecessários, que têm incentivado a criação de

tecnologias sintéticas, que gradativamente substituem matérias-primas naturais em suas confecções. A indústria normalizou uma virtual independência do homem da natureza, até um despertar muito tardio quanto a percepção desse afastamento. Em determinado momento, *Thierry Kazazian* (1961-2006) identifica com certa carga dramática a retomada da visão humana tardia de pertencimento ao mundo e à sua natureza, quando descreve o impacto decorrente da ida dos primeiros homens à Lua, no ano de 1969.

Ainda que tenha se aventurado para conferir a imagem de seu poder, [o homem] tem a revelação de uma verdade completamente diferente. Desse promontório celeste em que pisou, descobre um amanhecer na Terra, o espelho azulado de um planeta perdido no seio da imensidão negra do universo. A contemplação da Terra, metamorfoseada em ícone da vida, devolve ao homem a imagem de sua origem [...] (Kazazian, 2005, p. 21).

Esse verdadeiro marco em muitos sentidos (histórico, científico, cultural, etc.) para a humanidade e o impacto que a transmissão televisiva do evento para todo o mundo causou, motivou diversas afirmações que corroboram com a reflexão de *Kazazian*. “Ver pela primeira vez este “grande mar azul” [...] chamou a atenção [...] para o fato de que vivemos em uma única Terra – um ecossistema frágil e interdependente” (Nações Unidas..., 2020). Essa visão nos leva ainda a processos que encadearam o surgimento de um pensamento com viés ambientalista. Ainda que *Leis e D’Amato* (1994, p. 44), identifiquem que “não existem análises que enquadrem [...] o processo de emergência e expansão do ambientalismo nos diversos setores da sociedade”, eles apontam que a “preocupação ecológica [verificada] na comunidade acadêmica está datada nos anos [19]50”. Para tanto, destacam a importância fundamental da inserção dos conceitos de “ecossistema” e da “Teoria Geral dos Sistemas” surgidos nessa década. Contudo, do ponto de vista institucional, *Manfrenato* (2022) defende que “a origem do regime de proteção ao meio ambiente pode ser considerada no ano de 1949, quando ocorreu a Conferência Científica das Nações Unidas para Conservação e Utilização dos Recursos Naturais”, embora a própria Organização das Nações Unidas (ONU) raramente cite tal evento (Nações Unidas..., 2020), preferindo reconhecer como um marco do ponto de vista ecológico a publicação do livro da cientista e escritora *Rachel Carson* (1907-1964), denominado **Primavera Silenciosa** (Carson, 1969 [1962]).

O livro de *Carson* (1969 [1962]) recebe seu título por contar no seu primeiro capítulo uma história fictícia em que uma comunidade agrícola outrora próspera do

interior dos Estados Unidos é de repente acometida, durante a primavera, por uma série de ‘maus agouros’ que trazem consigo a morte das pessoas e animais, infertilidade e degradação das lavouras, contaminação de suas águas e outros tipos de sortilégios, atribuídos à ação antrópica no meio ambiente. À época, a autora resolveu ilustrar dessa forma a possibilidade real de que coisas assim poderiam acontecer a partir do uso indiscriminado de inseticidas e dos efeitos negativos do uso de materiais radioativos em múltiplas aplicações. Nos capítulos que se seguem, *Carson* (1969 [1962]) apresenta uma gama de situações que envolvem a relação entre o homem, as substâncias tóxicas que produz para se livrar de pragas e de que forma isso acaba prejudicando a si mesmos, através de muitos exemplos reais baseados em seus estudos e de outros colegas sobre as diversas substâncias de que trata. Sua obra teve grande repercussão, tanto positiva, através do “recebimento de medalhas ou através da criação da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, quanto as negativas, apontando as críticas e acusações que a autora enfrentou ao questionar as indústrias de produção de inseticidas” (Souza, 2021, p. 36). O livro é tido pela própria ONU como um exemplo que traduz a “necessidade de respeitar o ecossistema em que vivemos para proteger a saúde humana e o meio ambiente” (Nações Unidas..., 2020).

A reboque do crescimento do pensamento ambientalista no mundo, O ano de 1968 marca a fundação de um dos mais famosos grupos com tal viés na história, O Clube de Roma (*The Club of Rome*), formado na época por trinta pessoas eminentes, entre diplomatas, cientistas, educadores, economistas e funcionários do alto escalão governamental de dez países. O grupo tinha como objetivo tratar de assuntos relacionados ao uso dos recursos naturais ambientais, apontando os problemas derivados de seu desequilíbrio. A entidade recebe esse nome porque se reuniu pela primeira vez no espaço denominado Academia Nacional dos Linceus (tradução nossa) ou *Accademia Nazionale dei Lincei*, localizado no *Palazzo Corsini alla Lungara*, na cidade de Roma, Itália. O grupo inicial se formou a convite de Aurelio Peccei (industrial italiano) e Alexander King (cientista escocês) para a primeira reunião focada nos assuntos ambientais internacionais. Nesta reunião ficou acordado que cada participante se comprometeria a sensibilizar os líderes mundiais sobre as questões ambientais nas decisões políticas visando o entendimento de que os recursos naturais possuem caráter finito e sua preservação seria necessária para

garantir a sua manutenção global. A entidade ganhou sua máxima notoriedade quando promoveu o lançamento, no ano de 1972, do livro denominado **Limites do Crescimento**, uma encomenda feita a pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), sob a liderança do cientista *Dennis Lynn Meadows* (1942-), que trata dos problemas derivados do incremento na demanda por recursos naturais derivados do aumento populacional exponencial em nível global (Meadows *et al.*, 1978 [1972]). O livro foi um grande sucesso comercial e foi amplamente discutido mais tarde no mesmo ano, na **Conferência nas Nações Unidas sobre o Meio Ambiente**, em Estocolmo, Suécia. As duas ações que viriam a acontecer quase concomitantemente acabariam por influenciar em nível global a formação de Ministérios do Meio Ambiente (MMA) distribuídos em diversos países, com o intuito de fiscalizar e gerir ações locais de preservação ambiental.

As fortes reações positivas com relação a publicação de *Limites do Crescimento*, apelidada por alguns de **Relatório de Roma** ou **Relatório Meadows**, levaram o grupo a emitir novos relatórios periódicos sempre tratando de diversas questões ambientais globais. Apesar de bastante atual em seus questionamentos, o **Relatório Meadows** é descreditado por muitos críticos por trazer previsões que falharam passados alguns anos, embora os defensores entendam se tratar de uma questão de tempo até que cheguemos ao limite de alguns recursos. Atualmente o Clube de Roma é uma Organização não Governamental (ONG) sem fins lucrativos e independente de interesses políticos, ideológicos ou religiosos, interessada nos assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável, presente em 30 países espalhados por todos os continentes com sede na cidade de *Winterthur*, na Suíça.

No mesmo ano de 1972 em que o livro de *Meadows* é publicado, é realizada a **Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente**, na cidade de Estocolmo, Suécia, tendo como principal resultado a publicação a **Declaração da Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente**, em que os problemas ambientais são basicamente focados na necessidade do controle de poluição no planeta, tendo como princípios o direito do homem às condições adequadas de vida e acesso aos recursos naturais, dentre outros (United..., 1972).

Nem a publicação do Clube de Roma, nem a conferência de Estocolmo caíram do céu. Elas foram a consequência de debates sobre os riscos da degradação do meio ambiente que, de forma esparsa, começaram nos anos 60, e ganharam no final dessa década e no início dos anos 70 uma certa densidade (Brüseke, 1994, p. 14)

Em decorrência das discussões consolidadas pela Conferência de Estocolmo, “em 1973, o Secretário-Geral da ONU convidou a médica *Gro Harlem Brundtland* [(1939-)], mestre em saúde pública e ex-Primeira Ministra da Noruega, para estabelecer e presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento” (Nações Unidas..., 2020). A comissão criada resulta na histórica publicação do livro denominado **Nosso Futuro Comum** (Comissão..., 1991 [1987]), conhecido internacionalmente pela alcunha de **Relatório Brundtland**, em alusão à presidente da comissão. Nesta publicação, pela primeira vez se defende o desenvolvimento econômico das nações atrelado ao uso racional dos recursos naturais, introduzindo o conceito de **desenvolvimento sustentável**, que estabelece as raízes para os mais diversos desdobramentos. O novo conceito recebe sua definição até hoje empregada e constantemente citada, que estabelece que

[...] o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (Comissão..., 1991 [1987], p.46).

O **Relatório Brundland** remedia alguns impasses revelados nas reuniões da **Conferência de Estocolmo**, em que as diferenças entre os países em desenvolvimento e os países industrializados foram confrontadas. Enquanto os países desenvolvidos defendiam a redução do uso dos recursos naturais como solução para reduzir os problemas ambientais, os outros alegavam que o ‘direito’ de usá-los era imprescindível para promover o seu próprio crescimento. Na defesa do desenvolvimento sustentável, o documento se encarrega de trazer vastos exemplos de degradação ligados ao crescimento que deveriam ser confrontados, como a abordagem sobre os efeitos danosos das monoculturas, o uso industrial do ar e da água, bem como a exploração de minerais e combustíveis fósseis. O documento defende ainda o controle de natalidade como forma de garantir os recursos naturais para as gerações futuras. Dentre os problemas ambientais identificados à época, estão presentes o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio e a desertificação de áreas cultiváveis. No entanto, o documento não restringe a discussão apenas às nuances ambientais, atrelando-as à necessidade de desenvolvimento das nações, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas de um modo geral (Comissão..., 1991 [1987]). A importância do **Relatório Brundtland** reside ainda no fato de que ele é constantemente citado em inúmeros documentos acadêmicos como um dos principais marcos na consolidação dos discursos em defesa

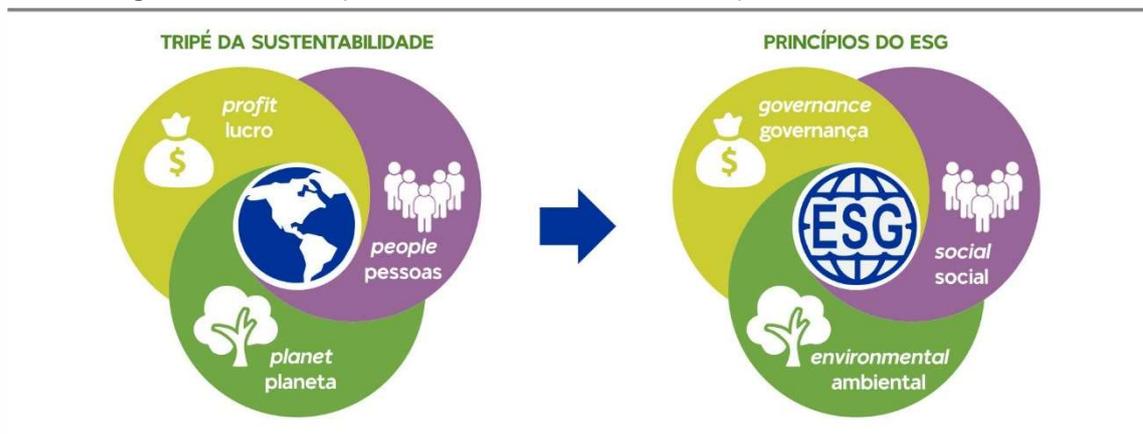
do meio ambiente, tendo servido como base para a elaboração de diversas políticas públicas ambientais ao redor do mundo.

Alguns anos mais tarde, em 1994, o sociólogo britânico *John Brett Elkington* (1949-) criou em seu livro denominado *Canibals with Forks*, que no Brasil recebeu o nome de **Canibais com Garfo e Faca**, o conceito do *triple botton line*, conhecido no Brasil como **tripé da sustentabilidade**. Com sua publicação, o autor amplia a reflexão sobre o conceito de sustentabilidade levando-o para o campo corporativo. Segundo o autor, um produto para ser analisado quanto ao seu grau de sustentabilidade deve atender a uma série de exigências no que diz respeito aos impactos causados ao meio ambiente e às pessoas, e não apenas ao seu retorno econômico. O conceito do tripé funciona a partir de três pilares sobre os quais as empresas devem atentar ao conceber seus produtos, apelidados de 3Ps (*People, Planet e Profit*), ou **Pessoas, Planeta e Lucro**, para alcançar resultados sustentáveis. Sendo assim, as empresas devem atentar às questões sociais, ligadas às pessoas, às questões ambientais, relacionadas ao planeta, e às questões econômicas, relativas ao lucro, determinando assim que elas devam ser socialmente justas, ambientalmente responsáveis e financeiramente viáveis (Elkington, 1997 [1994], *passim*). Segundo o autor, para funcionar em perfeita harmonia, os três pilares do 'tripé' devem estar em equilíbrio, atingindo assim resultados mais conscientes e responsáveis. Assim, o lucro, tido pela maioria das empresas como único objetivo, deveria ser pensado em conjunto com os outros dois pilares para atingir resultados sustentáveis. O Tripé da Sustentabilidade pressupõe enfim para as empresas os ganhos financeiros associados às ações sociais e ambientais, sem que nenhuma dimensão seja negligenciada, buscando com isso, dentre outros benefícios, a melhoria da imagem da empresa, quando contribui com a sociedade e com o planeta, a redução de custos e consumo, melhorando a produtividade ao mesmo tempo em que promove o uso racional da energia, da água e outros insumos essenciais, a redução da emissão de gases, a efetivação de melhores condições de trabalho aos seus colaboradores, pressupondo como consequência a atração de novos parceiros e investidores. Apesar das prerrogativas inerentes ao conceito do Tripé da Sustentabilidade serem de natureza livre, sem que nenhuma legislação obrigue a sua implementação, é cada vez maior a adoção de muitas empresas aos seus princípios, visto que há uma notória demanda pela sustentabilidade, desde que o termo tem sido adotado no léxico das discussões

internacionais. Adotar os princípios do tripé se tornou uma marca que carrega consigo uma imagem positiva, que se reflete no comportamento de muitos clientes.

Atualmente existe uma infinidade de selos de qualidade que podem ser conquistados pelas empresas, relacionados às características que originalmente permeavam os conceitos de *Elkington*. Contudo, derivou do *triple botton line* uma ideia muito parecida, que surgiu no mercado financeiro em 2004, adotado de uma forma mais engajada por algumas corporações. Trata-se da tríade *environmental, social and governance*, cujas iniciais promovem a conhecida sigla ESG, que pode ser traduzida como **meio ambiente, social e governança**. O termo foi cunhado por um documento produzido pela *The Global Compact*, grupo formado por instituições financeiras de diversos países, dentre os quais a *ABN Amro*, o Banco do Brasil, o *Credit Suisse Group*, o *HSBC*, o Banco Mundial, dentre outros, intitulado *Who Cares Wins*. Apesar da nítida inspiração, o documento cita o *triple botton line* em apenas uma única ocasião, quando comenta a fala de uma das representantes de uma instituição participante (The Global..., 2004, p. 36). A semelhança entre o ESG e os 3Ps inspirou a ilustração na **Figura 2.1.1**, ao comparar os princípios constantes nos dois termos, que a rigor podem ser facilmente reconhecidos como semelhantes.

Figura 2.1.1 – Comparativo entre os conceitos do *Triple Botton Line* e do ESG.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em 2018, *John Elkington*, publicou um artigo fazendo uma crítica a algumas empresas e ao fato de terem transformado o *triple botton line* em apenas índices e números de relatórios para mostrar uma falsa preocupação com a sustentabilidade, numa prática que inclusive ganhou a alcunha de *greenwashing*, ou “lavagem verde”, onde as empresas vendem a imagem de que adotam ações sustentáveis, mas não são de fato. De acordo com Elkington (2018), milhares de relatórios com indicadores

baseados no *triple bottom line* são produzidos anualmente, no entanto esses dados estão longe de demonstrar uma preocupação genuína em gerenciar os efeitos sistêmicos da atividade humana. Para ele, grande parte das empresas que adotam esse sistema, fazem isso apenas como uma estratégia para a obtenção de status, e não com uma preocupação real em ajudar o meio ambiente. Ele diz que o *triple bottom line* não foi projetado para ser apenas uma ferramenta de contabilidade: seu objetivo é provocar uma reflexão mais profunda sobre o capitalismo e seu futuro. Com isso, *John Elkington* faz um apelo para que as empresas revisem o modelo, criado por ele 25 anos antes, para aplicá-lo de uma maneira concreta, criando mudanças reais, sem visar apenas o status, mas sim pensando genuinamente nos impactos sociais, econômicos e ambientais de suas ações.

O conceito de sustentabilidade, da forma como preconiza o **Relatório Brundtand** (Comissão..., 1991 [1987]), possui feições que se encaixam em diversos ramos da atividade humana. Esse fato acabou por se tornar um *status* almejado em diversas esferas produtivas e de estudo. Floresceram no mundo acadêmico trabalhos em diversos campos, como por exemplo no artigo de Veiga (2020, p.39), que reivindica que o conceito da sustentabilidade “obrigatoriamente têm suas raízes nas reflexões de duas disciplinas consideradas científicas: ecologia e economia”. No entanto, as relações deste conceito com as questões urbanas possuem bastante relevância, a ponto de se poder afirmar que “[...] em nenhum outro lugar a implementação da ‘sustentabilidade’ pode ser mais poderosa e benéfica do que na cidade” (Rogers; Gumuchdjian, 2005 [1997], p. 5). Naturalmente, a afirmação corrobora com a ideia da necessidade de superação das tantas incongruências urbanas, principalmente pela magnitude com que muitos dos impactos ambientais se concentram nas cidades, que por sua vez tem influência direta das atividades antrópicas.

Aplicando os princípios da sustentabilidade de uma forma geral e traduzindo seu uso para o ambiente urbano, surgem diversos conceitos nos anos 2000 que na verdade abarcam atitudes esporadicamente empregadas em projetos anteriormente propostos. Muitos atribuem, por exemplo, ao arquiteto Fernando Chacel (1931-2011) o conceito de **ecogênese**, que pressupõe “a reconstituição de ecossistemas parcialmente ou totalmente degradados, valendo-se de uma re- interpretação do ecossistema através do replantio de espécies vegetais autóctones”

(Curado, 2007, p. 58). Em seu livro, denominado **Paisagismo e Ecogênese**, lançado no ano de 2001, Chacel (2001) apresenta alguns projetos utilizando a sua lógica de reconstituição da vegetação natural dos ecossistemas aos quais pertencem, destacando a necessidade da promoção da preservação das espécies vegetais nativas em contraponto à utilização de suas funções meramente estéticas ou climatológicas. Apesar de receber os méritos pela ampla divulgação desse conceito, o próprio autor reconhece em célebres antecessores as preocupações que o motivam, lembrando em sua fala que “sob o ponto de vista metodológico, houve uma publicação que foi muito importante, que foi *Design with Nature*, do Ian McHarg. Ele que realmente sistematizou toda a maneira de trabalhar na grande escala” (Fernando Chacel, *apud* Curado, 2007, p. 145). Ian McHarg (1920-2001) foi um paisagista escocês notável por introduzir em seus projetos, alguns deles publicados no seu livro anteriormente citado (McHarg, 1971 [1967]) muitos dos conceitos ambientais que sequer haviam sido formulados, que seriam mais tarde utilizados para a concepção de termos como a própria **ecogênese**, além da **Infraestrutura Verde** (IV) e das **Soluções baseadas na Natureza** (SbNs).

Todos os termos supracitados, apesar de apresentarem algumas diferenças conceituais, pressupõem a adoção de ações sustentáveis no planejamento dos espaços urbanos. A Infraestrutura Verde (IV), que serve de base referencial para as análises constantes no capítulo seguinte, por exemplo, pode ser resumidamente definida da seguinte forma.

[...] parte [de] uma estratégia de implantação de espaços abertos urbanos, paisagisticamente tratados [...] para desempenharem funções infra-estruturais [sic] relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidades e imagem local (Cormier; Pellegrino, 2008, p. 127).

Apesar de terem utilizado o termo **Infraestrutura Verde** (IV) pela primeira vez no Brasil, Cormier e Pellegrino (2008) se baseiam em Bénédict e McMahon (2006 [2001]) para aferir o termo, utilizado em inglês como *Green Infrastructure*, referindo-se ao uso de diversas tipologias de tecnologias urbanas para aproveitamento de águas pluviais nas cidades, como jardins de chuva, canteiros pluviais, biovaletas, lagoas pluviais, tetos verdes, cisternas e grades verdes. Todos esses componentes fariam parte de uma “rede de espaços interconectados” (Cormier; Pellegrino, 2008, p. 127), que formariam “redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados,

preferencialmente arborizados (inclui ruas e propriedades públicas e privadas), interconectados que reestruturam o mosaico da paisagem” (Herzog e Rosa, 2010, p.97). Segundo Benedit e McMahon (2006 [2001], p.1, tradução nossa) a infraestrutura verde compreende uma “rede interconectada de áreas naturais e outros espaços livres que conservam valores e funções de ecossistemas naturais, sustentam ar e água limpos e oferecem vasta gama de benefícios para pessoas e vida selvagem”. O que caracterizaria a **IV** não seria pois necessariamente o uso de quaisquer dos recursos tecnológicos utilizados, mas a formação de uma rede de infraestrutura urbana em que tais tecnologias representariam elementos de um sistema. Por tratar do uso da palavra “verde” em referência a suas funções ecológicas e ao mesmo tempo incluírem questões ligadas à drenagem urbana, tem sido comum a expansão no emprego do termo, que passa a se referir a **Infraestrutura verde e azul**.

O conceito de infraestrutura verde possibilitou diversas frentes de atuação para a [construção de uma] cidade ecológica, tornando o projeto da paisagem urbana e de espaços livres uma ferramenta fundamental na estruturação de um ambiente urbano sustentável (Farah, 2022, p. 62).

Ao final da década de 2000, surge o conceito das **Soluções baseadas na Natureza** (SbNs), que podem ser “entendidas como soluções que, de alguma forma, se inspiraram, copiaram ou tomaram como base processos naturais para gerar benefícios sociais, ambientais e econômicos para a sociedade” (Fraga e Sagayo, 2020, p. 68). O conceito, na verdade abarca muitas das soluções isoladas propostas, inclusive em décadas anteriores, tendo como fundamentos a utilização de tecnologias inspiradas em processos naturais, na construção de um ambiente urbano qualificado. O trabalho de Moura (2014), por exemplo, afere a compreensão de que as soluções de biorretenção nele propostas podem ser amplamente amparadas nesse campo conceitual. Como bem aponta Fraga e Sagayo (2020), o conceito das SbNs tem sido bastante utilizado nas discussões nos órgãos políticos internacionais e recebendo subsídios para o desenvolvimento de suas tecnologias como “aposta para a adaptação às mudanças climáticas”, como aponta o desenvolvimento do subcapítulo posterior.

Apesar das SbNs objetivarem a construção de ambientes sustentáveis, confundindo-se ao próprio conceito de sustentabilidade, muitos autores reivindicam para elas a categoria de “conceito guarda-chuva”, por abrigarem em seu repertório, assuntos como: “arborização urbana; manutenção de planícies aluviais e traçados

fluviais originais; sistema de áreas verdes vinculados a paisagens com água; infraestruturas verde e azul; e paredes e telhados verdes” (Devecchi et al., 2020, p. 2018). Essa sistematização pode gerar alguns conflitos entre os conceitos da IV e das SbNs, pois a própria rede proposta pela IV poderia ser enquadrada como uma SbN, mas uma SbN isolada não compõe uma IV.

Em meio a tantos conceitos que devidamente apropriados pelas gestões urbanas poderiam conferir uma desejável qualidade ambiental, surge ainda outros que de forma integrada, seriam capazes de trazer melhores resultados para a construção de cidades mais sustentáveis e menos vulneráveis aos problemas contemporâneos. Nesse contexto surge, por exemplo, o conceito das **cidades inteligentes** (do inglês *smart cities*) como espaços em que, segundo Weiss (2017), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estariam a serviço da eficiência dos principais serviços públicos, dentre os quais se incluem a “gestão de resíduos, [...] gestão de recursos, poluição do ar, [...] atenção à saúde, [...] tráfego urbano e de transportes”, dentre outros. A eficiência das cidades inteligentes estaria, no entanto, sujeita a um forte condicionante social que as melhores metas nacionais ainda estariam muito longe de serem alcançadas, representadas pela ampla inclusão digital. Contudo, os estudos sobre o conceito apontam os mesmos benefícios tidos como objetivos da sustentabilidade, da IV e das SBNs, de forma que todas as soluções podem interagir em soluções para os maiores problemas urbanos da contemporaneidade.

Após muitos debates acerca da necessidade da adoção dos princípios conceituais sustentáveis, as discussões internacionais culminam na publicação dos **17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável** (ODS), que integram a Agenda 2030 (UNITED..., 2015), promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), um documento que atenta para várias questões ambientais que devem ser consideradas para assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais do planeta. Os 17 objetivos se subdividem em 169 metas universais, sempre atreladas a algum dos objetivos, cujas implementações são previstas até o ano de 2030. Os ODS foram o resultado de mais de 35 anos de desenvolvimento das discussões internacionais em torno das contradições verificadas entre o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente, até o entendimento de que ambas as premissas são indissociáveis, assim como os próprios objetivos propostos. (ver **Figura 2.1.2**).

Figura 2.1.2 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.



Fonte: ONU (UNITED...,2015)

2.2 Redes Vitais: As Infraestruturas Verdes como agentes transformadores das relações entre o homem e as cidades.

De todos os temas ambientais desenvolvidos a partir da premissa de que o desenvolvimento sustentável consiste numa necessidade premente, o conceito mais diretamente relacionado à formação e aperfeiçoamento das cidades talvez seja o da Infraestrutura Verde (IV). A ideia de uma IV parte de um pressuposto básico, porém notável, de que as cidades em sua maioria crescem a partir de uma infraestrutura necessária, porém dissociada de potencialidades que poderiam ser exploradas a partir da criação de um ecossistema que integrasse as redes naturais de água, de solos naturais, vegetação e outros elementos benéficos à vida.

No intuito de relacionar os maiores desafios para o desenvolvimento das cidades no presente momento, Tempany e Armour (2020) elencam no **Quadro 2.1.1** quais seriam eles de acordo com a sua visão. Nesse quadro, merece destaque que para cada problema, são propostas demandas deles derivados. Naturalmente, surgem questões diretamente relacionadas à formação das IVs, como a necessidade de criação de áreas verdes, ressaltando a sua importância na geração de microclimas, aborda a questão da segurança alimentar, que pode estar diretamente ligado à promoção de árvores com frutos comestíveis, a adaptação das redes de água ao suporte contra eventos extremos e proteção ao meio ambiente, dentre outros.

Quadro 2.1.1 – Os maiores desafios e oportunidades para as cidades mundiais no Século XXI.

Crescimento populacional e envelhecimento dos indivíduos (necessidade de adaptação dos espaços verdes e dos microclimas por conta das mudanças climáticas).
Problemas com habitação (comunitários, sociais, de infraestrutura de transporte, segurança alimentar, combustíveis e energias de aquecimento, luz e força).
Infraestrutura de água sustentável e resiliente (a cidade deve ser adaptável a eventos climáticos extremos / os cursos d'água naturais devem ser gerenciados).
Proteção do meio ambiente (em defesa de ecossistemas frágeis em auxílio na contribuição da crise ecológica).

Fonte: Adaptado de Tempany e Armour (2020, **tradução nossa**).

Enquanto a ideia geral da Infraestrutura Verde (IV) tem relação direta com a forma com que o espaço paisagístico pode se integrar com a natureza, essa simbiose tende a responder positivamente à maioria dos problemas urbanos detectáveis nas cidades contemporâneas. O que se propõe com a formulação de uma IV é um tratamento da paisagem através de uma “perspectiva ecocêntrica” (Austin, 2014, tradução nossa), onde prevalecem os valores do ecossistema em detrimento da visão antropocêntrica. Dessa forma, a escala a ser trabalhada é referencialmente maior, à medida em que se abarca um conjunto amplo de elementos para a concepção de um sistema ecológico mais complexo, onde todas as formas de vida importam.

Para integrar a rede de uma IV, Austin (2014) sistematiza a divisão do espaço urbano entre “corredores” e “espaços” (tradução mais óbvia de *spaces*, embora alguns autores prefiram a denominação de matrizes). Os **corredores** são compostos por sistemas lineares, onde se enquadram redes viárias, rios e canais, valas, passeios e ciclovias e demais redes infraestruturais. Os **espaços** são compostos de áreas privadas com solo natural preservadas, fragmentos abertos de áreas construídas, *wetlands* (áreas molhadas), quintais, jardins comunitários, telhados verdes e praças, caracterizando-se pelas formas mais concentradas. Um ponto chave do conceito da IV é que haja uma integração entre **espaços** e **corredores** para a formação das redes de Infraestrutura Verde (IV) e conseqüentemente a possibilidade de formação de ecossistemas urbanos. Esse é o ponto que diferencia a IV das Soluções baseadas na Natureza (SbNs), pois apesar dos mesmos princípios ecocêntricos, as mesmas possuem alcances diferenciados.

Ambos os conceitos (IV e SbNs) integram os mesmos princípios de entender o desenvolvimento sustentável como chave para a melhoria dos espaços

urbanos, de modo que, quando Tempany e Armour (2020) elaboraram os quadros adaptados a seguir (ver **Quadros 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4**), eles nomearam os benefícios das possíveis intervenções da IV e das SbNs a partir da clássica divisão proposta por Elkington (1997), classificando-os “no contexto dos três pilares do desenvolvimento sustentável” (Ambiental, Social e Econômico), afastando a “ideia de que [...] o valor [das ações paisagísticas] residem apenas no [seu] valor estético” (Tempany e Armour, 2020, p.11, tradução nossa).

Quadro 2.1.2 – Benefícios Ambientais atrelados à Infraestrutura Verde.

Benefícios Ambientais	
Promover amenidades visuais e experiências na paisagem.	A Infraestrutura Verde (IV) está diretamente relacionada à paisagem e nossas experiências nela, interferindo no contexto das nossas vidas e trabalho, através da infraestrutura que desenvolvemos para esses usos, sendo esta uma função chave.
Promover microclimas urbanos (sombras, resfriamento, adaptação).	Esta é igualmente reconhecida como função chave dos benefícios da Infraestrutura Verde (IV), devido à possibilidade de se promoverem ambientes adaptados e resilientes com relação às mudanças climáticas.
Aprimorar a biodiversidade e a conectividade entre habitats.	A Infraestrutura Verde (IV) pode, se bem planejada e manejada, prestar uma contribuição vital para a escala de biodiversidade da paisagem, reconectando habitats e reduzindo sua tendência a sofrer fragmentações.
Aprimorar a qualidade da água.	Este é um ponto primordial para a construção de ecossistemas saudáveis e funcionais, constituindo-se num dos pilares da Infraestrutura Verde (IV).
Aprimorar o manejo de alimentos e reduzir o risco alimentar.	Na escala da paisagem é notável que a Infraestrutura Verde (IV) traz consigo o potencial de promover meios naturais de prover alimentos, como a restauração de áreas próximas aos cursos d’água, criando áreas de armazenamento e plantio próximas à população.
Contribuição para o aprimoramento da qualidade do ar.	A Infraestrutura Verde (IV) é parte da solução para melhorar a qualidade do ar nas cidades, em combinação com outras estratégias. Um bom exemplo dessa contribuição é como a cidade de Berlin consegue regular a poluição através do controle baseado em porcentagens de emissão por áreas.
Sequestro de Carbono.	É promovido por elementos das Soluções baseadas na Natureza (SbNs), como programas de plantio e reflorestamento, a promoção de telhados verdes e outros meios de biorretenção no intuito de controlar o excesso de dióxido de carbono na atmosfera através do metabolismo das plantas.

Fonte: Adaptado de Tempany e Armour (2020, **tradução nossa**).

Os benefícios ambientais elencados anteriormente são quase todos contemplados, cabendo uma observação quanto à necessidade, revista nos estudos de Brears (2018) e aqui acatada, de contemplar as soluções de biorretenção das águas urbanas, que certamente impactariam em condições como a melhoria das

redes de irrigação, abastecimento, dentre outras, bem como na resiliência das cidades a condições atmosféricas adversas, situação comum em nosso país.

Quadro 2.1.3 – Benefícios Sociais atrelados à Infraestrutura Verde.

Benefícios Sociais	
Facilitar atividades físicas e acesso a recreação verde.	Facilitar a adoção de exercícios físicos como caminhadas e outros modais como parte da abordagem da Infraestrutura Verde (IV). Muitas estratégias usam variantes dessas funções, como redes recreativas visando aspectos de saúde, como por exemplo na promoção de trilhas ecológicas.
Promover o desenvolvimento infantil.	As paisagens lúdicas e as brincadeiras naturais são uma vertente importante das Soluções baseadas na Natureza e da Infraestrutura Verde, sobretudo em termos do seu potencial para melhorar o desenvolvimento infantil e as competências sociais envolvidas.
Promover a coesão social.	Com um design e uma programação criteriosos para integrá-los numa comunidade, as Soluções baseadas na Natureza e a Infraestrutura Verde podem constituir uma parte fundamental dos projetos de desenvolvimento comunitário local e um terreno comum para unir partes de uma comunidade. Exemplos notáveis incluem o programa de cultivo comunitário.
Promover o bem-estar e a saúde mental e física.	A empresa <i>Intelligent Health</i> realizou pesquisas sobre os benefícios do ar livre para melhorar a saúde, tanto mental quanto física. Podem-se identificar benefícios em termos de custos reduzidos para as autoridades de saúde pública.
Redução da criminalidade.	Projetar espaços verdes permeáveis e acessíveis com um bom grau de vigilância informal ou natural, vinculando-a a um programa planejado, pode desempenhar um papel útil na redução do crime e da atividade anti-social, ou da percepção dela.

Fonte: Adaptado de Tempny e Armour (2020, tradução nossa).

A ideia de Tempny e Armour (2020, p.11, tradução nossa) na proposição desses quadros sintetiza reflexões postas por autores diversos no âmbito das “redes urbanas verdes e azuis”, atrelando-as a “inúmeras aspirações políticas que podem responder na entrega do desenvolvimento sustentável”. Os autores ressaltam que apesar da ideia de que as SbNs não representam necessariamente uma novidade, suas soluções integradas numa rede de Infraestrutura Verde pode trazer “consigo inúmeros benefícios para o bem-estar, a saúde mental e a sobrevivência do planeta Terra”, ressaltando que “a reconexão [do homem] com a natureza é mais relevante e mais vital do que sempre” (Tempny e Armour, 2020, p.3, tradução nossa).

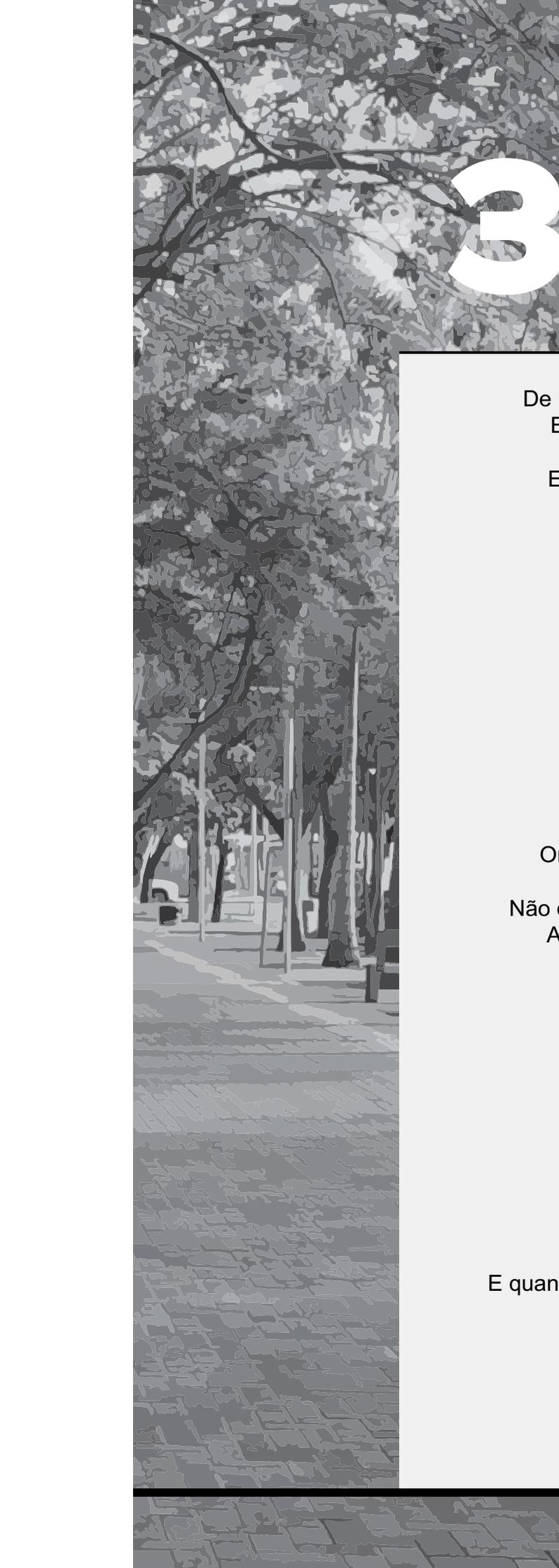
Sendo assim, considerou-se que os quadros apresentados representam uma soma de critérios consideráveis para a análise proposta ao final do trabalho, focado na análise do **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020),

onde serão observadas as pertinências e conflitos de seus dispositivos normativos com os conceitos anteriormente apresentados.

Quadro 2.1.4 – Benefícios Econômicos atrelados à Infraestrutura Verde.

Benefícios Econômicos	
Promover a valorização das propriedades.	Através da criação de equipamentos e da melhoria do cenário paisagístico se cria um contexto para o desenvolvimento, onde as Soluções baseadas na Natureza e a Infraestrutura Verde podem contribuir na valorização da propriedade e da terra.
Incentivar o investimento interno.	Ligado ao benefício acima mencionado, a realização de projetos baseados na natureza pode contribuir beneficentemente para uma regeneração mais ampla de uma área, facilitando mais investimentos internos. A contribuição potencial da Infraestrutura Verde para facilitar o investimento interno é amplamente discutido em muitos países.
Planejamento mais eficiente e maior possibilidade de aprovações.	Soluções baseadas na Natureza e Infraestrutura Verde multifuncionais podem, e devem, ser parte integrante de um desenvolvimento bem concebido. Ao considerar fatores interrelacionados e criar soluções de projeto transversais como parte de uma abordagem baseada na natureza, os problemas podem ser identificados e resolvidos mais cedo, tornando assim o processo de execução do planejamento mais eficiente.
Menores custos de energia.	As intervenções de ecologização urbana (por exemplo, telhados verdes e paredes verdes ou jardins verticais) podem contribuir para melhorar o isolamento dos edifícios e, portanto, os custos operacionais /energéticos. Em grande escala, as medidas de Infraestrutura Verde, como os sistemas silviculturais ou a bioenergia, também podem contribuir para a redução dos custos energéticos e para a redução dos impactos negativos dos sistemas energéticos através do sequestro de carbono.
Facilitando o turismo.	Os ativos naturais e os marcos históricos, bem como os elementos que estão intrinsecamente relacionados com a Infraestrutura Verde, podem facilitar o turismo. Muitas vezes, no entanto, isso implica no fornecimento de boas infraestruturas para os visitantes, para evitar a criação de pressões sobre os ativos e os seus elementos componentes.

Fonte: Adaptado de Tempany e Armour (2020, **tradução nossa**).



3

“Nesse momento de gritante retrocesso
De um temerário e incompetente mau congresso
Em que poderes ainda mais podres que antes
Põem em liquidação direitos importantes
Eu quero diante desses homens tão obscenos
Poder gritar de coração e peito plenos

Não quero mais nenhum direito a menos
[...]

Nesse país em que se vende por ganância
Direito à vida, à juventude, e à infância
Direito à terra, ao aborto e à floresta
À liberdade, ao protesto, ao que nos resta
Eu grito: Fora! Esses homens tão pequenos
De interesses grandes como seus terrenos
[...]

Nessa nação onde se mata e trata mal
Mulher e pobre, preto e jovem, índio e tal
Onde nem lésbica, nem gay, nem bi, nem trans
São plenamente cidadãos e cidadãs
Não quero mais cantar meus versos mais amenos
A menos que antes seus direitos sejam plenos
[...]

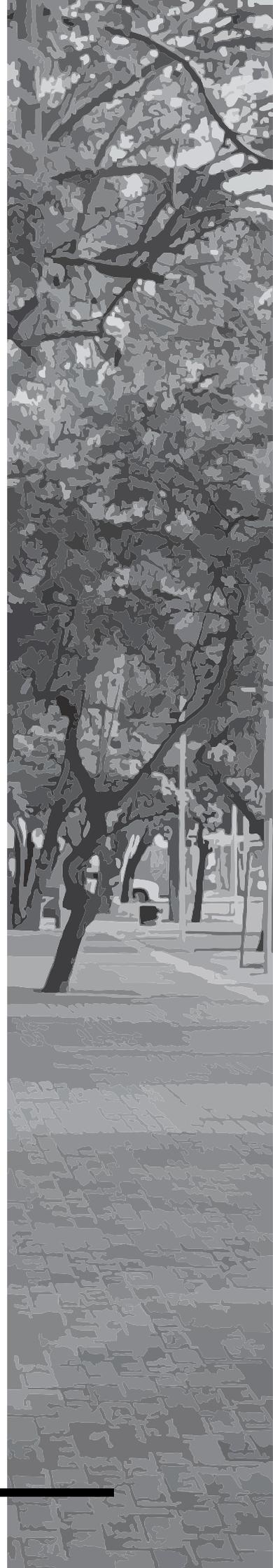
Nesse Brasil da injustiça social
E de uma tal desigualdade sem igual
Queria ver os grandes lucros divididos
E os dividendos afinal distribuídos
Os bilionários concordando com tais planos
Se revelando seres realmente humanos
[...]

Nesse momento de tão pouca luz à vista
E tanto ataque ao que é direito e é conquista
Eu canto tanto a desistência, o desencanto
Mas canto a luta, a resistência, tanto quanto
E quanto àqueles que ainda pensam que detém-nos
Eu canto e grito a pulmões e peito plenos
[...]

Não quero mais nenhum direito a menos”

Carlos Rennó; Paulinho Moska
(Nenhum Direito a Menos, 2018)

Obs.: a epígrafe transcrita no anverso alude ao principal tema do presente capítulo, que trata sobre as políticas públicas e denuncia a forma como elas estão atreladas aos interesses nem sempre comuns. Apesar do capítulo apresentar um olhar voltado para as questões ambientais e urbanas, todas as críticas conclamadas na epígrafe cabem a todas as circunstâncias em que está em jogo o bem-estar comum, onde os direitos básicos são constantemente negados em nome de interesses que ignoram minorias e que no caso ambiental criam condições que põem em risco a própria existência humana.



3

O PERCURSO, O DESENVOLVIMENTO E O ENFOQUE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL.

Entendendo o quanto a formulação das políticas públicas de arborização urbana pode ser potencializada através do arcabouço conceitual abordado no capítulo anterior, na busca por objetivos consonantes com o potencial da cobertura vegetal nos ecossistemas, com a formulação de redes integradas de Infraestrutura Verde (IV) através de Soluções baseadas na Natureza (SbNs) e de todos os preceitos que os resumem, o presente capítulo se dispõe a fazer uma análise em torno das abordagens presentes nas políticas públicas de arborização no Brasil. Essas, por sua vez, compreendem dois momentos distintos: a primeira parte do capítulo trata de dados quantitativos obtidos a partir da análise de uma significativa amostragem das políticas públicas de arborização urbana lançadas em todas as regiões do país; a segunda parte trata especificamente do caso do **Plano Municipal de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020), identificando em seus dispositivos a pertinência com relação aos conceitos anteriormente discutidos. O trabalho compreende um pequeno recorte motivado pela necessidade de compreensão das motivações de promoção prática da arborização no âmbito nacional, através do estudo sobre o comportamento tipológico das suas políticas públicas municipais já instituídas, entendendo o conceito de “política” em associação à expressão “*policy*”, “mais concreta e que tem mais relação com orientações para a decisão e ação” (Secchi, 2013, p. 2).

3.1. O que revela a amostragem das políticas públicas de arborização no Brasil.

O poder decisório em torno da promoção da arborização urbana no Brasil cabe à esfera administrativa municipal, devido às concessões instituídas pela Constituição da República Federativa (BRASIL, 1988) e pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), que na prática conferem ao poder executivo municipal as funções de “promoção, ordenamento e controle de seu território”. Por essa razão, tornou-se

comum a adoção de diversas tipologias de promoção de políticas de arborização urbana em cidades significativas em todas as regiões do país.

Sendo assim, para alcançar os objetivos desta primeira parte do capítulo, que atenta para uma análise quali-quantitativa das políticas institucionalizadas, bem como do alcance de suas regras instituídas, escolheu-se verificar a existência de instrumentos de promoção e regulação da arborização urbana em todos os municípios brasileiros selecionados a partir de uma característica populacional específica, que englobasse uma parcela numericamente significativa da população. Adotou-se então como recorte para estudo todas as cidades brasileiras com população estimada em mais de 100.000 habitantes, de acordo com dados publicados pelo IBGE em 2021, baseados em uma estimativa, visto que não houve o censo desta década (IBGE..., 2021). Os dados municipais completos abrangem um universo de 5.570 cidades em todas as regiões do Brasil, com população total estimada em 213.317.639 pessoas. Com a definição de recorte restrita às cidades selecionadas, foram demarcadas 326 unidades com essas características, com população total estimada em cerca de 123.022.512 habitantes. Estas cidades, apesar de representarem apenas 5,85% do total das existentes no país, abrigam 57,67% de toda a população brasileira. Uma vez estabelecido o universo de pesquisa, foram buscadas as cidades que de alguma forma documental manifestaram o desejo de promover da arborização urbana. O resultado fez cair a quantidade de unidades administrativas de 326 cidades para 179, distribuídas nas regiões do Brasil conforme a **Tabela 3.1.1** abaixo, totalizando 3,30% das cidades brasileiras e abrigando 88.231.224 habitantes, ou 41,36% de toda a população residente no país (dados quantificados pelo autor com base nas informações publicadas pelo IBGE (2021)).

Tabela 3.1.1 – Cidades dotadas de políticas de arborização por região.

CENTRO-OESTE	NORDESTE	NORTE	SUDESTE	SUL
08	21	09	99	42
4,35%	11,42%	5,43%	54,89%	23,91%
TOTAL: 179(100%)				

Fonte: Elaborada pelo autor.

O critério para verificação da existência ou não de políticas de promoção da arborização se baseia na publicidade dada por cada município aos dispositivos instituídos. Foram verificadas as publicações existentes nos 326 *sites*

governamentais, pesquisa complementada pelos serviços de busca na internet, em que foram encontrados alguns documentos não divulgados nos sites oficiais. Obviamente, apesar de tal metodologia estar sujeita a falhas, principalmente quanto a existência de dispositivos normativos não divulgados, o próprio fato de não se dar a devida publicidade a elas contribui para se contestar a real intencionalidade por traz de sua hipotética existência. Acredita-se ainda que a eventual omissão de determinados casos específicos não seja capaz de alterar de forma significativa os resultados estatísticos alcançados.

O estudo ora proposto se insere numa pesquisa que visa analisar a eficácia das políticas públicas de arborização numa perspectiva ambiental ecossistêmica, capaz de mitigar problemas urbanos frequentes e recorrentes na sua malha infraestrutural. Por outro lado, esta análise qualitativa se debruça nos aspectos basilares das políticas, através das dimensões analíticas sugeridas por Secchi (2013): a de **conteúdo**, que trata da tipologia das políticas públicas; a **temporal**, que busca entender os seus ciclos em suas fases; a **espacial**, que trata das instituições responsáveis por sua exequibilidade; a dos **atores**, que analisa os diversos interesses envolvidos na sua promoção e; a **comportamental**, que define os estilos de políticas públicas. Infelizmente, o conjunto dessas abordagens fica pouco comprometida por conta da inexistência de dados nos documentos estudados.

A análise dos documentos implementados pelos municípios demandou a sua categorização de acordo com a sua proximidade finalitária. Adotou-se assim a divisão em duas grandes categorias, aqui identificadas como **Políticas Instituídas** (ver **Quadro 3.1.1**), implementadas sem dispositivos legislativos que a regulamentassem e as **Políticas Institucionalizadas** (ver **Quadro 3.1.2**), regulamentadas pela adição de instrumentos legais, como leis, decretos, códigos, instruções normativas e outros. Em cada uma dessas duas categorias, os documentos receberam diferentes rótulos, enquadrando-se em subcategorias, quando possível compatíveis com a forma com que elas próprias se denominam, quando não, de acordo com suas características comuns. Dessa forma, as **POLÍTICAS INSTITUÍDAS** se subdividem nas subcategorias identificadas como: **Folders**; **Cartilhas**; **Guias**; **Manuais**; **Planos Municipais de Arborização Urbana – PMAUs** (não institucionalizados) e os; **Planos Diretores de Arborização Urbana – PDAUs** (não institucionalizados) (ver a distribuição por cidades no **Quadro 3.1.1**).

Quadro 3.1.1 – Subcategorias tipológicas encontradas nas cidades com políticas instituídas.

POLÍTICAS INSTITUÍDAS	
FOLDER	Uberaba / MG; Araraquara / SP.
CARTILHA	Sobral / CE; Erechim / RS; Porto Alegre / RS; São José / SC; Belo Horizonte / MG; Araraquara / SP; Araras / SP; Caraguatatuba / SP; Franca / SP; Guarujá / SP; Itapevi / SP; Limeira / SP; Marília / SP; Mogi das Cruzes / SP; Praia Grande / SP; Ribeirão Preto / SP; Votorantim / SP.
GUIA	Maceió / AL; São Luís / MA; Pelotas / RS; Niterói / RJ; Assis / SP; Atibaia / SP; Barueri / SP; Birigui / SP; Campinas / SP; Catanduva / SP; Hortolândia / SP; Indaiatuba / SP; Osasco / SP; Rio Claro / SP; Salto / SP; Santos / SP; Taubaté / SP.
MANUAL	Belém / PA; Santarém / PA; Palmas / TO; Salvador / BA; Fortaleza / CE; Recife / PE; Natal / RN; Araguari / MG; Araxá / MG; Lavras / MG; Niterói / RJ; Americana / SP; Bragança Paulista / SP; Carapicuíba / SP; Guarulhos / SP; Itatiba / SP; Mauá / SP; Pindamonhangaba / SP; São Vicente / SP; Sumaré / SP.
PMAU (N.I.)	Paragominas / PA; Sobral / CE; João Pessoa / PB; Aracaju / SE; Araçatuba / SP; Cascavel / PR; Maringá / PR; Paranaguá / PR; São José dos Pinhais / PR; Chapecó / SC; Joinville / SC; Betim / MG; Guarujá / SP; Itanhaém / SP; Piracicaba / SP; São José dos Campos / SP; São Paulo / SP.
PDAU (N.I.)	Goiânia / GO; Campo Grande / MS; Cuiabá / MT; Toledo / PR; Umuarama / PR; Erechim / RS; Rio de Janeiro / RJ; Itanhaém / SP; Ribeirão Preto / SP;

Fonte: Elaborado pelo autor.

As **Políticas Institucionalizadas** (ver **Quadro 3.2.1**) estão classificadas em subcategorias identificadas como: **Programas**; **Normas** ou **Diretrizes**; **Códigos**, **Planos Municipais de Arborização Urbana – PMAUs** (institucionalizados por lei); **Planos Diretores de Arborização Urbana – PDAUs** (institucionalizados por lei) e as aqui denominadas; **Políticas Alusivas**, que se referem a leis que promovem a arborização de forma indireta, através de normas específicas.

Quadro 3.1.2 – Subcategorias tipológicas encontradas nas cidades com políticas institucionalizadas.

POLÍTICAS INSTITUCIONALIZADAS	
PROGRAMA	Itumbiara / GO; Barreiras / BA; Camaçari / BA; Maracanaú / CE; Santa Rita / PB; Almirante Tamandaré / PR; Uruguaiana / RS; Viamão / RS; Governador Valadares / MG; Teófilo Otoni / MG; São Gonçalo / RJ; Cubatão / SP; Embu das Artes / SP.
NORMA/ DIRETRIZ	Rio Branco / AC; Abreu e Lima / PE; Recife / PE; Santa Cruz do Capibaribe / PE; Mossoró / RN; Apucarana / PR; Piraquara / PR; São José dos Pinhais / PR; Alvorada / RS; Bento Gonçalves / RS; Caxias do Sul / RS; Gravataí / RS; Novo Hamburgo / RS; Sapucaia do Sul / RS; Balneário Camboriú / SC; Criciúma / SC; Itajaí / SC; Aracruz / ES; Guarapari / ES; Ituiutaba / MG; Santa Luzia / MG; Barra do Piraí / RJ; Cabo Frio / RJ; Macaé / RJ; Maricá / RJ; Queimados / RJ; Araçatuba / SP; Barretos / SP; Bauru / SP; Birigui / SP; Cotia / SP; Diadema / SP; Francisco Morato / SP; Franco da Rocha / SP; Hortolândia / SP; Itapetininga / SP; Jandira / SP; Jaú / SP; Pindamonhangaba / SP; Santa Bárbara / SP; Santana de Parnaíba / SP; Sertãozinho / SP; Taboão / SP; Tatuí / SP; Valinhos / SP; Várzea Paulista / SP.
CÓDIGO	Alagoinhas / BA; Cambé / PR; Campo Largo / PR; Bagé / RS; Passo Fundo / RS; Jaraguá do Sul / SC; Cariacica / ES; Conselheiro Lafaiete / MG; Patos de Minas / MG; Araraquara / SP; Botucatu / SP.
PMAU (LEI)	Altamira / PA; Ananindeua / PA; Araguaína / TO; Paulista / PE; Petrolina / PE; Lagarto / SE; Araçatuba / SP; Araçatuba / SP; Curitiba / PR; Fazenda Rio Grande / PR; Paranaguá / PR; Toledo / PR; Umuarama / PR; Indaiatuba / SP; Mairiporã / SP; Mogi Guaçu / SP; Ribeirão Pires / SP; São Caetano do Sul / SP; Sorocaba / SP.
PDAU (LEI)	Dourados / MS; Manaus / AM; Porto Velho / RO; Salvador / BA; Londrina / PR; Caxias do Sul / RS; Rio Grande / RS; Santa Cruz do Sul / RS; Vila Velha / ES; Poços de Caldas / MG; São José do Rio Preto / SP.
POLÍTICAS ALUSIVAS	Rondonópolis / MT; Tangará da Serra / MT; Juazeiro do Norte / CE; Campo Largo / PR; São José dos Pinhais / PR; Florianópolis / SC; Lages / SC; Palhoça / SC; Tubarão / SC; Ipatinga / MG; Juiz de Fora / MG; Muriaé / MG; Nova Serrana / MG; Sete Lagoas / MG; Nova Friburgo / RJ; São João do Meriti / RJ; Itu / SP; Jundiá / SP; Pindamonhangaba / SP; Santa Bárbara / SP; Santana de Parnaíba / SP; São Bernardo / SP.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar das diferenças consideráveis entre todas as subcategorias estudadas, é fato comum em todas as políticas que elas sejam precedidas de uma intenção pública: a promoção da arborização urbana. A intencionalidade constitui um dos critérios de análise das políticas públicas, neste caso conforme a tipologia de Gustafsson (1983, *apud* Secchi, 2013), nas quais as políticas oscilam entre os conceitos de “políticas reais” e “pseudopolíticas”. Cada dimensão de estudo traz consigo a análise segundo as tipologias propostas no estudo conceitual das ciências políticas. Dessa forma, cada subcategoria será estudada adiante segundo tais princípios analíticos e dentro destes, segundo as tipologias propostas nos diversos estudos consagrados nos estudos das ciências políticas.

Quando feitos os devidos enquadramentos das políticas nas categorias supracitadas, foram identificadas em cada uma delas os principais conteúdos abordados, entendendo esse fator como preponderante para a análise em torno das principais tipologias históricas enumeradas por Secchi (2013): a de Lowi (1969, *apud* Secchi, 2013), que divide as políticas segundo suas funções (regulatórias, distributivas, redistributivas e constitutivas); a de Wilson (1983, *apud* Secchi, 2013), que as divide segundo o equilíbrio entre custos e benefícios para instituí-las (majoritária, empreendedora, clientelista e de grupos de interesse); a de Gormley (1986, *apud* Secchi, 2013), que analisa as políticas segundo a dicotomia *saliência versus* complexidade (política de sala operatória, sala de audiência, sala de reuniões e de baixo calão) e; a de Gustafsson (1983, *apud* Secchi, 2012), que se baseia na dualidade entre conhecimento e intenção (real, simbólica, pseudopolítica e políticas sem sentido).

Neste primeiro momento, correspondente ao atual subcapítulo, os conteúdos são enumerados conforme ordem em que aparecem, no **Quadros 3.1.3**. Nele, os assuntos abordados foram representados por ícones que na maioria das vezes resume seu conteúdo programático para um melhor atendimento aos fins estatísticos resumidos ao final das análises. Na sequência, poder-se-á verificar que elas podem facilmente serem enquadradas nas etapas analíticas da dimensão temporal, que trata do ciclo das políticas públicas. A leitura sistemática das políticas permitiu a análise qualitativa dos conteúdos em cada documento, importante passo para as inevitáveis comparações propostas a seguir, na análise do Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (Fortaleza, 2020).

Quadro 3.1.3 – Conteúdo programático presente nas políticas de arborização.

ÍCONE	CONTEÚDO
	Instruções para plantio: presente na grande maioria das políticas instituídas ou institucionalizadas. No primeiro caso, as políticas que adotam esse instrumento manifestam o desejo de promover a arborização, mas em geral se desobrigam de sua implementação e delegam aos cidadãos as atividades de plantio, incluindo os primeiros cuidados, como o preparo do berço, épocas do ano mais indicadas e disposição de escoras para guiar o crescimento das mudas. As políticas institucionalizadas em geral tratam o plantio através de características mais normativas e menos práticas.
	Instruções para manutenção: refere-se a mesma lógica do conteúdo anterior, que diferencia as políticas instituídas e as institucionalizadas. Trata em geral de métodos de podas, cortes, supressões e remanejamento. Abrange temas como os diversos tipos de podas (formação, limpeza, manutenção, adequação, radiculares, emergenciais, drásticas e de contenção), bem como a necessidade de rega e adubação e a prevenção contra doenças e pragas que podem acometer as espécies.
	Benefícios da arborização urbana: aborda os diversos proventos que a arborização urbana pode trazer na escala urbana, funcionando geralmente como uma justificativa para a sua promoção. Assim, são elencadas em diferentes políticas quase sempre uma pequena parcela dos possíveis serviços ecossistêmicos que as árvores podem proporcionar, dos quais enumeraram-se alguns: compor a função paisagística; proporcionar proteção contra os ventos; amenizar a poluição sonora; proteger contra os raios solares; sombrear; promover a biodiversidade; neutralizar parte da poluição atmosférica; amenizar o microclima; promover a melhoria da qualidade do ar; beneficiar a mobilidade urbana; promover uma melhor eficiência energética; melhorar a manutenção dos recursos hídricos: conter a erosão; umidificar o ar; aprisionar carbono; promover a saúde mental; fornecer alimentos; preservar e promover a biodiversidade.
	Promoção de ações de educação ambiental: apesar de todas as políticas terem a sua função educativa, quando de alguma forma promovem a arborização como benefício ambiental, algumas políticas promovem ações voltadas especificamente para este fim, como a conscientização em grupos específicos, dentre escolas, organizações diversas, ou através de ações concretas de plantio.
	Indicação de espécies adequadas para o espaço urbano: presente numa quantidade majoritária na maioria das políticas estudadas, refere-se à escolha de espécies específicas de indivíduos arbóreos segundo características consideradas desejáveis a cada situação, seja pela importância ecossistêmica ou mesmo física das espécies. Da mesma forma, pode enumerar indivíduos indesejáveis, seja por serem potenciais causadoras de conflitos com a infraestrutura urbana cinza, ou por apresentarem características indesejáveis, como serem tóxicas, exóticas ou invasoras.
	Indicação de local para obtenção de mudas arbóreas: assunto geralmente abordado ou quando existem viveiros municipais para o plantio de mudas ou quando há a intenção expressa de promovê-los. Assim, deu-se destaque aos documentos que fazem alusão a existência desses espaços ou a necessidade de tê-los.
	Abordagem das relações entre a cobertura arbórea e a infraestrutura cinza: neste quesito são apresentadas orientações para a harmonização entre as árvores e as redes de infraestrutura, como as vias de pedestres e veículos, as redes aéreas, os equipamentos urbanos, etc. Muitas vezes estabelece larguras mínimas desejáveis nas calhas viárias para instalação de calçadas verdes e outras soluções facilitadoras da arborização. Outras, estabelece características que habilitam determinados espaços a promoção da arborização urbana.
	Destinação dos resíduos orgânicos das árvores: apesar da ampla cobertura arbórea trazer como consequência o aumento dos resíduos derivados dos espécimes, como folhas, flores, frutos ou galhos oriundos de podas, poucas políticas tratam diretamente do tema. Nos poucos casos indicados, as políticas estudadas estabelecem diretrizes para tratamento dos resíduos, transformando-os em adubos orgânicos a partir da sua compostagem.

	Abordagem das características e particularidades dos municípios: muitos documentos avaliados prescindem do conhecimento da situação local. Algumas políticas parecem ter sido encomendadas em escala industrial, sendo apresentadas como cópias que poderiam se enquadrar em qualquer município que divide o mesmo ecossistema. Abordar as particularidades locais dotam os documentos de uma desejável individualidade, pois cada cidade apresenta situações únicas em sua morfologia.
	Inventário da cobertura vegetal existente: conhecer o comportamento da cobertura arbórea em determinada cidade ajuda no planejamento que envolve novos projetos, na definição de metas e no monitoramento da situação verificada. Considerada pré-requisito essencial ao planejamento da cobertura vegetal urbano, este é um quesito relativamente pouco explorado nas políticas estudadas.
	Informações sobre dispositivos legais relacionados: item relevante, algumas políticas relacionam os dispositivos legais em diversas instâncias que possuem relação e que podem interferir na promoção da arborização urbana municipal.
	Atribuição de competências e responsabilidades Institucionais: Esse item começa a aparecer apenas nos manuais, chamando a atenção para a responsabilidade dos diversos atores institucionais para as atividades relacionadas à arborização urbana.
	Inventário dos espaços adequados à implantação de cobertura vegetal: algumas políticas enumeram potenciais espaços destinados à promoção da arborização urbana. No caso específico das vias disponíveis a implantação de canteiros ou calçadas verdes, enumeram características físicas indispensáveis, como as larguras que compõem as calhas viárias. Há políticas que segregam lados das vias destinados à infraestrutura cinza e a implantação de calçadas arborizadas.
	Identificação de situações de risco relacionadas às árvores: serviços geralmente atrelados à permissão para podas drásticas ou supressões, condicionando-as a situações de risco, embora boa parte das políticas exijam reposição de exemplares.
	Estabelecimento de monitoramento da cobertura arbórea: apesar de ser um item pouco abordado pelas políticas, monitorar os resultados práticos das políticas de arborização poderia ajudar no planejamento e na continuidade das políticas. De forma surpreendente, o monitoramento não está atrelado na prática às políticas que envolvem a inventariação das espécies vegetais.
	Determinação de fonte de recursos para exequibilidade das políticas: item presente em sua maioria nas políticas institucionalizadas, que se refere à obtenção de recursos financeiros para colocar em ação as políticas de arborização urbana. Tem relação direta com a etapa de implementação, embora a maioria se refira a ela enquanto planejamento.
	Determinação de penalidades pelo descumprimento das normas impostas: item exclusivo das políticas institucionalizadas, que estabelecem normas a serem cumpridas e consequentemente estabelecem punições aos descumpridores, que vai desde multas até medidas compensatórias ligadas à arborização.
	Determinação de incentivos a quem promove a arborização ou protege a cobertura arbórea existente: este é o item mais raro dentre todas as políticas estudadas, mas com grande potencial de modificação do espaço urbano. Prevê benefícios fiscais aos indivíduos que estejam em conformidade com os objetivos específicos de cada política. São tratados ainda de forma superficial, embora se adequem a situações diversas na composição do espaço urbano.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas políticas das 179 cidades dos quadros anteriores.

Na categoria das políticas instituídas, a forma mais superficial encontrada consiste na elaboração de **folders** (Ver **Figura 3.1.1**). São materiais de natureza publicitária que apesar de denotar a intenção pública de modificar os espaços públicos, o fazem sem a adoção de dispositivos obrigatórios. Consequentemente, os poucos **folders** encontrados abordam uma quantidade reduzida de temas na defesa

da promoção de espaços arborizados. Os folders não podem ser enquadrados em nenhuma das categorias tipológicas de Lowi (1969, *apud* Secchi, 2013), mas podem ser consideradas **majoritárias** segundo a tipologia de Wilson (1983, *apud* Secchi, 2013) por apresentarem tanto custos quanto benefícios distribuídos, ou **política de audiência** pela associação entre **alta saliência** e **baixa complexidade** à luz da tipologia de Gormley (1986, *apud* Secchi, 2013), além de **pseudopolítica** segundo a tipologia de Gustafsson (1983, *apud* Secchi, 2013), por apresentar **intenção** associada a baixo nível de **conhecimento** sobre a situação, à medida em que simplesmente delegam à população a tarefa de arborizar, através de instruções de mero ajardinamento e manutenção. Em apenas duas tipologias encontradas, merece destaque o folder da cidade de Uberaba (N.I.), que apesar de não apresentar dados que seriam importantes, como a data de sua divulgação, apresenta a maioria dos itens presentes no conteúdo programático, com destaque para a proposição de medidas educativas e a indicação de viveiro municipal para a aquisição das espécies arbóreas para o plantio, objetivo incomum para esse nível de apresentação das políticas.

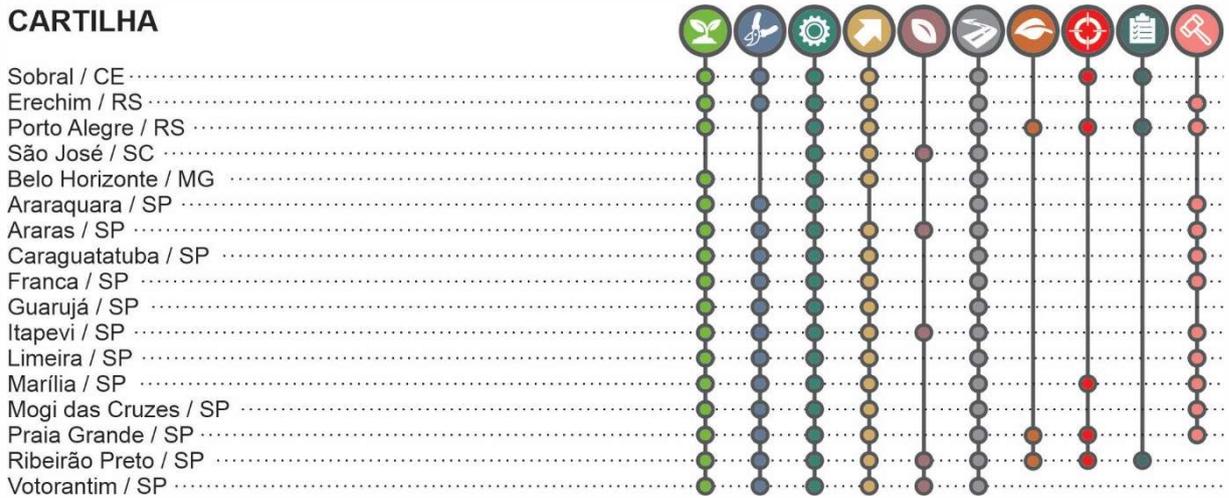
Figura 3.1.1 – Relação dos temas abordados nos *Folders* pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor, baseada em dados de Araraquara (N.I.) e Uberaba (N.I.).

As **cartilhas** publicadas (ver **Figura 3.1.2**) consistem em documentos um pouco mais complexos que a subcategoria anterior, em sua maioria apresentados em forma de livreto, que apesar de apresentarem como característica o apelo à participação popular para a implementação da arborização urbana, elas o fazem com uma maior profundidade argumentativa. Pode-se inferir, no entanto, as mesmas características tipológicas imputadas aos *folders*, com a ressalva de que são apresentados em alguns casos um certo apelo às necessidades de aproveitamento de alguns serviços ecossistêmicos, principalmente aqueles relacionados ao conforto térmico e às sensações psicológicas como justificativa para a arborização. Em muitos casos, as cartilhas, enquanto instrumentos de promoção da ação popular, pode se aproximar do que Gustafsson (1983, *apud* Secchi, 2013) considera **política real**. A distribuição dos temas abordados é bem similar, onde pode se destacar a justificativa para a promoção da arborização, presente em todas as políticas estudadas.

Figura 3.1.2 – Relação dos temas abordados nas Cartilhas pesquisadas.



Fonte: Elaborada pelo autor, baseada em dados de Sobral (2018a), Erechim (N.I.), Porto Alegre (N.I.), São José (N.I.), Belo Horizonte (N.I.), Araraquara (2018), Araras (N.I.), Caraguatatuba (N.I.), Franca (2019), Guarujá (2019), Itapevi (N.I.), Limeira (N.I.), Marília (N.I.), Mogi das Cruzes (2017), Praia Grande (N.I.), Ribeirão Preto (2008) e Votorantim (N.I.).

Os guias (**Figura 3.1.3**) em quase tudo se assemelham às cartilhas e aos folders no que diz respeito a suas em suas funções informativas, apresentando em geral maior aprofundamento em cada tema abordado do que as subcategorias anteriores. Quanto às características tipológicas, em nada diferem das cartilhas. Quanto aos temas apresentados, sua maior semelhança se dá com relação ao apontamento de instruções para o plantio de mudas arbóreas e sua manutenção, presentes em todas às políticas, à exceção do guia de Maceió (2019).

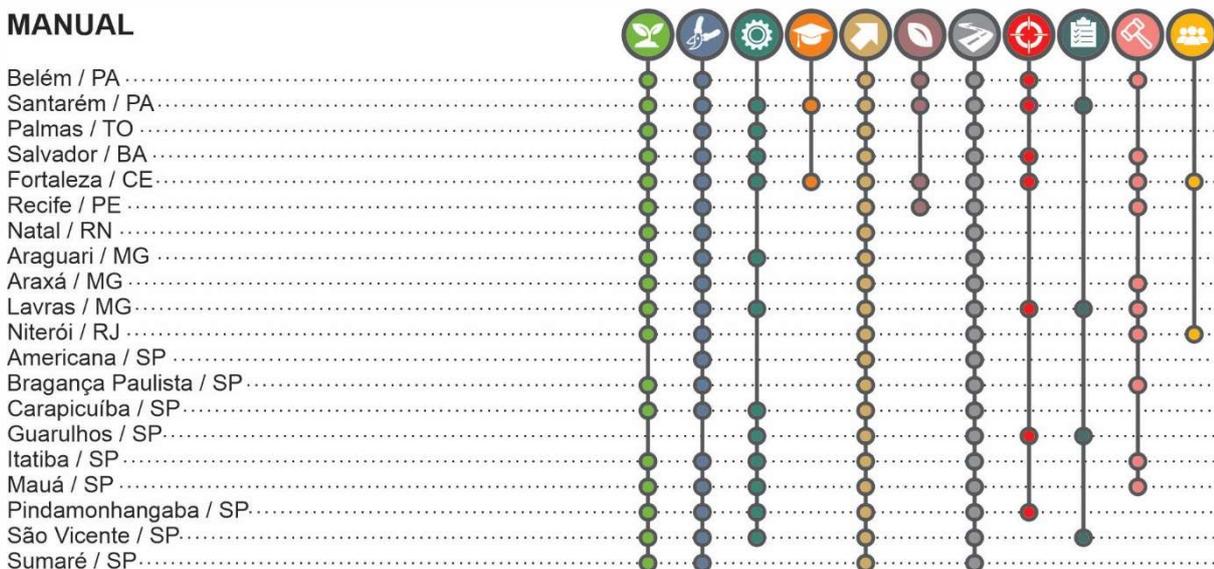
Figura 3.1.3 – Relação dos temas abordados nos Guias pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Maceió (2019), Baobá Florestal (2022), Pelotas (N.I.), Niterói (N.I.), Assis (2018), Atibaia (N.I.), Barueri (2018), Birigui (2017-2020), Campinas (2007), Catanduva (2020-2021), Hortolândia (N.I.), Indaiatuba (N.I.), Osasco (2019), Rio Claro (2018), Salto (N.I.), Santos (2021) e Taubaté (2018).

Os manuais (**Figura 3.1.4**) são os documentos que podem ser considerados uma transição entre as políticas instituídas e as institucionalizadas. Na sequência de complexidade, nelas aparece, pela primeira vez, embora em casos esporádicos, a atribuição de responsabilidades ao poder público quanto aos serviços relacionados ao cuidado e manutenção da cobertura vegetal nas cidades. Têm um caráter **regulatório**, segundo a visão de Lowi (1969, *apud* Secchi, 2013), apesar de não institucionalizar suas vocações na forma de leis. De todas as políticas, destaca-se, pela quantidade de temas abordados, o manual da cidade de Santarém (2022) e o de Fortaleza (2020). Quanto a frequência de temas, destacam-se pela quantidade de abordagens presentes, as indicações para espécies específicas para o plantio e algumas indicações de como relacionar as coberturas propostas com as redes de infraestrutura urbana (cinzas).

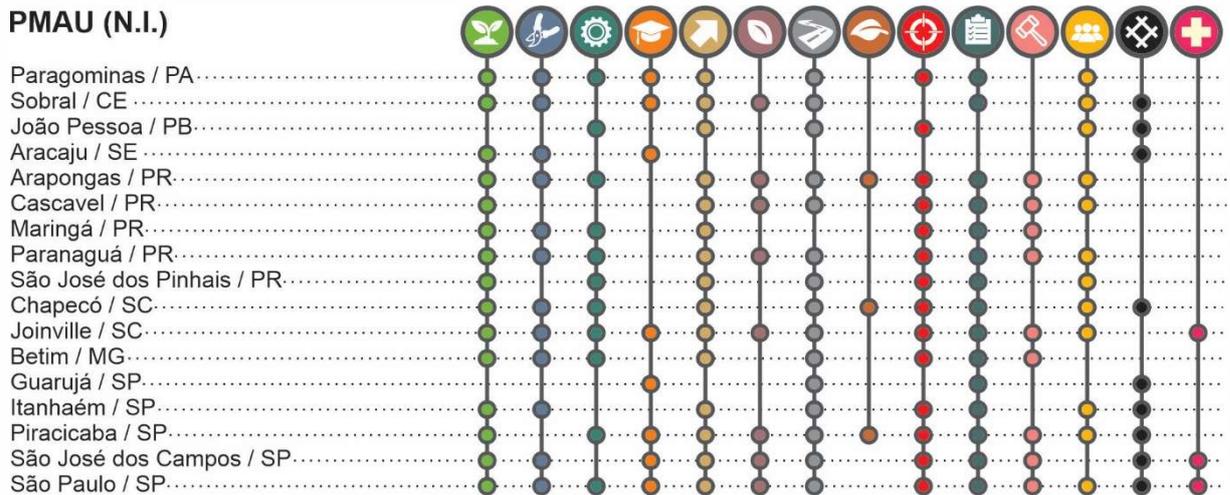
Figura 3.1.4 – Relação dos temas abordados nos Manuais pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Belém (2013), Santarém (2022), Palmas (N.I.), Salvador (2017), Fortaleza (2020), Recife (2013), Natal (2021), Araguari (N.I.), Araxá (2008), Lavras (2018), Niterói (2016), Americana (2021), Bragança Paulista (2018), Carapicuíba (2018), Guarulhos (N.I.), Itatiba (2020), Mauá (2021), Pindamonhangaba (2019), São Vicente (2017) e Sumaré (2012).

Os **Planos Municipais de Arborização Urbana** (PMAUs) se apresentam de duas formas, enumeradas em separado: nas formas instituídas (**Figura 3.1.5**) e; nas institucionalizadas (**Figura 3.1.10**). A primeira delas explora um menor número de temas com relação a subcategoria posterior. Nenhuma das políticas ou temas apresentam um destaque que as diferencie significativamente das demais.

Figura 3.1.5 – Relação dos temas abordados nos PMAUs pesquisados.

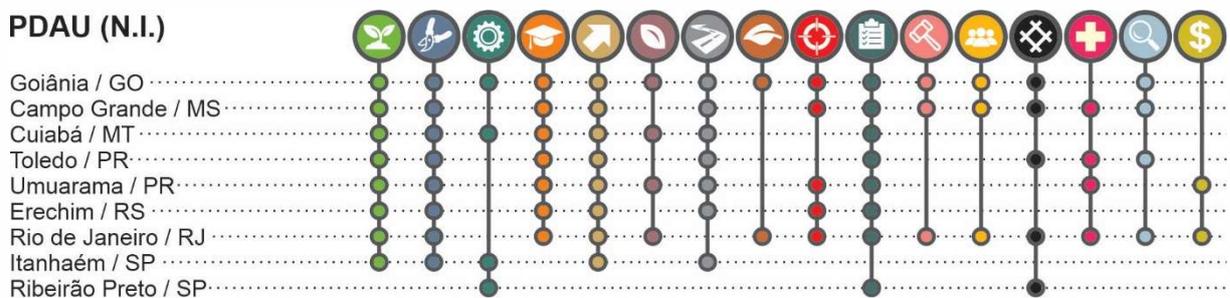


Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Paragominas (2020), Sobral (2018b), João Pessoa (2012), Aracaju (2016), Araçongas (2019), Cascavel (2014), Maringá (2019), Paranaguá (2022), São José dos Pinhais (1999), Chapecó (2020), Joinville (2021), Betim (2021), Guarujá (2020), Itanhaém (2018), Piracicaba (2020), São José dos Campos (2016) e São Paulo (N.I.).

Nos PMAUs começa a surgir, ainda que de forma insipiente, a preocupação com o inventário das vias e suas características. Em casos específicos, foram demonstradas alguma preocupação com casos em que a arborização pode gerar riscos à população. É cada vez mais clara a vocação **regulatória** (Lowi, 1969, *apud* Secchi, 2013). Embora sejam marcadas pela não institucionalização, as PMAUs podem ser enquadradas através de outras tipologias revistas, de acordo com as mesmas classificações das categorias anteriores.

Os **Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAUs)** seguem a mesma dualidade dos PMAUs quanto à institucionalização, com um importante acréscimo temático ao fazer referências ao monitoramento da cobertura vegetal e à exequibilidade orçamentária de seus dispositivos (**Figura 3.1.6**).

Figura 3.1.6 – Relação dos temas abordados nos PDAUs pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de Goiânia (N.I.), Campo Grande (2010), Cuiabá (2023), Toledo (2012), Umuarama (2020b), Erechim (2011), Rio de Janeiro (2015), Itanhaém (N.I.) e Ribeirão Preto (2012).

Os **Programas** (Figura 3.1.7) são as primeiras formas abordadas de políticas institucionalizadas. Há uma notável redução na diversificação de temas com relação aos planos instituídos e um acréscimo com relação às políticas mais simples, embora seja notável uma concentração mais espaçada e irregular dos temas representados pelas esferas coloridas da figura. Os temas são abordados de uma forma estritamente **regulatória** (Lowi, 1969, *apud* Secchi, 2013), sem o caráter instrutivo de políticas anteriores. De uma forma mais clara, a responsabilidade pela arborização passa a ser assumida pelo poder público municipal, ao invés das promoções das ações públicas anteriores. Muitas vezes os Programas são instituídos visando ações específicas de arborização.

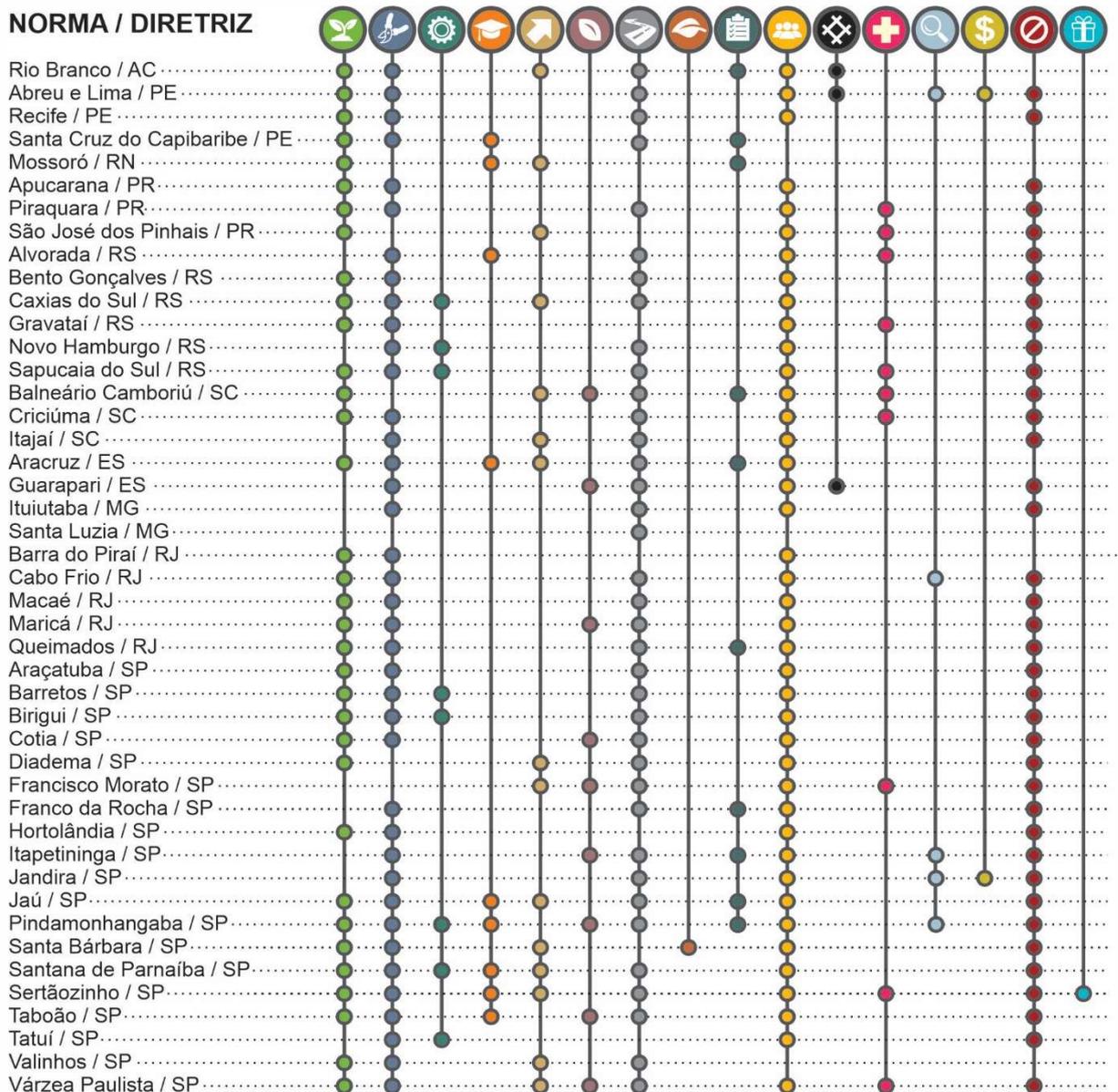
Figura 3.1.7 – Relação dos temas abordados nos Programas pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Itumbiara (2019). Barreiras (2002), Camaçari (2023), Maracanaú (2021), Santa Rita (2013), Almirante Tamandaré (2001), Uruguaiana (2004), Viamão (2017), Governador Valadares (2003), Teófilo Otoni (2013), São Gonçalo (2019), Cubatão (2018) e Embu das Artes (2011).

As **Normas** e as **Diretrizes** (Figura 3.1.8) são subcategorias que se confundem entre si, embora apresentem características muito próximas. Como a própria denominação faz supor, compõe-se basicamente de políticas que instituem normas para a promoção da arborização urbana, com destaque temático para as regras que regulamentam o plantio e o manejo das espécies arbóreas, estabelecendo responsabilidades e definindo penalidades ao não cumprimento de seus dispositivos. Todos os outros temas aparecem de forma muito dispersa ou mesmo superficial para que sua presença possa caracterizar alguma unidade entre os documentos estudados. Nos aspectos relacionados aos serviços ecossistêmicos fornecidos, grande parte das políticas se referem tão somente à arborização como elemento necessário ao bem estar humano. São essencialmente políticas **regulatórias** (Lowi, 1969, *apud* Secchi, 2013).

Figura 3.1.8 – Relação dos temas abordados nas Normas/Diretrizes pesquisadas.

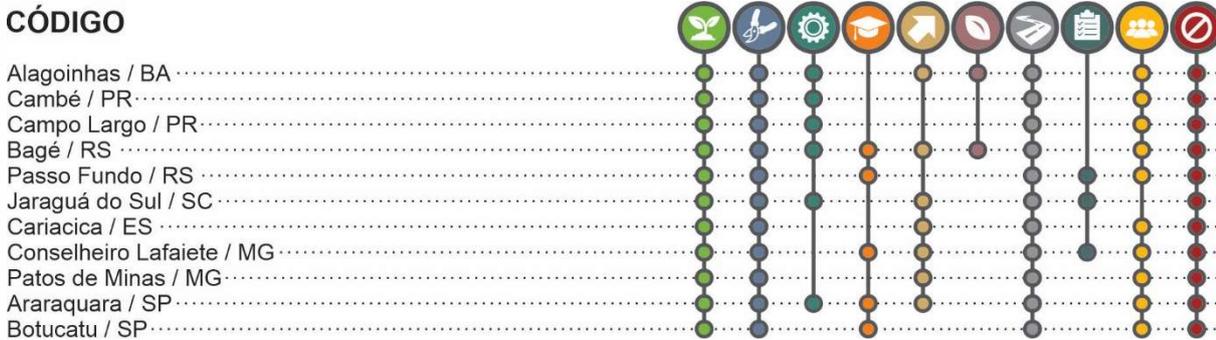


Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Rio Branco (2007), Abreu e Lima (2017), Santa Cruz do Capibaribe (2019), Mossoró (2010), Apucarana (2014), Piraquara (2014), São José dos Pinhais (2005), Alvorada (2013), Bento Gonçalves (1993), Caxias do Sul (2022), Gravataí (2014), Novo Hamburgo (2000), Sapucaia do Sul (2014), Balneário Camboriú (2018), Criciúma (2021), Itajaí (2018), Aracruz (2013), Guarapari (2018), Ituiutaba (1997), Santa Luzia (2022), Barra do Pirai (2021), Cabo Frio (2021), Macaé (2007), Maricá (2011), Queimados (2012), Araçatuba (1996), Barretos (2009), Birigui (2018), Cotia (2017), Diadema (2013), Francisco Morato (2014), Franco da Rocha (2017), Hortolândia (2020), Itapetininga (2017), Jandira (2008), Jaú (2003), Pindamonhangaba (2023), Santa Bárbara (2010; 2014a), Santana de Parnaíba (2019), Sertãozinho (2013), Taboão (2000), Tatuí (2012), Valinhos (2004) e Várzea Paulista (2021).

Os **Códigos (Figura 3.1.9)** apresentam semelhanças com as políticas anteriores. O fato de apresentarem menos temas pode ser atribuído a sua reduzida quantidade. Concentram-se nelas temáticas como as normas para plantio, manejo, relação com a infraestrutura, determinação de responsabilidades e penalidades,

restando para outros temas pouca frequência. Assim como as normas, podem ser consideradas políticas **regulatórias** (Lowi, 1969, *apud* Secchi, 2013)

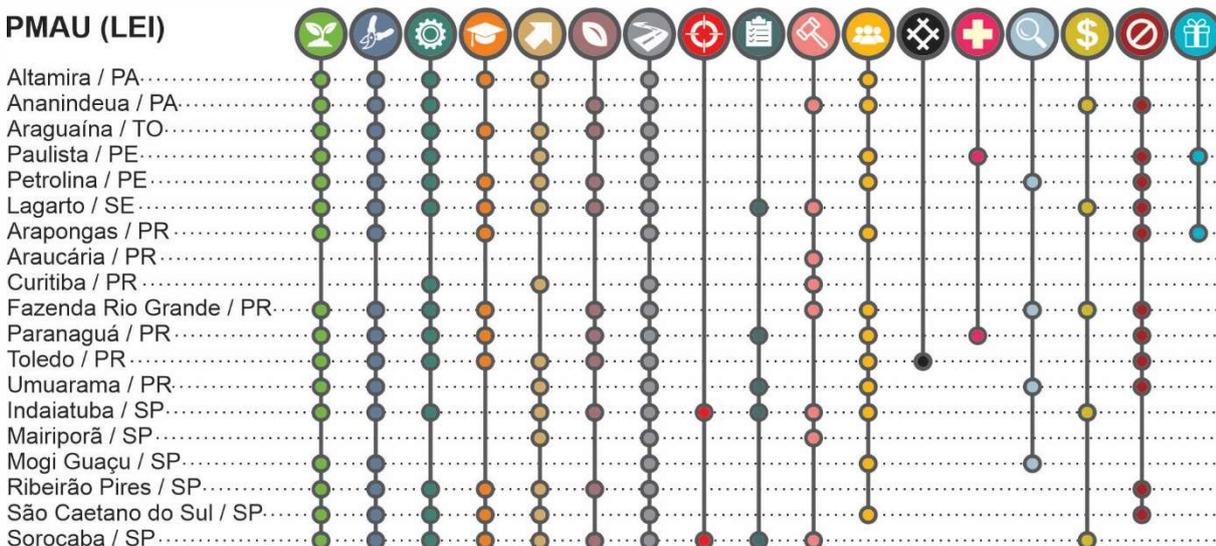
Figura 3.1.9 – Relação dos temas abordados nos Códigos pesquisados.



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Alagoínhas (2019), Cambé (2020), Campo Largo (2020), Bagé (2018) Passo Fundo (2000), Jaraguá do Sul (2000), Cariacica (2016), Conselheiro Lafaiete (2005), Patos de Minas (1997), Araraquara (2016) e Botucatu (2010).

As formas institucionalizadas dos **Planos Municipais de Arborização Urbana (PMAUs)** (**Figura 3.1.10**) e dos **Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAUs)** (**Figura 3.1.11**) repetem a mesma semelhança entre as normas e os códigos, com a diferença de apresentarem menos temas no segundo caso, em que há menos documentos produzidos. Ambas no geral dedicam-se a um notório aumento na proposição de programas educacionais voltados para a promoção da arborização urbana, bem como na referência à existência ou criação de viveiros municipais

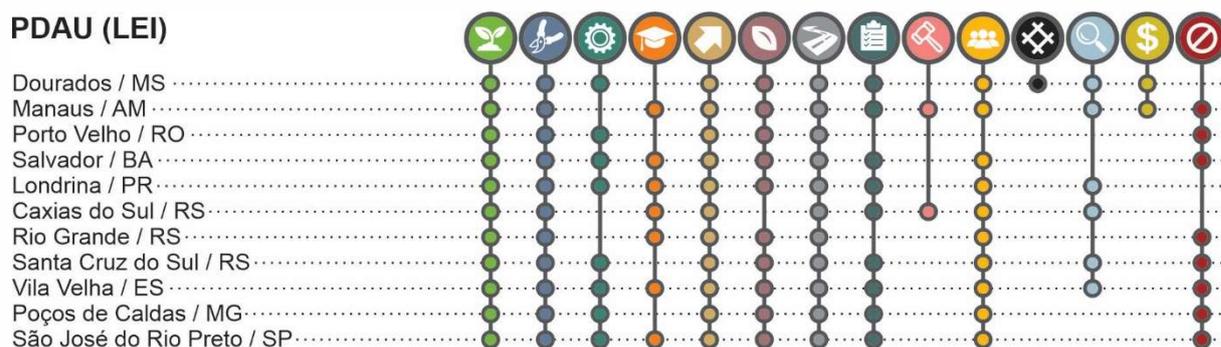
Figura 3.1.10 – Relação dos temas abordados nos PMAUs pesquisados (Leis).



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Altamira (2022), Ananindeua (2022), Araguaína (2013), Paulista (2015; 2019), Petrolina (2023), Lagarto (2021), Arapongas (2020), Araucária (2023), Curitiba (1978), Fazenda Rio Grande (2017), Paranaguá (2022), Toledo (2013), Umuarama (2020a), Indaiatuba (2015), Mairiporã (2021), Mogi Guaçu (2021), Ribeirão Pires (2010), São Caetano do Sul (2019) e Sorocaba (2013).

Antes do início da pesquisa poder-se-ia supor que as tipologias mais completas com relação aos dispositivos temáticos abordados seria alcançado com os PDAUs (Figura 3.1.11), hipótese que se mostrou infundada, embora pareça haver nelas uma maior concentração dos temas abordados entre as políticas estudadas. Em geral, os PDAUs são políticas surpreendentemente menos robustas do que os homônimos apenas instituídos. Essa característica certamente se deve ao fato de que seus dispositivos, apresentados na forma de lei, tem menos recursos visuais autoexplicativos. Nesse sentido, parece haver um melhor alcance público em instrumentos como cartilhas e manuais, em detrimento das políticas institucionalizadas. Estas, por sua vez, tendem a apresentar maior efetividade em suas ações pela força de suas normatizações, pelo estabelecimento de obrigatoriedades e punições quanto ao não cumprimento.

Figura 3.1.11 – Relação dos temas abordados nos PDAUs pesquisados (Leis).



Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados de Dourados (2020), Manaus (2016), Porto Velho (2015), Salvador (2017), Londrina (2013), Caxias do Sul (2020), Rio Grande (2009), Santa Cruz do Sul (2012), Vila Velha (2017), Poços de Caldas (2021) e São José do Rio Preto (2018).

Resolveu-se apresentar à parte determinadas políticas institucionalizadas que no **Quadro 3.1.4** foram denominadas **políticas alusivas à arborização urbana**. Estes dispositivos se caracterizam por conterem instrumentos muito específicos que embora não constituam uma forma mais completa de tratar o tema da arborização urbana, são relacionadas a ela. Seus dispositivos normatizam temas específicos, alguns dos quais presentes em outras políticas apresentadas anteriormente, embora na forma de parágrafos por vezes isolados. Em casos como os de Tangará da Serra (2008), Juazeiro do Norte (2022) e Florianópolis (2021), a lei obriga que sejam apresentados projetos de arborização para novos empreendimentos. Por outro lado, muitas outras instituiu programas de incentivos indiretos, como por exemplo em Itu (2019) e seu programa de adoção de árvores.

Quadro 3.1.4 – Temas centrais das políticas alusivas à arborização urbana.

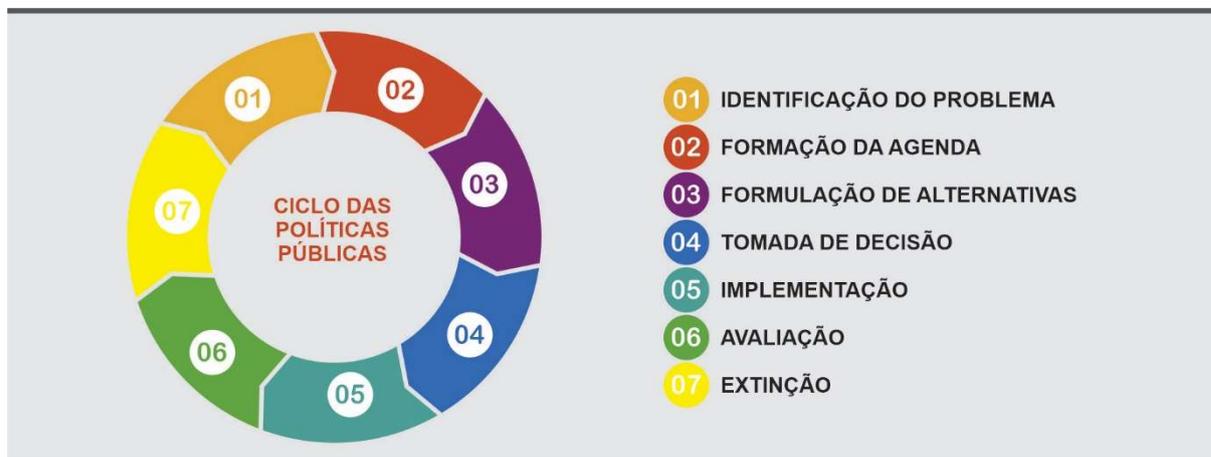
CIDADE	CONTEÚDO TEMÁTICO
Rondonópolis / MT	Obrigatoriedade de arborização em estacionamentos a céu aberto.
Tangará da Serra / MT	Obrigação de projetos de arborização para novos empreendimentos.
Juazeiro do Norte / CE	Obrigação de projetos de arborização para novos empreendimentos.
Campo Largo / PR	Estabelece programa específico de plantio e conscientização.
São José dos Pinhais / PR	Estabelece campanha permanente de incentivo à arborização.
Florianópolis / SC	Obrigação de projetos de arborização para novos empreendimentos.
Lages / SC	Proteção � vegetação de porte arbóreo no perímetro urbano.
Palhoça / SC	Estabelece critério para uso das áreas verdes.
Tubarão / SC	Obriga a implantação de arborização em vias públicas nos projetos de parcelamento.
Ipatinga / MG	Institui o programa de inventário arbóreo.
Juiz de Fora / MG	Institui programa específico de apoio ao plantio.
Muriaé / MG	Cria programa de incentivos ambientais � arborização.
Nova Serrana / MG	Institui programa de estímulo � arborização.
Sete Lagoas / MG	Institui programa de compatibilização da arborização com a rede elétrica.
Nova Friburgo / RJ	Dispõe especificamente sobre regras de podas de �rvores.
São José do Meriti / RJ	Adota a arborização como medida compensatória ao impacto de construções.
Itu / SP	Adota programa de adoção de �rvores.
Jundiaí / SP	Institui programa específico de incentivo à arborização.
Pindamonhangaba / SP	Obriga a implantação de arborização em vias públicas nos projetos de parcelamento.
Santa Bárbara / SP	Estabelece a obrigatoriedade de implantação de árvores nas calçadas.
Santana de Parnaíba / SP	Institui programa específico de arborização.
São Bernardo / SP	Institui programa específico de arborização.

Fonte: Elaborado pelo autor, baseados nos dados de Rondonópolis (2018), Tangará da Serra (2008), Juazeiro do Norte (2022), Campo Largo (2021), São José dos Pinhais (1019), Florianópolis (2021), Lajes (1999), Palhoça (2016), Tubarão (2009), Ipatinga (2013), Juiz de Fora (2018), Muriaé (2015), Nova Serrana (2019), Seta Lagoas (2005), Nova Friburgo (2011), São José do Meriti (2008), Itu (2019), Jundiaí (2021), Pindamonhangaba (2016), Santa Bárbara (2014b), Santana de Parnaíba (2021) e São Bernardo (2008).

Quando as políticas implementadas são analisadas sob uma dimensão temporal, percebe-se que muitas podem ser enquadradas nos chamados ciclos das políticas públicas. A classificação das etapas presentes nos ciclos varia conforme diferentes autores. No presente trabalho, optou-se pela que foi proposta por Secchi (2017) (ver **Figura 2.1.12**). Quase todas as políticas passam pelas etapas discriminadas no ciclo, sendo a primeira delas essencial para a sua existência, que seria a **identificação do problema**. Nesse sentido, antes de existirem políticas sobre qualquer que seja o assunto, deve existir o que os atores envolvidos entendem como “problema” público, caracterizado como sendo “a discrepância entre o *status quo* e uma situação ideal possível” ligada a “melhora da situação de um determinado contexto” (Secchi, 2013, p.44). Assim, o fato da existência de uma forma ou outra de políticas de arborização implementadas pelos governos municipais atestam uma vontade política de estabelecer incentivos, obrigações ou regulações ligadas à sua promoção, sejam eles motivados pela mera vontade de implementar uma maior

cobertura arbórea nas cidades ou mesmo para dirimir problemas ligados à falta de regulação de atividades ligadas à sua manutenção.

Figura 3.1.12 – Ciclo das políticas públicas.



Fonte: Elaborado pelo autor, segundo categorização defendida por Secchi (2013).

Da mesma forma, entendendo a **formação da agenda** como sendo a adoção de um conjunto de problemas transformados em uma intenção pública, pode-se entender que o conjunto de políticas abordadas atingiram essa etapa, compondo o que Cobb e Elder (1983, *apud* Secchi, 2013) consideram uma **agenda formal** ou **institucional**, que se caracteriza pela enumeração de temas que o poder público decidiu enfrentar por vontade própria, sem intervenção popular.

A partir da etapa da **formulação de alternativas**, as políticas estudadas começam a perder objetividade, pois a maioria absoluta estabelece como metas a mera promoção da arborização, sendo que para saber de sua efetividade, tanto seria necessário conhecer a situação atual (tema ligado ao inventário vegetal), como o seu desenvolvimento (tema ligado ao monitoramento), quando em todas as políticas tais temas são abordados em apenas 33,15% e 10,86% (ver **Tabela 3.1.2**), respectivamente. Isso fragiliza a etapa de **tomada de decisão**, tanto nos casos em que as políticas objetivam a participação popular (a maioria das políticas instituídas), quanto quando o próprio governo assume o ônus de promover a arborização ou o delega aos empreendedores. Quando a etapa de **implementação** delega a missão de arborizar à população, caberia ao poder público a tarefa de fiscalizar ou mesmo monitorar as aplicações normativas, ação de difícil exequibilidade até mesmo por conta das decisões que incorporam os temas de forma incompleta, portanto insuficiente. O poder público toma como estratégia enaltecer os benefícios

ecossistêmicos ligados à cobertura vegetal, mas tal decisão parece ineficiente quando observamos a irregularidade na arborização da maioria das cidades.

Tabela 3.1.2 – Tabela-resumo das políticas públicas abordadas.

FOLDER	CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	CO	50%	100%	100%	50%	100%	50%	100%	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-
	S	66,7%	33,3%	100%	-	100%	33,3%	100%	33,3%	33,3%	33,3%	66,7%	-	-	-	-	-	-
CARTILHA	CO	100%	92,3%	100%	-	92,3%	30,8%	100%	15,4%	23,1%	7,7%	69,2%	-	-	-	-	-	-
	N	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	66,7%	33,3%	100%	-	100%	33,3%	100%	33,3%	33,3%	33,3%	66,7%	-	-	-	-	-	-
GUIA	CO	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	50%	50%	50%	-	50%	-	50%	-	-	-	50%	-	-	-	-	-	-
	S	100%	100%	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-
MANUAL	CO	93,3%	93,3%	73,3%	-	80%	33,3%	93,3%	6,7%	40%	13,3%	53,3%	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	100%	100%	66,7%	33,3%	100%	66,7%	100%	-	66,7%	33,3%	33,3%	-	-	-	-	-	-
	S	100%	100%	75%	25%	100%	50%	100%	-	50%	-	75%	25%	-	-	-	-	-
PMAU (N.I.)	CO	84,6%	92,3%	61,5%	-	100%	-	100%	-	23,1%	23,1%	46,2%	7,7%	-	-	-	-	-
	N	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	100%	-	100%	-	-	-	-	-
	NE	50%	50%	50%	50%	50%	-	50%	-	50%	-	50%	100%	-	-	-	-	-
	S	100%	75%	75%	12,5%	100%	62,5%	87,5%	37,5%	100%	100%	75%	75%	25%	12,5%	-	-	-
PDAU (N.I.)	CO	83,3%	66,7%	50%	66,7%	83,3%	50%	100%	16,7%	83,3%	100%	66,7%	50%	83,3%	33,3%	-	-	-
	N	100%	100%	33,3%	100%	100%	66,7%	100%	33,3%	66,7%	100%	66,7%	66,7%	33,3%	66,7%	-	-	-
	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	100%	100%	-	100%	100%	33,3%	100%	-	66,7%	100%	-	-	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	-
PROGRAMA	CO	66,7%	66,7%	66,7%	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	66,7%	33,3%	33,3%	33,3%	-
	N	100%	100%	-	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	75%	25%	50%	75%	-	25%	25%	-	-	-	25%	-	-	-	-	75%	-
	S	100%	33,3%	-	100%	33,3%	100%	33,3%	-	-	-	33,3%	-	-	33,3%	33,3%	-	-
NORMA	CO	80%	100%	20%	60%	40%	40%	40%	40%	20%	40%	-	100%	-	-	100%	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NE	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	-	100%	-	100%	100%	-	-	-	-
	S	100%	75%	-	50%	25%	-	75%	-	50%	-	50%	100%	25%	25%	25%	50%	-
CÓDIGO	CO	69,2%	84,6%	30,8%	7,7%	30,8%	7,7%	76,9%	100%	-	7,7%	-	100%	-	61,5%	-	100%	-
	N	72,4%	89,7%	17,2%	17,2%	31%	27,6%	86,2%	3,4%	-	40%	-	89,7%	3,4%	10,3%	13,8%	3,4%	82,8%
	NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	100%	100%	100%	-	100%	100%	100%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%
PMAU (LEI)	CO	100%	100%	80%	40%	40%	20%	100%	-	20%	-	80%	-	-	-	-	100%	-
	N	100%	100%	20%	60%	80%	-	100%	-	20%	-	100%	-	-	-	-	100%	-
	NE	100%	100%	100%	66,7%	66,7%	66,7%	100%	-	-	-	33,3	66,7%	-	-	-	33,3%	33,3%
	S	100%	100%	100%	75%	100%	75%	100%	-	-	25%	25%	50%	25%	25%	25%	25%	100%
PDAU (LEI)	CO	71,4%	71,4%	57,1%	57,1%	42,9%	42,9%	85,7%	-	-	28,6%	42,9%	71,4%	14,3%	14,3%	28,6%	14,3%	71,4%
	N	83,3%	83,3%	66,7%	50%	83,3%	50%	100%	-	33,3%	33,3%	50%	50%	-	16,7%	33,3%	33,3%	-
	NE	100%	100%	100%	-	100%	100%	100%	-	100%	-	100%	100%	-	100%	100%	-	-
	S	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	-	50%	50%	50%	-	-	50%	50%	100%	-
PDAU (LEI)	CO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	-	-	100%	-
	N	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	-	-	100%	-
	NE	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	-	-	100%	-
	S	100%	100%	50%	75%	100%	75%	100%	-	-	75%	25%	100%	-	75%	-	50%	-
PDAU (LEI)	CO	100%	100%	100%	66,7%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	33,3%	-	100%	-
	N	100%	100%	100%	75%	100%	75%	100%	-	-	25%	25%	50%	25%	25%	25%	100%	25%
	NE	71,4%	71,4%	57,1%	57,1%	42,9%	42,9%	85,7%	-	-	28,6%	42,9%	71,4%	14,3%	14,3%	28,6%	14,3%	71,4%
	S	83,3%	83,3%	66,7%	50%	83,3%	50%	100%	-	33,3%	33,3%	50%	50%	-	16,7%	33,3%	33,3%	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando exposto que apenas 10,86% das políticas públicas estudadas citam a necessidade de monitoramento, a situação pode ainda incorporar ares mais precários, quando sabemos que a grande maioria apenas cita, sem necessariamente

instituir ações nesse sentido. Assim sendo, a etapa de **avaliação** fica à mercê de análises superficiais, sem dados robustos capazes de corroborar as meras opiniões. Quanto à **extinção**, nunca prevista, de fato acontece principalmente quando mudam as gestões municipais e as intenções são simplesmente descontinuadas, com os novos governos priorizando outras políticas. Essa descontinuidade, no entanto, é exclusiva das políticas não institucionalizadas, fazendo sobressair a necessidade da transformação das políticas em leis.

Quanto à dimensão espacial, todas as políticas ligadas ao tema pesquisado se inserem na esfera do poder público municipal, visto que ele é o único responsável pela constituição de seus espaços urbanos e é dele que parte a integralidade das iniciativas para a criação das políticas de promoção da arborização urbana. Há de se citar, no entanto, a contribuição de múltiplas influências que fazem com que a arborização seja encarada não apenas como um mero fator de embelezamento, ainda que algumas políticas sejam baseadas nessa característica, mas como parte de uma solução para muitos dos problemas ambientais urbanos, a ponto de integrarem a agenda pública. Muitos dos assuntos ligados aos benefícios ambientais da formação de um “ecossistema urbano” figuram no meio acadêmico, mas também faz parte de uma bandeira levantada através das discussões climáticas que integram as assembleias da ONU. O fato é que um importante acréscimo na implementação de políticas públicas de arborização nas cidades brasileiras foi detectado nos últimos dois anos, tempo em que se iniciou a presente pesquisa, o que denota um maior interesse público nesse nicho.

O fato de que se decidiu analisar as políticas públicas em um número considerável de cidades afastou a possibilidade de especificar que atores puderam influenciar na adoção do tema da arborização urbana em cada uma das agendas específicas. A participação desses ilustres anônimos fica nesse estudo mais amplo comprometida, embora reste a sugestão para que trabalhos com um recorte mais específico possam melhor contribuir ao entendimento da formação das políticas sob a ótica dessa dimensão.

As políticas públicas de arborização em geral se apresentam, quanto a abordagem, segundo a tipologia de Richardson, Gustafsson e Jordan (1986, *apud* Secchi, 2013), como **proativas**, cuja racionalidade e clareza nos objetivos são pautadas no que os *policy makers* consideram solução para os problemas que

motivaram a adoção das agendas. Por outro lado, elas se apresentam de acordo com a mesma tipologia como **impositivas**, pautadas em decisões autônomas e centralizadoras por parte dos *policymakers*.

3.2. As relações entre o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza e seu ecossistema originário.

O programa para a promoção da arborização urbana na cidade de Fortaleza é representado pelo documento denominado **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020). Enquanto integrante da tipologia identificada no capítulo anterior como “manual”, o documento da capital cearense apresenta um dos programas mais completos, embora possa ser considerado um pouco deficiente com relação a outras tipologias apresentadas, em especial com relação aos **Planos Municipais de Arborização Urbana – PMAUs**, caracterizados por apresentarem um conteúdo programático mais extenso.

Na sua composição, o Manual de Fortaleza é formado por seções temáticas específicas, identificadas pelos capítulos abaixo transcritos

Tabela 3.2.1 – Conteúdo programático do Manual de Arborização Urbana de Fortaleza.

1.	Introdução
2.	Por que devemos arborizar
3.	Quem é responsável por arborizar
4.	Programas de plantio
5.	Como devemos arborizar nossa cidade
6.	Como plantar e cuidar das nossas árvores
7.	Espécies indicadas para o plantio em Fortaleza
8.	Considerações finais
9.	Referências bibliográficas

Fonte: Fortaleza (2020).

O Manual é composto, além dos capítulos acima expostos, em elementos pré-textuais como **Glossário** e **Apresentação**. No Glossário são apresentados vários termos relacionados à arborização urbana e a assuntos a ela relacionados, como **mobiliário urbano, uso do solo, gabarito**, dentre outros. Numa leitura sistemática do documento, somos inadvertidamente levados a crer que foram levadas em consideração muitas questões ambientais outrora discutidas, pois dentre os argumentos tratados na **Apresentação** figuram questões como “aspectos estéticos, mas também na conservação da biodiversidade” (Fortaleza, 2020), bem como “gestão

ambiental da paisagem urbana” (Fortaleza (2020), dentre outras expressões deslocadas do contexto.

A **Introdução** desenvolve temas que parecem tratar mais de uma realidade utópica que de uma cidade em formação, quando atribui às áreas verdes as funções do “controle do microclima, através do sombreamento, do controle da umidade, da proteção contra o vento e a erosão, atuando ainda na absorção do ruído e na quebra do caráter rígido das superfícies pavimentadas e construídas”. A verdade é que as áreas verdes da cidade, numerosas em termos de área total, são incipientes na sua relação com a malha urbana, concentrando-se em “ilhas” onde estabelecem poucas relações com as funções da cidade e com a formação do que seria uma Infraestrutura Verde, de acordo com o referencial anteriormente exposto.

Depois de listar todas as áreas protegidas no território municipal (entre APAs e ARIEs), o documento se apresenta como um instrumento que objetiva “promover a padronização e qualidade técnica e gerencial do plantio, conservação e manutenção da arborização de passeios, canteiros centrais das ruas e avenidas, praças e parques” (Fortaleza, 2020).

No capítulo destinado a responder **Por que devemos arborizar**, mais uma vez são inúmeras as referências às funções sistêmicas das árvores e até a sua importância para a biodiversidade, enaltecendo-a em suas “ilhas” ecológicas compostas pelas poucas áreas verdes remanescentes na cidade. Ainda nesse capítulo, tece explicações acerca de espécies invasoras e espécies exóticas, no intuito de evitá-las, garantindo que haja com as espécies nativas um maior respeito ao ecossistema natural.

O documento, em seu capítulo denominado **Quem é responsável por arborizar**, atribui a incumbência de promover a arborização aos diversos órgãos municipais instituídos pela legislação municipal, enumerando, a partir daí, toda a legislação ambiental relacionada, inclusive no âmbito nacional, a questões afins, evocando muitos de seus dispositivos e suas relações com outros instrumentos vigentes.

A partir do capítulo denominado **Programas de plantio**, o documento enaltece o feito de ter promovido, desde 2014, a doação de 100.000 mudas de plantas “através de diversos programas de plantio”. Um mero passeio pela cidade é capaz de

esclarecer que podem estar incluídas nessa contagem as mudas de plantas não arbóreas, o que explicaria a discrepância entre o cenário árido da maioria dos bairros principais e a cobertura vegetal que poderia confortar a paisagem.

Foram propostos ainda diversos programas de plantio, que incluem a distribuição de mudas para a participação popular, a arborização de ciclofaixas, dentre outros. O fato de que não há nenhum dispositivo que avalie o percurso ou a continuidade desses programas, que impede uma avaliação consistente de seus resultados.

A partir do capítulo denominado **Como devemos arborizar nossa cidade** é que se manifestam as mais importantes questões urbanas envolvidas com os espaços onde há contradições entre infraestruturas verdes, cinzas e azuis. O documento reconhece como fatores condicionantes para a promoção da arborização a compatibilização com outras necessidades, onde pesam aspectos como a mobilidade, o planejamento, a adequação entre espécies e a paisagem construída, dentre outros. Para tanto, começa a discorrer, por exemplo, sobre o plantio de arborização viária, levantando fatores como a necessidade de permeabilização e aeração do solo para adequação das espécies, ou a garantia de hajam espaços adequados e suficientes para a garantia da acessibilidade.

Nesse ponto o manual adentra em questões de ordem normativa, criando limites e regras para a instalação de equipamentos necessários ao plantio vegetal, em especial os tradicionais canteiros. Assim, começam a surgir os primeiros problemas que impactarão diretamente na possibilidade de formação de uma rede de Infraestrutura Verde, em que deveria ser promovida a integração entre corredores e demais áreas. Enquanto dispositivos como a estipulação entre limites de distância entre as árvores dispostas em linha impedem uma disposição exagerada das mesmas, os mesmos limites de forma indireta praticamente obrigam a construção de canteiros mínimos para cada espécime. O resultado de tais escolhas impacta indiretamente na relação entre áreas permeáveis e impermeáveis no solo urbano, um problema notadamente grave verificado na cidade como um todo, ainda que o manual institua de forma informal a quantia de mínima de “40% de área vegetada” (Fortaleza, 2020) em todos os passeios públicos da cidade.

Afetam a possibilidade de formação de corredores verdes dispositivos como a exigência da largura mínima de 2,40m dos passeios públicos para a

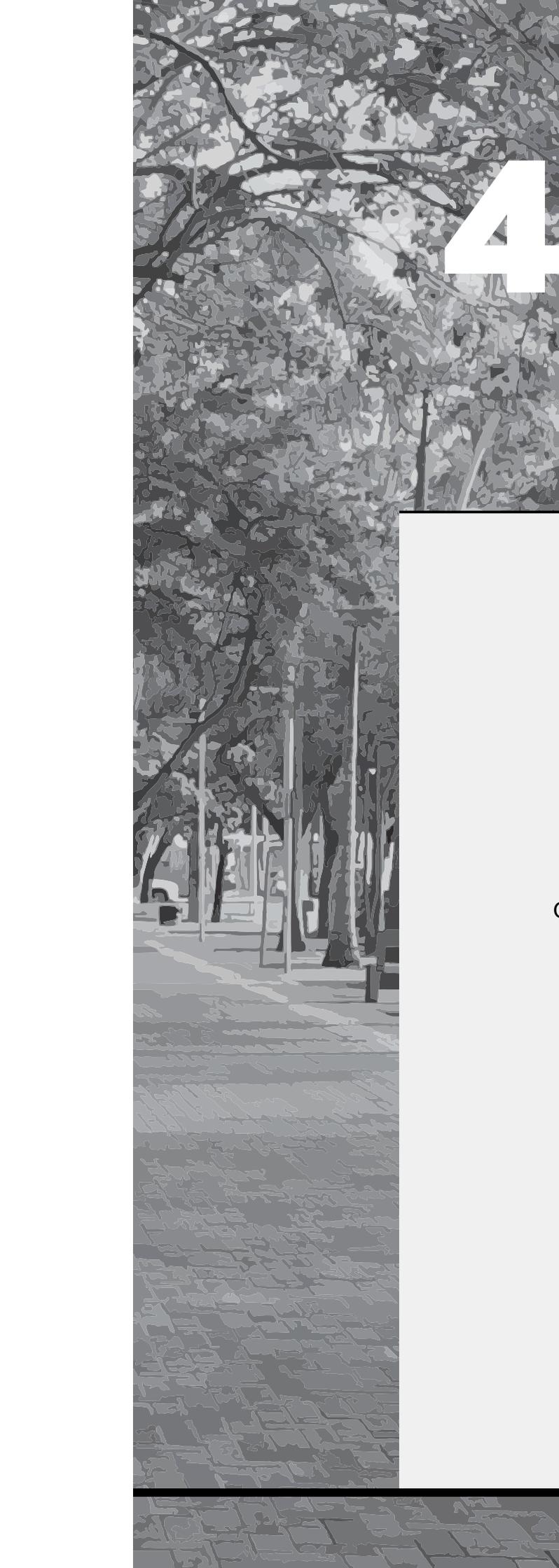
implantação de árvores, ou a proibição de plantio onde não há recuos nas edificações, quando o próprio poder público frequentemente falha em monitorar as regras de uso e ocupação do solo. Em todas as políticas analisadas no capítulo anterior e também no Manual de Fortaleza são frequentes a citação ao **Manual de Arborização** (CEMIG, 2011) elaborado pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, sendo notória sua influência, quando prioriza a manutenção das redes aéreas de infraestrutura em detrimento de qualquer possibilidade de que intervenções viárias baseadas na natureza possam atuar.

O capítulo seguinte, denominado **Como plantar e cuidar das nossas árvores** retoma um dos temas mais recorrentes de todas as políticas de arborização pesquisadas, abordando sugestões, instruções e cuidados necessários para o plantio de árvores. Nesses dispositivos vigoram assuntos que vão desde a escolha de espécies consideradas adequadas, passando por instruções para o plantio, até os cuidados que devem ser tomados para o crescimento adequado das espécies. Em determinado momento, o documento ressalta que “a escolha de espécies para o plantio [...] deve considerar que a cidade possui áreas com diferentes aptidões para o plantio de árvores” (Fortaleza, 2020), classificando as diferentes “categorias de planejamento, [divididas entre] [...] passeios, [...] vias públicas, [...] áreas livres [...] e [...] terrenos a serem edificados” (Fortaleza, 2020). As instruções propostas abordam ainda dicas de tutoramento dos espécimes, protetores de mudas e grelhas como elementos de proteção, além de sugerir cuidados de manutenção, como preparo do solo, adubação, irrigação e controle de pragas. Não faltam instruções ligadas ao ajardinamento, instruindo sobre podas em todas as duas possibilidades, além dos transplantes, destinação de resíduos e supressão. Por último, discorre sobre a identificação de árvores imunes ao corte, além das espécies sujeitas a avaliação de risco de acidentes.

O documento apresenta ainda a seção das **Espécies indicadas para o plantio em Fortaleza**, listando várias espécies, divididas pelo seu porte, pela sua natureza e pelas suas características, que incluem espécies nativas e exóticas não invasoras.

As Considerações finais informam que o conteúdo do Manual se baseia em informações onde foram consideradas “questões geográficas, arquitetônicas, climáticas e culturais da cidade para a valorização do verde urbano e de paisagens

urbanas sustentáveis” (Fortaleza, 2020), embora não haja menção em nenhuma das partes a tais aspectos. O documento finaliza ressaltando a necessidade de “planejamento, concepção e gestão” para que seja possível ampliar as áreas verdes da cidade. Caso tais metas fossem de fato incorporadas ao pensamento voltado para as necessidades ecossistêmicas da cidade, atentando para a construção de Soluções baseadas na Natureza capazes integrar tais espaços numa rede coerente de Infraestruturas Verdes, elas estariam a um passo de uma possível concretização.



4

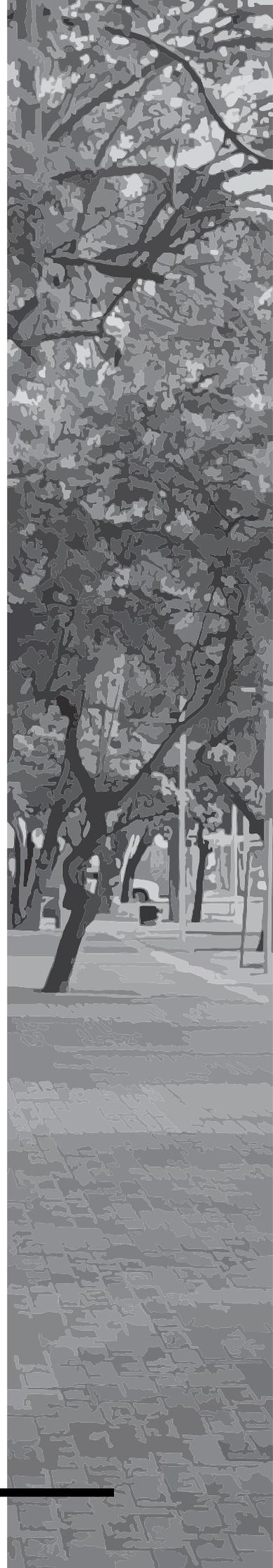
“Eu fiz um foguete de andar pelo espaço
Iguar um que eu vi pela televisão
Não sei se era coisa da França ou Japão
Mas basta ver gringo fazer, eu já faço!
Mandei buscar logo cem chapas de aço
Latão, alumínio, ferro de soldar
Dez mil arrebites para reforçar
A parte de fora da infraestruturra
Cem metros de longo, trinta de largura
E dez de galope voando no ar

Botei no foguete diversas antenas
Para captar raios infravermelhos.
Na parte de cima, um sistema de espelhos
Que amplia as imagens de estrelas pequenas
Motores na popa que servem apenas
Pra tudo aquecer e pra refrigerar
Movidos a pura energia solar
Tem computadores, TVs virtuais
Mil inteligências artificiais
Que cantam galope, voando no ar!
[...]

Criei, no foguete, diversos setores
Indústria, comércio, serviços, lazer
Fazendas de soja pra dar de comer
Aos meus tripulantes e navegadores
Conjuntos de vilas pros trabalhadores
E até "piscinão" com água de mar;
Meu grande foguete é obra sem-par,
Maior do que a China, melhor que o Japão,
Tão belo de ver que parece o Sertão
Cantando galope, e voando no ar [...]"

Antônio Nóbrega; Bráulio Tavares
(Meu Foguete Brasileiro, 2002)

Obs.: A sabedoria popular inspira a erudição carregada de significados do personagem folclórico Tonheta, que entoa em forma de música a poesia carregada de uma cultura resiliente. Com alguns ajustes no que diz respeito aos recursos disponíveis, o imaginário popular aludido faz crer possível o embarque nacional na concorrência tecnológica de ponta, fazendo o personagem adentrar num universo além de suas próprias fronteiras. Tal alegoria ensina que navegar rumo ao prazeroso mundo do conhecimento demanda tão somente criatividade, arrojo e uma certa dose de imodéstia.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

As reflexões sobre as políticas públicas apresentadas no presente trabalho foram realizadas em momentos e profundidades analíticas diferenciadas. No primeiro deles, priorizou-se a coleta de aspectos qualiquantitativos e das formas com que se apresentam as diversas políticas públicas cujo tema tem relação direta com a promoção da arborização urbana. Essas reflexões contemplaram um amplo recorte, abrangendo todas as cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes, cujo único critério adicional foi que elas tenham tornado públicas, em algum momento, alguma política de incentivo ou normatização da arborização urbana. A amostragem, de certa forma, elucidou algumas tendências de como se comportam as políticas de arborização, que aspectos privilegiam e o quão abrangentes se apresentam. Os dados encontrados alimentaram uma tabela-resumo que expõe as principais tipologias encontradas e as características da distribuição espacial das políticas ao longo do território nacional.

Após a abordagem das diversas formas com que se apresentam as políticas públicas, a sequência destaca o estudo de caso do **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza** (Fortaleza, 2020). Esse estudo contempla o documento publicado pela prefeitura que se propõe a disciplinar a promoção da arborização urbana na cidade. A partir dos destaques apresentados quanto aos seus dispositivos, a ideia foi conduzir alguns questionamentos sobre a sua aderência a alguns preceitos que o próprio documento estabelece como diretrizes, que seria a ampliação das áreas verdes na cidade, a manutenção de sua biodiversidade e o aproveitamento das funções ecossistêmicas da arborização urbana como parte integrante do planejamento e gestão do seu território.

Para tornar inteligível a análise proposta, dois capítulos antecederam as reflexões sobre as políticas públicas. O primeiro deles tratou de temas genéricos relacionados à arborização urbana, introduzindo estudos sobre sua importância e as etimologias relacionadas ao conceito, para então adentrar em temas comuns a todas as etapas posteriores, destacando as funções sistêmicas da cobertura vegetal na vida

humana e na construção dos ambientes urbanos. Esse capítulo, que é tratado como uma contextualização que precede o tema, finaliza abordando o conceito de ecossistema e destacando as necessidades de sua formação.

O segundo capítulo, por sua vez, se apresenta como referencial teórico para a análise das políticas, iniciando-se com um panorama de como o pensamento ambiental evoluiu no mundo até as concepções contemporâneas ligadas à necessidade do desenvolvimento sustentável. O estudo prossegue com algumas reflexões de como essas ideias poderiam ser apropriadas para a transformação das cidades e melhoria de suas relações com o meio ambiente, destacando a partir daí os conceitos de Infraestrutura Verde (IV) e das Soluções baseadas na Natureza (SbNs).

A concretização de um dos objetivos tidos como específico, que seria a análise estatística da amostragem das políticas públicas existentes no país, embora tenha servido basicamente para enquadrar o estudo sobre o manual de Fortaleza (2020) com relação a outras políticas afins, acabou revelando um grande potencial, a medida em que os dados derivados de seus estudos podem abastecer inúmeros outros trabalhos sob diferentes óticas (temáticas, geográficas, temporais, etc.), que no momento presente foram negligenciadas em nome do objetivo principal.

Os estudos apresentados revelam que, apesar das concepções que enxergam as necessidades ambientais para as cidades estarem em muitos casos devidamente assimiladas, sendo inclusive destacadas pelos próprios instrumentos públicos, persiste um abismo entre a teoria, representada pelos discursos que caracterizam as gestões, e a prática, representada pelas ações incentivadas pelas políticas públicas, com dispositivos regulatórios quase sempre dissonantes com objetivos expressamente declarados. Ainda assim, qualquer esforço dispensado na concepção de paisagens urbanas ambientalmente satisfatórias deve ser incentivado, fazendo com que, mesmo incipientes, as políticas públicas de arborização urbana cumpram um importante papel numa transformação cada vez mais necessária e vital para as cidades.

As questões teóricas relacionadas ao trabalho, necessariamente aquelas resgatadas nos dois primeiros capítulos, aqui entendidos como, respectivamente, uma contextualização do tema da arborização urbana e um referencial teórico para análises ambientais, apresentam questões bastante abordadas em muitas publicações, sendo, portanto, de fácil exploração. Todavia, quando foram pesquisadas

as políticas públicas, devido à grande variedade de modalidades com que se apresentam e das tantas características individualizadas de suas implementações, começaram a surgir as dificuldades mais relevantes. Como a pesquisa sobre as políticas foi iniciada num período anterior ao do mestrado, atravessando em seu desenvolvimento gestões de diferentes governos municipais, ficou claro que fatores dos quais a pesquisa dependeu, como a publicidade dada aos instrumentos públicos, dependiam de interesses relacionados a diferentes gestões e suas respectivas prioridades, profundamente influenciadas pela temporalidade dos seus instrumentos. Esses foram fatores condicionantes que podem não ter representado grandeza estatística notória, mas são dignos de menção, por terem trazido alguma dificuldade na tarefa de condensar seus conteúdos para a formação do banco de dados coletado.

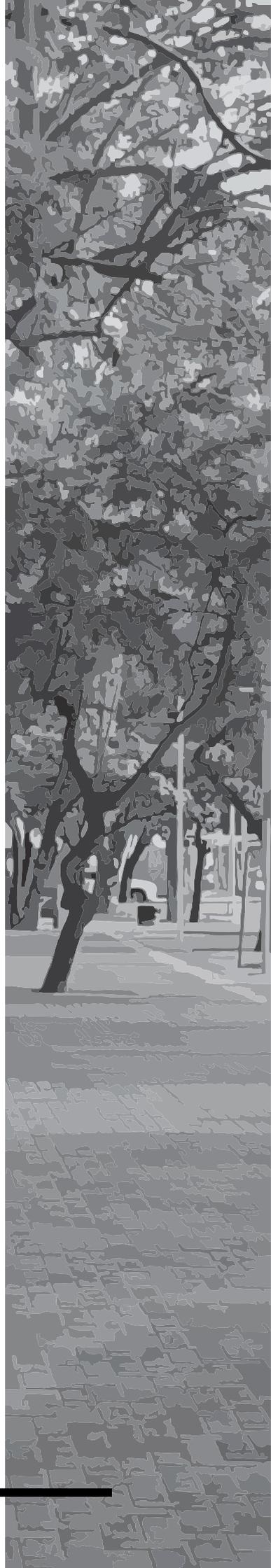
Destacar, nas políticas públicas atualmente implementadas, a aderência aos princípios conceituais e teóricos apresentados constituiu o desafio chave aqui assumido. Além de constituir uma contribuição acadêmica desejável, visto que a necessidade de acrescentar ao léxico do planejamento urbano as questões ambientais das quais a arborização é parte integrante, tais ações são cada vez mais necessárias. As políticas ambientais instituídas no país como um todo, no entanto, do qual fazem parte aquelas voltadas à promoção da arborização urbana, carecem de um viés que traduza a complexidade de suas normatizações para a obtenção de resultados práticos e auditáveis. A possível materialização desses anseios poderia vir a ser desenvolvido, a partir deste trabalho, do ponto de vista teórico a partir do estudo ora proposto.



5

“[...] é necessário sair da ilha para ver a ilha,
que não nos vemos se não nos saímos de nós [...].”

José Saramago
(SARAMAGO, 1998)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

ABBUD, Benedito. **Criando paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística**. São Paulo, SP: Editora SENAC São Paulo, 2006.

ABREU E LIMA. **Lei nº1.065/2017**. Dispõe sobre normas de proteção e promoção da arborização municipal. Abreu e Lima/PE: Câmara Municipal, 2017.

ALAGOINHAS. **Lei Complementar nº134/2019**. Institui o Código de arborização Municipal, dispõe sobre os atos administrativos e técnicos, as vistorias e fiscalização, as infrações, as penalidades, os prazos e dá outras providências. Alagoinhas/BA: Câmara Municipal, 2019.

ALBERTIN, Ricardo Massulo; SILVA, Frederico Fonseca da; ANGEOLETTO, Fabio; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Arborização de acompanhamento viário e parâmetros de ocupação do solo: método para levantamento de dados qualiquantitativos, 2020. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 12, e20190092. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190092>.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. **Lei 2.284/2001**. Institui programa municipal de arborização e jardins em unidades escolares e logradouros públicos (praças, prédios e vias) no Município de Almirante Tamandaré e dá outras providências. Almirante Tamandaré/PR: Prefeitura Municipal, 2002.

ALTAMIRA. **Projeto de Lei nº07 de abril de 2022**. Institui o Plano Municipal de arborização urbana de Altamira e dá outras providências. Altamira/PA: Câmara Municipal; 2022.

ALVORADA. **Lei nº2.739, de 30/12/2013**. Dispõe sobre os procedimentos para supressão, transplante ou poda de espécimen vegetais e estabelece a compensação ambiental nas hipóteses de supressão vegetal. Alvorada/RS: Câmara Municipal, 2013.

AMERICANA, Prefeitura Municipal de. **Manual de arborização urbana no Município de Americana**. Americana/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2021.

¹ Todas as referências seguem as regras da normatização da ABNT para tanto. Todavia, em casos específicos em que algum dos documentos referenciados são revestidos de alguma relevância histórica que tornam necessário que se evidencie as datas originais de sua primeira publicação, esta data original é acrescentada entre colchetes [] logo após a data da publicação a que se teve acesso durante a pesquisa. Essa regra está presente tanto nas referências, quanto nas citações ao longo do trabalho. Ex.: Arendt (2007 [1958]).

ANANINDEUA. **Lei nº3.265 de 17 de agosto de 2022.** Dispõe sobre a política de arborização urbana de Ananindeua e dá outras providências. Ananindeua/PA: Câmara Municipal, 2022.

APUCARANA. **Lei nº23/2014.** Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências. Apucarana/PR: Câmara Municipal, 2014.

ARACAJU, Prefeitura Municipal de. **Plano Municipal de arborização urbana de Aracaju/SE.** Aracaju/SE: Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, 2016.

ARAÇATUBA. **Lei nº4.783, de 10 de junho de 1996.** Disciplina a arborização urbana de domínio público no Município de Araçatuba e dá outras providências. Araçatuba/SP: Câmara Municipal, 1996.

ARACRUZ. **Lei nº3.730, de 21/01/2013.** Dispõe sobre a arborização urbana no Município de Aracruz e dá outras providências. Aracruz/ES: Câmara Municipal, 2013.

ARAGUAÍNA. **Lei Municipal 2.874, de 19 de novembro de 2013.** Criar o Plano Municipal de arborização urbana do Município de Araguaína e dá outras providências. Araguaína/TO: Câmara Municipal, 2013.

ARAGUARI, Prefeitura Municipal de. **Manual de arborização urbana.** Araguari/MG: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, [N.I.].

ARAPONGAS. **Lei nº4.898, de 15 de junho de 2020.** Dispõe sobre a criação do Plano Municipal de Arborização Urbana – PMAU do Município de Arapongas e dá outras providências. Arapongas/PR: Câmara Municipal, 2020.

ARAPONGAS, Prefeitura Municipal de. **PMAU – Plano Municipal de Arborização Urbana de Arapongas/PR.** Arapongas/PR: Prefeitura Municipal, 2019.

ARARAQUARA. **Lei Complementar nº873, de 12 de julho de 2016.** Altera o Art. 122 da Lei Complementar nº14/96 (Código de Arborização Urbana Pública do Município de Araraquara), modificado pela Lei Complementar nº825, de 12 de dezembro de 2011 e dá outras providências. Araraquara/SP: Câmara Municipal, 2016.

ARARAQUARA, Prefeitura Municipal de. **Quer um bom motivo para abraçar essa causa? Respire fundo.** 1 folder. Araraquara/SP: Prefeitura Municipal de Araraquara, [N.I.].

ARARAQUARA, Prefeitura Municipal de. **Arborização urbana de Araraquara.** Araraquara/SP: Prefeitura Municipal de Araraquara, 2018.

ARARAS, Prefeitura de. **Cartilha de arborização urbana**. Araras/SP: Prefeitura de Araras, [N.I.].

ARAUCÁRIA. **Decreto nº38.984, de 18 de janeiro de 2023**. Aprova o Plano de Arborização Urbana do Município de Araucária de 2022 e dá outras providências. Araucária/PR: Prefeitura Municipal, 2023.

ARAXÁ. **Manual de arborização**. Araxá/MG: Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá, 2008.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Trad.: Roberto Raposo. 10. ed. Rio de Janeiro/RJ: Forense Universitária, 2007 [1958]. ISBN: 85.218.0255-2.

ASSIS, Prefeitura de. **Guia de Arborização Urbana**. V.1. Assis/SP: Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, 2018.

ATIBAIA, Prefeitura de. **GAU – Guia de Arborização Urbana**. Atibaia/SP: Coordenadoria Especial do Meio Ambiente. [N.I.].

AUSTIN, Gary. **Green Infrastructure for landscape planning: Integrating humans and natural systems**. New York: Routledge, 2014. ISBN: 978-1-315-85678-0.

BAGÉ. **Lei Complementar nº001/2018**. Institui o Código Municipal de arborização de Bagé que dispõe sobre os atos administrativos e técnicos, as vistorias, a fiscalização, as infrações, as penalidades, os prazos e dá outras providências. Bagé/RS: Câmara Municipal, 2018.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei nº4.107, de 19 de março de 2018**. Dispõe sobre as Normas de arborização urbana no âmbito do Município de Balneário Camboriú e dá outras providências. Balneário Camboriú/SC: Câmara Municipal, 2018.

BARUERI, Prefeitura de. **Guia de Arborização Urbana**. Barueri/SP: Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente, 2018.

BAOBÁ FLORESTAL. **Guia de Arborização Urbana de São Luís do Maranhão: Espécies, plantio e poda**. São Luís/MA: Baobá Florestal, 2022.

BARRA DO PIRAI. **Lei Municipal nº3.531, de 18 de novembro de 2021**. Disciplina o plantio, corte e o poda da arborização urbana no Município de Barra do Piraí e dá outras providências. Barra do Piraí/RJ: Câmara Municipal, 2021.

BARREIRAS. **Lei nº532/2001, de 23 de maio de 2002**. Institui no Município de Barreiras, o programa permanente de arborização. Barreiras/BA: Câmara Municipal, 2002

BARRETOS. **Lei nº4.224, de 05 de setembro de 2009**. Disciplina a arborização urbana no Município de Barretos, revoga a Lei nº3.224, de 03 de agosto de 1998 e dá outras providências. Barretos/SP: Câmara Municipal, 2009.

BAUMAN, Zigmunt. **Modernidade Líquida**. Ed. Eletrônica. Rio de Janeiro/RJ: Jorge Zahar Editor Ltda, 2001. ISBN: 978-85-378-0772-9.

BELÉM, Prefeitura Municipal de. **Manual de orientação técnica da arborização urbana de Belém**. Belém/PA: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013.

BELO HORIZONTE, Prefeitura de. **Plantio de árvores: cartilha ilustrativa**. Belo Horizonte/MG: Prefeitura de Belo Horizonte, [N.I.].

BENEDICT, Mark A.; McMAHON, Edward T. **Green infrastructure: Linking landscapes and communities**. Washington/DC.: Island Press, 2006 [2001].

BENTO GONÇALVES. **Lei nº2.298, de 15 de dezembro de 1993**. Disciplina a arborização urbana no Município de Bento Gonçalves e dá outras providências. Bento Gonçalves/RS: Câmara Municipal, 1993.

BETIM, Prefeitura de. **Plano de arborização do Município de Betim**. Betim/MG: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2021.

BETONI, Luiz Gabriel Araujo. **Arborização urbana de Dourados/MS: direitos, responsabilidades e efetivação**. 2022. 101 f. Dissertação (Mestrado em Fronteiras e Direitos Humanos) – Faculdade de Direito e Relações Internacionais, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2022.

BIRIGUI. **Lei nº6.559, de 19 de abril de 2018**. Dispõe sobre a arborização urbana no Município de Birigui e dá outras providências. Birigui/SP: Câmara Municipal, 2018.

BIRIGUI, Prefeitura de. **Arborização Urbana: Guia Prático**. Birigui/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2017-2020.

BOTUCATU. **Lei Complementar nº776, de 19 de julho de 2010**. Dispõe sobre o código de arborização do Município de Botucatu. Botucatu/SP: Câmara Municipal, 2010.

BRAGANÇA PULISTA, Prefeitura do Município de. **Manual de arborização urbana: Bragança Paulista**. Bragança Paulista/SP: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil. Edição administrativa do texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, compilado até a emenda constitucional nº128/2022**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/603955>. Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Brasília, DF: Planalto, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 10 dez. 2022.

BREARS, Robert C. **Blue and green cities**: The role of blue-green infrastructure in managing urban water resources. New Zealand: Macmillan, 2018. ISBN 978-1-137-59258-3.

BRÜSEKE, Franz Josef. O problema do desenvolvimento sustentável. *In*: CAVALCANTI, Clóvis *et al.* **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. Recife/PE: INPSO/FUNDAJ, 1994. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47650200/livro_desenvolvimento_natureza-libre.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

CABO FRIO. **Lei nº3.345, de 8 de novembro de 2021**. Disciplina a arborização urbana e as áreas verdes do perímetro urbano do Município de Cabo Frio e dá outras providências. Cabo Frio/RJ: Câmara Municipal, 2021.

CAMAÇARI. **Decreto nº7.834/2023, de 13 de fevereiro de 2023**. Institui o Programa Camaçari Arborizada e dá outras providências. Camaçari/BA: Diário Oficial, 2023.

CAMBÉ. **Lei nº2.992, de 19 de março de 2020**. Dispõe sobre o código de arborização do Município de Cambé, Cambé/PR: Câmara Municipal, 2020.

CAMPINAS, Prefeitura Municipal de. **Guia de Arborização Urbana de Campinas**. Campinas/SP: Prefeitura Municipal, 2007.

CAMPO GRANDE, Prefeitura de. **PDAU – Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande/MS**. Campo Grande/MS: Prefeitura de Campo Grande, 2010.

CAMPO LARGO. **Lei nº3.224, de 05 de junho de 2020**. Institui o código de arborização municipal, dispõe sobre os atos administrativos e técnicos, as vistorias, a fiscalização, as infrações, as penalidades, os prazos e dá outras providências. Campo Largo/PR: Câmara Municipal, 2020.

CAMPO LARGO. Lei nº3.370, de 27 de outubro de 2021. Estabelece o Programa Municipal Árvore do Saber. Campo Largo/PR: Câmara Municipal, 2021.

CARAGUATATUBA, Estância Balneária de. **Cartilha: arborização urbana**. Caraguatatuba/SP: Meio Ambiente, Agricultura e Pesca, [N.I.].

CARAPICUÍBA, Prefeitura de. **Manual técnico de arborização urbana**. Carapicuíba/SP: Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2018.

CARIACICA. **Lei nº5.580, de 15 de abril de 2016**. Fica o Executivo Municipal autorizado a instituir o Código Municipal de Arborização Urbana, no âmbito do Município de Cariacica e dá outras providências. Cariacica/ES: Diário Oficial, 2016.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. Tradução: Raul de Polillo. 2. ed. São Paulo, SP: Melhoramentos, 1969 [1962].

CARVALHO, Aline Beatriz Pacheco; ESCOBAR, Letícia Orling Camacho; CADEMARTORI, Cristina Vargas. O homem como agente transformador da paisagem. **Revista Memória e Rede**. Pelotas, v.10, n.18, Jan./Jul.2018 – ISSN-2177-4129. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15210/rmr.v8i14.7485>. Acesso em: 20 fev. 2024.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. V. 1. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2003. ISBN: 85-7383-167-7.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. V. 2. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2006. ISBN: 85-7383-373-4.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. V. 3. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2008. ISBN: 978-85-7383-429-1.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. V. 4. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2010. ISBN: 978-85-7383-487-1.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. V. 5. Brasília/DF: Embrapa, 2014. ISBN: 978-85-7035-338-2.

CASCADEL, Município de. **Plano Municipal de arborização urbana de Cascavel**. Cascavel/PR: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2014.

CATANDUVA, Município de. **Guia de Arborização de Catanduva**. Catanduva/SP: Prefeitura Municipal: 2020-2021.

CAXIAS DO SUL. **Decreto nº21,200, de 28 de setembro de 2020**. Estabelece o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) do Município de Caxias do Sul. Caxias do Sul/RS: Câmara Municipal, 2020.

CAXIAS DO SUL. **Decreto nº21.920, de 04 de fevereiro de 2022**. Dispõe sobre as normas de arborização urbana no âmbito do Município de Caxias do Sul e revoga o Decreto nº19.517, de 03 de maio de 1018. Caxias do Sul/RS: Prefeitura de Caxias do Sul, 2022.

CEMIG. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/10/manual-arborizacao-cemig-biodiversitas.pdf>. Acesso em: 15/09/2022.

CHACEL, Fernando. **Paisagismo e Ecogênese**. Rio de Janeiro: Fraiha, 2001.

CHARDIN, Pierre Teilhard de. **O fenômeno humano**. Trad.: Léon Bourdon; José Terra. 3. ed. Porto: Livraria Tavares Martins, 1970 [1965].

CHAPECÓ, Prefeitura Municipal de. **Plano de arborização urbana de Chapecó**. Chapecó/PR: Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, 2020.

COMISSÃO Mundial Sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro/RJ: Editora FGV, 1991 [1987].

CONSELHEIRO LAFAIETE. **Lei nº4.823, de 22 de dezembro de 2005**. Dispõe sobre o código de arborização urbana do Município de Conselheiro Lafaiete e dá outras providências. Conselheiro Lafaiete/MG: Câmara Municipal, 2005.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem E Ambiente**, n. 25, p. 127-142. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142>. Acesso em: 03 set. 2023.

COTIA. **Lei nº1.989, de 25 de outubro de 2017**. Dispõe sobre o manejo, a poda e a supressão de exemplares arbóreos existentes no Município de Cotia e dá outras providências correlatas. Cotia/SP: Câmara Municipal, 2017.

CRICIÚMA. **Lei nº8.055, de 21 de dezembro de 2021**. Disciplina o corte de árvores no Município de Criciúma e dá outras providências. Criciúma/SC: Câmara Municipal, 2021.

CUIABÁ, Prefeitura. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Cuiabá – PDAU**. Cuiabá/MT: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2023.

CUBATÃO. **Lei Ordinária nº3.932, de 20 de agosto de 2018**. Institui o Programa Municipal de Arborização Urbana no Município e dá outras providências. Cubatão/SP: Câmara Municipal, 2018.

CURADO, Mirian Mendonça de Campos; **Paisagismo contemporâneo: Fernando Chacel e o conceito de ecogênese**. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo – PROURB. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro/RJ, 2007.

CURITIBA. **Decreto nº226, de 14.03.1978**. Aprova o Plano de Arborização de Curitiba. Curitiba/PR: Prefeitura Municipal, 1978.

DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 4.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012 [1992].

DEVECCHI, Alejandra Maria; CHIRMICI, Alyne Cetrangolo; SIMONETTI, Cristina; CORRÊA, Thiago Bezerra. Desenhando cidades com Soluções baseadas na Natureza. p. 217-234. **Participação Estratégica**, Brasília/DF, v. 25, n. 50, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thiago-Correa-5/publication/348910499_Desenhando_cidades_com_Solucoes_baseadas_na_Natureza/links/6015e58545851517ef2a99a7/Desenhando-cidades-com-Solucoes-baseadas-na-Natureza.pdf. Acesso em: 04 set. 2023.

DIADEMA. **Lei Municipal nº3.359, de 18 de setembro de 2013**. Dispõe sobre as diretrizes para a Política Municipal de Arborização Urbana no Município de Diadema e estabelece disposições correlatas sobre o assunto. Diadema/SP: Câmara Municipal, 2013.

DIAS, Daniel. Cinco países insulares ameaçados pela subida do mar. **Público**, 29 abr. 2021. Disponível em: <https://www.publico.pt/2022/04/29/infografia/cinco-paises-insulares-ameacados-subida-mar-701>. Acesso em: 16 ago. 2023.

DOURADOS. **Decreto nº3.045, de 10 de dezembro de 2020**. Aprova o Plano Diretor de Arborização Urbana de Dourados – PDAU de Dourados, Dourados/MS: Câmara Municipal, 2020.

DUARTE, Taíse Ernestina Prestes Nogueira; ANGEOLETTO, Fábio; SANTOS, Jeater Waldemar Maciel Correa; DA SILVA, Frederico Fonseca; BOHRER, João Fernando Copetti, MASSAD, Letícia. Reflexões sobre arborização urbana: desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 327-341, jan./mar. Maringá/PR: 2018. ISSN 2176-9168.

ELKINGTON, John. **Cannibals with forks: The triple botton line of 21th century business**. Oxford: Capstone, 1997 [1994].

ELKINGTON, John. Há 25 anos eu criei a expressão “Triple Botton Line”. Saiba porque é hora de repensá-lo. **Harvard Business Review**, 2018.

EMBU DAS ARTES. **Lei nº2.515, de 25 de março de 2011**. Institui o Programa Municipal de Arborização e dá outras providências. Embu das Artes/SP: Câmara Municipal, 2011.

ENGENHARIA 360. **Sustentabilidade e meio ambiente**: China tenta transformar áreas de deserto em florestas verdes. 2022. Disponível em: <https://engenharia360.com/florestas-verdes-em-desertos-china/>. Acesso em: 21 set. 2022a.

ENGENHARIA 360. **Sustentabilidade e meio ambiente**: China tenta transformar áreas de deserto em florestas verdes. 1 Imagem. 2022. Disponível em: <https://engenharia360.com/florestas-verdes-em-desertos-china/>. Acesso em: 21 set. 2022b.

ERECHIM, Prefeitura Municipal de. **Cartilha de arborização urbana**. 1. ed. Erechim/RS: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, [N.I.].

ERECHIN, Prefeitura de. **Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Erechim/RS**. Erechim/RS: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus do Erechim, 2011.

ESTA CIDADE. Intérprete: Silvério Pessoa. Compositores: Marco Polo; Silvério Pessoa. *In: No Grau*. Intérprete: Silvério Pessoa. Recife/PE: Casa de Farinha, 2011. 1 CD, faixa 4 (3:46 min).

FARAH, Ivete. Espaços livres e infraestrutura verde: contribuição para a rede ecológica das cidades. p. 60-73. **Paisagens Híbridas**, v. 2, n. 1, 121 p., 2022.

Disponível em:

<https://revistas.ufrj.br/index.php/ph/issue/download/2426/1589#page=60>. Acesso em: 04 set. 2023.

FARAH, Ivete Mello Calil. Arborização urbana e paisagem afetiva. In: **I ENANPARQ. Arquitetura, cidade, paisagem e território: percursos e perspectivas**. Simpósio Temático: 214 - Projeto Urbano e Paisagem na Metrópole. Rio de Janeiro, 2010.

Disponível em: <https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq/simposios/214/214-837-1-SP.pdf>. Acesso em: 17 ago.2023.

FARR, Douglas. **Urbanismo Sustentável: Desenho urbano com a natureza**.

Trad.: Alexandre Salvaterra. ed. eletrônica. Porto Alegre: Bookman, 2013. ISBN: 978-85-8260-080-1.

FAZENDA RIO GRANDE. **Lei nº1.204/2017 de 20 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a proteção da vegetação de porte arbóreo no âmbito do Município de Fazenda Rio Grande. Fazenda Rio Grande/PR: Câmara Municipal, 2017.

FERRAZ, Rodrigo P. D.; PRADO, Rachel B.; SIMÕES, Margareth G.; CAMPANHA, Mônica M.; FIDALGO, Elaine Cristina C.; LIMA, Ivan B. T. de; TURETTA, Ana Paula D.; TONUCCI, Rafael G.; MONTEIRO, Joyce Maria G.; PARRON, Lucília Maria.

Serviços ecossistêmicos: uma abordagem conceitual. *In*: **Marco referencial em serviços ecossistêmicos**. Brasília/DF: Embrapa, 2019. ISBN 978-85-7035-909-4.

FLORIANÓPOLIS. **Lei nº10.769, de 15 de janeiro de 2021**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de inserir nas obras localizadas no Município de Florianópolis, públicas e privadas, a informação sobre arborização e replantio de árvores. Florianópolis/SC: Câmara Municipal, 2021.

FORTALEZA, Prefeitura de. **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza**.

Fortaleza: Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (Seuma), 2020.

FRAGA, Raiza Gomes; SAGAYO, Doris Aleida Villamizar. Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito. P. 67-82. **Parcerias Estratégicas**, v.25, n. 50, 237 p., 2020. Disponível em:

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74200512/cgee_rpe_50-libre.pdf. Acesso em: 04 set. 2023.

FRANCA, Prefeitura de. **Cartilha de arborização urbana do Município de Franca**.

Franca/SP: Secretaria de Serviços e Meio Ambiente, 2019.

FRANCO DA ROCHA. **Lei nº1.240, de 13 de março de 2017**. Dispõe sobre: o manejo, a poda e o corte de vegetação de porte arbóreo e arbustivo existente ou que venha a existir no Município e dá outras providências. Franco da Rocha/SP: Câmara Municipal, 2017.

FRANCISCO MORATO. **Lei Municipal nº2.773, de 07 de maio de 2014.** Disciplina a arborização urbana do Município de Francisco Morato e dá outras providências. Francisco Morato/SP: Câmara Municipal, 2014.

GATES, Bill. **Como evitar um desastre climático: as soluções que temos e as inovações de que precisamos.** Tradução: Carlos Abreu Fetter. ed. digital. Barcelona: Penguin Random House, 2021. ISBN: 978-84-01-02517-4.

GAUZIN-MÜLER, Dominique. **Arquitetura ecológica.** Colaboração: Nicolas Favet; Pascale Maes. Trad.: Celina Olga de Souza; Caroline Fretin de Freitas. São Paulo/SP: Editora Senac São Paulo, 2011. ISBN: 978-85-396-0055-7.

GLOBAL FOREST WATCH. **Monitoramento de florestas projetado para a ação.** [ferramenta digital]. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GOIÂNIA. **Plano Diretor de arborização urbana de Goiânia.** Goiânia/GO: AMMA – Agência Municipal de Meio Ambiente, [N.I.].

GOMES, Aldair dos S.; DANTAS NETO, José; SILVA, Viviane F. Serviços ecossistêmicos: conceitos e classificação. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.4, p.12-23, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.004.0002>. Acesso em: 17 ago. 2023.

GOVERNADOR VALADARES. **Lei nº5.140, de 15 de janeiro de 2003.** Institui o Pró-Ecovit – Programa Municipal de arborização urbana com árvores frutíferas e dá outras providências. Governador Valadares/MG: Câmara Municipal, 2003.

GRAVATAÍ. **Lei Ordinária nº3.565, de 15 de dezembro de 2014.** Disciplina a arborização urbana do Município e dá outras providências. Gravataí/RS: Câmara Municipal, 2014.

GUARAPARI. **Lei nº4.268, de 25 de setembro de 2018.** Disciplina a arborização urbana no Município de Guarapari e dá outras providências. Guarapari/ES: Câmara Municipal, 2018.

GUARUJÁ, Prefeitura de. **Cartilha de arborização urbana.** Guarujá/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2019.

GUARUJÁ, Prefeitura de. **Plano de arborização urbana.** Guarujá/SP: Prefeitura Municipal, 2020.

GUARULHOS, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana.** Guarulhos/SP: Secretaria de Meio Ambiente, [N.I.].

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: Uma breve história da humanidade.** Trad.: Janaína Marcoantonio. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2015. ISBN 978.85.254.3240-7.

HERZOG, Cecilia Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista Labverde**, n. 1, p. 92-115, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281/64217>. Acesso em: 03 set. 2023.

HORTOLÂNDIA. **Lei nº3.736, de 02 de março de 2020**. Introduz as alterações na Lei nº1.937, de 13 de setembro de 2007, que: Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências. Hortolândia/SP: Câmara Municipal, 2020.

HORTOLÂNDIA, **Prefeitura da Cidade de Hortolândia**. Guia de Arborização. Hortolândia/SP: Secretaria de Meio Ambiente, [N.I.].

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas Territoriais**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>. Acesso em 09 fev. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas Urbanizadas**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html>. Acesso em: 05 fev. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/2098-np-censo-demografico/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>. Acesso em 15/09/2022.

INDAIATUBA. **Decreto nº12.454, de 28 de maio de 2015**. Aprova o Plano de Arborização Urbana no município e dá outras providências. Indaiatuba/SP: Prefeitura da Cidade de Indaiatuba, 2015.

INDAIATUBA, Prefeitura de. **Arborização Urbana**. Indaiatuba/SP: Prefeitura de Indaiatuba, [N.I.].

IPATINGA. **Lei nº3.159, de 27/03/2013**. Institui o programa “inventário das árvores de Ipatinga”. Ipatinga/MG: Câmara Municipal, 2013.

ITAJAÍ. **Lei Complementar nº129, de 11 de março de 2018**. Disciplina a arborização urbana no Município de Itajaí e dá outras providências. Itajaí/SC: Câmara Municipal, 2018.

ITANHAÉM, Prefeitura Municipal de. **Plano de arborização urbana de Itanhaém**. Itanhaém/SP: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, 2018.

ITANHAÉM, Prefeitura Municipal de. **Plano Diretor de Arborização Urbana**. Itanhaém/SP: Prefeitura Municipal, [N.I.].

ITATIBA, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana**. Itatiba/SP: Prefeitura de Itatiba, 2020.

ITAPETININGA. **Lei nº84/2017, de abril de 2017**. Disciplina a proteção, a supressão e a poda de vegetação de porte arbóreo no Município de Itapetininga e dá outras providências. Itapetininga/SP: Câmara Municipal, 2017.

ITAPEVI, Prefeitura de. **Cartilha: arborização urbana**. Itapevi/SP: Secretaria de Meio Ambiente e Defesa dos Animais, [N.I.].

ITU. **Lei nº2.118, de 23 de agosto de 2019**. Dispõe sobre a instituição do Programa Municipal “Adote uma árvore” e dá outras providências. Itu/SP: Câmara Municipal, 2019.

ITUIUTABA. **Lei nº3.249, de 07 de agosto de 1997**. Disciplina o plantio de árvores no Município de Ituiutaba e dá outras providências. Ituiutaba/MG: Câmara Municipal, 1997.

ITUMBIARA. **Lei nº4.988, 2019**. Institui programa municipal de arborização urbana no Município e dá outras providências. Itumbiara/GO: Câmara Municipal, 2019.

JANDIRA. **Lei nº1.745, de 14 de outubro de 2008**. Dispõe sobre manejo, a poda e o corte de vegetação de porte arbóreo e arbustivo existente ou que venha existir no Município e dá outras providências. Jandira/SP: Câmara Municipal, 2008.

JARAGUÁ DO SUL. **Lei nº8.459/2000**. Institui o Código de Arborização Urbana de Jaraguá do Sul e dá outras providências. Jaraguá do Sul/SC: Câmara Municipal, 2000.

JAÚ. **Lei nº3.830, de 09 de dezembro de 2003**. Disciplina a arborização urbana no Município de Jahu e dá outras providências. Jaú/SP: Câmara Municipal, 2003.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de. **João Pessoa verde para o mundo: Plano de arborização urbana de João Pessoa 2012**. João Pessoa/PB: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2012.

JOINVILLE, Prefeitura de. **Plano Municipal de Arborização**. Joinville/PR: Secretaria de Meio Ambiente, 2021.

JUAZEIRO DO NORTE. **Lei nº5.337, de 20 de julho de 2022**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação de projeto de arborização urbana nos novos empreendimentos habitacionais financiados com recursos públicos ou privados no âmbito do Município de Juazeiro do Norte e dá outras providências. Juazeiro do Norte/CE: Câmara Municipal, 2022.

JUDD, Walter S.; CAMPBELL, Christopher S.; KELLOG, Elisabeth A.; STEVENS, Peter F.; DONOGHUE, Michael G. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. Tradução: André Olmos Simões *et al.* 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JUNDIAÍ. **Decreto nº30.048, de 02 de junho de 2021**. Fica instituído no Município de Jundiaí o Programa Pé de Árvore. Jundiaí/SP: Diário Oficial, 2021.

JUIZ DE FORA. **Lei nº13.759, de 17 de outubro de 2018**. Dispõe sobre o disque “plante uma árvore” no Município de Juiz de Fora e dá outras providências. Juiz de Fora/MG: Câmara Municipal, 2018.

KAZAZIAN, Thierry (Org.). **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. Tradução: Eric Roland Hene Heneault. São Paulo: Editora SENAC, 2005. ISBN: 978-85-7559-803-2.

KRENAK, Ailton. **O amanhã não está à venda**. ed. digital. São Paulo/SP: Editora Schwarcz, 2020. ISBN: 978-85-5451-732-8.

LAGARTO. **Lei nº1.009 de 17 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre o Plano Municipal de arborização urbana e dá outras providências. Lagarto/SE: Prefeitura Municipal, 2021.

LAGES. **Lei Complementar nº118, de 18 de novembro de 1999**. Protege e conserva a vegetação de porte arbóreo no perímetro urbano do município de Lajes e dá outras providências. Lajes/SC: Câmara Municipal, 1999.

LAVRAS, Prefeitura Municipal de. **Manual de arborização urbana do Município de Lavras/MG**. Lavras/MG: Secretaria de Meio Ambiente, 2018.

LEIS, Héctor Ricardo; D'AMATO, José Luis. O ambientalismo como movimento vital: análise de suas dimensões histórica, ética e vivencial. *In: CAVALCANTI, Clóvis et al. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável*. Recife/PE: INPSO/FUNDAJ, 1994. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47650200/livro_desenvolvimento_natureza-libre.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

LEWINSHON, Thomas; PRADO, Paulo Inácio. Quantas espécies há no Brasil? *In: Megadiversidade*, v.1, nº1, p. 36-42, [S.l.], 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271644747_Quantas_especies_ha_no_Brasil. Acesso em: 16 mai. 2023.

LIMEIRA, Prefeitura de. **Arborização urbana**. Limeira/SP: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura, [N.l.].

LONDRINA. **Lei nº11.996, de 30 de dezembro de 2013**. Institui o Plano Diretor de arborização urbana do Município de Londrina. Londrina/PR: Câmara Municipal, 2013.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Volume 2. 2. ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Volume 3. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de; TORRES, Marco Antonio Virmond; BACHER, Luis Benedito. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003.

MACAÉ. **Lei nº3.010/2007**. Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão, o transplante e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências. Macaé/RJ: Câmara Municipal, 2007.

MACEIÓ, Prefeitura de. **Guia Prático: Construção e reforma de calçadas**. Maceió/AL: Prefeitura de Maceió, 2019.

MAGALHÃES, Luís Mauro S. Magalhães. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbóreas das cidades brasileira. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, vol.0, p.23-26, 2006. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/article/587fb62b0e8825696bb65ffd/pdf/stfloram-0-23.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

MACHADO, Roselis R. B.; MEUNIER, Isabelle M. J.; SILVA, José A. A. da; CASTRO, Antônio A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, V. 1, Número 1, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/download/66226/38105>. Acesso em: 29 ago. 2023.

MAIRIPORÃ. **Lei nº4.060, de 26 de agosto de 2021**. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana que discipline e atenda o correto plantio de árvores e dá outras providências. Mairiporã/SP: Câmara Municipal, 2021.

MANAUS. **Resolução nº087/2016 – Comdema, de 01 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade de Manaus/AM. Manaus/AM: Prefeitura Municipal, 2016.

MANFRENATO, Henrique Rozim. A ordem ambiental internacional. [S.l.]: abr. 2022. **Jus.com.br**. Destaque dos editores. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/97353/a-ordem-ambiental-internacional>. Acesso em: 02 set. 2023.

MARACANAÚ. **Lei nº155/2021**. Institui Programa Municipal de Arborização Urbana no Município de Maracanaú e dá outras providências. Maracanaú/CE: Câmara Municipal: 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. ISBN 85-224-3397-6.

MARICÁ. **Lei nº2.367, de 16 de maio de 2011**. Dispõe sobre o plantio, poda, transplante, corte e supressão de árvores situadas em bens públicos ou em propriedades particulares sediadas na área urbana do município e altera a Lei nº77, de dezembro de 1978 – Código de obras. Maricá/RJ: Câmara Municipal, 2011.

MARÍLIA, Prefeitura de. **Arborização urbana**. Marília/SP: Secretaria Municipal do Meio Ambiente e de Limpeza Pública, [N.I.].

MARINGÁ, Prefeitura Municipal de. **Plano de Gestão da arborização urbana - PGAU**. Maringá/PR: Secretaria de Meio Ambiente e Bem Estar Animal, 2019.

MAUÁ, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana: Mauá**. Mauá/SP: Prefeitura de Mauá, 2021.

McHARG, Ian L. **Design with Nature**. Garden City, N.Y.: Natural History Press, 1971 [1967].

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Denis L.; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, William W. **Limites do crescimento**. 2. ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 1978 [1972].

MEU FOGUETE BRASILEIRO. Intérprete: Antônio Nóbrega. Compositor: Antônio Nóbrega; Bráulio Tavares. In: **Lunário Perpétuo**. Intérprete: Antônio Nóbrega Recife: Trama, 2002. 1 CD. Faixa 10.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003. Disponível em: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf. Acesso em 22 ago. 2023.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em 22 ago. 2023.

MOJI DAS CRUZES, Prefeitura de. **Cartilha de arborização urbana: Moji mais verde**. Moji das Cruzes/SP: Secretaria do Verde e Meio Ambiente, 2017.

MOJI GUAÇU. **Lei nº5.557, de 20 de dezembro de 2021**. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Moji Guaçu e dá outras providências. Moji Guaçu/SP: Câmara Municipal, 2021.

MOSSORÓ. **Lei nº2.702/2010**. Dispõe sobre a arborização do município e dá outras providências. Mossoró/RN: Câmara Municipal, 2010.

MOURA, Newton Célio Becker de. **Biorretenção**: tecnologia ambiental urbana para manejo das águas de chuva. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-30052014-104153/pt-br.php>. Acesso em: 01 set. 2023.

MURIAÉ. **Lei nº4.926, de 24 de fevereiro de 2015**. Dispõe sobre a política municipal de incentivos ambientais, cria o IPTV ecológico e autoriza o município a conceder isenção fiscal. Muriaé/MG: Câmara Municipal, 2015.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **A ONU e o Meio Ambiente**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em 14 nov. 2022.

NATAL, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana de Natal**. Natal/RN: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB, 2021.

NATUREZA. Intérprete: Xangai. Compositores: Ivanildo Vila Nova; Xangai. *In*: **Mutirão da Vida**. Intérprete: Xangai. [S.l.]: Kuarup Discos, 1984. 1 disco vinil, lado B, faixa 5 (8:28 min).

NENHUM DIREITO A MENOS. Intérprete: Paulinho Moska. Compositor: Paulinho Moska; Carlos Rennó. *In*: **Beleza e Medo**. [N.l.]: Deck, 2018. 1 CD. Faixa 4.

NESPOLO, Cássia Conceição da Cruz; ABREU, Emanoele Lima; VICENTE, Caroline Pardi; PERES, Renata Bovo. Planos diretores de arborização urbana: Necessidade de incorporação na legislação brasileira. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – REVSBAU**, v.15, n.2, p.42-55. Curitiba/PR, 2020. ISSN: 1980-7694

NITERÓI, Prefeitura de. **Guia de Arborização**. Niterói/RJ: Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, [S.l.].

NITERÓI, Prefeitura de. **Manual de arborização e poda urbana**. Niterói/RJ: SECONSER – Secretaria de Conservação e Serviços Públicos, 2016.

NOVA FRIBURGO. **Lei Municipal nº3.925, de 19/05/2011**. Dispõe sobre as podas de árvores em área urbana de domínio público. Nova Friburgo/RJ: Câmara Municipal, 2011.

NOVA SERRANA. **Lei nº2.710/2019. Institui o projeto “Adote uma árvore – Nova semana mais verde” no âmbito do Município de Nova Serrana e dá outras providências**. Nova Serrana/MG: Câmara Municipal, 2019.

NOVO HAMBURGO. **Lei Municipal nº397/2000, de 21 de agosto de 2000**. Estabelece normas de proteção e promoção da arborização no Município de Novo Hamburgo e dá outras providências. Novo Hamburgo/RS: Câmara Municipal, 2000.

NUCCI, João Carlos. Origem e desenvolvimento ecologia e da ecologia da paisagem. p. 77-99. **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v. 2, n. 1, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/viewFile/7722/5896>. Acesso em: 04 set. 2023.

OSAKO, Luciano Katsumy; TAKENADA, Edilene Mayumi Murashita; DA SILVA, Paulo Antonio. Arborização Urbana e a importância do planejamento ambiental através das políticas públicas. **ANAP Brasil**, v.9, n.14, 2016. ISSN: 1984-3240.

OSASCO, Cidade de. **Guia de Arborização Urbana**. Osasco/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2019.

OUR WORLD IN DATA. **Research and data to make progress against the world's largest problems**. Disponível em: <https://ourworldindata.org/>. Acesso em: 01 set. 2023.

PALHOÇA. **Lei Ordinária nº4.211, de 22 de março de 2016**. Dispõe sobre área verde. Estabelece critérios para uso e estabelecimento das mesmas. Palhoça/SC: Câmara Municipal, 2016.

PALMAS, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana de Palmas-TO**. Palmas/TO: Prefeitura de Palmas, [N.l.].

PARAGOMINAS, Prefeitura de. **Plano Municipal de arborização urbana**. Paragominas/PA: Prefeitura Municipal, 2020.

PARANAGUÁ. **Lei nº4.228, de 21 de setembro de 2022**. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Paranaguá e dá outras providências. Paranaguá/PR: Câmara Municipal, 2022.

PARANAGUÁ, Prefeitura de. **Plano Municipal de arborização urbana**. Paranaguá/PR: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2022.

PASSO FUNDO. **Lei Complementar nº86, de 28 de junho de 2000**. Institui o Código Municipal de Arborização Urbana. Passo Fundo/RS: Câmara Municipal, 2000.

PATOS DE MINAS. **Lei nº4.451/1997, de 07 de julho de 1997**. Dispõe sobre o código de arborização urbana no Município de Papos de Minas, Patos de Minas/MG: Câmara Municipal, 1997.

PAULISTA. **Lei nº4.547/2015**. Institui o Plano Municipal de arborização urbana e dá outras providências. Paulista/PE: Gabinete do Prefeito, 2015.

PAULISTA. **Lei nº4.891/2019**. Revisa e consolida o Plano Municipal de Arborização Urbana e dá outras providências. Paulista/PE: Gabinete do Prefeito e Relações Institucionais, 2019.

PELOTAS, Prefeitura de. **Guia de Arborização Urbana: Árvore certa no lugar certo**. Pelotas/RS: Prefeitura de Pelotas, [N.I.].

PETROLINA. **Lei nº3.618 de 02 de maio de 2023**. Dispõe sobre o Plano Municipal de arborização urbana do Município de Petrolina e dá outras providências. Petrolina/PE: Diário Oficial, 2023.

PINDAMONHANGABA. **Lei nº103/2009**. Dispõe sobre o programa de arborização urbana no Município de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba/SP: Prefeitura Municipal, 2009.

PINDAMONHANGABA. **Lei nº5.063, de 17 de outubro de 2016**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de implementação de projeto de arborização urbana nos novos parcelamentos do solo. Pindamonhangaba/SP: Câmara Municipal, 2016.

PINDAMONHANGABA, Município de. **Manual de arborização e paisagismo: Cidade florida**. Pindamonhangaba/SP: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2019.

PIRACIBABA, Prefeitura do Município de. **Plano Municipal de arborização urbana**. Piracicaba/SP: Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente, 2020.

PIRAQUARA. **Lei nº1.419/2014**. Disciplina a arborização urbana do Município de Piraquara e dá outras providências. Piraquara/PR: Câmara Municipal, 2014.

PIVA, Rui Carvalho; PEGORARO, Luiz Nunes. Árvores urbanas. **RJLB**, Ano 3, nº 4. 2017. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/4/2017_04_1285_1303.pdf. Acesso em: 29 ago. 2023.

POÇOS DE CALDAS. **Lei nº61/2021**. Institui no âmbito do Município de Poços de Caldas o Plano Diretor de Arborização Urbana e dá outras providências. Poços de Caldas/MG: Câmara Municipal, 2021.

PORTO ALEGRE, Prefeitura de. **Cartilha sobre arborização urbana**. Porto Alegre/RS: SMAM, [N.I.].

PORTO VELHO. **Lei Complementar nº590, de 23 de dezembro de 2015**. Institui o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Porto Velho e dá outras providências. Porto Velho/RO: Câmara Municipal, 2015.

PPGAU+D – UFC. **Edital nº 02/2021. Processo Seletivo – Mestrado Acadêmico**. 1 Documento. Disponível em: <https://ppgaud.ufc.br/wp-content/uploads/2021/06/ppgaud-edital-2021-final.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2024.

PRAIA GRANDE, Prefeitura de. **Cartilha arborização urbana: plante uma árvore, multiplique essa ideia, faça parte e transforme em ação**. Praia Grande/SP: Secretaria de Meio Ambiente, [N.l.].

PRIBERAM: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [e-book], 2011.

QUEIMADOS. **Lei nº1074/12, de 19 de março de 2012**. Disciplinar a arborização urbana de Queimados. Queimados/RJ: Câmara Municipal, 2012.

RECIFE. **Lei nº17.666/2010**. Disciplina a arborização urbana do município do Recife e dá outras providências. Recife/PE: Câmara Municipal, 2010.

RECIFE, Prefeitura da Cidade. **Manual de arborização urbana**. Recife/PE: Prefeitura Municipal. 2013.

REIS, José Carlos. O tempo histórico como “representação intelectual”. **Fênix – Revista de História e Estudos Culturais**, v. 8, n. 2, p. 1-21, 25 ago. 2011. Disponível em: <https://www.revistafenix.pro.br/revistafenix/article/view/312>. Acesso em: 20 fev. 2023.

RELYEA, Rick; RICKLEFS, Robert. **A economia da natureza**. Tradução e revisão técnica: Cecília Bueno, Natalie Olifiers. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

RIBEIRÃO PIRES. **Lei nº5.449, de 24/09/2010**. Dispõe sobre o Plano de Arborização Urbana do Município da Estância Turística de Ribeirão Pires. Ribeirão Pires/SP: Câmara Municipal, 2010.

RIBEIRÃO PRETO, Plano Diretor de Arborização Urbana. Piracicaba/SP: Departamento de Ciências Florestais da Universidade de São Paulo, 2012.

RIBEIRÃO PRETO, Prefeitura de. **Vamos arborizar Ribeirão Preto**. 1. ed. Ribeirão Preto/SP: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2008.

RIO BRANCO, Prefeitura Municipal de. **Instrução Normativa nº001/2007**. Rio Branco/AC: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2007.

RIO CLARO, Prefeitura de. **Guia de Arborização Urbana**. Rio Claro/SP: Secretaria de Meio Ambiente – SEMA, 2018.

RIO DE JANEIRO, Prefeitura. **Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro/RJ: Prefeitura da Cidade, 2015.

RIO GRANDE. **Lei nº6.832, de 31 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Rio Grande. Rio Grande/RS: Câmara Municipal, 2009.

RODIGHERI, Honorino R.; GRAÇA, Luiz R. **Rentabilidade econômica de plantios florestais no Sul do Brasil**. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105443/1/RentabilidadeEconomic.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2023.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2005 [1997]. ISBN: 84-252-1889-6.

RONDONÓPOLIS. **Lei nº9.891, de 19 de julho de 2018**. Dispõe sobre estabelecer a obrigatoriedade de arborização de estacionamentos a céu aberto, funcionando diretamente sobre a superfície do solo e dá outras providências. Rondonópolis/MT: Câmara Municipal, 2018.

SALTO, Prefeitura da Estância Turística de. **Guia de Arborização Urbana**. Salto/SP: Prefeitura de Salto, [N.I.].

SALVADOR. **Lei nº9.187/2017**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Salvador. Salvador/BA: Câmara Municipal, 2017.

SALVADOR, Prefeitura de. **Manual técnico de arborização urbana de Salvador com espécies nativas da Mata Atlântica**. Salvador/BA: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2017.

SAMPAIO, Antônio Heliodoro Lima. Cidade ideal, imaginação e realidade. **Rua 6**. 1996. Disponível em: <https://repositoriohml.ufba.br/bitstream/ri/1356/1/3116-7269-1-PB.pdf>. Acesso em: 08 set. 2023.

SANTA BÁRBARA. **Lei nº3.252, de 17 de dezembro de 2010**. Estabelece diretrizes para arborização urbana e disciplina a gestão e manejo da arborização de áreas verdes e logradouros no Município de Santa Bárbara do Oeste e dá outras providências. Santa Bárbara/SP: Câmara Municipal. 2010.

SANTA BÁRBARA. **Lei nº3.598, de 25 de março de 2014**. Altera a Lei Municipal nº3.252, de 17 de dezembro de 2010, dando outras providências. Santa Bárbara/SP: Câmara Municipal, 2014.

SANTA BÁRBARA. **Lei Municipal nº3.659, de 11 de dezembro de 2014**. Institui o projeto denominado “Uma árvore na calçada”, que dispõe sobre a obrigatoriedade do plantio de árvores nas vias públicas da cidade e dá outras providências. Santa Bárbara/SP: Câmara Municipal, 2014b.

SANTA CRUZ DO CAPIBARIBE. **Lei nº3.080/2019**. Dispõe sobre a arborização urbana e estabelece as regras para plantio de vegetação de porte arbóreo no Município de Santa Cruz do Capibaribe e dá outras providências. Santa Cruz do Capibaribe/PE: Câmara Municipal, 2019.

SANTA CRUZ DO SUL. **Lei nº6.447, de 04 de janeiro de 2012.** Estabelece normas de manejo, proteção, conservação das formações vegetais, arborização e procedimentos para supressão, transplante ou podas de espécimes vegetais do município de Santa Cruz do Sul, institui o Plano Diretor de Arborização e dá outras providências. Santa Cruz do Sul/RS: Câmara Municipal, 2012.

SANTA LUZIA. **Decreto nº3.951, de 05 de janeiro de 2022.** Aprova a Instrução Normativa nº001/2022 da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Abastecimento, que estabelece as diretrizes para o plantio de árvores nas calçadas e passeios do Município de Santa Luzia e institui bases para a análise dos projetos de arborização urbana. Santa Luzia/MG: Prefeitura Municipal, 2022.

SANTANA DE PARNAÍBA. **Lei nº3.778, de 02 de maio de 2019.** Disciplina a arborização, a poda, a supressão e o transplante de vegetação de porte arbóreo existente no Município de Santana do Parnaíba, revoga a Lei Municipal nº3.585, de 05 de dezembro de 2016 e dá outras providências. Santana de Parnaíba/SP: Câmara Municipal, 2019.

SANTANA DE PARNAÍBA. **Decreto nº4.515, de 03 de fevereiro de 2021.** Institui o Projeto Arborizar, regulamentando a Lei nº3.254, de 20 de maio de 2002. Santana de Parnaíba/SP: Câmara Municipal, 2021.

SANTARÉM, Prefeitura de. **Manual de orientação técnica da arborização urbana de Santarém.** Santarém/PA: Prefeitura Municipal, 2022.

SANTA RITA. **Lei Municipal nº1.557/2013, de 21 de junho de 2013.** Cria o Programa Pró-jardim, programa de cuidados com viveiros, praças, parques, jardins e demais logradouros públicos, destinados a formação de adolescentes residentes neste município e adota outras providências. Santa Rita/PB: Câmara Municipal, 2013.

SANTOS, Prefeitura de. **Santos: Cidade Sustentável.** Santos/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2021.

SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Lei nº5.896, de 28 de julho de 2008.** Institui a “Semana Municipal da Arborização Urbana” em São Bernardo do Campo e dá outras providências. São Bernardo do Campo/SP: Câmara Municipal, 2008.

SÃO CAETANO DO SUL. **Lei nº5.760, de 01 de julho de 2019.** Institui o Plano de Arborização Urbana do Município de São Caetano do Sul e dá outras providências. São Caetano do Sul/SP: Câmara Municipal, 2019.

SÃO GONÇALO. **Lei nº998/2019.** Institui Programa Municipal de arborização urbana no município e dá outras providências. São Gonçalo/RJ: Câmara Municipal, 2019.

SÃO JOÃO DO MERITI. **Lei nº1.642, de 09 de dezembro de 2008.** Dispõe sobre a adoção de medida compensatória e mitigadora aos impactos negativos sobre o meio ambiente, provenientes das atividades e ações antrópicas de construção de edificações, loteamentos, obras de vias de rodagem expressas e similares e supressão de vegetação no Município de São João do Meriti. São João do Meriti/RJ: Câmara Municipal, 2008.

SÃO JOSÉ, Prefeitura de. **Arborização urbana: São José precisa.** São José/SC: Jardim Botânico Municipal de São José, [N.I.].

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Lei nº13.031, de 26 de setembro de 2018.** Dispõe sobre a implementação do Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de São José do Rio Preto – PDAU. São José do Rio Preto/SP: Câmara Municipal, 2018.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, Prefeitura Municipal de. **Sistematização de informações sobre arborização urbana.** São José dos Campos/SP: Prefeitura Municipal, 2016.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. **Lei nº732, de 28 de junho de 2005.** Dispõe sobre a arborização urbana do Município de São José dos Pinhais. São José dos Pinhais/PR: Câmara Municipal, 2005.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. **Lei Ordinária nº3.343, de 25 de julho de 2019.** Dispõe sobre a campanha permanente de incentivo à arborização de ruas, avenidas, praças de jardins e adota outras providências. São José dos Pinhais/PR: Câmara Municipal, 2019.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. **Plano de arborização de vias públicas da Cidade de São José dos Pinhais.** São José dos Pinhais/PR: Prefeitura Municipal, 1999.

SÃO PAULO, Cidade de. **Plano Municipal de arborização urbana – PMAU.** São Paulo/SP: Prefeitura as Cidade, [S.I.].

SÃO VICENTE, Prefeitura Municipal de. **Arborização urbana: Manual técnico.** São Vicente/SP: Prefeitura Municipal, 2017.

SAPUCAIA DO SUL. **Lei nº3.603, de 10 de dezembro de 2014.** Estabelece normas de proteção e promoção da arborização urbana no Município de Sapucaia do Sul. Sapucaia do Sul/RS: Câmara Municipal, 2014.

SARAMAGO, José. **O conto da ilha desconhecida.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos.** 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

SERTÃOZINHO. **Lei nº5.536, de 30 de setembro de 2013**. Dispõe sobre a arborização urbana do Município de Sertãozinho e dá outras providências. Sertãozinho/SP: Câmara Municipal, 2013.

SETE LAGOAS. **Lei nº7.092, de 21 de junho de 2005**. Institui o programa de arborização urbana com a rede elétrica no Município de Sete Lagoas e dá outras providências. Sete Lagoas/MG: Câmara Municipal, 2005.

SILVA, Erica Moniz Ferreira da; BENDER, Fabiano; DE MONACO, Marcio Luiz da Silva; SMITH, Ana Katherine; SILVA, Paola; BUCKERIDGE, Marcos Silveira; ELBL, Paula Maria; LOCOSSELLI, Giuliano Maselli. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **Estudos Avançados**. n,33 (97), 2019. p.81. DOI: 10.1590/s0103-4014.2019.3397.005.

SOARES, Jeandra; PELLIZZARO, Luciana. Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v.5, n.1. 111-127, 2019. Disponível em: Acesso em; 29 fev. 2024.

SOARES, Kálita L. G. Arborização em áreas urbana vulnerável às mudanças do clima: estudo de caso. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. 41–51, 2022. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n5.41-51. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/5580>. Acesso em: 6 set. 2023.

SOBRAL, Prefeitura de. **Cartilha de arborização urbana de Sobral**. Sobral/CE: Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 2018a

SOBRAL, Prefeitura de. **Plano de arborização urbana de Sobral**. Sobral/CE: Prefeitura de Sobral, 2018b

SOROCABA. **Lei nº10.521, de 17 de julho de 2013**. Dispõe sobre a instituição do Plano de Arborização Urbana de Sorocaba e dá outras providências. Sorocaba/SP: Câmara Municipal, 2013.

SOUZA, Alana Tamires Fernandes de. **Rachel Carson e a Primavera Silenciosa: análise histórico-epistemológica para um saber sobre a ciência**. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN: 2021.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do Desenvolvimento Urbano**. 2.ed. Rio de Janeiro / RJ: Bertrand Brasil, 2005.

STEFFEN, Will; GRINEVALD, Jacques; CRUTZEN, Paul; MCNEILL, John. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A**. n. 369. p. 842-867. 2011. DOI: 10.1098/rsta.2010.0327. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2010.0327>. Acesso em: 26 out. 2022.

SUGUIO, Kenitiro. **Mudanças ambientais na Terra**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2008. 336 p. ISBN: 978-85-87235-03-9.

SUMARÉ, Prefeitura de. **Manual de arborização urbana**. Sumaré/SP: Secretaria Municipal de Defesa, Proteção e Preservação do Meio Ambiente. Sumaré/SP: 2012.

SVIRD, Algirdas. **One of the oldest oak in Europe - Stemuzė, Lithuania**. 6 mai. 2007. 1 fotografia. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stelmu%C5%BE%C4%97_oak.jpg. Acesso em: 5 mar. 2023.

TÁ?. Compositores: Carlos Rennó; Pedro Luís; Roberta Sá. Intérprete: Pedro Luís. Faixa 9 in: **Tempo de Menino**. Intérprete: Pedro Luís. 1 CD. Rio de Janeiro/RJ: MPB Discos / Universal Music, 2011.

TABOÃO. **Lei nº1.327/2000**. Normas de arborização e ajardinamento no Município de Taboão da Serra. Taboão da Serra/SP: Câmara Municipal, 2000.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia Vegetal**. Tradução: Armando Molina Divan Junior *et al.* Revisão técnica: Paulo Luiz de Oliveira. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. ISBN: 978-85-363-2796-9.

TANGARÁ DA SERRA. **Lei nº2.902, de 19 de maio de 2008**. Dispõe sobre o plantio de árvores no Município de Tangará da Serra e dá outras providências. Tangará da Serra/MT: Câmara Municipal, 2008.

TATUÍ. **Lei nº4.654, de 18 de junho de 2012**. Disciplina o licenciamento de supressão e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no Município de Tatuí e dá outras providências. Tatuí/SP: Câmara Municipal, 2012.

TAUBATÉ, Prefeitura Municipal de. **Guia de Arborização Urbana de Taubaté**. Taubaté/SP: Secretaria de Meio Ambiente, 2018.

TEMPANY, Andrew; ARMOUR, Tom. **Nature green infrastructure from the ground up of the city**. London: RIBA, 2020. ISBN: 9781-85946-872-2.

TEÓFILO OTONI. **Lei nº5.245**. Autoriza o poder executivo a instituir o programa de manejo da arborização do município. Teófilo Otoni/MG: Câmara Municipal, 2013.

TERSEK, Mark R.; ADAMS, Jonathan S. **Capital natural**: como empresas e a sociedade podem prosperar ao investir no meio ambiente. 1. ed. Tradução: Vera Caputo. São Paulo/SP: Alaúde Editorial, 2014. ISBN: 978-85-7881-261-4.

THE GLOBAL COMPACT. **Who Cares Wins: Connecting financial markets to a changing world**. [N.I.]; Swiss Federal Department for Foreign Affairs, 2004.

TICUNA – Organização Geral dos Professores Ticuna Bilíngues. **O livro das árvores**. 6.ed. São Paulo: Benjamin Constant, 2008.

THE GLOBAL Compact. **Who cares wins**: conecting financial markets to a changing world. [S.l.]: Graphic Design Unit, 2004.

TOLEDO. **Lei nº2.154, de 06 de dezembro de 2013**. Institui o Plano de Arborização Urbana de Toledo. Toledo/PR: Câmara Municipal, 2013.

TOLEDO, Prefeitura do Município. **Plano Municipal de Arborização Urbana – PDAU**. Toledo/PR: Ambiental Costa Oeste, 2012.

TUBARÃO. **Lei nº3.339, de 28 de agosto de 2009**. Dispõe sobre a obrigatoriedade de arborização de vias públicas e áreas verdes nos planos de parcelamento do solo para loteamentos e desmembramentos. Tubarão/SC: Câmara Municipal, 2009.

UBERABA, Prefeitura de. **Arborização de calçadas**. 1 folder. Uberaba/MG: Secretaria de Meio Ambiente, [N.l.]. Disponível em: Acesso em: 01 mar. 2024.

UMUARAMA. **Lei Complementar nº481, de 28 de dezembro de 2020**. Institui o Plano de Arborização Urbana de Umuarama. Umuarama/PR: Câmara Municipal, 2020.

UMUARAMA, Prefeitura da Cidade. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Umuarama/PR**. Umuarama/PR: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, 2020.

UNITED Nations General Assembly. **Seventieth session: Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015**. A/RES/70/1. 1 documento. New York: United Nations: 2015. Disponível em: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf. Acesso em 12 jan. 2023.

UNITED Nations. **Report of The United Nations Conference on the Human Environment**. A/CONF.48/14/Rev. 1. 1 document. New York: United Nations, 1972. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/NL7/300/05/PDF/NL730005.pdf>. Acesso em 14 nov. 2022.

URUGUAIANA. **Lei nº3.429, de 20 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o programa de incentivo à arborização de ruas, praças e jardins no Município de Uruguaiana e dá outras providências. Uruguaiana/RS: Câmara Municipal, 2004.

VALINHOS. **Lei nº3.868, de 29 de dezembro de 2004**. Disciplina a arborização urbana no Município de Valinhos e dá outras providências. Valinhos/SP: Câmara Municipal, 2004.

VÁRZEA PAULISTA. **Lei Complementar nº312, de 08 de dezembro de 2021.** Dispõe sobre a arborização urbana no Município de Várzea Paulista e dá outras providências. Várzea Paulista/SP: Câmara Municipal, 2021.

VEIGA, José Eli da. Indicadores de sustentabilidade. *In: Estudos Avançados*, Vol. 24, nº68. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/kbNBRDnhFxbgL5rwyn3q8Cv/citation/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 jan. 2023.

VEZZANI, Fabiane Machado. Solos e serviços ecossistêmicos. p. 673-684. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. especial IV, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d22d/d394245b62cec4631916c3ef95d5e958cc1b.pdf>. Acesso em 4 set. 2023.

VIAMÃO. **Lei nº4.598/2017.** Institui o programa Municipal de mutirão de reflorestamento e arborização e dá outras providências. Viamão/RS: Câmara Municipal, 2017.

VILA VELHA. **Lei nº5.783, de 06 de julho de 2017.** Autoriza o Poder Executivo Municipal a instituir o Plano Diretor Municipal de arborização urbana de Vila Velha – PDMAUVV, condições para o manejo, a proteção e conservação da arborização e dá outras providências. Vila Velha/ES: Câmara Municipal, 2017.

VOTORANTIM, Governo Municipal de. **Arborização urbana.** Votorantim/SP: Secretaria de Meio Ambiente, [N.I.].

WEISS, Marcos Cesar. Os desafios à gestão das cidades: Uma chamada para a ação em tempos de emergência das cidades inteligentes no Brasil. p.788-824. **Revista de Direito da Cidade**, v.9, n.2, 2017. ISSN 2317-7721. DOI: 10.12957/rdc.2017.27493.

XOTE ECOLÓGICO. Intérprete: Luís Gonzaga. Compositores: Aguinaldo Batista; Luís Gonzaga. *In: Vou te Matar de Cheiro.* Intérprete: Luís Gonzaga. 1 CD. Faixa 7. [N.I.]: Copacabana, 1995.





Fortaleza,
2024