



paisagem

MÉTODOS E TÉCNICAS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO
NO BRASIL, PORTUGAL E ESPANHA

PAISAJE: MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS E PLANIFICACIÓN EN
BRASIL, PORTUGAL Y ESPAÑA

organizadoras

MARTA ENOKIBARA
GEISE BRIZOTTI PASQUOTTO
SANDRA MEDINA BENINI

Organizadoras

Marta Enokibara

Geise Brizotti Pasquotto

Sandra Medina Benini

paisagem

Métodos e técnicas de análise e
intervenção no Brasil, Portugal e Espanha

1ª Edição

ANAP

Tupã/SP

2024

EDITORA ANAP

Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista

Pessoa de Direito Privado Sem Fins Lucrativos, fundada em 14 de setembro de 2003.

www.editoraanap.org.br

editora@amigosdanatureza.org.br

Revisão Ortográfica - Smirna Cavalheiro

Capa (imagem) – aquarela de Claudia Bigoto

Ficha Catalográfica

P284m Paisagem: Métodos e técnicas de análise e intervenção no Brasil, Portugal e Espanha / Marta Enokibara, Geise Brizotti Pasquotto e Sandra Medina Benini (orgs). 1. ed. – Tupã: ANAP, 2024.
305 p; il.; 14.8 x 21cm

Requisitos do Sistema: Adobe Acrobat Reader
ISBN 978-65-86753-76-9

1. Paisagem 2. Método de Análise 3. Intervenção 4. Técnica.
I. Título.

CDD: 710
CDU: 710/49

Índice para catálogo sistemático
Brasil: Planejamento Urbano e Paisagismo

CONSELHO EDITORIAL

Diretoria Executiva da Editora

Profa. Dra. Sandra Medina Benini
Profa. Dra. Leonice Seolin Dias
Prof. Dr. Ricardo Miranda dos Santos
Prof. Ms. Allan Leon Casemiro da Silva

Comissão Científica - 2021 a 2024

Profa. Dra. Alba Regina Azevedo Arana – UNOESTE
Prof. Dr. Alessandro dos Santos Pin – Unicerrado
Prof. Dr. Alexandre Carneiro da Silva – IFAC - AC
Prof. Dr. Alexandre Gonçalves – Centro Universitário IMEPAC
Prof. Dr. Alexandre Sylvio Vieira da Costa – UFVJM
Prof. Dr. Alfredo Zenen Dominguez Gonzalez – UNEMAT
Profa. Dra. Alzilene Ferreira da Silva – UFRN
Profa. Dra. Ana Klaudia de Almeida Viana Perdigão – UFPA
Profa. Dra. Ana Paula Branco do Nascimento – USJT
Profa. Dra. Ana Paula Novais Pires Koga – UFCAT
Profa. Dra. Andréa Aparecida Zacharias – UNESP - Câmpus de Ourinhos
Profa. Dra. Andréa Holz Pfützenreuter – UFSC
Prof. Dr. Antonio Carlos Pries Devide – APTA/SP
Prof. Dr. Antonio Cezar Leal – FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dr. Antonio Fábio Sabbá Guimarães Vieira – UFAM
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – PUC - GO
Prof. Dr. Antonio Soukef Júnior – UNIVAG
Profa. Dra. Arlete Maria Francisco – FCT/UNESP - Câmpus de Presidente Prudente
Profa. Dra. Bruna Angela Branchi – PUC Campinas
Prof. Dr. Carlos Andrés Hernández Arriagada – UPM - SP
Prof. Dr. Carlos Eduardo Fortes Gonzalez – UTFPR
Profa. Dra. Cássia Maria Bonifácio – UEM
Prof. Dr. Celso Maran de Oliveira – UFSCar
Prof. Dr. César Gustavo da Rocha Lima – UNESP - Câmpus de Ilha Solteira
Profa. Dra. Cibele Roberta Sugahara – PUC - Campinas
Prof. Dr. Claudiomir Silva Santos – IFSULDEMINAS
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – UnB - Câmpus Darcy Ribeiro
Profa. Dra. Daniela Polizeli Traficante – FCA/UNESP/Botucatu
Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias – Universidade Brasil
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – UNESP- Câmpus de Sorocaba
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - IEMA
Profa. Dra. Edilene Mayumi Murashita Takenaka – FATEC/PP
Prof. Dr. Edson Leite Ribeiro – Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR
Prof. Dr. Eduardo Salinas Chávez – UFMS – Câmpus de Três Lagoas
Prof. Dr. Eduardo Vignoto Fernandes – UFJ - GO
Profa. Dra. Eleana Patta Flain – UFMS – Câmpus de Naviraí
Profa. Dra. Eliana Corrêa Aguirre de Mattos
Profa. Dra. Eloisa Carvalho de Araujo – PPGAU/ EAU/UFF

Prof. Dr. Erich Kellner – UFSCar
Prof. Dra. Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa – UEMS – Câmpus de Campo Grande
Prof. Dr. Fernando Sergio Okimoto – FCT- Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dra. Flavia Rebelo Mochel – UFMA
Prof. Dr. Frederico Braidá – UFJF
Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai – UFSCar
Prof. Dr. Gabriel Luis Bonora vidrih Ferreira – UEMS
Prof. Dr. Gilivã Antonio Fridrich – UNC
Prof. Dr. Joao Adalberto Campato Jr – Universidade Brasil
Prof. Dr. João Candido André da Silva Neto – UFAM
Prof. Dr. João Carlos Nucci – UFPR
Prof. Dr. João Paulo Peres Bezerra – UFFS
Prof. Dr. José Mariano Caccia Gouveia – FCT- Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dra. Josinês Barbosa Rabelo - Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES -UNITA)
Prof. Dra. Jovanka Baracuhy Cavalcanti – UFPB
Prof. Dra. Juliana de Oliveira Vicentini – USP – Câmpus de Piracicaba
Prof. Dra. Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro – UNESP e Universidade BRASIL
Prof. Dra. Karin Schwabe Meneguetti – UEM
Prof. Dr. Kleso Silva Franco Junior
Prof. Dra. Larissa Fernanda Vieira Martins
Prof. Dr. Leandro Gaffo – UFSB
Prof. Dra. Leda Correia Pedro Miyazaki – UFU
Prof. Dra. Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima – Universidade Brasil
Prof. Dra. Ligiane Aparecida Florentino – UNIFENAS
Prof. Dra. Luciane Lobato Sobral – UEPA
Prof. Dr. Luiz Fernando Gouvea e Silva – UFJ - GO
Prof. Dr. Marcelo Campos – FCE/UNESP – Câmpus de Tupã
Prof. Dr. Marcelo Real Prado – UTFPR
Prof. Dr. Márcio Rogério Pontes
Prof. Dr. Marcos de Oliveira Valin Jr – IFMT – Câmpus de Cuiabá
Prof. Dra. Maria Angela Dias - FAU/UFRR
Prof. Dra. Maria Augusta Justi Pisani – UPM - SP
Prof. Dra. Martha Priscila Bezerra Pereira – UFCG - PB
Prof. Dra. Nádia Vicência do Nascimento Martins – UEPA
Prof. Dr. Natalino Perovano Filho – UESB - BH
Prof. Dr. Paulo Alves de Melo – UFPA
Prof. Dr. Paulo Cesar Rocha – Professor – FCT/UNESP – Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dra. Rachel Lopes Queiroz Chacur – UNIFESP
Prof. Dra. Renata Franceschet Goettems – UFFS
Prof. Dra. Renata Morandi Lórá
Prof. Dra. Renata Ribeiro de Araújo – FCT/UNESP – Câmpus de Presidente Prudente
Prof. Dr. Ricardo de Sampaio Dagnino – UFRGS
Prof. Dr. Ricardo Toshio Fujihara – UFSCar
Prof. Dra. Rita Denize de Oliveira – UFPA
Prof. Dr. Rodrigo Barchi - Universidade Ibirapuera (UNIB)
Prof. Dr. Ronald Fernando Albuquerque Vasconcelos – UFPE
Prof. Dra. Roselene Maria Schneider – UFMT – Câmpus de Sinop
Prof. Dra. Rosío Fernández Baca Salcedo – UNESP – Câmpus de Bauru
Prof. Dr. Salvador Carpi Junior – UNICAMP
Prof. Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves – UNEMAT – Câmpus de Cáceres

Prof. Dr. Sérgio Luís de Carvalho – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira

Profa. Dra. Thais Guarda Prado Avancini

Profa. Dra. Vera Lúcia Freitas Marinho – UEMS – Câmpus de Campo Grande

Prof. Dr. Vítor Corrêa de Mattos Barretto – UNESP – Câmpus de Dracena

Prof. Dr. Wagner de Souza Rezende – UFG

Profa. Dra. Yanayne Benetti Barbosa

ORGANIZADORAS DA OBRA



Marta Enokibara

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1991) e doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (2003), na área de Estruturas Ambientais Urbanas. Atualmente é professor doutor do Programa de Pós-Graduação e Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, atuando nas áreas de Paisagismo, História do Paisagismo, Arborização Urbana, História da Cidade e do Território e Projeto Urbano.



Geise Brizotti Pasquotto

Doutora em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre na área de Arquitetura e Construção pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP - bolsa CNPq processo 134688/2010-4) e graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Pós-Doutoranda em Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP - bolsa PROPG/PROPE edital n. 05/2022) com estágio internacional na Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) Barcelona-Espanha. Suplente no Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Estado de São Paulo (CAU/SP) gestão 2021-2023, integrante da Comissão de Organização e Administração (COA-CAU/SP) e da Comissão de Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social (CATHIS-CAU/SP). Docente há mais de quatorze anos, atualmente é professora colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Unesp - Câmpus Bauru (PPGARQ). Atua na área de Planejamento Urbano e Regional, Técnicas de Análise do Espaço Urbano, Políticas Públicas e Projetos Arquitetônicos e Urbanos.



Sandra Medina Benini

Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo, ofertado em associação entre o UNIVAG e a PUC-Campinas, integra o Grupo de Pesquisa "Cidade, Sociedade e Paisagem" do UNIVAG, possui uma formação acadêmica multidisciplinar. Iniciou sua jornada acadêmica com uma Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela UNIMAR em 1995, seguindo-se por uma Graduação em Direito pela FADAP em 2005, uma em Geografia pelo Claretiano em 2014 e, mais recentemente, uma Graduação em Pedagogia pelo mesmo instituto em 2021. Aprofundou seus conhecimentos na área de Geografia, obtendo um Mestrado pela FCT/UNESP em 2009, e um Doutorado pela mesma instituição em 2015. Ampliou sua expertise em Arquitetura e Urbanismo com um Doutorado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie em 2016, como bolsista CAPES/Prorup, e um Pós-doutorado pela FAAC/UNESP em 2017, financiado pela PNPd/Capes. Têm experiência em Arquitetura e Planejamento Urbano, Planejamento Ambiental e Direito Urbanístico.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	09
<i>Marta Enokibara, Geise Brizotti Pasquotto e Sandra Medina Benini</i>	
Capítulo 1	13
ÁRBOLES PARA LA CIUDAD ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS VIVEROS MUNICIPALES DE MADRID	
<i>Carmen Toribio Marín</i>	
Capítulo 2	37
A PESQUISA HISTÓRICA E ICONOGRÁFICA PARA O PROJETO DE RESTAURO DOS JARDINS HISTÓRICOS DO MUSEU NACIONAL	
<i>Cristiane Maria Magalhães</i>	
Capítulo 3	81
EXCURSÕES DE ROBERTO BURLE MARX E SUA OBRA	
<i>Oscar Bressane</i>	
Capítulo 4	125
BOSQUES URBANOS E PAISAGEM, DO LUGAR AO TERRITÓRIO	
<i>Eliane Guaraldo</i>	
Capítulo 5	149
ÁRVORES, RUAS, PESSOAS E POLÍTICAS COMPLEXIDADES DA ARBORIZAÇÃO URBANA	
<i>Cláudia Fernandes</i>	
Capítulo 6	167
INFRAESTRUTURA VERDE: UMA TECNOLOGIA SOCIAL PARA A JUSTIÇA CLIMÁTICA?	
<i>Andréa Araujo de Vasconcellos</i>	

Capítulo 7	191
PROJETO DE PAISAGEM: CONTRIBUIÇÃO PARA O AUMENTO DA RESILIÊNCIA AOS RISCOS CLIMÁTICOS EM COPACABANA, RJ	
<i>Ricardo da Cruz e Sousa</i>	
Capítulo 8	225
ESPAÇO PÚBLICO COMO ELEMENTO DO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM	
<i>Alessandro Filla Rosaneli</i>	
Capítulo 9	235
PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: PERSPECTIVAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS	
<i>Raquel Weiss</i>	
Capítulo 10	261
PROCESSOS DE EXPANSÃO URBANA E SEUS IMPACTOS NA PAISAGEM: APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE	
<i>Leonardo Loyolla Coelho</i>	

APRESENTAÇÃO

Quais são os métodos e técnicas de análise e planejamento que professores, pesquisadores e profissionais da arquitetura da paisagem do Brasil, Portugal e Espanha estão discutindo em suas pesquisas e projetos? O presente livro, organizado pela Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista (ANAP) e pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ) da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Universidade Estadual Paulista (UNESP, *Campus* de Bauru), traz respostas a essas questões ao reunir a contribuição de palestrantes do III Simpósio Brasileiro Cidade, Paisagem e a Natureza, abordando diferentes temáticas e trazendo uma análise crítica e atual dos temas tratados.

O Capítulo 1, intitulado **Árboles para la ciudad. Origen y evolución de los viveros municipales de Madrid**, da professora doutora arquiteta Carmen Toribio Marín, da Escuela Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid (Espanha), apresenta a história dos três últimos viveiros históricos presentes na cidade de Madri. A autora desenvolve três argumentos (histórico, funcional e ambiental) que justificam a preservação desses viveiros como instalações produtivas, didáticas e sustentáveis na atualidade.

O segundo capítulo, de autoria da historiadora Cristiane Maria de Magalhães, diretora técnica na AME Cultura de Belo Horizonte (MG), aborda **A pesquisa histórica e iconográfica para o projeto de restauro dos jardins históricos do Museu Nacional**. O Museu, criado em 1818 por Dom João VI, foi atingido por um incêndio de grandes proporções em 2 de setembro de 2018 e, em 2021, Cristiane fez parte da equipe que venceu a licitação para o “Projeto de Restauração e Recuperação Paisagística dos Jardins Históricos e áreas envoltórias do Paço de São Cristóvão e do prédio anexo Alípio de Miranda Ribeiro, sede do Museu Nacional”. Este capítulo apresenta os caminhos da pesquisa histórica e iconográfica realizada pela autora para o restauro de três jardins: 1) Jardim das Princesas (ca. 1845-1850); 2) Jardim do Chafariz (ca. 1849-1855); 3) Jardim Terraço (1910); e 4) Jardim do Anexo.

O Capítulo 3 traz o depoimento do arquiteto paisagista Oscar Bressane sobre as **Excursões de Roberto Burle Marx e sua obra**. Didaticamente, Oscar inicia revelando as principais características dos biomas

brasileiros. Posteriormente, relata sobre as várias excursões que Roberto Burle Marx empreendeu à procura de novas plantas. Apontadas em um mapa, pode-se observar os vários biomas percorridos pelo paisagista. A da Amazônia, mais extensa, da qual Oscar participou, é retratada em várias fotos de época, além das fotos de várias espécies que, posteriormente, fizeram parte das composições e estufas no Sítio Santo Antônio da Bica, residência de Burle Marx por quase 50 anos e, a partir de 2021, declarada Patrimônio da Humanidade pela Unesco.

Também fazendo um percurso, não pelos biomas, mas pelas diferentes formas de inserção do verde nas cidades ao longo da história, o Capítulo 4 traz o artigo da professora doutora arquiteta e urbanista Eliane Guaraldo, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sobre **Bosques urbanos e paisagem, do lugar ao território**. Do século XIX à contemporaneidade, Eliane perpassa desde as intervenções de Haussmann, em Paris, e os sistemas de parques de Olmsted, nos EUA, ambos do século XIX; passando por experiências brasileiras como o bairro Jardins em São Paulo no início do século XX; até experiências mais contemporâneas como o *Green Fingers* (2022), uma proposta de infraestrutura verde para a capital da Finlândia.

Analisando a origem do termo infraestrutura verde e as definições por diferentes autores, a doutoranda arquiteta e urbanista Andréa Vasconcellos, da Fiocruz (RJ), traz o seguinte questionamento: **Infraestrutura verde: uma tecnologia social para a justiça climática?**. Ao longo do Capítulo 5, a autora esclarece os termos (tecnologia social e justiça climática) e apresenta a infraestrutura verde e seu potencial para mitigar o risco de desastres, especialmente aqueles associados às precipitações, focando sua utilização como uma tecnologia social.

Um dos elementos que compõem a infraestrutura verde é a arborização urbana. No Capítulo 6, a professora doutora engenheira agrônoma e arquiteta paisagista Cláudia Patrícia Oliveira Fernandes, da Universidade do Porto (Portugal), aborda este tema a partir de quatro itens: **Árvores, ruas, pessoas e políticas. ComplexIDADES da arborização urbana**. Esses itens, segundo a autora, são fundamentais para que se consiga viabilizar e perpetuar a arborização nas cidades, principalmente aquelas relacionadas ao sistema viário. Cláudia tece considerações sobre cada um destes itens e destaca, no

contexto europeu, os Planos de Arborização Urbana de Londres, Madrid, Paris e Barcelona, onde o horizonte é de longo prazo, aquém dos prazos políticos de gestão da municipalidade, e atrelados a planos de infraestrutura verde.

O Capítulo 7, de autoria do professor doutor e arquiteto paisagista Ricardo da Cruz e Sousa, coordenador do mestrado em Desenho de Paisagem da Isthmus, Escuela de Arquitectura y Diseño (Panamá), traz uma metodologia de **Projeto de paisagem: contribuição para o aumento da resiliência aos riscos climáticos em Copacabana, RJ**. Trabalhando com várias fontes documentais, Ricardo traz cenários que se vislumbram caso Copacabana não se atenha aos riscos climáticos e igualmente mostra possibilidades para reverter o quadro.

Refletindo sobre o **Espaço público como elemento do planejamento da paisagem**, o professor doutor arquiteto e urbanista Alessandro Filla Rosaneli, da Universidade Federal do Paraná, traz um breve relato, no Capítulo 8, das pesquisas conduzidas no Observatório do Espaço Público, criado há mais de dez anos e sob sua coordenação. As investigações buscam analisar como o espaço público, um elemento intrínseco da paisagem urbana, demanda abordagens criteriosas a fim de desempenhar seu histórico e crucial papel de coesão nas áreas urbanas.

No Capítulo 9, intitulado **Planejamento da paisagem: perspectivas teórico-metodológicas**, a professora doutora arquiteta e urbanista Raquel Weiss, da Universidade Federal de Santa Maria (Rio Grande do Sul), também traz um relato dos estudos que vêm sendo desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Planejamento e Projeto da Paisagem. São detalhados os referenciais teóricos utilizados e elucidando como são aplicadas a Ecologia da Paisagem e os Catálogos da Paisagem como instrumentalização, enfocando a importância da utilização de multimétodos para identificar, caracterizar e analisar a paisagem e sua multiescalaridade.

O último capítulo, de autoria do professor doutor arquiteto e urbanista Leonardo Loyolla Coelho, do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo e da Escola da Cidade, retrata os **Processos de expansão urbana e seus impactos na paisagem: aplicação de um método de análise na região metropolitana de Porto Alegre**. O trabalho objetiva a caracterização da área, bem como estabelece parâmetros metodológicos para analisar processos de expansão urbana na escala metropolitana em contextos periurbanos. Busca

avaliar a eficácia dos dispositivos legais destinados a supervisionar a ocupação humana e a preservação dos atributos ambientais da paisagem. A base deste estudo é o reconhecimento de que a legislação urbana, juntamente com os consideráveis investimentos públicos e privados, pode desempenhar um papel incentivador nos processos de expansão urbana.

Portanto, reúnem-se neste compêndio um total de dez artigos elaborados por renomados especialistas, tanto nacionais como internacionais, proporcionando uma diversidade de perspectivas e experiências. Ao disponibilizar este material, almejamos proporcionar aos leitores uma enriquecedora experiência de leitura e, ao mesmo tempo, aspiramos que todos os textos aqui apresentados possam servir como catalisadores para a promoção de discussões mais aprofundadas acerca das questões abordadas. Boa leitura!

Marta Enokibara
Geise Brizotti Pasquotto
Sandra Medina Benini

Capítulo 1

ÁRBOLES PARA LA CIUDAD ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS VIVEROS MUNICIPALES DE MADRID

Carmen Toribio Marín

*Doctora arquitecto. Escuela Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.
E-mail: carmen.toribio@upm.es*

1 CONTEXTO HISTÓRICO. LOS VIVEROS COMO PATRIMONIO CULTURAL DE LA CIUDAD DE MADRID

La creación de viveros municipales en Madrid durante el siglo XIX es un hecho fundamental para comprender la evolución de la ciudad en relación con sus espacios libres. Por ello, esta investigación tiene como objeto el análisis de los dos siglos de desarrollo de unas instalaciones que fueron fundamentales para la configuración del espacio y la forma urbana, así como esclarecer su misión actual. Se argumentará que, a pesar de la radical transformación de los sistemas de cultivo y del mercado de la planta acontecida durante el siglo XX, los viveros históricos municipales madrileños, aunque hoy reducidos en extensión y volumen de cultivo, pueden redefinir su papel dentro de los complejos procesos de transformación propios de una metrópoli del siglo XXI, para seguir formando parte del patrimonio cultural y natural de la ciudad.

1.1 Historia, cultivo y medioambiente

El análisis de la evolución de los viveros históricos madrileños plantea una primera cuestión: ¿por qué mantener unas instalaciones que ya no cumplen las mismas funciones para las que fueron ideados y parecen no ser económicamente rentables? La respuesta a esta pregunta puede apoyarse en tres argumentos, relacionados entre sí, que tienen que ver con el pasado, presente y futuro de estas instalaciones. El primer argumento es histórico: los viveros municipales madrileños cuentan con más de 200 años de historia. Por tanto, pertenecen al patrimonio cultural de la ciudad. Por otra parte, existe una cuestión funcional: son mucho más que instalaciones de cultivo,

configurándose como recintos donde las actividades de educación e investigación complementan el uso principal. En esos usos compatibles puede estar la clave de su supervivencia. El último argumento tiene que ver con la sostenibilidad: estas instalaciones realizan una labor fundamental como parte de la infraestructura verde de la ciudad. En conjunto, y aunque la mayoría de los viveros municipales madrileños históricos ha desaparecido, el estudio de los tres viveros que perviven hoy (Migas Calientes, Casa de Campo y Estufas del Retiro), ofrece las claves para comprender su relevancia para la ciudad, en el pasado, presente y futuro.

1.2 Origen y evolución de los viveros municipales madrileños

Migas Calientes, Casa de Campo y Estufas del Retiro son los únicos supervivientes de un nutrido grupo de viveros históricos formados en Madrid desde el siglo XIX hasta el XX (Monteleón, San Bernardino, Pradera de Guardias, Cuesta de la Vega, Puente de Toledo, Sotillo, o la Bombilla, entre otros). Los tres se encuentran ubicados en áreas protegidas, aunque ninguno de ellos cuenta con una protección legal específica. La Figura 1 muestra su ubicación en la ciudad. En verde se señala su extensión actual, y en rojo, la máxima superficie que llegaron a ocupar. El Vivero de Migas Calientes está dentro del área protegida como BIC en la categoría de zona arqueológica denominada “Terrazas del Manzanares”¹. Por otra parte, el de Casa de Campo está incluido en la declaración del conjunto del parque como sitio histórico². Finalmente, el Vivero de Estufas del Retiro es el que cuenta con la protección más antigua, al estar comprendido en la declaración del Parque de Madrid como jardín artístico, según orden de 8 de febrero de 1935, del director general de Bellas Artes del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes³. Además, esta instalación forma parte del Paseo del Prado y el Buen Retiro,

¹ Decreto 113/1993, de 25 de noviembre, publicado en BOE, n. 36, de 11 de febrero de 1994, p. 4.736 a 4.746.

² Decreto 39/2010, de 15 de julio; publicado en el B.O.C.M, n. 275, de 17 de noviembre de 2010, p. 20-21.

³ Gaceta de Madrid 16/02/1935.

Paisaje de las Artes y las Ciencias, Patrimonio Mundial en la categoría de Paisaje Cultural declarado por la UNESCO en 2021⁴.

Figura 1: Situación de los tres viveros municipales históricos en Madrid



Fuente: Elaboración propia (2023).

El origen de los viveros municipales madrileños está en estrecha relación con la aparición de la jardinería urbana en las primeras décadas del siglo XIX. En ese momento comenzaron a formarse en Madrid, en un proceso análogo al de otras ciudades europeas en expansión, paseos arbolados, plazas ajardinadas y, finalmente, parques públicos (ARIZA, 1988, p. 58). Estas actuaciones, realizados por vez primera a iniciativa del gobierno municipal, requerían un suministro estable y predecible de gran cantidad de arbolado, convertido en una pieza esencial de la planificación ciudadana. Entre sus utilidades se destacaba no solo el ornato, sino también la salubridad, e incluso sus beneficios medioambientales.

⁴ UNESCO World Heritage Centre. 2021. "Paseo del Prado and Buen Retiro, a landscape of Arts and Sciences".

Sin embargo, y a pesar del reconocimiento de los beneficios de la plantación de arbolado en Madrid, el proceso para establecer un sistema regulado y eficaz para hacer frente a estas necesidades no fue sencillo. Por una parte, la condición de Madrid como villa y corte producía una convivencia entre la administración central y la municipal de funcionamiento complejo (GÓMEZ, 1995, p. 361). Por otra, era evidente el escaso éxito de las nuevas plantaciones, con un alto porcentaje de pérdidas, motivadas por la mala calidad de los plántones, dificultades en el transporte desde los viveros regios y falta de mantenimiento. Para solucionar estos problemas Antonio Sandalio de Arias Costa (Madrid, 1794-1839), nombrado arbolista mayor de la capital el 17 de octubre de 1817, propuso, solo dos meses después de tomar posesión de su cargo, la creación de un vivero municipal (ROLLE, 2019a, p. 79)⁵. En principio, esta propuesta no prosperó, pero por fin, el 18 de noviembre de 1818, la Junta de Propios de Madrid consideró oportuno crear un gran vivero para suministro de la capital, como había requerido reiteradamente Sandalio de Arias. A pesar de ello, la puesta en marcha del proyecto se dilató hasta 1822.

1.3 El vivero de Migas Calientes

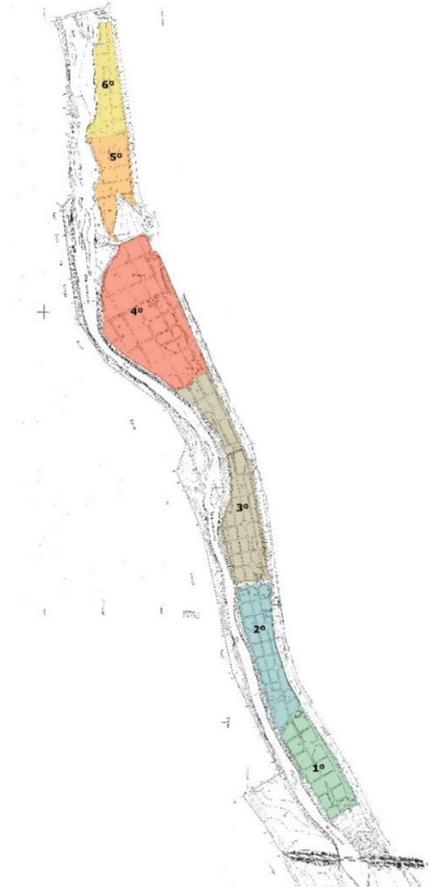
Se formó así el primer vivero de Madrid, el de Migas Calientes, que hoy, más de 200 años después, continúa con su labor de forma ininterrumpida. Su emplazamiento, en uno de los caminos históricos de salida de Madrid, el camino del Real Sitio del Pardo era óptimo: estaba bien comunicado con la capital, y se ubicaba sobre terreno fértil. Disponía además de agua, ya que se emplazaba junto al río Manzanares y a uno de sus afluentes, el arroyo de Cantarranas. La zona, conocida como Migas Calientes, albergaba también el primer jardín botánico de Madrid, fundado el 17 de octubre de 1755 por el rey Fernando VI y situado al otro lado del camino del Pardo (AÑÓN, 1988, p. 28-49).

La sucesiva ampliación del primitivo vivero es prueba del éxito de la iniciativa. De forma progresiva, el vivero de Migas Calientes fue ampliándose hacia el Pardo, llegando en las primeras décadas del siglo XX a estar formado

⁵ Antonio Sandalio de Arias fue agrónomo y, entre otros cargos, estuvo vinculado al Real Jardín Botánico de Madrid como catedrático de Agricultura. Impulsó importantes reformas en temas agrícolas y forestales, entre ellos la iniciativa de crear el primer vivero municipal de Madrid.

por una sucesión de seis viveros, denominados entonces Viveros de la Villa, cada uno dependiente de un capataz⁶. En ese momento alcanzó su máximo desarrollo, 37, 30 hectáreas, que se extendían tres kilómetros a lo largo de la ribera del Manzanares, desde el actual Puente de los Franceses hasta el puente de San Fernando (Figura 2).

Figura 2: Los seis viveros de los Viveros de la Villa (Migas Calientes), 1929



Fuente: Elaboración propia sobre el plano de Madrid de 1929 (PPOBL 1870-1970 CC-BY 4.0 IGN) (2019).

⁶ Los tres primeros viveros recibieron los nombres de Migas Calientes (primer vivero), Porticci (segundo vivero) y de la Corona o de San Fernando (tercer vivero).

Al vivero de Migas Calientes pronto se le sumaron otros, no sólo como prolongación de éste a lo largo del Manzanares hacia el Pardo, sino también ubicados en diferentes zonas del río (y alguno más en los márgenes de la ciudad). Cumplían la importante función de suministro de arbolado, y, además, con el paso del tiempo pasaron a formar parte de uno de los anillos verdes que, en la línea de la cultura urbanística internacional, se plantearon alrededor de Madrid desde principios del siglo XX. El modelo, defendido por urbanistas herederos de las ideas de ciudad jardín del siglo XIX como Núñez Granés, Zuazo, Lorite Kramer o Lacasa, proponía una serie de anillos verdes dispuestos alrededor del casco histórico enlazados por una red viaria radioconcéntrica (AZURMENDI, 1977, p. 15). En esta estructura, los ejes radiales eran penetraciones de cuñas verdes que relacionaban la ciudad con su entorno. El Plan General de Ordenación de Madrid y su Alfoz de 1946 (el llamado plan Bigador) recuperó después de la Guerra Civil española estas ideas. Y aunque el posterior Plan General del 1963 abandonó el planteamiento de las cuñas verdes, se siguieron considerando los anillos forestales como las herramientas más adecuadas para controlar la expansión urbana. Uno de esos cinturones o anillos coincidía con el Manzanares, donde, junto a parques públicos y espacios abiertos (como la pradera de San Isidro), se enlazaban los viveros del Sotillo, Puente de Toledo, Cuesta de la Vega, Casa de Campo, la Bombilla y Viveros de la Villa. Por tanto, los viveros municipales suministraban los árboles, arbustos y flores para las calles, plazas, jardines y parques de Madrid, pero, además, formaban parte de ese sistema de espacios libres⁷.

Con el paso del tiempo, el vivero de Migas Caliente se vio afectado por la creación de infraestructuras viarias en su entorno que fueron progresivamente mermando su extensión (LABAJOS, 2007, p.411). Esta situación se agravó por la fragmentación de su superficie original, debido a la instalación dentro de su recinto de otras instalaciones, como la planta depuradora Viveros de la Villa (emplazada sobre el cuarto vivero), el Centro Municipal de Acústica (sobre el tercer vivero) o el Escuadrón de Caballería de

⁷ Esta cercanía al río fue uno de los motivos de su desaparición, motivada por la fuerte alteración de la orillas del Manzanares después de los dos proyectos de canalización, junto a la transformación de la antigua vaguada del arroyo del Abroñigal en una autovía urbana (la actual M-30).

la Policía Municipal (primer vivero). Actualmente tiene una superficie de 7,8 hectáreas. Continúa sin embargo con su labor productiva.

Asimismo, hay que lamentar la desaparición del sistema original de riego del vivero, que comprendía máquinas que elevaban el agua desde el Manzanares, acometidas al arroyo de Cantarranas, estanques de almacenamiento y acequias. Incluso hubo dos fuentes, una emplazada en el tercer vivero (llamado vivero de San Fernando), y otra en el primero (el de Migas Calientes) que se surtían del último viaje de agua que se construyó en la capital, el viaje de la Fuente de la Reina (PINTO; GILI; VELASCO, 2010, p. 129)⁸. Los cuadros de plantación rehundidos respecto a los caminos facilitaban el sistema de riego tradicional, a manta o por inundación, desde acequias que partían de diferentes albercas, identificables en el plano de 1950 (Figura 3).

Figura 3: Tercer vivero. El arroyo de Cantarranas, albercas y acequias de riego en 1950



Fuente: CATASTRO CC-BY 4.0 Dirección General de Catastro, España (1950)

⁸ Los viajes de agua de Madrid son un sistema de captación y distribución de aguas subterráneas de origen persa (qanat), empleados en Madrid desde época musulmana. La construcción del viaje de agua de Fuente de la Reina (1851-1855) coincidió en el tiempo con la gran operación de traída de agua a Madrid del Canal de Isabel II, por lo que pronto quedó en desuso.

1.4 El vivero de Casa de Campo

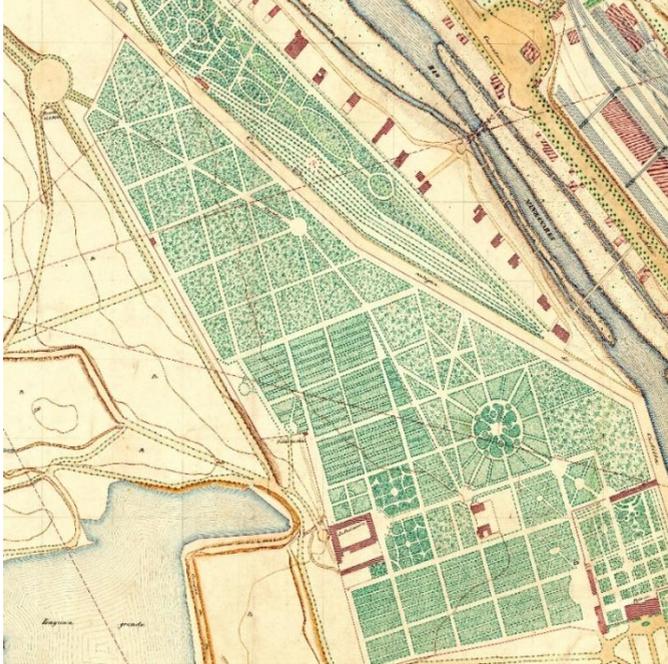
Ubicado en el Real Sitio creado por Felipe II en el siglo XVI, el segundo gran vivero de Madrid (hoy primero en extensión) ocupa los terrenos de los antiguos jardines históricos, que, en una fecha más tardía, recibieron el nombre de Reservado Chico y Reservado Grande. Fue, por tanto, un vivero regio, reestructurado en múltiples ocasiones, de creación anterior al municipal de Migas Calientes, aunque con un uso público posterior a este. El vivero perteneciente a Patrimonio Real comenzó su actividad al servicio del municipio en 1931, después de la cesión del Real Sitio de la Casa de Campo al Ayuntamiento constitucional durante el gobierno de la Segunda República. Hoy conserva su uso, límites y trazado prácticamente inalterados. El análisis de la evolución histórica del vivero y de las zonas aledañas permite afirmar que, en la actualidad, gracias al vivero se conserva el trazado histórico del antiguo Real Sitio.

La primera mención a la creación de un vivero en este lugar data de 1805, momento en el que desde Aranjuez (Sitio Real que desde antiguo suministraba arbolado al resto de las posesiones regias) se enviaron semillas de álamo negro y otras, junto a estacas de plátanos (*Plantanus spp.*) para formar un criadero de plantas en la Casa de Campo (ROLLE, 2019b, p. 112). Sólo tres años más tarde, en 1808, un documento menciona un plantel desde el que se suministraron 1.020 plantas al Vivero de Migas Calientes, que entonces se estaba formando, lo que prueba el desarrollo del vivero regio en tan corto espacio de tiempo. En 1817 se edificó, por orden de Fernando VII, la primera estufa o invernadero calefactado en el recinto. Construido en ladrillo, madera y cristal, se emplazó en el muro de cerramiento del Reservado Chico, orientado hacia el sur (ARIZA, 1992, p. 47)⁹. A esta primera estructura le siguieron otras, todas destinadas a cultivar especies delicadas que necesitaban protección del frío. Las cajoneras de cultivo, realizadas en madera y con sus correspondientes bastidores de hierro y cristal están documentadas en el recinto ya en 1881.

⁹ Junto a esta actuación se propusieron otras, documentadas en varios planos custodiados hoy en el archivo histórico del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM), que nunca se llegaron a realizar.

Las mejoras del vivero de la Casa de Campo experimentaron un impulso durante el reinado de Isabel II, con la realización numerosas actuaciones, como la llevada a cabo por Fernando Boutelou, director de Jardines y Bosques desde 1839, y reflejada parcialmente en la planimetría posterior, como la Hoja Kilométrica (Figura 4).

Figura 4: El Vivero de la Casa de Campo en la segunda mitad del siglo XIX



Fuente: Hoja Kilométrica (CC-BY 4.0 IGN, España) (1861-1870)

En 1901 se acometió, bajo la dirección de Juan Grás y Prats, jardinero mayor de la Casa de Campo, la última gran reforma del vivero de patrimonio, que transformaba el Reservado Chico en un jardín floral¹⁰. La estructura propuesta por el jardinero se mantuvo hasta la cesión al ayuntamiento democrático en 1931. Su aspecto se aprecia en varias fotografías del 1932 (Figuras 5 y 6).

¹⁰ El jardinero Juan Grás fue también el responsable de la reforma de los jardines de la Fuente del Berro de Madrid, además de otros fuera de la capital, como el jardín inglés del Real Alcázar de Sevilla o los jardines del Palacio de la Magdalena en Santander.

Figura 5: Las estufas del Reservado en 1932



Fuente: Hemeroteca Municipal de Madrid, (1932).

Figura 6: Interior de una de las estufas



Fuente: Hemeroteca Municipal de Madrid, (1932).

Con la Casa de Campo convertida en frente de batalla durante la Guerra Civil de España y el abandono posterior, todas estas estructuras han desaparecido hoy. Sin embargo, el recinto conservó durante todo el siglo XX su uso como vivero, con nuevos invernaderos que ocuparon el lugar de los antiguos. En la actualidad hay un proyecto de recuperación del antiguo jardín de Felipe II, por lo que el uso como vivero del antiguo Reservado Chico pronto desaparecerá.

Vivero de Estufas del Retiro

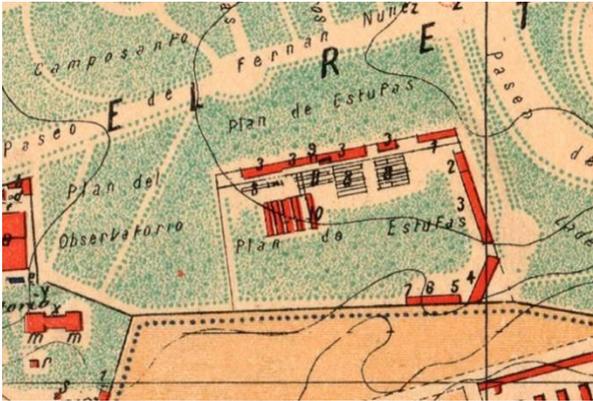
De los tres viveros municipales, el último en crearse fue el Vivero de Estufas del Retiro. Como señala Javier Spalla Poveda, su director conservador hasta 2022, es quizás el último representante de una parte del singular y complejo patrimonio histórico español, el único lugar de España donde aún pervive la estructura típica de un vivero del siglo XIX. En el recinto están representados los principales tipos de invernaderos de cultivo decimonónicos, formando un conjunto de gran valor histórico en el que se conservan además las calderas antiguas, las cajoneras de cultivo y parte de las edificaciones destinadas a talleres y almacenes, junto a otras estructuras actuales provistas de nuevas tecnologías de producción, en un modelo sostenible que conjuga lo productivo con lo histórico y cultural.

El vivero de Estufas está emplazado en el parque del Retiro, antigua propiedad real que tuvo su origen en el siglo XVII, cuando Felipe IV promovió la creación del Real Sitio del Buen Retiro. Tras la revolución de 1868 y el destronamiento de la reina Isabel II, pasó a ser propiedad municipal, acondicionándose como el primer parque público de la capital. El vivero se situó en un extremo del parque, sobre la zona elevada del cerrillo de San Blas, próximo al antiguo observatorio astronómico. Data de finales del XIX, momento en el que se trasladaron a un recinto acotado por un muro que aún permanece en pie una serie de estufas que el Ayuntamiento tenía dispersas en el parque del Retiro y en otras zonas de Madrid.

Una de las primeras representaciones gráficas del conjunto se encuentra en el plano de Facundo Cañada, elaborado cerca del año 1900 (Figura 7). Sobre el plano se distinguen diez estufas: cuatro de ellas, de estructura a un agua, están orientadas hacia el sur, apoyadas sobre el muro de

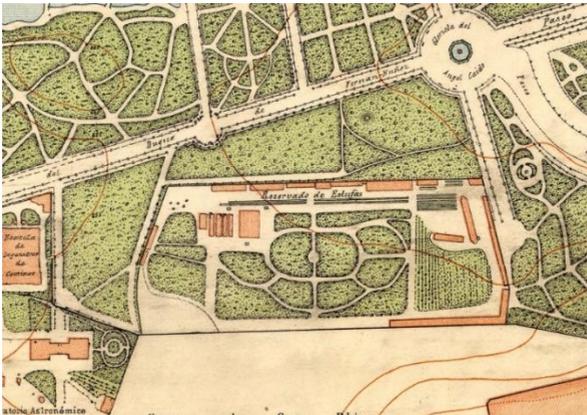
cerramiento histórico. Otras cinco tiene la orientación contraria (este- oeste), y se disponen exentas, recibiendo así el sol de forma equilibrada a lo largo del día. Otros espacios, destinados a almacenes y talleres, completan el recinto en los lados norte y oeste. Cañada representa además las imprescindibles cajoneras de cultivo frente a los invernaderos, piezas esenciales de cualquier vivero tradicional. El recinto original se amplió en 1910 hacia el este, produciéndose entonces su cerramiento definitivo con el muro de aparejo toledano que hoy conserva (Figura 8).

Figura 7: El “Plan de Estufas” en el plano de Facundo Cañada. c. 1900



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, España. (PPOBL 1870- 1970 CC-BY 4.0 IGN), (c. 1900)

Figura 8: El Vivero de Estufas en 1910



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, España. (PPOBL 1870- 1970 CC-BY 4.0 IGN), (1910).

La distinta procedencia de las estufas decimonónicas explica la diversidad de configuraciones formales y tamaños de estas estructuras. Esta característica otorga al recinto un carácter especial (Figura 9). Posiblemente algunas de ellas fueron construidas en el vivero, aprovechando estructuras anteriores. Otras fueron adquiridas por el ayuntamiento en las exposiciones de plantas y flores que se celebraban habitualmente en el parque del Retiro, como la Exposición Nacional de Plantas, Flores y Aves organizada en 1880 por la Sociedad Madrileña Protectora de los Animales y las Plantas, de donde posiblemente procede la estufa número 10¹¹.

Figura 9: Imagen actual de las estufas decimonónicas apoyadas sobre el muro con orientación sur



Fuente: Fotografía de Javier Spalla Poveda (2018).

Junto a pequeñas estructuras de cultivos, como las estufas holandesas, conviven otras de mayores dimensiones. La número 1 (El Barco), y sin duda, la número 7, trasladada al Vivero de Estufas desde el Palacio de Liria en 1956, debieron tener un uso como jardín de invierno, función habitual en los palacios del siglo XIX (Figura 10). Esta estufa conserva su característico sistema de aireación, con ventanas frontales que se abren mediante una palanca de

¹¹ La exposición fue reseñada en el número XXII de la revista *La Ilustración Española y Americana*, del 15 de junio de 1880. En la ilustración que acompaña el artículo, firmada por el dibujante Riudavets, aparece una estructura muy similar al cuerpo central de la estufa número 10.

accionamiento manual que puede fijarse en varias posiciones, y ventanas cenitales provistas de un sistema de cadenas que permite su apertura a distancia. La caldera por termosifón, aunque en desuso, se ubica junto a una de las naves laterales.

Figura 10: Cajoneras de cultivo junto a la estufa número 7



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2020).

2 FUNCIONES DE LOS VIVEROS HISTÓRICOS DE MADRID

Un valor principal de los viveros municipales históricos madrileños reside en que aún conservan su uso. Cada uno de ellos está especializado en determinado tipo de producción: Migas Calientes ocupa en la actualidad 7,8 hectáreas, donde fundamentalmente se realiza el cultivo en tierra de árboles de hoja caduca (Figura 11). Casa de Campo, el de mayor extensión de los tres viveros municipales, tiene una superficie de 18,39 hectáreas, donde el cultivo principal es de árboles de hoja caduca, arbustos y coníferas (Figura 12).

Figura 11: Cuadro de cultivo en el vivero de Migas Calientes



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2019).

Figura 12: Vivero de Casa de Campo



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2019).

Por otra parte, las 3,5 hectáreas con las que cuenta en la actualidad el vivero de Estufas del Retiro se dedican al cultivo de plantas de flor, de temporada, vivaces, y plantas hortícolas para suministro a huertos urbanos y colegios, además de plantas de interior. En este vivero se encuentran también cultivos organizados como colección. Existe una colección general compuesta por dos grandes grupos; las vivaces de exterior y las plantas de origen tropical. Junto a esta, destacan otras dos; la del género *Pelargonium*, y la de crasas y suculentas (Figura 13).

Figura 13: La colección de suculentas en la estufa de Bourguignon del vivero de Estufas del Retiro



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2021).

El vivero de Estufas del Retiro es además sede de la Brigada de Adornos (antiguamente denominada Brigada Volante), un grupo especializado en realizar trabajos de decoración con plantas para eventos y actos institucionales. En el pasado, una de sus labores más relevantes fue preparar la denominada “Operación Primavera”. Organizada cada año desde el Vivero de Estufas, comprendía el cultivo desde el otoño y a lo largo del invierno de un

ingente número de plantas de flor, que los jardineros de la Brigada Volante plantaban durante la última noche del invierno en las calles, plazas y parques de la ciudad, para sorprender a los madrileños el primer día de la primavera (TORIBIO; SPALLA, 2019, p. 60). La prensa del año 1969 hace referencia al cultivo de un millón doscientas mil flores¹². En 1978, para la Operación Primavera se plantaron en una sola noche 40.000 bulbos de jacintos y tulipanes holandeses, 30.000 esquejes de achirantes, y 150.000 plantas de flor reproducidas por simientes (alhelíes, caléndulas y bocas de dragón, entre otras).

Además, junto a estos usos principales, tradicionalmente convivieron otros. Desde sus orígenes los viveros municipales se convirtieron en lugares de recreo: este uso fue notable en los Viveros de la Villa, anejos a los establecimientos de recreo ubicados desde la ermita de San Antonio de la Florida y a lo largo del Manzanares, muy populares en la capital desde finales del siglo XIX. Entre estos, eran especialmente conocidos el establecimiento regentado por el industrial Lázaro López (los Viveros de Lázaro) y el Campo del Recreo. Ubicados sobre el vivero de Migas Calientes, junto al Puente de los Franceses, enlazaban con los populares merenderos anejos al desaparecido vivero municipal de la Bombilla (Figura 14).

Figura 14: Julio Romano. Un domingo en la Bombilla, 1929



Fuente: Revista *Nuevo Mundo*, 5 de abril de 1929, Hemeroteca Municipal, Madrid.

¹² *Hoja del Lunes*. Época tercera, nº 1.569, 21 de abril de 1969.

Pero quizás la función más destacada, aún presente en los viveros municipales, es la didáctica. Desde los inicios del siglo XX se sucedieron las iniciativas para, aprovechando las especiales condiciones que se daban en estas instalaciones, organizar en los viveros lugares de enseñanza al aire libre. En España, la idea de una educación en contacto con los elementos naturales partió de la Institución Libre de Enseñanza, organización que proponía este modelo por considerarlo más higiénico, económico y eficaz (RODRÍGUEZ, 2003, p. 2)¹³. Bajo esta influencia, los poderes públicos iniciaron un proceso de renovación que llevó a emplear los viveros municipales como lugares donde establecer colonias urbanas primero, y centros escolares de educación primaria más tarde. Así, el concejal Emilio Blanco Parrondo propuso al ayuntamiento en 1914 la organización de unas escuelas al aire libre en los Viveros de la Villa. Esta propuesta no prosperó, pero fue el germen de las colonias urbanas que en 1922 se emplazaron en el Cuarto Vivero. Aunque el proyecto se paralizó por falta de presupuesto entre 1923 y 1924, se retomó en 1925 de forma más ambiciosa, con la creación de ocho escuelas al aire libre, todas relacionadas con viveros municipales. Finalmente, todas estas escuelas se agruparon en los Viveros de la Villa (DEL POZO, 1993-1994, p. 176) (Figura 15).

Figura 15: Clase de niños en los Viveros de la Villa



Fuente: Revista *Mundo Gráfico*, 21 de agosto de 1929, Hemeroteca Municipal, Madrid

¹³ La Institución Libre de Enseñanza fue fundada en 1876, bajo la presidencia de Laureano Figuerola. En ella participaron varios catedráticos separados de la universidad por defender la libertad de cátedra, entre ellos, Francisco Giner de los Ríos.

En la actualidad, los viveros municipales siguen siendo espacios idóneos para despertar en la población un compromiso con el cuidado de los elementos naturales, especialmente frágiles cuando se encuentran en el entorno urbano. Por ello, a partir del año 2000 y para reforzar esta función didáctica, los viveros han sido incluidos en el programa de actividades ambientales organizadas por el ayuntamiento de Madrid.

Por otra parte, ente las iniciativas didácticas asociadas a los viveros municipales madrileños, es particularmente interesante la llevada a cabo en el vivero de Estufas del Retiro en 2007, y que tuvo como resultado la creación de una exposición permanente de historia de la horticultura y jardinería antigua (Figura 16). La muestra se expone en la estufa número 1, una de las más antiguas y de arquitectura más singular del recinto¹⁴. Así, el conjunto se convierte en un referente en el ámbito del estudio de técnicas de jardinería, para la comprensión de los ciclos de crecimiento de las plantas y su identificación, y para la valoración de sus estructuras arquitectónicas, diseñadas con un enfoque racional para maximizar el rendimiento energético de la edificación.

Figura 16: Exposición permanente de jardinería antigua en el vivero de Estufas



Fuente: Fotografía de Santiago Izquierdo (2019).

¹⁴ La idea se originó durante la elaboración del libro *Jardinería tradicional en Madrid*, en las conversaciones mantenidas entre Javier Spalla y uno de los autores del libro, Luciano Labajos.

3 EL PAPEL ECOSISTÉMICO DE LOS VIVEROS MUNICIPALES

Además de por su valor histórico y funcional, los viveros históricos madrileños destacan por su importante función ecosistémica, entendida desde dos enfoques. El primero se refiere a las iniciativas de innovación e investigación que se han estado llevando a cabo en estas instalaciones desde hace años, mientras que el segundo contempla los viveros como extensas superficies de plantación con funciones medioambientales.

Entre las iniciativas de investigación e innovación destaca la creación en 1997 de un laboratorio de cultivo “in vitro” en el vivero de Migas Calientes, donde se estudian y reproducen ejemplares vegetales clonados (Figura 17). De esta manera, se pueden obtener especies vegetales resistentes a plagas, ejemplares mejor formados, reproducir plantas autóctonas u obtener un banco de germoplasma con especies relevantes por su aspecto, resistencia o por estar en peligro de extinción (como, por ejemplo, el geranio del Paular, *Erodium paularense*).

Figura 17: Clonación de dalias en el laboratorio del vivero de Migas Calientes



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2019)

Por otra parte, en el vivero de Estufas del Retiro se realizan ensayos de introducción de plantas de temporada y vivaces, con el objetivo de encontrar alternativas a las especies de temporada y perennes utilizadas comúnmente

en la jardinería madrileña (Figura 18). Esta variación en la plantación no sólo implica mayor diversidad, sino que supone una manera de adaptación al cambio climático y ayuda también a prevenir la degradación del suelo mediante la rotación de especies, una técnica muy aplicada en agricultura, pero mucho menos en jardinería. También es crucial para satisfacer la demanda de introducción de especies y variedades antiguas en jardines y parques históricos como parte de los programas de reintroducción de la flora original. Junto a estos ensayos, desde 2006 se ha llevado a cabo un programa de investigación y puesta en marcha de técnicas de protección biológica integrada, con el resultado de la eliminación de productos químicos fitosanitarios en los viveros a partir de 2010 (SPALLA, 2019, p. 237).

Figura 18: Vivero de Estufas. Ensayos de introducción de plantas de temporada y vivaces



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2022).

Por último, es necesario resaltar la importante función medioambiental de los viveros municipales madrileños. Dado que ocupan extensas áreas de plantación, los viveros son importantes sumideros de dióxido de carbono¹⁵. Además de asimilar el dióxido de carbono de la atmósfera y fijarlo en su estructura y suelo, los árboles más grandes son un hábitat para la vida silvestre, y, por tanto, esenciales para la biodiversidad, que se ve también favorecida por el efecto de frescor del clima local (Figura 19). La mitigación de la isla de calor

¹⁵ Aunque este efecto se produce en cualquier área arbolada de la ciudad, es particularmente significativo en los viveros debido a que los árboles jóvenes, en sus primeras etapas de desarrollo, absorben mayores cantidades de dióxido de carbono que los adultos.

que caracteriza muchas grandes ciudades se produce por la presencia de árboles junto a grandes extensiones de terreno sin pavimentar. La reducción de las temperaturas máximas se complementa con la posibilidad de infiltración de aguas de escorrentía, que permite la recarga de los acuíferos subterráneos. Esto es especialmente importante en Madrid, ya que la ciudad se halla ubicada sobre el acuífero detrítico terciario, una enorme balsa de agua que puede recargarse naturalmente por la infiltración del agua de lluvia, y cuya reserva, explotada desde la antigüedad, aún se emplea en periodos de sequía. En conjunto, la producción en los viveros no solo es importante en sí misma, sino que también promueve la investigación centrada en el uso saludable, económico y eficiente de los recursos, donde el reciclaje es un elemento clave.

Figura 19: Ejemplares jóvenes de *Koelreuteria paniculata* (jabonero de la China) junto a un pino histórico en el vivero de Casa de Campo



Fuente: Fotografía de Carmen Toribio (2019).

Los tres argumentos, histórico, funcional y medioambiental, desarrollados y estudiados en el pasado y presente de los viveros municipales

históricos madrileños, contribuyen a definir el futuro de unas instalaciones productivas, didácticas y sostenibles. A pesar de su escasa rentabilidad económica actual, los viveros municipales son capaces de enfrentarse a los retos que plantea la ciudad del siglo XXI, como conjuntos patrimoniales depositarios de valores materiales e inmateriales. Por ello, es importante plantear iniciativas que, sin perder la actividad productiva actual, los transformen en espacios cívicos abiertos, consolidando y poniendo en valor sus estructuras actuales, potenciando la labor investigadora y creando espacios participativos para fomentar la implicación y corresponsabilidad ciudadana en la conservación de su entorno y su patrimonio.

BIBLIOGRAFÍA

AÑÓN, C. Los viveros municipales y el antiguo Soto de Migas Calientes. **Villa de Madrid**, n. 97-98, XXVI, p. 28-49, 1988.

ARIZA, C. **Los jardines de Madrid en el siglo XIX**. Madrid: El Avapiés, 1988.

ARIZA, C. La casa de campo en el siglo XIX. **Villa de Madrid**, n. 108, XXIX, p. 2, 1992.

AZURMENDI, L. Orden y desorden en el plan de Madrid del 41. Cuadernos de arquitectura y urbanismo, n. 121, p. 14-20, 1977.

DEL POZO, M. del M. Utilización de parques y jardines como espacios educativos alternativos en Madrid (1900-1931). **Historia de la educación**, n. 12-13, p. 149-184, 1993-1994.

GÓMEZ, J. Cultura ambiental tradicional y arbolados de Madrid. **Anales de Geografía de la Universidad Complutense**, n. 15, p. 361-373, 1995.

LABAJOS, L. **Viveros municipales de Madrid**. Madrid: Ediciones GPS, 2007.

PINTO, V.; GILI, R.; VELASCO, F. **Los viajes de agua de Madrid durante el Antiguo Régimen**. Madrid: Fundación Canal, 2010.

RODRÍGUEZ, F. J. Renouveau architectural et pédagogie du plein air en Espagne (1910-1936). *In*: CHATELET, A.-M.; LERCH, D.; LUC, J.-N. **L'école de plein air: une expérience pédagogique et architecturale dans l'Europe du XXe siècle = Open-air schools: an educational and architectural venture in twentieth-century Europe**. París: Recherches, 2003. p. 148-160.

ROLLE, B. Introducción. *In*: TORIBIO, C.; FERNÁNDEZ, R. (eds.). **Cultivares: un recorrido de 200 años por los viveros municipales de Madrid**. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2019a. p. 77-81.

ROLLE, B. El vivero de casa de campo. *In*: TORIBIO, C.; FERNÁNDEZ, R. (eds.). **Cultivares**: un recorrido de 200 años por los viveros municipales de Madrid. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2019b. p. 110-133.

SPALLA, J. Lucha biológica. *In*: TORIBIO, C.; FERNÁNDEZ, R. (eds.). **Cultivares**: un recorrido de 200 años por los viveros municipales de Madrid. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2019. p. 237-241.

TORIBIO, C.; SPALLA, J. Mucho más que instalaciones de cultivo. Otros usos de los viveros madrileños. *In*: TORIBIO, C.; FERNÁNDEZ, R. (eds.). **Cultivares**: un recorrido de 200 años por los viveros municipales de Madrid. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2019. p. 63-72.

Capítulo 2

A PESQUISA HISTÓRICA E ICONOGRÁFICA PARA O PROJETO DE RESTAURO DOS JARDINS HISTÓRICOS DO MUSEU NACIONAL

Cristiane Maria Magalhães

Doutora em História pela UNICAMP, diretora técnica na AME Cultura. E-mail: cristmag@gmail.com

1 APRESENTAÇÃO

No dia 2 de setembro de 2018 um incêndio de grandes proporções atingiu a edificação do antigo Paço Imperial da Boa Vista, residência de Dom João VI, Dom Pedro I e Dom Pedro II, com suas respectivas famílias, e destruiu parte do importante acervo do Museu Nacional do Rio de Janeiro. A edificação abrigava, desde 1892, o Museu Nacional, que se instalou no prédio após a expulsão da família Imperial do Brasil, em 1889. O atual Museu Nacional, criado em 1818 por Dom João VI, possuía um dos maiores acervos etnográficos e de peças do Egito antigo da América do Sul, além de outras tipologias, constituindo-se como uma das mais importantes instituições científicas dessa porção do Continente Americano.

Após o incêndio, surgiu o projeto “Museu Nacional Vive”, uma cooperação realizada entre a UNESCO, a Fundação Vale e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para diagnosticar os danos causados pelo incêndio, restaurar o edifício e os jardins ao seu redor. Foi nesse contexto que o núcleo de patrimônio da UNESCO, o MEC, junto com a UFRJ e o Museu Nacional abriram processo licitatório, por meio do edital UNES 1.683/2021, de fevereiro de 2021, para contratação de proposta de elaboração de Projeto de Restauração e Recuperação Paisagística dos Jardins Históricos e áreas envoltórias do Paço de São Cristóvão e do prédio anexo Alípio de Miranda Ribeiro, sede do Museu Nacional. O escritório Embyá Paisagismo, Urbanismo

e Arquitetura Ltda. foi a empresa vencedora da licitação na modalidade menor preço e qualificação técnica.

A Equipe Embyá foi composta pelo arquiteto da paisagem Carlos Fernando de Moura Delphim, o arquiteto Antonio Hoyuela, a restauradora Márcia Braga, os paisagistas Elena Geppetti e Duarte Vaz, eu, Cristiane Magalhães, historiadora, como responsável pela pesquisa histórica e iconográfica, além de uma equipe de técnicos da Embyá e outros profissionais que foram se somando ao longo do projeto, tais como a Fluxus Design Ecológico. Todos esses profissionais foram fundamentais para as etapas do projeto, incluindo a pesquisa histórica.

A contratação contemplou a elaboração de quatro projetos distintos de restauro e requalificação referentes aos seguintes jardins do Museu Nacional: 1) Jardim das Princesas (ca. 1845-1850); 2) Jardim do chafariz (ca. 1849-1855); 3) Jardim Terraço (1910); e 4) Jardim do anexo (não existia originalmente jardim projetual naquele local).

Este capítulo apresenta, em linhas gerais, os caminhos da pesquisa histórica e iconográfica para o Projeto de Restauro e Requalificação dos jardins envoltórios do Museu Nacional do Rio de Janeiro, assim como expõe alguns resultados desses levantamentos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO BEM

Quando Dom João VI (1767-1826) chegou com sua comitiva ao Rio de Janeiro escolheu a Quinta da Boa Vista para a sua residência e dos seus filhos homens. Aquelas paragens, como podemos ver pelas pinturas de Thomas Ender e pelos relatos da época, eram desabitadas, distante do centro urbano do Rio de Janeiro e com muitos alagadiços, que depois foram sendo aterrados ao longo do tempo. Um dos filhos do monarca português era Pedro de Alcântara Francisco António João Carlos Xavier de Paula Miguel Rafael Joaquim José Gonzaga Pascoal Cipriano Serafim, mais tarde nomeado como Dom Pedro I, que tinha apenas 9 anos de idade quando aportou no Rio de Janeiro. Era um garoto que gostava de cavalgar com os irmãos e primos nos arredores da Quinta da Boa Vista. Anos depois de sua chegada, ao se casar em 1817 com a austríaca Dona Carolina Josepha Leopoldina (1797-1826), filha do Imperador austríaco Francisco I e da sua segunda esposa, a Princesa Maria Teresa Carolina

de Nápoles e da Sicília, Dom Pedro I realizaria com maior incidência as modificações na edificação e na paisagem da Quinta da Boa Vista, organizando uma Quinta de Recreio semelhante às que existiam em Portugal. O gosto pelas cavalgadas nos arredores de sua Quinta de Recreio se manteve ao longo do tempo.

Um dos mais importantes aterros realizados entre a Quinta Imperial e o centro da cidade do Rio de Janeiro foi a criação do Canal do Mangue, em 1860. Ainda na época de Dom João VI, foi construído um aterro no Mangal de São Diogo, chamado Caminho do Aterrado. Depois que foi iluminado, passou a chamar-se Caminho das Lanternas. Mas foi somente em 1860, com a construção do Canal do Mangue, que o problema dos alagamentos se resolveu. O engenheiro irlandês William Ginty (1820-1866) foi o responsável pelas obras do Canal do Mangue. Em 1876, foram plantadas 700 palmeiras ao longo do canal, foi instalada uma comporta junto à ponte (atual viaduto dos Marinheiros), além da construção de uma balaustrada de ferro ao redor do canal. No governo do prefeito Francisco Pereira Passos (entre 1902-1906), o canal do Mangue foi prolongado até o mar, com a construção da Avenida Rodrigues Alves (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2002).

A edificação sobre a colina e o seu entorno foram assumindo ares de Quinta Imperial e se manteve, no decurso temporal, como residência oficial do monarca português e, depois, dos Imperadores do Brasil, com a Independência em 1822. O Paço Imperial, localizado na Praça XV de Novembro, no Centro da cidade do Rio de Janeiro, era oficialmente onde os Imperadores Dom Pedro I e Dom Pedro II despachavam e recebiam autoridades. Mas foi o Paço Imperial de São Cristóvão que os imperadores escolheram para habitar, ver os filhos crescerem e os educarem para se tornarem governantes. Era na Quinta da Boa Vista que recebiam cientistas viajantes que vinham pedir autorização para percorrer o Brasil. Alguns desses viajantes tiveram acesso à Quinta e nos deixaram importantes relatos e descrições sobre ela, que foram relevantes para a pesquisa histórica aqui apresentada (Figura 1).

Figura 1: Arredores da Quinta da Boa Vista. Ca. 1817. Thomas Ender.
Königliches Land Schloss S. Christoph



Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural (ca. 1817).

Como demonstram as fontes históricas, a edificação e a própria Quinta Imperial foram constantemente modificadas ao longo do século XIX para se adequarem às famílias de Dom Pedro I (1798-1834) com a Imperatriz Leopoldina (1797-1826) e os filhos e, posteriormente, a de Dom Pedro II (1825-1891) com a Imperatriz italiana Teresa Cristina (1822-1889) e as filhas, Isabel (1846-1921) e Leopoldina (1847-1871). Importa observar também que o próprio bairro de São Cristóvão, que se formou no entorno da Quinta Imperial, foi alterado enormemente, o que modifica sobremaneira a ambiência do bem e o diálogo com a paisagem. A pesquisa histórica considerou todas essas transformações.

No Palácio de São Cristóvão com sua Quinta e jardins, nasceram e viveram príncipes e princesas, educados para governar. A Rainha de Portugal, Dona Maria II, nasceu na Quinta da Boa Vista em 1819, viveu a infância e a juventude antes de se tornar a soberana de Portugal. Do mesmo modo, foi na Quinta da Boa Vista que nasceu o Imperador Dom Pedro II, em 1825, e ali habitou com a família que formou ao casar-se, em 1843. Após o fim do período Imperial a edificação recebeu a Constituinte e, em 1892, acolheu definitivamente o Museu Nacional do Rio de Janeiro, abrigado há 131 anos no Paço de São Cristóvão. Compreender os objetivos e as funções que a edificação

e os jardins cumpriam na formação política e cultural, em cada época histórica, foi significativo para a pesquisa histórica, como veremos ao longo deste texto.

As imagens a seguir representam dois momentos dos príncipes e princesas educados na Quinta da Boa Vista. Na primeira representação, feita por Félix Émile Taunay, vemos as meninas Francisca (futura princesa de Joinville) e Januária (futura Condessa d'Aquila), com o menino Pedro (Dom Pedro II), no gabinete de estudos. Um quadro na parede demonstra a importância dos jardins para os estudos das crianças (Figura 2).

Figura 2: Litografia ca. 1834-1840, de Félix Émile Taunay



Fonte: Acervo do Museu Imperial/Ibram/Minc. (ca. 1834-1840)

A segunda imagem representa as princesas Isabel e Leopoldina, no jardim da Quinta, com a paisagem do Rio de Janeiro e as plantas da Quinta em segundo plano. Isabel, a herdeira presumida do trono, segura um livro contendo ilustrações botânicas, enquanto Leopoldina um ramo de flores. As duas imagens têm em comum a forma como os príncipes e princesas imperiais deveriam ser retratados e vistos pela sociedade da época e as posteriores, como a nossa, sempre em meio aos estudos, livros, junto a jardins. Na primeira imagem, as crianças vestem preto, em memória do pai recém-falecido. Na segunda, as princesas usam vestidos de renda branca, denotando pureza e candura (Figura 3).

Figura 3: A Princesa Isabel segura um livro de botânica, ao lado da irmã, Leopoldina, no jardim da Quinta da Boa Vista. Década de 1850, pintura de Raymond Monvoisin



Fonte: Acervo particular de Dom João de Orleans e Bragança (década de 1850).

Da mesma forma que a edificação do Palácio Imperial se reconfigurou ao longo dos séculos XIX e XX, para abrigar em cada época as famílias que nele viveram e, depois, a instituição científica do Museu Nacional, a paisagem no seu entorno foi sendo moldada por diversas mãos e desejos de paisagens.

A Quinta de Recreio e, posteriormente, o Parque Imperial, foram executados por distintos jardineiros-botânicos-paisagistas. A pesquisa evidenciou quem foram esses botânicos e/ou jardineiros-paisagistas e como a edificação, construída e mantida no centro da Quinta, permaneceu como marco arquitetônico fundamental para as projeções de paisagens que se sobrepuseram.

Cronologicamente, destacaremos a seguir uma descrição histórica e os nomes de alguns arquitetos, paisagistas e botânicos que atuaram na Quinta da Boa Vista para compreensão da conformação do sítio histórico como um todo.

A porção de terras onde se situa a Quinta da Boa Vista era parte de uma grande sesmaria pertencente aos jesuítas, que se estendia das margens rio Maracanã até as imediações de Inhaúma, abrangendo a Ponta do Caju e o atual Canal do Mangue. Com a expulsão da Ordem Jesuíta, em 1759, a antiga Fazenda de São Cristóvão foi desmembrada e leiloada entre mais de 200 novos proprietários. A escolha do local pelos jesuítas foi estratégica, pois era ponto de passagem obrigatória dos viajantes que se dirigiam para o interior do Brasil e para as Minas Gerais. Em 1763, a antiga sede da fazenda foi transformada no Hospital dos Lázaros, inaugurado oficialmente em 1º de janeiro de 1765 pelo Conde da Cunha, com a administração entregue à Irmandade da Candelária (FERREIRA; MARTINS, 2000).

Por volta do ano de 1803, o comerciante luso-libanês Elie Antun Lubbus (Elias Antonio Lopes), proprietário da gleba de terra que daria origem à Quinta da Boa Vista, havia construído uma edificação no alto da colina, de onde se via a Baía de Guanabara. Em 1º de janeiro de 1809, Elias doou a sua propriedade ao Príncipe-regente de Portugal, D. João Maria de Bragança, mais conhecido no Brasil como Dom João VI, para transformá-la na residência do monarca e seus filhos. A motivação para a escolha do lugar eram os belos panoramas que se descortinavam do alto da colina e tinha vista para a Baía de Guanabara, o Corcovado e os maciços da Tijuca. Por causa das vistas, passou a se chamar Quinta da Boa Vista.

Em 1810, ocorreram as primeiras alterações na edificação por ocasião do casamento de dona Maria Tereza de Bragança (1793-1874), filha primogênita de Dom João, com o infante da Espanha Pedro Carlos de Bourbon e Bragança (1786-1812). O português Manoel da Costa realizou as obras de ampliação e teria usado como modelo o Palácio Real da Ajuda – atual Palácio Nacional da Ajuda, localizado em Lisboa, Portugal.

Em 1808, o arquiteto/construtor José Domingos Monteiro mandou construir uma ponte de pedra sobre o rio Maracanã, assim como um dos portões de entrada da Quinta da Boa Vista. A imagem a seguir, pintada por Nicolas Antoine Taunay, por volta de 1817, registra uma saída de Dom João VI da Quinta, passando pela ponte sobre o Rio Maracanã, mencionada anteriormente (Figura 4).

Figura 4: D. João VI, Carlota Joaquina e comitiva saindo da Real Quinta da Boa Vista.
Nicolas-Antoine Taunay, ca. 1817-1821



Fonte: A pintura integrava o Acervo do Museu Nacional do Rio de Janeiro, incendiado em 2018 (ca. 1817-1821).

Esse rio, que teve sua denominação modificada ao longo do tempo, foi fundamental para o abastecimento de água na Quinta, com o seu lago, fontes e chafarizes, além do abastecimento do Palácio e das casas dos trabalhadores que ali viviam. Num relatório de 1914, o Prefeito do Rio de Janeiro, Rivadávia da Cunha Corrêa, mencionou que foi Dom Pedro I quem fez um aterramento para a constituição de um pomar na parte plana da Quinta, ao sul do Palácio, nas imediações do rio Joana (antigo rio Maracanã) que teve o seu leito desviado para suprir as necessidades de água para a Quinta.

Entre 1813 e 1816, John Johnston – arquiteto inglês e mestre de obras – instalou o Portão de Northumberland. O portão foi um presente dado a Dom João VI pelo quarto Duque de Northumberland, Tenente General Hugh Percy (1742-1817). Ferreira e Martins (2000) escreveram que o portão chegou desmontado ao Brasil em 1813 e, em 1816, já estava completamente instalado. A colocação do portão delimitou uma área retangular entre a fachada da edificação e o portão, que passou a servir de local de recepção e pátio para a chegada de carruagens e cavaleiros que visitavam o Palácio. Debret (1982) nomeou esse pátio como “Pátio de Honra”. Ao redor desse pátio

foi construído um muro de contenção que aparece em desenho de Thomas Ender. Posteriormente, esse pátio foi cercado (desenho de Karl Robert Edler von Planitz) e um chafariz foi instalado, permanecendo no pátio entre as décadas de 1830 e 1860. Fontes evidenciam que esse chafariz foi instalado no pátio para fornecer água aos equinos que chegavam ali. O chafariz foi desmontado por volta de 1864 (Figura 5).

Figura 5: Thomas Ender. ca. 1817. O Palácio Imperial com o portão de Northumberland e um grande muro de contenção que auxiliou na formação do Pátio de Honra.

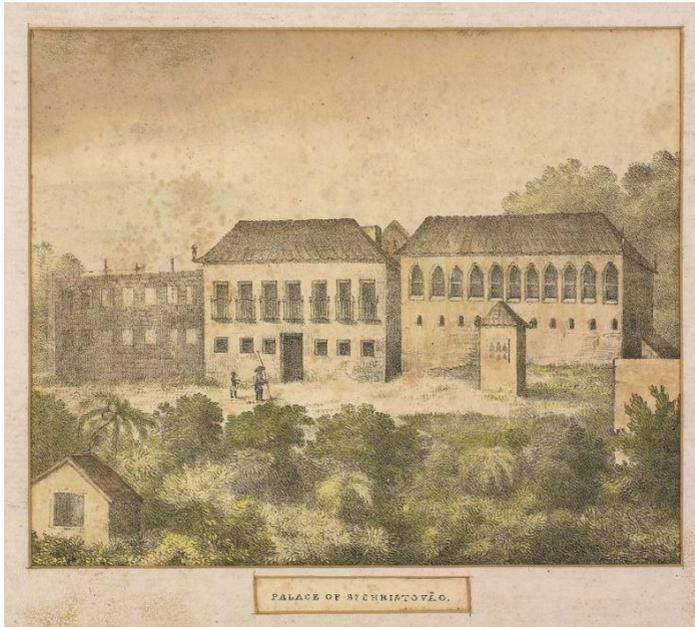


Fonte: SCHLICHTHORST, Carl. *O Rio de Janeiro como é – 1824-1826* (1943).

O chamado Portão de Northumberland ou Portão da Coroa só foi usado oficialmente como entrada do Palácio a partir de 1876, após a grande intervenção paisagística de Glaziou e a construção da Alameda das Sapucaias. Antes, a entrada se dava lateralmente à suntuosa portada.

A imagem a seguir é uma das primeiras representações que conhecemos sobre a feição da edificação nos primeiros anos do século XIX e foi feita pelo litógrafo britânico C. Shoosmith, ca. 1818. A iconografia foi apresentada como ilustração do livro de James Henderson, *History of The Brazil*, publicado em Londres em 1821 (Figura 6).

Figura 6: C. Shoosmith, Palace of St. Christovão. 1818. Acervo digital da Biblioteca Nacional brasileira. Litograv., aquarelada; 22 x 28,1 cm



Fonte: Acervo digital da Biblioteca Nacional brasileira (1818)

Nessa imagem não aparece o portão de Northumberland. No entanto, na primeira imagem de Nicolas-Antoine Taunay o portão fica visível quando ampliamos a imagem. Na imagem de C. Shoosmith podemos observar o Palácio sendo ampliado e a vegetação ainda incipiente, no entorno.

Em 1819, há relatos de que haviam sido iniciadas obras para um novo parque. É quando, possivelmente, começou a ser configurada a Quinta de Recreio no Paço de São Cristóvão. Não identificamos o nome de botânico ou similar a paisagista que pudesse ter atuado na Quinta naquela época. Sabemos, contudo, que em 1817, junto com a futura Imperatriz Leopoldina, veio para o Brasil a importante Missão Científica Austríaca. Relatos de 1817 contam que a princesa chegou ao Brasil com 42 caixas do tamanho de um indivíduo, contendo o seu enxoval, sua biblioteca, suas coleções e os presentes para a Casa Real. Na comitiva particular, além das três damas, um secretário particular, o seu bibliotecário e mineralogista Roque Schuch, seu médico João Kammerlacher, que também era naturalista, o professor de pintura de

Leopoldina e pintor de flores, plantas e paisagens, Frick, e ainda Franz J. Frubeck, pintor e auxiliar do Dr. Schuch. Além deles, vieram em sua comitiva: Carl von Schreibers, diretor do Museu de História Natural em Viena, que recebeu ordens do Chanceler Metternich de preparar uma missão de notáveis cientistas que acompanhariam dona Leopoldina. Escolheram o professor João Cristiano Mikan, botânico de Praga, como chefe da missão, o médico dr. João Emanuel Pohl, botânico e mineralogista, João Natterer, zoólogo do Museu de História Natural, Thomas Ender, paisagista, João Buchberger, pintor de plantas e flores, o jardineiro Heinrich Wilhelm Schott (1794-1865), especialista da família das Araceae, e o caçador imperial Domingos Sochor (Varnhagen, 1887, é quem primeiro cita a comitiva da Imperatriz, mas diversos outros autores citaram também, com o mesmo texto). É provável, embora não exista qualquer registro a respeito, que o jardineiro Schott ou algum outro membro da comitiva de dona Leopoldina tenha atuado nesse início para a constituição da Quinta de Recreio.

Entre 1826 e 1831, o arquiteto francês Pierre-Joseph Pézérat (1801-1872), atuou nas remodelações da edificação. Nessa época, Francisco Pedro do Amaral era o pintor de decorações internas. Com o falecimento de Manuel da Costa, em 1826, arquiteto anterior do Palácio, Pézérat assumiu as obras da edificação. Inclusive, Pézérat foi o responsável pelas reformas da casa da Marquesa dos Santos, em 1826, e projetou a Academia Real Militar.

Entre 1827/1829, Pézérat iniciou a construção do Torreão Norte da edificação. Afonso de Escagnolle Taunay anotou no seu *A Missão Artística de 1816*, “que coube ao engenheiro francês Pierre Joseph Pézérat, já no período Imperial de D. Pedro I, o traçado [d]os primeiros jardins ali feitos”. De fato, Pézérat atuava na Quinta da Boa Vista em fins dos anos 1820 e início da década de 1830 documentos demonstraram que data do início da década de 1830 a construção do tanque/lago da Quinta, onde posteriormente Dom Pedro II faria os seus exercícios de remo. De igual modo, foi no início da década de 1830 que um chafariz foi instalado no pátio frontal à fachada da edificação. Desse modo, podemos identificar que o arquiteto responsável pela edificação, muitas vezes, dava também o traço dos jardins e paisagem circundante da Quinta Imperial, como acontecia em outros contextos.

A pesquisa histórica evidenciou que a partir da década de 1820 uma Quinta de Recreio foi sendo conformada do lado sul da edificação, no tempo

de Dom Pedro I e da Imperatriz Leopoldina. Mais tarde, a Quinta foi mantida pelo filho, Dom Pedro II, como lugar de recreio, de contemplação e de estudos botânicos.

É importante destacar que era uma Quinta privada onde poucos privilegiados tinham acesso, para além dos escravizados, dos soldados que faziam a guarda, e todas as outras pessoas que viviam, trabalhavam e frequentavam a Quinta Imperial.

Nos anos 1830, Carl Seidler esteve na Quinta Imperial e, sobre ela, anotou que

era uma linda manhã, a natureza vestira seu traje de gala, o sol ostentava sua risonha cara domingueira e tudo se alegrava da vida; risonhas esperanças encheram-me o peito. Em breve estava no palácio imperial. Lá do parque as enormes mangueiras, os magníficos reis da vegetação transatlântica, erguiam suas frondes umbrosas e as folhas dos álamos segredavam-me uma saudação de espírito, havia um aroma no ar, que a brincar me envolvia (SEIDLER, 1941, p. 119).

Em 1830, uma vegetação frondosa com arborização frutífera e ornamental, certamente plantada nos anos e até décadas anteriores, aformoseava a Quinta. É importante destacar que ao longo da pesquisa histórica todo relato sobre as espécies e a vegetação referente à Quinta e aos seus jardins foram organizados em arquivo separado para a compreensão dessa vegetação cultivada ao longo do tempo.

Em 1831, quando Dom Pedro I e sua segunda esposa, dona Amélia de Leuchtenberg, foram embora do Brasil, Pezerát foi junto com eles abandonando as obras do Palácio. Nesse mesmo ano, conforme documentos levantados, estava sendo comprada a cantaria para a construção do lago da Quinta. O lago aparece na ilustração de Friedrich Salathé (1793-1860) e, também, de Edouard Philippe Riviere. O lago era chamado também de “açude de pedra”, pois foi feito de cantaria. O rio Joana (ou Maracanã) abastecia este lago e, depois, alimentou os lagos formados por Glaziou, a partir de 1870.

A vegetação frondosa, uma alameda à esquerda da imagem, fonte e gradil no lago que aparecem na litografia de Edouard Philippe Riviere demonstram que nos anos 1830 a Quinta já estava bem organizada e servia como local de recreio e passeio da família Imperial, conforme relatos da época (Figura 7).

Entre os anos de 1822 e 1824, temos relatos de Maria Graham (1785-1842), preceptora de Maria da Glória, futura Rainha Maria II de Portugal, filha mais velha de Dom Pedro I e de dona Leopoldina, sobre os jardins da Quinta da Boa Vista ainda antes da atuação de Pezérat. O seu relato demonstra como os passeios eram regulares, nos jardins da Quinta e arredores:

Os passeios a cavalo ou de carro pela tarde eram muito parecidos com os da manhã e frequentemente duravam até muito tarde, a menos que houvesse espetáculo de gala no teatro, caso em que os passeios se encurtavam, já que o Imperador fazia questão de assistir ao espetáculo e a Imperatriz não raramente o acompanhava. [...]. Em geral, **enquanto Suas Majestades passeavam, eu levava as crianças para o jardim com as amas e, com grande prazer delas, não somente permitia, mas animava-as a correr pela sombra, a atirar flores**, observar os insectos sem gritar e, mesmo, a **sujar suas roupas com a terra do jardim**. A Imperatriz, querendo educá-las à moda europeia, havia encomendado pequenos jogos de ferramentas, mas estes haviam sido mantidos escrupulosamente em desuso, porque, como diziam as damas, não ficava bem a princesas estarem revolvendo a terra suja como negros, e as ferramentas eram consideradas uma pilhéria europeia da Imperatriz, que não sabia o que convinha nem ao clima do Brasil nem à dignidade dos Braganças [...] (GRAHAM, 1997, p. 122-123). Grifo nosso.

As brincadeiras e os piqueniques das crianças nos jardins da Quinta, assim como os longos passeios diários feitos pelos adultos, apareceram na documentação da pesquisa em todo o tempo em que as famílias imperiais residiram no Paço de São Cristóvão. O ato de passear e de estar nos jardins era um valor importante para a família imperial. Os jardins eram uma extensão do morar, do educar e proporcionavam atividades físicas ao ar livre para os membros da família Imperial. Além disso, os jardins eram um laboratório vivo para os estudos botânicos, a observação e o contato com as plantas.

Figura 7: Litografia de Edouard Philippe Riviere - c. 1836



Fonte: GOMES, R. O visível e o invisível na Quinta da Boa Vista. 2017

Na década de 1820, sabemos que a Quinta estava dividida em patamares (ou socalcos), por causa da natureza do terreno, e que onde atualmente está o “Jardim das Princesas” já existia um jardim mais próximo à edificação. Esse jardim foi referenciado por Dom Pedro I, quando pediu que se redigisse o “Regulamento que há de ser observado no quarto de minhas filhas, tanto por elas como pelas criadas”. O Regulamento foi escrito entre os anos de 1822 e 1825, para o tratamento a ser observado na criação das princesas Maria da Glória (1819-1853), futura D. Maria II rainha de Portugal, Januária (1822-1897), futura condessa de Áquila, Paula (1823-1833) e Francisca (1824-1898), futura princesa de Joinville, filhas de Dom Pedro I. Redigido por Francisco Gomes da Silva (o Chalaça), os passeios na Quinta e nos jardins daquela época foram assim discriminados:

Quando a quinta não estiver molhada, as meninas irão sempre a pé, saindo no verão às cinco horas, e no inverno às quatro, não fazendo calor. Estando a quinta molhada irão no carro, ou ficarão em casa conforme a governanta lhe parecer, e se estiver somente úmida **sairão a pé para este pequeno jardim de cima com botins grossos**. Quando o sol estiver entrando **já deverão estar cá em cima no jardim**, e quando tocar Ave Marias, entrarão para casa, e se recolherá cada uma ao seu respectivo quarto. [...]. Os mestres de línguas **acompanharão nos passeios a pé**, para irem conversando com as meninas, e ensinando ao

mesmo tempo o uso das línguas de que são mestres, visto ser o modo mais fácil de as aprender a falar. (ANUÁRIO DO MUSEU IMPERIAL, 1946, p. 247). Grifos nossos.

Note-se que a “Quinta” e o “Jardim” foram mencionados como espaços distintos na década de 1820. O “pequeno jardim” era mais próximo à edificação, já a Quinta, com suas alamedas e árvores frondosas, era lugar de passeio mais longo e demorado. Esse, dentre outros documentos, apresentou evidências de que os passeios eram rituais que integravam as rotinas da família imperial, assim como os estudos diários. Os passeios podiam ser combinados aos estudos, principalmente aqueles relacionados à botânica. Por este motivo, manter uma Quinta de Recreio com jardins, lago, fontes, alamedas, pomar e horta era de fundamental importância para os costumes e os ritos da família imperial.

No início da década de 1830, o tutor Marquês de Itanhaém, responsável pela educação de Dom Pedro II e suas irmãs, também referenciou os jardins: “S.M. deve passear todos os dias no jardim, exceto quando chover ou estiver húmido. O passeio começará às 4 ½ ou às 5, conforme a estação, e deve recolher-se ao entrar do sol, de sorte que o dia ainda exista. Quer S. M. vá a cavalo quer a pé, deve fazer exercícios moderados. Isto não impede que corra alguma vez, mas não a fatigar” (Jornal O Excelsior, de 1941, Acervo da BN).

Em uma de suas anotações, Dom Pedro II escreveu em seu diário que pretendia “distribuir assim o tempo. Acordar às 6, e até às 7 grego ou hebraico... De meio-dia às 4 exceto 3as e 5as em que será até às 3, exame de negócios, ou estudo. Jantar, e às 5 ½ passeio. [...]” (BEDIAGA, 1999, MI.CI. Diário de D. Pedro II – 5.1.1862). O passeio diário era discriminado nas rotinas do Imperador, assim como eram os rituais de beija-mão e os seus compromissos políticos.

Até aqui fizemos um panorama geral das construções que ocorriam no Palácio e na constituição da própria Quinta de Recreio com seus jardins, até os anos 1830, assim como ressaltamos a relevância dos jardins da Quinta para a formação educacional e cultural dos membros da família imperial. No entanto, foi a partir da década de 1830 que um personagem fundamental entrou em cena e assumiu o cargo de Diretor de Jardins do Paço da Boa Vista.

Compreender a atuação de Riedel na Quinta da Boa Vista foi fundamental para a pesquisa histórica e, por este motivo, terá destaque neste texto.

O responsável por plantar e cultivar a Quinta de Recreio Imperial a partir de meados da década de 1830 foi o botânico prussiano Ludwig Riedel (1790-1861). Riedel chegou ao Brasil em 1811, junto com a Expedição russa de Langsdorff. Entre idas e vindas para a Europa e em expedições pelo interior do Brasil, por volta de 1831-1836, Riedel radicou-se no Rio de Janeiro e assumiu o cargo de Diretor da seção de Botânica do Museu Nacional (1836), depois como diretor do Jardim do Passeio Público (1840) e, finalmente, como Chefe das Matas e Jardins do Rio de Janeiro. Em 1838, no Rio de Janeiro, Riedel já era referência para identificação e cultivo de plantas, conforme documentação da época.

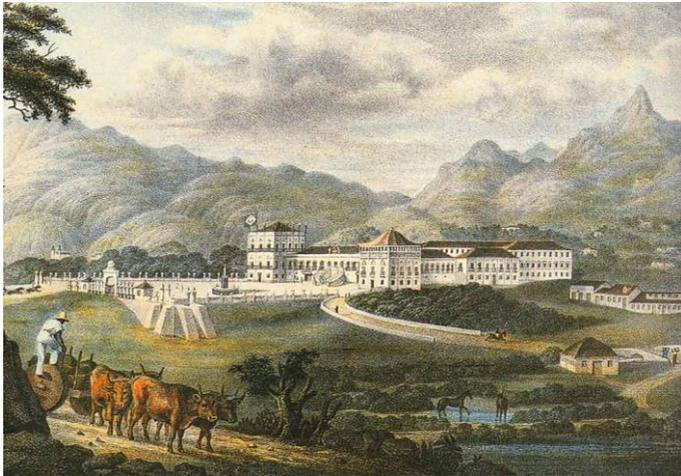
Em 1842, Riedel recebia da Mordomia da Casa Imperial como Diretor de Jardins do Paço da Boa Vista (Acervo AN) e foi nessa função que ele plantou e cuidou da Quinta Imperial e permaneceu nela até o seu falecimento, em 1861. Teria sido o explorador dinamarquês Peter Wilhelm Lund, amigo de Riedel, quem o indicou para trabalhar na Quinta Imperial. Para ficar mais próximo à Quinta Imperial, Riedel morava na Quinta da Joana, que formava com a Quinta da Boa Vista um todo. Posteriormente, a Quinta da Joana desapareceu com a construção da Estação Ferroviária de São Cristóvão, no final da década de 1850. Riedel era casado com Guilhermina Hahn Riedel, com quem teve seis filhos.

Riedel foi quem por mais tempo cultivou a Quinta de Recreio Imperial e deu a ela as características de uma Quinta portuguesa, alinhando naquele espaço o lazer com o cultivo de plantas para estudos botânicos.

Carlos Fernando de Moura Delphim escreveu que se Riedel não tivesse antecedido Glaziou na direção da Chefia das Matas e Jardins da Capital do Império, coletado sementes e plantado espécies nativas como a sapucaia, essas mudas não estariam disponíveis para utilização nos projetos de Glaziou, a partir da década de 1870 (DELPHIM, 2007). De fato, uma edição do *Diário do Rio de Janeiro*, de 1847, publicou que Riedel se ocupava em formar uma coleção de plantas escolhidas do Brasil, que haviam sido inclusive classificadas por ele (ACERVO DA BN). A atenção às plantas nacionais não era apenas para cultivo em solo brasileiro, em 1855, o Jardim Botânico de São Petersburgo, na

Rússia, possuía mais de mil plantas do Brasil enviadas por Riedel (Diário do Rio de Janeiro, 1855. Acervo da BN) (Figura 8).

Figura 8: Carl Robert Edler von Planitz. Ca. 1835 e 1840. Paço do Imperador do Brasil em S. Christovão, Rio de Janeiro. A Quinta de Recreio pode ser vista do lado esquerdo do Palácio, com vegetação frondosa. Acervo da Brasileira Iconográfica



Fonte: Coleção Maria Cecília e Cândido Guinle de Paula Machado, Rio de Janeiro (ca. 1835-1840).

O naturalista e botânico francês Francis de Laporte Castelnau esteve na Quinta da Boa Vista, em 1843, e descreveu seus jardins e o trabalho de Riedel.

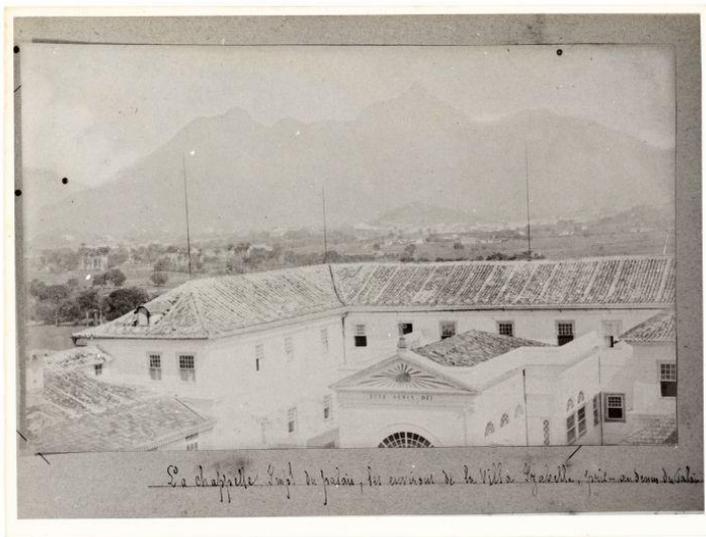
Fomos a São Cristóvão, residência do Imperador. Tínhamos saído com a ideia de fazer numerosas coleções de história natural; mas, no que diz respeito ao reino animal ficamos completamente desapontados, porque a muito custo conseguimos ver dois ou três pássaros, dos mais comuns no país e reunir uma dúzia de insetos insignificantes. Travamos nesse mesmo dia conhecimento com o Sr. Riedel, botânico alemão, que estava a testa do estabelecimento hortícola do palácio do imperador, e havia feito longas viagens no interior do continente, em companhia do cônsul geral da Rússia. **Mostrou-nos ele o jardim, que é bastante grande, e parece muito lucrar com sua hábil direção: as novas plantações que ali fizera estão muito bem tratadas e se compõem de plantas do mais subido interesse.**

[...] O palácio está situado em um lugar agradável; é bem espaçoso e **tem vista lateral para encantadora piscina rodeada de estátuas e provida de animais aquáticos** (CASTELNAU, 1949). Grifos nossos.

Além de Riedel, que teve importância fundamental para o cultivo e manutenção da Quinta de Recreio Imperial, o arquiteto Manuel de Araújo Porto Alegre foi outra personagem de destaque para a pesquisa histórica aqui apresentada.

A partir de meados dos anos 1840, Manuel de Araújo Porto Alegre executou diversas obras na edificação, tais como a entrada de Honra, projetou e construiu a Capela Imperial no bloco dos fundos da edificação e fez o fechamento da porção frontal com a posterior do Palácio. Desse modo, ao construir o bloco posterior do Palácio, que não existia anteriormente, formou-se um pátio central, chamado também de Pátio do Chafariz, que fazia a conexão entre as duas partes do Palácio e dava acesso à Capela do Palácio (localizada nessa porção posterior) (Figura 9).

Figura 9: Fachada da Capela Imperial dentro do Palácio de São Cristóvão. A entrada da Capela era feita pelo Pátio do Chafariz. 1878. Revert Klumb



Fonte: Acervo do Instituto Moreira Salles (IMS, 1878).

Nesse pátio foi instalado um chafariz de ferro fundido e, posteriormente, plantado um jardim que também foi objeto da contratação do edital UNES 1.683/2021.

Além do Pátio do Chafariz que se formou nessa época das obras de Manuel de Araújo Porto Alegre, a conformação projetual e paisagística mais próxima da que conhecemos atualmente, ocorrida no jardim-terraço que se ligava diretamente à edificação, no chamado “Jardim das Princesas”, aconteceu também nesta época. Guilherme Auler descreveu esse período das obras de Manuel de Araújo Porto Alegre:

A litografia hamburguesa, originária do desenho de Carlos Roberto, Barão de Planitz, representa o Paço desde a abdicação de Dom Pedro I aos primeiros anos do segundo reinado. As obras passam, então, a ser dirigidas por Manuel de Araújo Pôrto-Alegre, que sucessivamente recebe as nomeações de Pintor da Câmara de Sua Majestade o Imperador, Mestre Arquiteto da Casa das Obras, Arquiteto da Casa das Obras e finalmente Diretor das Obras dos Palácios Imperiais. Da correspondência de Paulo Barbosa da Silva, deduz-se haver sido por este aproveitada a viagem de Dom Pedro II ao Rio Grande do Sul, para uniformizar a arquitetura exterior do palácio, de modo especial quanto aos pavilhões ou torreões, o gótico do inglês Johnston e o neoclássico do francês Pézerat. Em fins de novembro de 1845, o Mordomo informa ao Imperador que pretende acelerar o serviço, a fim de "poder acabar o paredão e escadaria na frente do Paço, harmonizando com os torreões". Em fevereiro do ano seguinte, acrescenta que "o frontispício do Paço da Boa Vista marcha, apesar da muita chuva, e se V.M.I. chegar para março, estará concluída a obra de cantaria e alvenaria" (AULER, 1958.A.).

Pesquisas indicaram que o atual “Jardim das Princesas” não tinha essa denominação no período imperial. Durante o período em que a Imperatriz Teresa Cristina viveu no Palácio, esse Jardim era chamado num primeiro momento de “Jardim dos Imperadores” e, depois, de “Jardim da Imperatriz”. A denominação de “Jardim da Princesa” ou “Jardim das Princesas” ou mesmo “Jardim das Damas”, como um espaço privado e fechado pertencente às princesas Isabel e Leopoldina, não aparece em nenhum documento do século XIX e em nenhum relato de viajante-cientista que tenha visitado a Imperial Quinta, que tenha sido localizado até o momento. A pesquisa indicou que esta é uma denominação e uma leitura para aquele jardim dados no século XX. No entanto, para esse texto não enfocaremos o interessantíssimo “Jardim das Princesas”, que será objeto de uma próxima publicação (Figura 10).

Figura 10: A Imperatriz Teresa Cristina com os filhos Pedro Afonso (1848-1850), Isabel e Leopoldina, representados nos jardins do Paço de São Cristóvão, em 1849. Em pintura de Ferdinand Krumholz



Fonte: Imagem em Domínio Público. Wikimedia Commons (1849)

A Quinta de Recreio privada, com seus jardins, alamedas, vegetação frondosa, lago e fontes, se manteve conforme descrevemos até o final dos anos 1860. Acreditamos que a morte de Riedel em 1861, botânico de confiança de Dom Pedro II, assim como a maioridade, o casamento e a mudança das princesas Isabel e Leopoldina para suas próprias residências, assim como a construção do Palácio de Petrópolis, onde Dom Pedro II e a Imperatriz passavam longas temporadas e foi se tornando lugar preferido do Imperador,

fizeram com os interesses na Quinta de Recreio tal qual existia e reservada apenas aos membros da família e convidados, fossem modificados.

Foi nesse cenário que, por volta de 1860, chegou ao Rio de Janeiro o botânico francês Auguste François Marie Glaziou (1828-1906), que se destacou na remodelação e na manutenção do Passeio Público do Rio de Janeiro, ganhando a atenção de Dom Pedro II. Glaziou chegou ao Brasil como tantos outros botânicos, jardineiros e arquitetos estrangeiros de sua época, era desconhecido e almejava ocupar lugar de destaque. Glaziou veio e permaneceu no Brasil, nos primeiros anos, a convite do deputado Francisco José Fialho (1814-1885) que havia recebido a concessão do Passeio Público por dez anos, a partir de primeiro de dezembro de 1860 (MAGALHÃES, 2015). Nos anos 1870/1880, no entanto, os dois romperam relações, quando Glaziou conseguiu a concessão para as obras de ajardinamento do Campo de Santana.

Glaziou foi ocupando o espaço de Riedel nos cuidados e manutenção dos principais jardins do Rio de Janeiro e, mais tarde, da própria Quinta Imperial. A partir de 1869, Dom Pedro II o convidou para transformar a Quinta de Recreio privada da família num Parque Público paisagista, nos moldes daqueles que tinham sido implantados em Paris e em Nova York, na mesma época.

De acordo com a arquiteta Jeanne Trindade (2014), o projeto de ordenamento dos jardins da Quinta da Boa Vista foi apresentado ao Imperador D. Pedro II, por Auguste Glaziou, em 1869, e as obras foram efetivamente iniciadas em 1872 (TRINDADE, 2014, p. 61). Guilherme Auler escreveu, com base na documentação da Mordomia da Casa Imperial, que

a 30 de novembro de 1875 concluiu-se a famosa avenida do Parque Imperial. E três anos mais tarde, a 26 de junho de 1878, findam os trabalhos compreendidos entre o Paço e o Portão da Coroa, a famosa alameda em torno da Quinta, as pontes e a nova horta (AULER, 1958.D.) (Figura 11).

Figura 11: Planta de Glaziou para o projeto do jardim paisagístico da Quinta da Boa Vista. 1869



Fonte: Fundação Casa de Rui Barbosa. Projeto Glaziou: o paisagista do Império (1869).

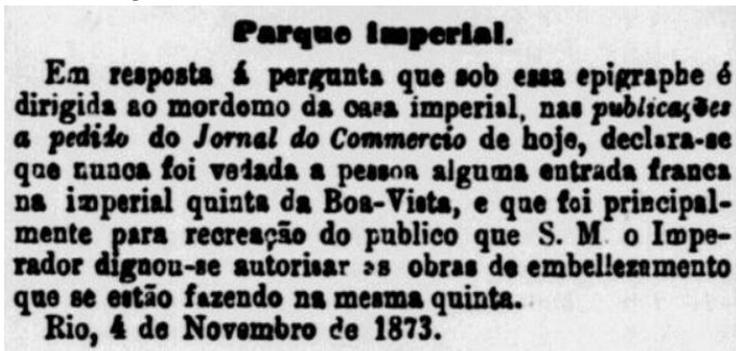
Quando Glaziou realizou a transformação da Quinta de Recreio Imperial num grande parque paisagista, a partir de projeto inspirado nos parques paisagistas franceses da época, ele fez a separação, com um portão, entre parte do Parque e o atual “Jardim das Princesas”. Relatos da época descreveram que havia uma escadaria que ligava a edificação aos jardins em socalcos e que levava o visitante até o lago, localizado na porção mais baixa e plana da Quinta. Com o projeto de Glaziou, um portão foi instalado nas proximidades onde estão atualmente as duas grutas em *rocaille*. Havia ali, inclusive, uma casa de guarda. Desse modo, foi feita a separação entre o Parque Imperial e o antigo Jardim da Imperatriz, mantendo esse patamar como espaço privado apenas da família imperial. No entanto, quando o Imperador desejava, podia acessar o Parque por meio desse portão. O Parque Imperial, que modificou e adaptou a antiga Quinta de Recreio, a partir de meados dos anos 1870, era aberto ao público em dias e horários determinados. Desse modo, os Imperadores mantiveram para si um jardim privado, o atual Jardim

das Princesas. Esse jardim nunca esteve acessível ao público, mesmo depois da edificação se transformar em sede do Museu Nacional.

Em 1873 os jornais do Rio de Janeiro anunciavam que o Parque Imperial (como era referido) seria aberto ao público, e que as pessoas deveriam ir visitar e conhecer aquele recanto até então privado da Casa Imperial. A entrada deveria ser feita pelo lado da Estação de São Cristóvão, já que foi essa porção do Parque a primeira a ser concluída, como dito, onde existia a Quinta de Recreio.

Em 1873, uma nota do jornal *Diário do Rio de Janeiro* informava que a entrada no Parque Imperial era gratuita e que o que motivou o Imperador a realizar a grande obra de embelezamento foi exatamente para franqueá-lo ao público (Figura 12).

Figura 12: Diário do Rio de Janeiro. 4 de novembro de 1873



Fonte: Acervo da Biblioteca Nacional (jan. 1873).

Aos poucos, Glaziou foi ampliando a sua grande obra paisagística para o outro lado do Palácio e a porção fronteira à fachada do Palácio, onde plantou a alameda das sapucaias (Figura 13).

Figura 13: Alameda das Sapucaias e Fachada do Palácio. Fotografia: Joaquim Insley Pacheco. ca. 1876. 13 x 20,5 cm. Fonte: LAGO, Bia Correa do; LAGO; Pedro Correa do. **Coleção Princesa Isabel.** Fotografia do século XIX



Fonte: Editora Capivara (2008, p. 96).

Posteriormente, em 1910, o parque paisagista de Glaziou foi completamente remodelado, para se tornar um grande parque público urbano, o Parque da Quinta da Boa Vista. Nessa época, um Jardim Terraço foi construído no antigo “pátio de honra”, na fachada frontal do edifício, sob a direção de Júlio Furtado com projeto do arquiteto paisagista francês, formado em Bordeaux, Jean Louis Rey.

A partir dessa qualificação histórica foi possível compreender a implantação da Quinta e dos Jardins Históricos e áreas envoltórias do Paço de São Cristóvão e as trajetórias individuais de cada um deles.

3 A PESQUISA E AS CONCEITUAÇÕES

Os jardins objetos da contratação possuem tipologias, autores e tempos históricos distintos, o que ficou evidenciado na pesquisa histórica aqui apresentada. Além disso, identificamos três tempos históricos muito demarcados, no que diz respeito às camadas de tempo e de concepções paisagísticas, referentes aos jardins que compunham a Quinta Imperial da Boa Vista e, posteriormente, o Museu Nacional do Rio de Janeiro.

1. Quinta de Recreio e o jardim com embrechados (ca. 1818 a 1870);
2. O Parque Paisagista de Glaziou (1870 -1910);
3. A grande remodelação de 1909-1910 que tinha como objetivo transformar o antigo Parque Imperial num grande Parque Público urbano inspirado no Bois de Bologne, de Paris; nesse momento, também foi implantado o Jardim Terraço (1910), na fachada frontal da edificação.

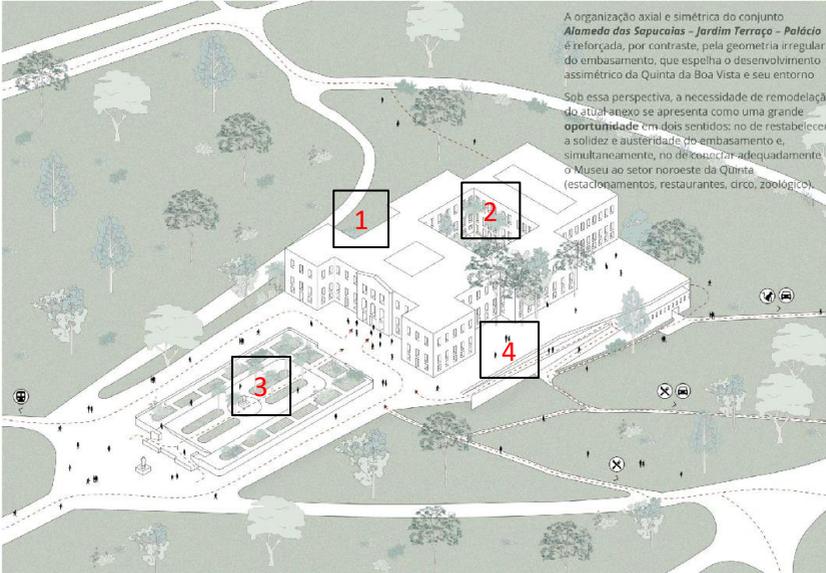
Compreender as concepções paisagísticas de cada tempo histórico, seus autores e como esses jardins mantiveram ou não correlações entre si foi fundamental para as escolhas dos projetos de restauro e a requalificação paisagística proposta. Identificou-se, por exemplo, que embora Auguste Glaziou tenha realizado importante intervenção nos jardins da Quinta da Boa Vista, nenhum dos quatro jardins objetos da contratação referenciada foram projetados ou tiveram intervenção direta de Glaziou. Apenas as grutas em *rocaille*, localizadas debaixo do atual “Jardim das Princesas”, que é provável que sejam do tempo de Glaziou, executadas por Paul Villon que atuou na Quinta na década de 1870/1880. No entanto, não foi localizada nenhuma documentação que comprove essa hipótese ou que determine a época em que as grutas foram construídas.

Inicialmente, as grutas em *rocaille* não faziam parte dos projetos para os quatro jardins mencionados, por já estarem dentro do Parque da Boa Vista, no entanto, por causa da ligação demonstrada pela pesquisa histórica, as grutas em *rocaille* também foram contempladas e integradas no projeto referente ao “Jardim das Princesas”.

As imagens a seguir mostram onde estão localizados os Jardins do Museu Nacional do Rio de Janeiro objetos do Projeto de Restauro e Requalificação são (Figuras 14 e 15):

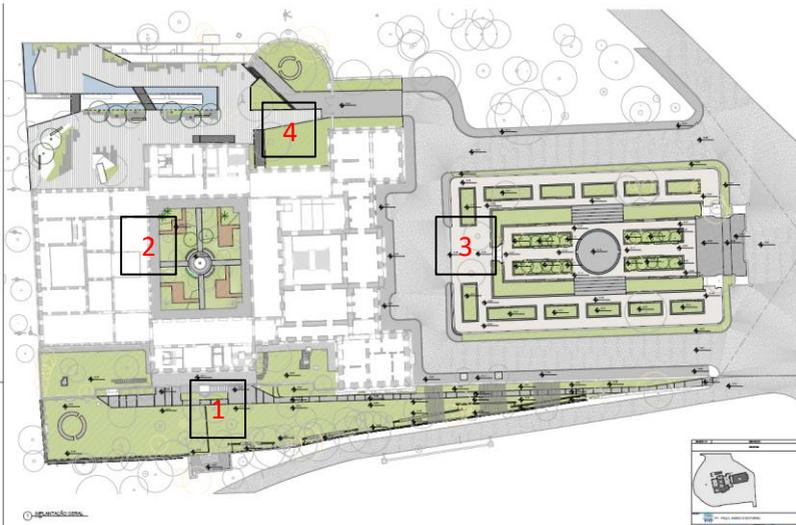
1. Jardim das Princesas (ca. 1845-1850);
2. Jardim do chafariz (ca. 1849-1855);
3. Jardim Terraço (1910);
4. Jardim do anexo.

Figura 14: Vista lateral do conjunto. Planta desenhada pelo Consórcio H+F Arquitetos



Fonte: Atelier de Arquitetura e Desenho Urbano (2021).

Figura 15: Planta baixa da edificação com os jardins



Fonte: Construída pela Embyá (2022).

Localização e Coordenadas Geográficas. Estado e Cidade do Rio de Janeiro (Figura 16). O sítio localiza-se nas coordenadas: 22°54'22.18"S e 43°13'34.94"O

Figura 16: O Museu Nacional do Rio de Janeiro em imagem do Google Maps



Fonte: Imagem captada do Google Maps em março de 2023.

Legenda: 1) Jardim das Princesas (ca. 1845-1850); 2) Jardim do chafariz (ca. 1849-1855); 3) Jardim Terraço (1910); e 4) Jardim do anexo (não existia originalmente jardim projetual naquele local).

A pesquisa histórica e iconográfica foi a primeira etapa da elaboração do Projeto de Restauo e Requalificação dos Jardins do Museu Nacional. Foi a partir da pesquisa histórica que os valores patrimoniais e paisagísticos foram identificados e escolhas foram sendo feitas a partir dos contextos históricos.

Inicialmente, foi importante identificar o que era aquele sítio histórico e qual a tipologia paisagística daqueles bens. Os jardins, como se sabe, estavam no entorno imediato do Museu Nacional do Rio de Janeiro e possuem a proteção federal do tombamento. Por esse motivo, o IPHAN acompanhou todo o processo de elaboração do Projeto juntamente com a UNESCO e o Museu Nacional. Todas as muitas etapas do projeto passaram por aprovação e sugestões de todas as entidades envolvidas.

A categoria patrimonial à qual o bem se filia é a Paisagem Cultural, subcategoria de Jardins Históricos. No Manual de Intervenção em Jardins Históricos, Carlos Fernando de Moura Delphim definiu jardim histórico como

um “bem cultural que apresenta valores culturais, socioeconômicos e ambientais que, no decurso de diferentes fases de evolução, foram sofrendo transformações e adquirindo novos e dinâmicos significados” (DELPHIM, 2005, p. 17).

É da própria natureza do jardim histórico se modificar ao longo do tempo, deste modo, parte-se do princípio de que existem e existiram várias histórias, várias camadas de jardins, diversos protagonistas e personagens históricos que imprimiram naquele determinado jardim a sua marca, o seu desejo de paisagem. A pesquisa histórica tem que considerar essas narrativas distintas, porque tanto o sítio quanto a paisagem no entorno se transformam constantemente.

A arquiteta paisagista portuguesa Aurora Carapinha escreveu que:

Todo e qualquer jardim, com valor patrimonial, não pertence a nenhum tempo. Ele encerra, em si, todos os tempos. A complexidade do sistema de relações espaciais, funcionais e simbólicas que ao longo dos tempos nele se tecem é grande e, por vezes, de enorme fragilidade. O que demorou séculos a construir desmorona-se rapidamente (CARAPINHA, 2002 A, p. 04).

Para a arquiteta paisagista portuguesa, um jardim não é simplesmente expressão de um tempo, mas é a manifestação de todos os tempos. É desse modo que variados tempos atuando com o sítio e a matéria definem espacialidades. O jardim necessita de manutenção periódica para não “desmoronar”.

Os Jardins Históricos, como são os jardins do pátio interno e do entorno da edificação que abriga o Museu Nacional, abrangem todo e qualquer jardim que recebeu alguma significação histórica, artística e/ou cultural de qualquer época decorrida, como parte da memória e da identidade de um tempo, de um lugar e de um povo. Eles próprios são documentos histórico *in situ* que registram as intervenções e as concepções paisagísticas em épocas distintas. Como patrimônio vivo, no entanto, os Jardins Históricos possuem diretrizes específicas para sua proteção, salvaguarda e intervenções. Os seus valores culturais, patrimoniais, científicos devem ser mantidos e preservados para a posteridade.

Sônia Berjman considera que foi na segunda metade do século XIX que nasceu a valoração de “histórico” para os jardins. Entre as ações de reconhecimento dos jardins como históricos e, portanto, importantes para cultura e o patrimônio está a publicação de Edouard André que referencia a categoria de “jardim histórico” e a fundação, em 1895, do *National Trust*, na Inglaterra, que inventariou com fins de proteção dezenas de propriedades, jardins e paisagens.

Contudo, a Carta de Florença, de 1981, foi o primeiro documento internacional específico para as intervenções e a proteção dos jardins históricos e foi redigida como complemento à *Carta de Veneza* (1964). De acordo com os artigos 1 a 7 da Carta de Florença:

Um jardim histórico é uma composição arquitetônica e vegetal que, do ponto de vista da história ou da arte, apresenta um interesse público. Como tal é considerado monumento. Expressão de relações estreitas entre a civilização e a natureza, lugar de deleite, apropriado à meditação e ao devaneio, o jardim toma assim o sentido cósmico de uma imagem idealizada do mundo, um paraíso no sentido etimológico do termo, mas que dá testemunho de uma cultura, de um estilo, de uma época, eventualmente da originalidade de um criador. **Ligado a um edifício, do qual será parte inseparável ou não, o jardim histórico não pode ser separado de seu próprio meio urbano ou rural, artificial ou natural** (CARTA DE FLORENÇA, arts. 1 a 7, 1981). Grifo nosso.

Com o entendimento de que o jardim é parte da cultura do sítio onde ele foi implantado e cultivado, compreender como se deu a construção do Palácio de São Cristóvão e as famílias que o habitaram até o século XIX e, posteriormente, sua transformação em instituição científica, foi fundamental ao longo da pesquisa histórica. Por esse motivo, a pesquisa histórica englobou a constituição dos jardins históricos, mas também os levantamentos sobre as famílias real e imperial e a posterior transformação do bem em espaço científico. Com sua complexidade e diversidade, os jardins são espaços onde se desenvolvem as relações sociais e ao qual o homem imprime seus valores, gostos e técnicas, contextualizados num tempo e num espaço.

Os jardins históricos representam um interesse público e como bens portadores de valor cultural recebem valor identitário e patrimonial.

É da natureza dos jardins sua constante transformação e evolução. Como monumento histórico, o jardim pode ser considerado um museu vivo, pois contém no seu tecido as marcas do tempo e das técnicas, assim como dos gostos de cada época. Um jardim histórico é uma paisagem que nunca finda, nunca está acabada. Cada jardim se inscreve como documento único, que não se repete, e possui processo próprio de desenvolvimento, com uma história particular de nascimento, evolução, mutações, degradações, entre outros, refletindo a sociedade e a cultura que o criou e na qual viveu (AÑON apud ICOMOS-IFLA, 1993, p. 312).

Em 1992, foi criada a categoria de Paisagem Cultural pela Unesco. E, em 1994, em suas orientações técnicas, a Unesco incluiu os jardins na primeira das três categorias de Paisagem Cultural:

a mais fácil de identificar é a paisagem claramente definida, intencionalmente concebida e criada pelo homem, englobando as paisagens de jardins e parques criadas por razões estéticas que estão muitas vezes (mas não sempre) associadas a construções ou conjuntos religiosos (UNESCO, 1994).

Portanto, os jardins históricos são integrantes de uma das três categorias de Paisagem Cultural definidas pela Unesco e devem ser preservados nesse contexto.

Para Sonia Berjman (2011), um parque público, um jardim privado, a costa fluvial ou marítima, um cemitério indígena, uma escavação arqueológica, um jardim de clausura, um pôr do sol sobre o campo, um local de trabalho, uma criança brincando na praça, qualquer cena que desenvolver uma atividade humana para nós mesmos no aqui e no agora, constitui uma *paisagem cultural*, com seus cheiros, seus gostos, seu clima, seus sons e ritmos.

Para o italiano Battisti, os jardins são monumentos locais com características peculiares; não são adjacências da arquitetura; não são complementos ou decorações das cidades (BATTISTI, 1989). Eles apresentam valor artístico, valor histórico e valor enquanto memória e de *identidade*.

Um jardim histórico dialoga com o tempo cronológico, e também com o tempo climático, com as pessoas e as relações que são estabelecidas naquele espaço, entre a fauna, a flora, as intervenções humanas e a própria

conformação para a contemplação e recreio, a ciência e a cultura. Nada é estanque em um jardim, nem mesmo seu mobiliário. Do mesmo modo que nada acontece por acaso a partir do momento em que um jardim inicia sua vida, as escolhas promovem impactos que vão requerer novas escolhas e assim sucessivamente. Às ações de preservação cabe compreender todos esses processos e possibilitar a permanência dos jardins permitindo escolhas dos valores prioritários que devem ser salvaguardados. Nesse sentido, deve-se compreender os valores imateriais e materiais de um jardim histórico para a preservação de sua integridade e de sua autenticidade histórica.

O espírito que regeu a criação de determinado jardim histórico deve ser mantido na orientação do restauro a ser implementado, refletindo nos usos do passado e do presente. Carlos Fernando de Moura Delphim nos ensina que valores humanos devem ser restaurados conjuntamente com o ambiente de um jardim histórico.

O tempo, que é o escultor maior dos jardins, corre diferente nos parques e jardins e deve ser um valor a ser recuperado. Aurora Carapinha nos lembra que para além da dimensão simbólica e de representação que os jardins encerram, acresce a construção constante a partir da espacialidade matricial. Que é de um só tempo

que se re-escreve e se re-inventa em cada tempo do tempo, no tempo biológico e no tempo do jardim. O tempo “cronológico” e a sua conjuntura determinam marcas, formalizações que o tempo biológico, pela ordem natural que comporta, molda numa re-escrita evolutiva, constante, ou numa outra escrita originada pela renovação inerente às estruturas vivas (CARAPINHA, 2002 A, p. 04).

Para Carapinha, se não se compreende ou se ignora o valor de construção do devir temporal com o espaço matricial dos jardins, não se fruem nem se gerem na sua plenitude estes espaços de valor patrimonial (CARAPINHA, 2002).

O poeta Vinícius de Moraes também refletiu sobre o tempo nos parques e jardins.

O TEMPO NOS PARQUES

Vinícius de Moraes, Rio de Janeiro, 1954

O tempo nos parques é íntimo, inadiável, imparticipante, imarcescível.
 Medita nas altas frondes, na última palma da palmeira
 Na grande pedra intacta, o tempo nos parques.
 O tempo nos parques cisma no olhar cego dos lagos
 Dorme nas furnas, isola-se nos quiosques
 Oculta-se no torso muscular dos fícus, o tempo nos parques.
 O tempo nos parques gera o silêncio do piar dos pássaros
 Do passar dos passos, da cor que se move ao longe.
 É alto, antigo, presciente o tempo nos parques
 É incorruptível; o prenúncio de uma aragem
 A agonia de uma folha, o abrir-se de uma flor
 Deixam um frêmito no espaço do tempo nos parques.
 O tempo nos parques envolve de redomas invisíveis
 Os que se amam; eterniza os anseios, petrifica
 Os gestos, anestesia os sonhos, o tempo nos parques.
 Nos homens dormentes, nas pontes que fogem, na franja
 Dos chorões, na cúpula azul o tempo perdura
 Nos parques; e a pequenina cutia surpreende
 A imobilidade anterior desse tempo no mundo
 Porque imóvel, elementar, autêntico, profundo
 É o tempo nos parques.

As paisagens e os jardins podem fornecer informações acerca das relações que se estabeleceram ao longo do tempo entre as sociedades e o meio natural, podendo como tal contribuir para a compreensão da história, da ciência, da antropologia, das técnicas, da literatura, da arqueologia, entre outros. É nesta perspectiva que faz sentido designar paisagens e jardins como patrimônio cultural, à medida que são bens em constante evolução que se herdam, se utilizam e se legam às gerações vindouras (GONÇALVES, 2008).

Os jardins históricos do Museu Nacional guardam as marcas das muitas mãos que os cultivaram e das mentes e gostos que os projetaram, principalmente para recreio, contemplação e fruição, mas também para fins científicos, utilitários, pedagógicos e colecionistas. Entre 1808 e 2023, os jardins históricos do Museu Nacional sedimentaram-se integrando todas as modificações que ali foram ocorrendo e que tornaram complexa a estrutura espacial e simbólica dos seus jardins (CARAPINHA, 2002).

O que teria sido, de fato, o terraço onde se localiza o atual Jardim das Princesas e quem fez a trama dos embrechados tão delicadamente alinhavados? Quais usos passaram o Pátio do Chafariz? Com que intenção o Jardim Terraço, de 1910, foi constituído com aquele desenho e forma? Qual a relevância do entendimento da concepção original desses jardins para a fruição atual?

Registros históricos nos fazem entrever as relações familiares que se desenvolveram no sítio histórico até se tornar uma instituição científica, em 1892. Depois de 1892 e no século XX, como instituição científica e parque público no entorno, a Quinta recebeu e estabeleceu novas relações com a paisagem circundante. De espaço familiar e privado tornou-se um parque público que recebe centenas de pessoas semanalmente. A mudança de status de Quinta de Recreio privada para Parque Público e depois, jardins de instituição científica alteraram a carga e os usos dos jardins. Novas configurações foram ocorrendo e mudando não só a feição, mas as formas de cultivar os jardins. Delphin nos convida a pensar sobre a definição da capacidade de carga dos jardins e parques. Deve-se estabelecer o número de visitantes, por período de tempo, em cada um dos tipos de jardins históricos do Museu Nacional.

Nem sempre as muitas modificações na paisagem da Quinta foram documentadas, o que dificulta a compreensão das alterações e os seus autores, assim como dos usos de determinados espaços. No entanto, o que chegou até nós possibilita a compreensão da conformação histórica dos jardins e é a partir de um amplo conjunto de documentos e do próprio tecido dos jardins que o Projeto de Restauro se baseou.

Identificar e compreender os valores materiais e imateriais de um jardim histórico como patrimônio cultural é fundamental para sua preservação e restauro. Desse modo, é primordial identificar os valores paisagísticos, culturais e históricos que foram os mais relevantes referentes a determinado jardim porque a partir daí pode-se fazer escolhas sobre quais serão resguardados no projeto de restauro de determinado jardim.

Para a primeira etapa e identificação dos valores existentes referentes aos jardins pesquisados, foram levantados:

- Tudo o que foi possível ler de pesquisa publicada sobre o bem, já que a partir das pesquisas anteriores é possível traçar periodizações e

alguns temas de pesquisa primária. As publicações anteriores dão um norte ao pesquisador.

- É importante também a leitura de publicações que tratam de tipologias de jardins semelhantes ao que está sendo investigado. Para os Jardins Históricos do Museu Nacional a tipologia inicial era de uma Quinta Portuguesa, então foram várias leituras para compreender como uma Quinta do século XIX estava constituída, assim como os jardins palacianos europeus e brasileiros.
- Foram feitas, ainda, pesquisas em fontes documentais, tais como:
- Publicações da época (IHGB, viajantes, cientistas, Anais do Senado, Leis).
- Jornais (Acervo digital da BN - Hemeroteca).
- Cartas, diários, ofícios, portarias, despachos, diários, entre outros.
- Acervo da Mordomia da Casa Imperial (AN).
- Iconografia: pesquisa bastante extensa, foi separada por década, para entender as modificações no espaço da Quinta, sua transformação em parque público, ainda no século XIX, e depois no XX. A iconografia ajudou a compreender também os usos do território e sua ambiência.
- Plantas e projetos foram fundamentais para a compreensão do sítio histórico pesquisado.

4 OS VALORES IDENTIFICADOS AO LONGO DA PESQUISA

A seguir elencamos alguns valores identificados durante as pesquisas preliminares para elaboração do Projeto de Restauro.

Quadro I - Valores Paisagísticos, culturais e históricos identificados ao longo da pesquisa histórica dos jardins históricos do Museu Nacional

Valores	Características
As vistas e a contemplação do panorama que se descortinava sobre o mar e as montanhas do Rio de Janeiro	As vistas e a contemplação da paisagem circundante da Quinta é um dos valores mais ressaltados na documentação e bibliografia consultada sobre a escolha do lugar e implantação do Palácio e da Quinta de Recreio no seu entorno. A partir do século XIX, com os aterramentos, e no século XX, com a urbanização crescente e acelerada do bairro de São Cristóvão, parte das vistas se perderam, principalmente em relação ao mar, e da ambiência do bem. Resgatar este valor, de alguma forma, é importante no projeto de restauro, com o entendimento claro de que a paisagem circundante, do Bairro de São Cristóvão, tenha se modificado intensamente. Não é demais lembrar que desde o Renascimento a perspectiva e as vistas eram aspectos primordiais para a projeção das edificações e dos jardins do entorno dos Palácios, com suas Quintas e Vilas.
A natureza intimista e privada da Quinta e do “Jardim das Princesas”, assim como do Pátio do Chafariz, como lugares de recreio e de vivências particulares da família Real e Imperial, até 1889. Posteriormente, lugares de ambiência e socialização dos funcionários e visitantes ilustres do Museu Nacional	<p>Thomas Ewbank, em 1856, escreveu que: “este dormitório [dos Imperadores] encantador fica a dez metros acima do solo, enquanto suas janelas dobráveis se abrem para florestas, bosques e jardins em flor perpétua”.</p> <p>Toda a ala sul do Palácio que se iniciava na edificação e descia até o rio Joana era constituída, até 1870, de um imenso bosque, com alamedas, jardins em socacos, um lago e fontes. O lugar era semelhante às Quintas portuguesas. Era lugar de recreio e de passeios dos habitantes do Palácio, dos visitantes mais próximos e dos trabalhadores que ali viviam. Sobre o Pátio do Chafariz, que aparece nas plantas a partir de 1864 com uma fonte no centro e quatro canteiros no entorno, não há qualquer menção na documentação analisada. Possivelmente era usado de forma íntima pelas famílias que habitaram o Palácio.</p> <p>A ausência ou os raros relatos sobre a Quinta, os Jardins e o Pátio do Chafariz denotam a característica desses espaços como privados e de uso dos moradores e trabalhadores da Quinta da Boa Vista, até 1889. Embora a Quinta fosse lugar de circulação de uma enorme quantidade de pessoas, entre elas dezenas de trabalhadores livres e escravizados, os viajantes e cientistas que por ali passaram deixaram raros relatos de visitas à Quinta propriamente dita e aos jardins do Palácio.</p> <p>Durante o século XIX, as visitas, na maioria das vezes, eram limitadas ao Palácio, ao Museu do Imperador, à sua biblioteca e,</p>

	para os momentos religiosos, à Capela existente dentro do Paço entre 1849 e 1910.
A característica de jardins públicos a partir de Glaziou	<p>A partir da inauguração do grande Parque paisagista frontal e no entorno da Quinta, entre as décadas de 1870 e 1880, a dimensão intimista e familiar dos jardins da Quinta ficou reduzida. No entanto, o portão de honra não foi retirado, o que pode significar que isolava parte do Parque de Glaziou da área restrita da família Imperial. A ala direita manteve-se dentro desses espaços mais restritos e familiares, enquanto a alameda das sapucaias e os lagos no seu entorno, com os extensos gramados e as <i>rocailles</i> foram abertos ao público, como acontecia na em países da Europa e América do Norte.</p> <p>A dimensão pública do Parque Imperial se amplia apenas com as reformas de 1909-1910. Nesse momento, além da criação de um jardim terraço no antigo pátio de honra, o portão é retirado, o lago particular da Quinta é aterrado e há um isolamento definitivo do Jardim das Princesas em relação ao restante da Quinta/Parque.</p>
O mobiliário dos jardins	<p>O mobiliário dos jardins conta a história das técnicas e dos materiais disponíveis ao longo do tempo. Os embrechados do Jardim das Princesas, constituídos até os anos 1850, é anterior ao uso do cimento, e rememoram as ligações entre Portugal e o Brasil e as características do lugar como uma Quinta portuguesa. As <i>rocailles</i> da época da criação do parque paisagista de Glaziou são simbólicas de um novo momento do paisagismo e das técnicas, com uso do cimento armado. Os vasos, as estátuas, as balaustradas, os portões e grades de ferro, a cantaria do Pátio do Chafariz, as escadas e muros, os postes de iluminação, cada um desses mobiliários representam um tempo, uma técnica, um modelo de paisagismo e de jardim. Todos eles são importantes e devem ser considerados no projeto de restauro e requalificação.</p>
O protagonismo das águas	<p>Em movimento, paradas refletindo o céu ou vertidas em fontes, a água é importante nesses jardins tanto na época que era uma Quinta Imperial quanto na transformação da Quinta em Parque por Glaziou.</p>
O caminhar, os percursos, os passeios	<p>Cerca de duas a três horas por dia os membros da família imperial caminhavam pelos jardins e bosques da Quinta da Boa Vista. A Princesa Isabel em sua biografia rememora que: “o Palácio de São Cristóvão fica situado numa pequena elevação, ao centro de grande e belo parque (durante minha infância havia o parque), sobretudo caracterizado pelas alamedas ensombradas de mangueiras, tamarineiros e outras árvores (suas aleias de bambu, cujo cimo cruzava tão alto que formava uma verdadeira</p>

	<p>ogiva de catedral). Lá, criança, eu brincava com minha irmã e algumas companheiras. (ARGON; CERQUEIRA, 2009, p. 587).</p> <p>Dom Pedro II escreveu ao cunhado, o Príncipe Consorte Fernando II de Portugal, em carta da década de 1870 sobre os passeios e piquenique. “Gosto muito de divertimentos como esses [piqueniques], e, se vocês forem de palavra, não faltarão aqui lindíssimos sitios para pic-nics. Que bellos bosques onde estritão [?] frescos e límpidos regatos. Que balanças naturaes de trepadeiras floridas! Que bonitos pássaros! Só não aparecem moscas para armarmos uma discussão darwiniana que muito me faria rir. O teu diário é uma encyclopedia e eis-me ás voltas com as plantinhas do Japão. Devem ser curiosas, mas nunca [fl. 3v.] dei muita attenção a cousas camafeus mesmo porque doem-me essas torturas. Prefiro como tu voltar minha vista ao longo dos gigantescos bambus” (Carta de Dom Pedro II ao Príncipe Fernando II de Portugal, em 1875. In: BEDIAGA (1999).</p> <p>Os passeios, o caminhar, faziam parte das atividades rotineiras das princesas e dos Imperadores, desde Dom Pedro I.</p> <p>Os percursos são valores importantes nos Jardins Históricos do Museu Nacional e devem ser preservados. Eles estão relacionados à topografia do terreno acidentado, grande parte dele aterrado ao longo das décadas, em etapas.</p>
<p>A biodiversidade dos jardins e parques, com as espécies botânicas, a fauna com diferentes espécies, os fungos, os líquenes, as ruínas</p>	<p>Preservar as espécies botânicas dos diferentes momentos dos jardins e parques.</p> <p>Coleções botânicas exóticas e também as nativas faziam parte dos jardins da Quinta de Recreio, de Riedel, e do Parque de Glaziou. Funções utilitárias e de recreação se constituíram no mesmo espaço.</p> <p>Mangueiras, bambuzais, citrinas, canela e tamarindo e muitas espécies de palmeiras são algumas espécies que aparecem na documentação sobre a Quinta. A partir de 1870, com Glaziou, centenas de outras espécies foram introduzidas no parque.</p>
<p>As ciências: a botânica, a mineralogia. E a topografia.</p>	<p>Dom Pedro II, morador mais constante do Palácio, era poliglota, assíduo correspondente e sócio de várias instituições científicas internacionais. D. Pedro II mantinha no Palácio uma biblioteca, um museu, além de um laboratório e do seu famoso observatório astronômico. Ele fomentou a aclimação de espécies exóticas e uso das plantas nativas (chamadas de indígenas) antes e com Glaziou. Era amante das ciências, patrocinou e trouxe ao Brasil diversas expedições estrangeiras.</p> <p>A austríaca Dona Leopoldina, que viveu na Quinta entre 1817 e 1826, era apaixonada por mineralogia e iniciou uma coleção de pedras e de elementos da mineralogia. Também adorava as</p>

	conchas e tinha coleções delas que vinham de vários lugares do mundo.
Alamedas e aleias sombreadas	As alamedas e as aleias que formavam túneis sombreados são as mais citadas na bibliografia sobre a Quinta Imperial, entre a primeira metade do século XIX e 1910. Na documentação aparece a referência a “alamedas sombrias”, que proporcionavam muita sombra e túneis verdes. A partir de 1910, os extensos gramados e os caminhos junto aos lagos artificiais de Glaziou se sobressaem, já que parte da vegetação frondosa foi retirada e o lago de 1831 foi aterrado. Existiam alamedas de bambus, de mangueiras, tamarineiros e muitas palmeiras. Ao longo do tempo, os jardins e parque da Boa Vista se mantiveram como jardins de passeio e sombra.
Valores patrimoniais dos jardins históricos da Quinta da Boa Vista como bens de interesse público	Os jardins e a paisagem conformada pela Quinta da Boa Vista são bens simbólicos da herança cultural tangível e intangível, dos séculos XIX e XX. Todo o processo de recuperação, gestão, recomposição dos jardins históricos tem que considerar a história daquele lugar e o diálogo com os valores que se quer preservar e, também, com que existe, os vestígios ou obras que permanecem. Deve-se considerar no projeto a existência e a história das <i>rocailles</i> , dos embrechados, o desenho dos jardins, os caminhos e percursos, os muros de pedra, os chafarizes e fontes, os lagos e a vegetação. Além do diálogo com a paisagem e os jardins circundantes.

Assim exposto, a partir de vasta documentação minuciosamente analisada, evidenciou-se que a Quinta de Recreio da família imperial brasileira foi plantada e constituída a partir da Ala Sul da edificação. A Quinta de Recreio era extensa e iniciava-se no antigo Portão da Coroa, seguindo até o portão da antiga rua Duque de Saxe, atual General Herculano Gomes, onde existia um aqueduto destinado a trazer as águas do rio Maracanã para a Quinta da Boa Vista, no período compreendido entre aproximadamente os anos 1820 a 1870.

A partir de 1870 se inicia a grande remodelação de Glaziou e, em 1873, o Parque Imperial foi aberto ao público, com outra linguagem e usos. A remodelação ainda estava em andamento na década de 1880. Já o atual Jardim das Princesas era integrado à Quinta, mas por estar mais próximo à edificação, era mais intimista e reservado, de uso exclusivo dos Imperadores, das Princesas quando crianças e, na segunda metade do século XIX, era referenciado como o Jardim dos Imperadores e, posteriormente, como o

Jardim da Imperatriz. Esse jardim se manteve mais íntimo e de acesso restrito, mesmo depois da criação do Parque Paisagista de Glaziou, sem acesso ao público externo.

Para concluir, enfatizamos que as pesquisas históricas feitas por historiadores ou pesquisadores experientes no trato de distintas documentações históricas são fundamentais para qualquer projeto de restauro. Os resultados da pesquisa aqui apresentados corroboram essa afirmação e, esperamos, desperte nos responsáveis pelos projetos de restauro o interesse na contratação de pesquisa histórica especializada.

REFERÊNCIAS

AÑON, Carmen. **El jardín histórico: notas para una metodología previa al proyecto de recuperación.** In: *Journal Scientifique. Jardins et sites historiques.* ICOMOS-IFLA, Barcelona, 1993.

ARAÚJO, I.A. de. Quintas de recreio: breve introdução ao seu estudo, com especial consideração das que em Portugal foram ordenadas durante o século XVIII. In: **A arte em Portugal no século XVIII.** CONGRESSO INTERNACIONAL DE ESTUDOS EM HOMENAGEM A ANDRÉ SOARES, Sep. Bracara Augusta, v. 27, Fasc. 63, n. 75, 1974.

ARGON, M. F. M.; CERQUEIRA, B. S. A. **Alegrias e Tristezas: estudos sobre a autobiografia de D. Isabel do Brasil.** São Paulo: Linotipo Digital, 2009.

ARQUIVO NACIONAL. **Desmonte do chafariz do pátio em frente ao palácio.** Casa Real e Imperial, 1864. Cod 1, v. 44, Seção de guarda: CODES – Código de Fundo 00, p. 34.

ARQUIVO NACIONAL. **Jardim das Princesas, jardins de recreio de Suas Majestades: Casa Real e Imperial, 1848 -** Cod 1, v. 13, Seção de guarda: CODES – Código de Fundo 00, p. 7, folha 51 verso.

AULER, G. Obras e reformas do paço de São Cristóvão. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, terceiro caderno, 15 e 16 de jun., 1958 A.

AULER, G. Obras no paço de São Cristóvão durante o primeiro Reinado. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 12 e 13 de jun., 1958 B.

AULER, G. Paço de São Cristóvão na primeira fase de obras. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 20 e 21 de jun., 1958. C.

AULER, Guilherme. **Glaziou e a casa imperial.** *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 22/jun./1958D.

AULER, G. O paço imperial. **Cadernos Jornal do Brasil do IV Centenário da cidade do Rio de Janeiro**, quarta-feira, 17 de março de 1965.

BEDIAGA, B. (org.). **Diário do Imperador D. Pedro II (1840-1891)**. Petrópolis: Museu Imperial, 1999.

BATTISTI, E. **Reinventando per il futuro i giardini del passato**. In: CAZZATO, V. (Org.). Tutela dei giardini storici. Bilanci e prospettive. Roma: Ministero dei Beni Culturali Ambientali, 1989.

BERJMAN, Sonia. **De los jardines históricos a los paisajes culturales: la labor de ICOMOS**. In: II Seminário Arqueologia na Paisagem: um olhar sobre os jardins históricos. Caderno de Resumos. Rio de Janeiro: EBA / UFRJ, 2011..

BERQUE, Augustin. **O pensamento paisagero**. Uma aproximação mesológica. In: SERRÃO, A.V. (org.). Filosofia da paisagem. Uma antologia. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2011. p. 200-212.

BIBLIOTECA NACIONAL (BN). **Hemeroteca Digital Brasileira**. Disponível em: <http://memoria.bn.br/hdb/uf.aspx>. Acesso em diversas ocasiões entre janeiro e março de 2023.

BIBLIOTECA NACIONAL (BN). **Brasiliiana fotográfica**. Disponível em: <https://www.bn.gov.br/tags/brasiliiana-fotografica>. Acesso em diversas ocasiões entre janeiro e março de 2023.

BIBLIOTECA NACIONAL (BN). **Brasiliiana iconográfica**. Disponível em: <https://www.brasilianaiconografica.art.br/>. Acesso em diversas ocasiões entre janeiro e março de 2023.

BIBLIOTECA NACIONAL. Acervo da hemeroteca digital da Biblioteca Nacional. **Revista Musical e de Bellas Artes**, ano I, n. 38, 20 set. 1879.

CARAPINHA, A. **Da essência do jardim português**. Évora: Universidade de Évora, v. 1, 1995. Dissertação de Doutorado em Arquitectura Paisagista e Arte dos Jardins, Ramo de Artes e Técnicas da Paisagem. (Texto policopiado).

CARAPINHA, A. **O tempo esse grande escultor**. Revista da Associação de Arquitectos Paisagistas. N. 2. Outubro de 2002 A. Associação Portuguesa.

CARAPINHA, A. **Arte da Paisagem e dos Jardins no Brasil Colonial**. Actas do V Colóquio Luso-Brasileiro de História da Arte 2002 B.

CARAPINHA, A. **Quinta de Recreio**. Universidade de Évora, 2008. Disponível em: <https://www.dn.pt/arquivo/2008/a-quinta-de-recreio-998218.html> Acesso em março de 2023.

CASA DE RUI BARBOSA. **Glaziou, o paisagista do Império**. Disponível em:
<http://www.casaruibarbosa.gov.br/glaziou>

CASTEL-BRANCO, C.; SOARES, A. L. **A água nos jardins portugueses**. Lisboa: SCRIBE, 2010.

CASTELNAU, F. **Expedição às regiões centrais da América do Sul**. Tomos 1 e 2. 1843. [s/l]:
Brasiliense Editora Nacional, 1949.

DANTAS, R.M.M.C. **A casa do imperador**: do paço de São Cristóvão ao Museu Nacional. 2007.
Dissertação (mestrado em Memória Social – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(UNIRIO), Rio de Janeiro, 2007.

DEBRET, J.-B. **Viagem pitoresca e história do Brasil**. São Paulo: Círculo do Livro, 1982.

DELPHIM, C.F. de M. **Doze Relatórios referentes à reconstituição dos jardins do Museu Mariano Procópio em Juiz de Fora – MG**. 2002. Por ocasião da realização do Contrato de Prestação de Serviços de Consultoria Nº 03.2001.270. Acervo pessoal do autor.

DELPHIM, C.F. de M. **Manual de intervenção em jardins históricos**. Brasília: IPHAN, 2005.

DELPHIM, C.F. de M. O Parque Mariano Procópio. Leituras paisagísticas: teoria e práxis. **Glaziou**, Rio de Janeiro, n. 2, 2007.

ESCRAGNOLE, D. Reminiscências do Palácio de São Cristovam. **Revista do IHGB**, v. 98, n. 152, p. 99-104, 1925.

EWBANK, T. **Vida no Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1976.

FCRB. **Glaziou: o paisagista do Império**. Disponível em:
<http://antigo.casaruibarbosa.gov.br/glaziou/projetos2.htm>

FERREIRA, J.C.; MARTINS, A.M.M. Quinta da Boa Vista: de espaço de elite a espaço público. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 13, p. 125=145, dez. 2000. Disponível em:
<https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i13p125-145>. Acesso em janeiro de 2023.

FERREIRA, J.C. **Transformações na arquitetura e na paisagem do Palácio de São Cristóvão e da Quinta da Boa Vista**. 2002. Dissertação (mestrado - ProArq) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU/UFRJ), Rio de Janeiro, 2002.

FERREIRA, J.C. A Quinta da Boa Vista de Glaziou. In: TERRA, C.; TRINDADE, J.; ANDRADE, R. de (ed.). **Leituras paisagísticas: teoria e práxis. Tradição e renovação: a contribuição de Glaziou para a memória do paisagismo no Brasil**. Rio de Janeiro: EBA/UFRJ, 2007. n. 2, p. 60-89.

FRÈRES, T. **Améliorations progressives du Palais de St. Christophe: (Quinta de Boa Vista) depuis 1808, jusq’ en 1831**. Brasiliense Iconográfica.

GOMES, R. **O visível e o invisível na Quinta da Boa Vista**. 2017. Tese (doutorado em Arqueologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2017.

GONÇALVES, Rita Maria Theriaga. **Protecção e Classificação do Património Paisagístico**. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Recuperação e Conservação do Património Construído. Dezembro 2008. IST/Universidade Técnica de Lisboa.

GRAHAM, M. **Diário de uma viagem ao Brasil durante os anos de 1821, 1822 e 1823 (...)**. Belo Horizonte: Itatiaia/Universidade de São Paulo, 1990.

GRAHAM, M. Escorço biográfico de Dom Pedro I, com uma notícia do Brasil e do Rio de Janeiro em seu tempo [1834-1835]. In: **Correspondência entre Maria Graham e a Imperatriz Leopoldina e cartas anexas**. Tradução e explicação de Américo Jacobina Lacombe. Rio de Janeiro: Itatiaia, 1997.

HENDERSON, J. **A History of the Brazil; comprising its geography, comerce, colonization, aboriginal inhabitants**. London: Longman, 1821.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Arquivo Noronha Santos**. Diversos documentos, tais como plantas, fotografias, diários de obras, entre outros.

INSTITUTO MOREIRA SALLES (IMS). **Acervo fotográfico**. Disponível em: <https://ims.com.br/acervos/fotografia/>. Acesso em diversas ocasiões entre março e maio de 2021.

KLUMB, R. H. fl. 1855-1880 – Palais Impl. de S. Christovão Façada e Duvier [1860].

LUCCOCK, J. **Notas sobre o Rio-de-Janeiro e partes meridionais do Brasil**. São Paulo: Livraria Martins, 1942.

MAGALHAES, C.M. **O desenho da história no traço da paisagem: patrimônio paisagístico e jardins históricos no Brasil – memória, inventário e salvaguarda**. 2015. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp, Campinas, 2015.

MAGALHAES, C.M. Obras rústicas e ornamentos: os artífices e a técnica da rocaille para jardins e parques urbanos no Brasil entre o final do século XIX e o início do XX. **An. Mus. Paul.** [online], v. 25, n. 3, p. 19-57, 2017.

MENDONÇA, H. de N.; BELTRÃO, M. da C. de M.C. Considerações sobre o grès no sítio histórico-arqueológico Jardim das Princesas. Museu Nacional do Rio de Janeiro. **Revista Do Museu De Arqueologia E Etnologia**, n. 6, p. 141-154, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.1996.109257>

MUSEU HISTÓRICO NACIONAL. Rio de Janeiro: MHN/São Paulo: Instituto Cultural Banco Safra, 1989.

MUSEU NACIONAL. **Relatórios Anuais do Museu Nacional. Diversas edições.** Rio de Janeiro: Museu Nacional.

NIEMEYER, E.; BELTRÃO, M. da C. Jardim das Princesas: um projeto histórico-arqueológico. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, n. 70, 1997.

POHL, J.E. **Viagem ao interior do Brasil empreendida nos anos de 1817 a 1821** (*Reise imm innern Von Brasilien*. Viena, 1832). 2 v. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, Ministério da Educação e Saude, 1951.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Memória da destruição.** Rio uma história que se perdeu 1889-1965. 2002. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4204430/4101439/memoria_da_destruicao.pdf. Acesso em: mar. 2023.

MUSEU NACIONAL. **Relatório de Luiz Rey**, 1910. Seção de Memória e Arquivo (SeMeAr/MN). Relatório de 1908-1910 sobre a Quinta da Boa Vista e as obras de Luiz Rey, publicado em outubro de 1910 pela Inspectoria de Mattas, Jardins, Arborisação, Caça e Pesca [grafia original]. Fundo: Arquivo HQB – Prof. Feio.

ROGER, A. Natureza e cultural: a dupla artialização. *In*: SERRÃO, A. **Filosofia da paisagem**. Uma antologia. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2011. p. 151-166.

SANTOS, F.M. dos. **O leilão do paço de São Cristóvão**. Anuário do Museu Imperial, n. 1. Petrópolis: Ministério da Educação e Saúde/Museu Imperial, 1940.

SCHLICHTHORST, C. **O Rio de Janeiro como e, 1824-1826, (huma vez e nunca mais):** contribuições dum diário para a história atual, os costumes e especialmente a situação da tropa estrangeira na capital do Brasil. Rio de Janeiro: Zélie Valverde, 1943.

SEIDLER, C. **Dez anos no Brasil [1836-1837 e 1840-1842]**. São Paulo: Livraria Martins, 1941.

SERRÃO, A. V. (org.). **Filosofia da paisagem**. Uma antologia. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2011. 3 v.

TAUNAY, A. de E. **Rio de Janeiro de antanho [1843-1846]**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1942.

TAUNAY, A. de E. (1879-1959). **A missão artística de 1816**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1983.

TERRA, C. **O jardim no Brasil no século XIX: Glaziou revisitado**. Rio de Janeiro: EBA/UFRJ, 2000.

TRINDADE, J. **Os jardins de Glaziou para a Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro / RJ**. Revista Espaço Acadêmico, 13(156), 60-73. 2014.

UNESCO. **Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention**. 1994.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Biblioteca Brasileira Guita e José Midlin**. Disponível em: <https://www.bbm.usp.br/pt-br/>. Acesso em diversas ocasiões entre março e maio de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). **Brasileira eletrônica**. Disponível em: <http://brasiliadigital.com.br/>. Acesso em diversas ocasiões entre março e maio de 2021.

VAN BIENE, M.P. **O paço de São Cristóvão, antigo palácio real e imperial e atual palácio-sede do Museu Nacional/UFRJ: a definição de uma arquitetura palaciana**. 2013. Tese (doutorado em Artes Visuais) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

VARNHAGEN, F.A. de. Visconde de Porto Seguro. **História do Brasil: história geral do Brasil**. Rio de Janeiro: Casa Laemmert, 1877.

Capítulo 3

EXCURSÕES DE ROBERTO BURLE MARX E SUA OBRA

Oscar Bressane

Mestrando, arquiteto paisagista. E-mail: oscar@oscarbressane.com

1 INTRODUÇÃO

Apresento neste ensaio uma leitura da paisagem segundo o ponto de vista de um arquiteto paisagista. Trata-se de um relato baseado nas experiências adquiridas em viagens realizadas a partir de 1978, como membro da equipe de Roberto Burle Marx em excursões de coleta de plantas com potencial uso paisagístico e estudos de meio ambiente. Como também em viagens de estudo de meio ambiente posteriormente realizadas, sem coleta de plantas, sendo somente registradas por meio de fotografias. Essas vivências foram de fundamental importância na construção de minha visão do mundo natural e de inúmeros conceitos ambientais e paisagísticos desenvolvidos a partir de então, aqui relatadas.

Primeiramente, são apresentados alguns aspectos acerca de biomas brasileiros. Nesta breve descrição pretende-se ressaltar apenas algumas características importantes dos biomas. Assim ter-se-á noção da complexidade da adaptação de plantas dos mais distantes rincões às condições climáticas do Sítio Santo Antônio da Bica (atual Sítio Roberto Burle Marx, doravante tratado por Sítio) em Guaratiba/RJ, onde o paisagista colecionava e estudava plantas vivas e suas aplicações em paisagismo, onde residiu por quase 50 anos.

Em seguida, falarei a respeito das excursões de coleta de plantas e estudos ambientais com Roberto Burle Marx, bem como dos conhecimentos adquiridos empiricamente por sua equipe durante as excursões.

Ao final algumas imagens e textos ilustrarão alguns aspectos predominantes do Sítio que, acredito, trarão à luz sua grandiosidade e importância. É fundamental ressaltar que o Sítio Roberto Burle Marx foi

reconhecido com o título de Patrimônio da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em 2021.

2 BIOMAS BRASILEIROS – UMA BREVE DESCRIÇÃO

Figura 1 – Mapa de biomas e hidrografia do Brasil



FONTE: IBGE

(<https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/Mapa%20de%20Biomas%20do%20Brasil%202020-%20IBGE.pdf>) (2004).

No Brasil há seis biomas e, com exceção dos Pampas, todos os demais foram visitados por Burtle Marx em excursões. Pela breve descrição a seguir nota-se a complexidade e variabilidade de espécies vegetais neles presentes. São eles:

A **Amazônia**, ocupa 49,3% do território nacional com clima predominantemente equatorial, temperatura média na faixa de 26 °C e índice pluviométrico entre 1.500 e 2.000 mm;

O **Cerrado**, conhecido como savana brasileira, corta o Brasil de Nordeste a Sudoeste e ocupa 24% do território nacional com clima tropical sazonal, estações bem definidas com inverno seco e verões chuvosos de outubro a abril e índice pluviométrico entre 1.200 e 1.800 mm.

A **Mata Atlântica**, estende-se por 13% do território em todo o trecho leste do país, desde o Rio Grande do Norte até parte do Rio Grande do Sul, entrando para o Oeste até o Mato Grosso do Sul e fronteira com a Bolívia, clima tropical úmido e poucos períodos de estiagem, temperatura média anual de 23,4 °C.

A **Caatinga**, também conhecida como savana estépica do semiárido, no Nordeste do país com aproximadamente 9,9% de área sendo este o único bioma exclusivamente brasileiro, clima semiárido, temperatura média anual entre 27 °C e 32 °C, índice pluviométrico entre 200 e 1.000 mm.

Os **Pampas**, conhecido como campos sulinos, com 2,1% do território, clima temperado, temperatura média anual de 19 °C e quatro estações bem definidas.

E o **Pantanal** a oeste, uma das maiores planícies alagadas do mundo, com aproximadamente 1,8% do território brasileiro, clima tropical, amplitude térmica de 0 °C a 40 °C.

3 ASPECTOS DE ALGUMAS PAISAGENS BRASILEIRAS

3.1 Mata Atlântica

A Mata Atlântica é uma região bastante úmida, com forte influência dos ventos marinhos e precipitação anual média variando entre 1.600 mm e 3.500 mm/ano.

Esta característica, acrescida de calor e insolação intensos, resulta em uma floresta bastante densa, com dossel variando entre 20 e 30 m com algumas árvores emergentes até 40 metros de altura. A enorme biodiversidade vegetal é percebida em todos os estratos da floresta bem como na forte presença de espécies epífitas. Troncos e galhos costumam ser revestidos pelas mais diversas formas de vida como líquenes multicoloridos, musgos, fungos, orquídeas, bromélias, aráceas e uma infinidade de plantas epífitas.

Figura 2 – Mar de morros com manacá-da-serra (*Tibouchina pulcra*) em floração.
Parque Estadual Intervales/SP



Fonte: Oscar Bressane (2017).

Figura 3 – Epifitismo intenso na Mata Atlântica. Parque Estadual Intervales/SP



Fonte: Oscar Bressane (2017).

Figura 4 – A quantidade impressionante de líquenes na superfície da folha demonstra a proliferação de formas de vida sobre qualquer superfície neste bioma.

Parque Estadual Intervales/SP



Foto: Oscar Bressane (2017).

Figura 5 – As bromélias são plantas evoluídas por terem se libertado do solo. Esta tem um tanque reservatório de água em sua base. O formato de suas folhas em meia cana, conduz água e matéria orgânica para dentro do tanque reservatório.

Parque Estadual Intervales/SP



Foto: Oscar Bressane (2017).

Figura 6 – Em outro exemplo, vê-se grande quantidade de musgos, bromélias, orquídeas sobre o caule das árvores. Quase inexistente superfície que não seja coberta por uma forma de vida. Parque Estadual Intervales/SP



Fonte: Oscar Bressane (2017).

3.1.1 Restinga

Na foto a seguir de uma região de restinga, ecossistema associado à Mata Atlântica, vê-se em primeiro plano uma palmeira acaule conhecida como guriri (*Allagoptera arenaria*), muito comum nas restingas, principalmente na Barra da Tijuca/RJ, e mais ao Norte, não ocorrendo nos Estados ao Sul. Vêm-se também cactáceas mandacarús (*Cereus pernambucensis*) e a bromélia-cruenta (*Neoregelia cruenta*) com folhagens verde-claro e extremidades avermelhadas. Estas três espécies destacam-se claramente dentre as demais plantas. Pode-se dizer que são as protagonistas deste cenário e que dão uma identidade para esse tipo de ambiente. É interessante saber identificar na paisagem os protagonistas e os coadjuvantes.

Observando-se em detalhe um dos conjuntos de plantas que visto a distância é indicado como coadjuvante, como em uma visão mais próxima, frequentemente é possível perceber a mesma dinâmica anterior de predominância de espécies. Neste caso observam-se orquídeas (*Epidendron fulgens*) e aráceas dentre outras. Desta forma, componentes que a distância são imperceptíveis, agora de perto são identificados e assim pode se repetir a relação de protagonistas e os coadjuvantes. Ou seja, a relação modifica-se conforme a escala de observação da paisagem, como se a paisagem fosse composta por diversos fractais.

Figura 7 – Palmeira guriri, bromélia-cruenta e mandacaru. Búzios/RJ



Fonte: Luiz Cláudio Marigo (1979).

3.2 Caatinga

Na Caatinga a precipitação média oscila entre 200 e 1.000 mm/ano, concentrados em apenas três meses de chuvas, em que o índice de evaporação está entre 1.000 e 3.000 mm por ano. A escassez hídrica é dominante. Há casos extremos em que se passaram até nove anos sem uma gota d'água sequer.

Figura 8 – O cacto xique-xique (*Pilocereus gounelli*) é um belo exemplar da singeleza do bioma. Muito frequente, com vários galhos curvilíneos como serpentes, que adotam formas esculturais belíssimas



Fonte: Oscar Bressane (2010).

Figura 9 – Ao observar os integrantes desta paisagem, em primeiro plano vê-se o xique-xique jovem que surge novamente mais atrás e ainda outra uma vez mais ao fundo. Seu aspecto é totalmente distinto do outro cacto, também comum no bioma, de nome facheiro (*Pilosocereus pentaedrophorus*) à esquerda mais ao fundo. Este possui um tronco único que depois se ramifica em ramos delgados. Ao centro vê-se também um pequeno agrupamento de uma bromeliácea, a macambira-de-flexa (*Encholirium spectabile*). Ela aparece novamente ao fundo. Estas disposições espontâneas de plantas que vemos exemplificam perfeitamente um recurso muito empregado em paisagismo que consiste em colocar um elemento num determinado ponto e repeti-lo num segundo e num terceiro local. Assim, mesmo estando parado, quando se identifica um elemento qualquer na paisagem e nota-se que esse mesmo elemento se repete em outros lugares sente-se, através do olhar, como se se houvesse caminhado pela paisagem sem se ter dado um passo sequer. Observe ainda o pano de fundo desta paisagem composto por arvoredos e matações. Se este pano de fundo não existisse, a paisagem seria totalmente diferente. Portanto, nesse cenário há um diálogo de toda a volumetria e personagens que estão em primeiro plano com o pano de fundo.



Fonte: Oscar Bressane (2010).

Devido à escassez de água, a matéria orgânica oriunda dos vegetais não se transforma em húmus, vira pó. O solo da Caatinga é rico em minerais.

Apesar de ser frequentemente retratada por paisagens secas e espinhentas, existe uma beleza muito peculiar.

É extremamente rico e inspirador para o estudioso de paisagismo observar aspectos da paisagem natural, como: características e composição da vegetação, volumetria, combinação de cores e texturas, linhas d'água etc.

Contemplar a paisagem natural como um grande jardim é uma arte que exige entrega e capacidade de imaginação do visitante.

Para exercitar a Leitura da Paisagem, devo me perguntar: o que compõe esse cenário? Como ocorre a distribuição da volumetria, dos personagens que estão aqui presentes? Qual a importância de cada elemento que faz parte deste cenário? Por onde correm as águas de chuva? Há diferenciação da vegetação nesses locais? Existem protagonistas e figurantes?

Figura 10 – Outro exemplo da flora rupestre de caatinga em Pedra Azul/MG. Observe esta paisagem com os mesmos critérios da descrição na foto anterior



Fonte: Oscar Bressane (2018).

3.3 Cerrado

Uma de suas características principais é a presença de extenso lençol freático muito profundo, a partir de 20 metros de profundidade. Apesar de haver um dos maiores aquíferos do mundo, o aquífero Guarani, a água não está disponível com muita facilidade. Diante dessas circunstâncias, a vegetação desenvolve raízes muito profundas para alcançar o lençol freático. A presença de inúmeras raízes profundas bem como de estruturas desenvolvidas pelos vegetais para armazenamento de água faz com que o cerrado seja frequentemente descrito como o bioma no qual a floresta acontece abaixo do solo.

As estações climáticas são bem definidas com chuvas ocorrendo entre os meses de outubro e abril e seca nos demais meses do ano (curiosidade: o saber popular aponta que são os meses sem a letra R, aproximadamente, é

Figura 11– Xiridáceas, típicas do cerrado, recobrem os campos de cor amarelo ouro



Fonte: L. C. Marigo (1979)

claro). A amplitude térmica ao longo do ano varia entre alguns graus negativos até 40 °C e a umidade do ar na época seca pode atingir valores perto de 9%. É importante lembrar que a constituição florística do cerrado é assinalada pela presença significativa do estrato herbáceo composto principalmente por gramíneas que secam durante o período de estiagem. E, desta forma, seja pela incidência dos frequentes raios como pela ação do ser humano, o fogo é rotineiro

nestas paisagens. Muitas plantas (como *Lantana* sp. e *Cyrtopodium* sp.), habituadas a este processo, adaptaram-se de tal forma que tão logo o fogo passa queimando as gramíneas, rapidamente elas florescem, frutificam e lançam suas sementes levadas pelo vento, pois, somente assim, com o terreno desnudo, encontrarão condições para alcançar o solo e germinar. São nomeadas plantas pirófilas (do grego *pyrós* – fogo e *philia* – amigo).

As árvores, por outro lado, desenvolveram cascas espessas, suberosas, que agem como cortiças isolantes térmicas a proteger o cerne vegetal do calor do fogo. Dotadas de gomos, essas cascas funcionam como verdadeiros radiadores, perdendo calor com mais eficiência, devido à maior superfície. No entanto, os brotos dos galhos desprotegidos de tal artifício são queimados e futuramente em seus lugares novos brotos surgirão em direção diferente da anterior. Por este motivo as árvores do cerrado têm o aspecto de formas bizarras com galhos revirados e tortuosos.

Figura 12 – Parque Nacional das Emas/GO



Fonte: Luiz Cláudio Marigo (1979).

Outra característica comum no cerrado é a presença dos termiteiros ou cupinzeiros. Há tanto os terrestres como os que se formam nos galhos das árvores.

Nos locais em que o estrato arbóreo é disperso, as florações das plantas herbáceas se destacam na paisagem, e quando uma espécie floresce, os campos parecem se recobrir com as cores dessas flores, acentuando a sazonalidade.

3.4 Campos rupestres

Os campos rupestres não são considerados biomas, mas sim formações vegetais. Entretanto, são citados neste trabalho devido às suas formações singulares (ocorrência sobre afloramentos rochosos) e suas características fisionômicas semelhantes. Estão presentes em quase todos os biomas (Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Amazônia) com variações vegetacionais relacionadas aos biomas e aos tipos de rochas em que ocorrem (gnaisse-granito, arenito e calcário).

Figura 16 – Campo rupestre no vale do Capão, Parque Nacional da Chapada Diamantina/BA



Fonte: Oscar Bressane (2018).

Campos rupestres ocorrem, habitualmente, em elevações superiores a 900 metros acima do nível do mar. Na natureza, à medida que a altitude se eleva, o estrato arbóreo se reduz em porte e densidade. Progressivamente, o mesmo sucede com os arbustos que se tornam mais esparsos, até o ponto em que praticamente só há vegetação rasteira cobrindo extensas superfícies.

Em ordem inversa ao que sucede com os vegetais, ocorre o surgimento de afloramentos rochosos. Inicialmente esparsos até se tornarem os personagens dominantes na paisagem.

Figura 17 – Afloramentos rochosos a caminho do pico Itambé, Serro/MG



Fonte: Oscar Bressane (2016).

A vegetação rupestre desenvolveu a capacidade de captar rapidamente e armazenar eficientemente toda sorte de água à disposição, seja sob a forma de nevoeiro, orvalho ou chuva. Especializou-se também em capturar matéria orgânica (como pólen e pequenas sementes) e minerais (na forma de cinzas) trazidos pelos ventos.

Figura 18 – A camada de solo rasa (5 a 10 cm) acumula pouca água e é recoberta por quartzito branco. Quando chove, a água escorre rapidamente sobre a superfície rochosa. Espécies desenvolveram mecanismos de retenção de água. Apesar dos caules calcinados pela recente passagem do fogo, muitas plantas (como as velozíaceas) apresentam brotação nova graças à adaptação a este fenômeno. Diamantina/MG.



Foto: Oscar Bressane (2012).

Figura 19 – Corte longitudinal de caule de canela-de-ema (*Vellozia* sp.) onde se nota o caule central com 2 cm de diâmetro envolvido por espessa camada de bainhas de folhas persistentes e raízes adventícias.



Fonte: Oscar Bressane (2016).

Figura 20 – A diversidade nos campos rupestres é surpreendente. Encontram-se até 15 plantas diferentes por metro quadrado. Burle Marx atribuiu ao botânico Mello Barreto a seguinte frase:

“Há mais diversidade de plantas em um metro quadrado de campo rupestre do que em um quilômetro quadrado de Amazônia” (comentário pessoal).



Fonte: Oscar Bressane (2016).

Figura 21 – Apesar de toda esta diversidade, a frequência de algumas espécies de plantas é tal que durante as floradas são avistadas por extensas superfícies, revestindo vales e morros.



Fonte: Oscar Bressane (2018).

Figura 22 – *Vellozia* sp. Parque Estadual do Biribiri/MG



Fonte: Oscar Bressane (2012).

Figura 23 – *Lychnophora* sp. A presença de tricomas (parecido com pelos) no dorso e caule das plantas a protegem de evapotranspiração, Serro/MG.



Fonte: Oscar Bressane (2016).

Figura 24 – *Lavoisiera campos-portoana*. Parque Nacional da Serra do Cipó/MG



Fonte: Oscar Bressane (2012).

Figura 25 – *Lychnophora* sp. Parque Nacional da Serra do Cipó/MG



Fonte: Oscar Bressane (2016).

4 AS EXCURSÕES DE BURLE MARX / Sítio Santo Antônio da Bica

Excursões/Sítio Santo Antônio da Bica (atualmente Sítio Roberto Burle Marx) é um binômio indissociável. Não há como se pensar em um deles sem imediatamente considerar o outro. Durante a década de 1940, Burle Marx procurou por um local com boa insolação, declividades variadas para constituição de ambientes diferenciados, abundância em água e formações rochosas. Com tais características poderia desenvolver plenamente seus intentos: coletar plantas silvestres, adaptá-las e multiplicá-las para uso em projetos paisagísticos e cultivar plantas para ornamentação em arranjos florais. Por volta de 1948, Roberto, juntamente com seu irmão Guilherme Siegfried Marx, adquirem o Sítio Santo Antônio da Bica, em Guaratiba/RJ. A partir dessa época inicia-se rotineiramente uma prática que perdura até o final de sua vida.

Figura 26 – Burle Marx na estrada



Fonte: José Tabacow (1972).

Durante quase 60 anos, invariavelmente acompanhado por botânicos e especialistas, realiza excursões de coleta de plantas por praticamente todos os biomas brasileiros. Durante as atividades, Burtle Marx obteve ensinamentos técnicos e científicos, constantemente aprimorados em novas viagens e em conversas com outros profissionais práticos e cientistas. Para se ter uma ideia da frequência das viagens que fazia, no período de 1970 a 1990 foram realizadas mais de 30 excursões.

Havia muito o que se aprender nessa prática de campo: conhecimento de locais propícios ao desenvolvimento de espécies botânicas de interesse; técnicas de coleta de material vivo; acondicionamento de material vivo para transporte; cuidados durante o traslado; produção de exsicatas para identificação etc.

Figura 27 – Burtle Marx orienta os auxiliares sobre o preparo de plantas para o transporte

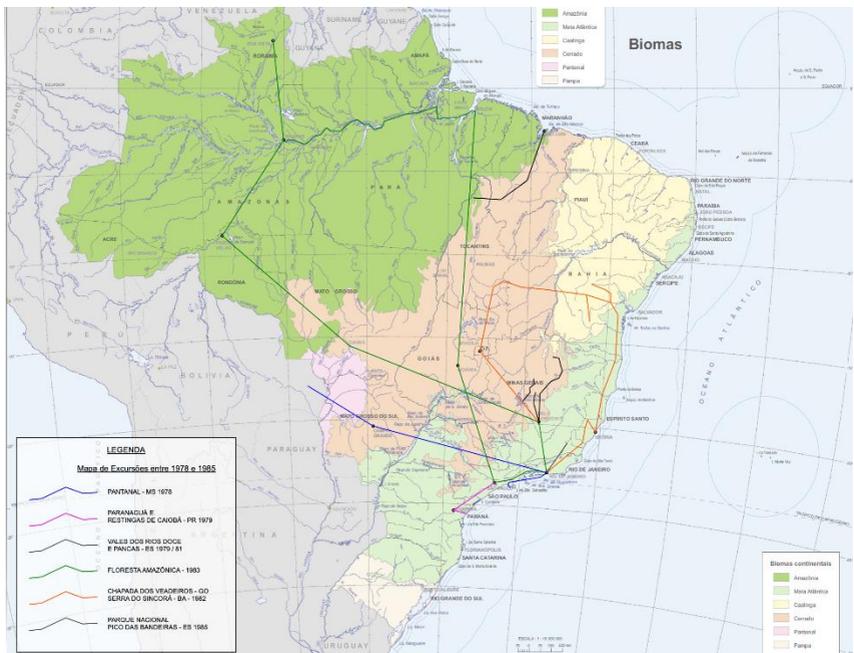


Fonte: José Tabacow (1983).

As excursões de coleta de plantas aconteciam em praticamente todos os biomas do território nacional. Tomando-se como referência as breves descrições ambientais citadas anteriormente, há de se imaginar a complexidade da tarefa de coleta e cultivo de plantas diante da diversidade ambiental encontrada. Como adaptar plantas originárias da caatinga, do pantanal, do cerrado e da floresta amazônica em um único ambiente em plena mata Atlântica nas proximidades do mar? Muitas vezes, esta questão era respondida empiricamente, mediante experimentos com ensaios e erros.

Após o retorno de cada viagem realizada, Roberto acompanhava e determinava o destino de plantio do produto de coleta, ora para regiões específicas do sítio, ora para viveiros em canteiros para multiplicação. Orientava quanto aos cuidados a serem dispensados a cada uma delas. Ensinava e formava coletores e cultivadores de plantas e muitos deles o acompanharam durante toda a vida.

Figura 28 – Principais excursões entre os anos de 1978 e 1985



Fonte: Bressane, Tabacow sobre mapa IBGE (2004).

4.1 A prática das excursões

As excursões transcorriam frequentemente dentro de certos padrões. Um caminhão (coberto com lona encerada) com um motorista e dois ajudantes para transporte de plantas, um veículo (kombi Volkswagen e posteriormente veraneio Chevrolet) com o Roberto e parte da equipe e mais um ou dois veículos com os demais participantes.

Com um roteiro em mãos, logo pela manhã alçava-se às estradas e enquanto houvesse luz do dia, estavam em campo em busca de espécies

Figura 29 – Barriguda (*Cavanillesia arborea*). Chapada dos Veadeiros/GO



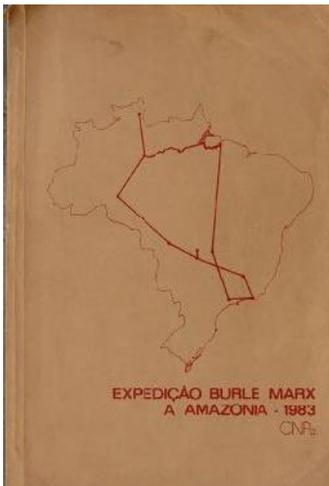
Fonte: Koiti Mori (1982).

vegetais de interesse. Fossem elas para serem admiradas, como as magníficas barrigudas (*Cavanillesia arborea*) citadas como os baobás brasileiros da caatinga, ou para serem coletadas. Geralmente, todos os participantes desciam dos carros e participavam da atividade do momento. Fazendo fotografias, coletando plantas, fazendo anotações de campo, todos participavam intensamente de atividades altamente estimulantes tanto no sentido das descobertas quanto do desempenho físico necessário. A rotina de entrar no carro, parar, descer etc. acontecia com frequência imprevisível. Às vezes, rodava-se dezenas ou várias centenas de quilômetros até alcançar pontos de interesse.

4.2 Expedição à Amazônia

De todas as excursões realizadas, a mais longa foi a da Amazônia. Foram 52 dias de viagem, 11 mil km rodados, muitos deles em estradas em péssimo estado de conservação (praticamente 5 mil km em estradas de terra) e uma equipe com 14 membros. Durante o percurso foram poucos os hotéis ou pousadas encontradas pelo caminho. Na maior parte dos dias dormia-se em redes-de-selva e barracas nos postos de gasolina ao longo da estrada. Foram coletadas mais de 400 plantas diferentes sendo algumas desconhecidas pela ciência. As imagens a seguir ilustram várias situações durante a excursão.

Figura 30 – Relatório da Expedição



Fonte: Oscar Bressane (1983).

Figura 31 – Equipe adentrando a floresta amazônica em busca de plantas com potencial ornamental. É impressionante a proporção entre a altura das árvores e a escala humana.



Figura 28 – Equipe adentrando a floresta amazônica em busca de plantas com potencial ornamental. É impressionante a proporção entre a altura das árvores e a escala humana.

Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 32 – Equipe, da esquerda para a direita e de frente para trás: José Tabacow, Hugo Biagi, Roberto Burle Marx, Cintia Chamas, Luiz Carlos Gurken, Paul Hutchison, Koiti Mori, William Rodrigues, Luiz Cancio, Rosângela Cunha, Jorge Crichyno, Oscar Bressane, Fátima Gomes, Luiz Antonio Matthes.



Fonte: Oscar Bressane (1983).

Figura 33 – Acampamento durante a viagem. As redes de selva são amarradas aos bagageiros entre os veículos



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 34 – Redes de selva presas aos bagageiros entre os carros



Fonte: Koiti Mori (1983).

Figura 35 – Comboio da expedição aguarda balsa para travessia de rio



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 36 – Toras de árvores recém retiradas da floresta



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 37 – Movimentação de terreno por maquinários pesados em área devastada. Estas atividades foram duramente criticadas pelo paisagista e membros da equipe em depoimentos nos meios de comunicação (jornalista Carlos Castello Branco, jornal *O Globo*, revista *Visão* e outros)



Fonte Koiti Mori (1983)

Figura 38 – BR 174 - Manaus / Boa Vista. Cenas de erosões severas comprometem dramaticamente a existência da própria estrada



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 39 – O represamento dos cursos d'água causado pela construção da rodovia sem drenagem adequada, seguidamente formava alagadiços e condenava à morte toda vegetação periférica



Fonte: Koiti Mori (1983).

Figura 40 – Devastação e queimadas dificultavam o acesso à área florestada que distava geralmente vários quilômetros dos leitos das estradas



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 41 – Equipe em atividade de coleta de plantas, Serra do Caiapó/GO

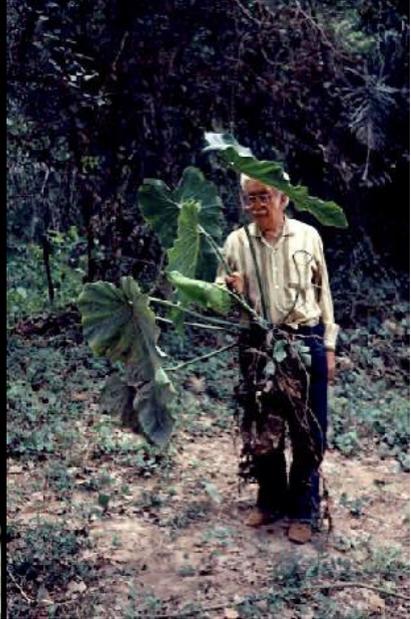


Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 42 – Coleta de filodendro



Figura 43 – Burle Marx examina coleta



Fonte: Koiti Mori (1983).

Fonte: Koiti Mori (1983).

Figura 44 – *Anthurium* sp. no Igarapé das Lages/AM



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 45 – *Anthurium* sp



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 46 – *Keryanthera preclara*. Desconhecida da ciência até então. Foi o único gênero descoberto por Burle Marx. O outro, *Burlemarxia*, caiu em sinonímia.



Fonte: Luiz Cláudio Marigo (2012).

Figura 47 – Burtle Marx observa o botânico Paul Hutchison processando plantas para produção de exsiccatas



Fonte: José Tabacow (1983).

Figura 48 – Paisagista acompanha coleta



Fonte: José Tabacow (1978).

5 SÍTIO ROBERTO BURLE MARX/RJ ¹⁶

As obras que Burle Marx produziu em vida tiveram existência efêmera, enquanto contato da obra com seu criador. Elas se faziam e seguiam seu próprio caminho, ganhavam vida e circulavam entre exposições, salas de colecionadores, terrenos de cidades, ares do mundo. Pode-se dizer que a única obra que é fruto de sua mais detalhada dedicação e realizada ao longo de praticamente toda a sua vida é o Sítio Santo Antônio da Bica (hoje Sítio Roberto Burle Marx). Iniciado em 1948, com área de 405 mil metros quadrados, constitui-se em obra inacabada porque infindável é a variedade de plantas que existem no planeta e que, se fossem dados a Burle Marx mais duzentos anos de vida, certamente estaria angariando mais e mais plantas para sua coleção.

Considerada uma das mais importantes coleções de plantas vivas particular do planeta, com aproximadamente 3.500 espécies distintas, Roberto jamais concebeu o Sítio como uma obra (no sentido mais amplo do termo) a ser concluída ou finalizada. Estava sempre a propor modificações e construções de novos viveiros para abrigar a crescente coleção de plantas.

Esta sua obra inacabada era alimentada por sua imensurável paixão pelo mundo vegetal. Por todos os lugares para onde viajava tinha o hábito de adquirir plantas ou, até mesmo, era presenteado com espécimes por amigos ou admiradores conhecedores de sua faina.

As excursões abasteciam o sítio com novas espécies e enriqueciam a extensa coleção de plantas. Pode-se dizer analogamente que as excursões e o sítio convivem em uma relação de mutualismo por serem indivíduos de espécies diferentes em que ambos são beneficiados pela interação. Pode ser considerada uma relação inter-específica e harmônica.

O sítio, conforme o próprio Burle Marx mencionava, “é o meu cadinho, onde faço meus experimentos”. Experimentos em todos os âmbitos relacionados ao seu fazer artístico. Colecionava a beleza expressa na natureza, convivia com a intimidade de cada planta, acompanhava todas as fases de seu

¹⁶ Em 27 de julho de 2021 o Sítio Roberto Burle Marx é escolhido como Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Fonte: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-07/sitio-roberto-burle-marx-e-escolhido-como-patrimonio-mundial-da-unesco>

desenvolvimento desde a coleta no campo, adaptação, cultivo, multiplicação. Algo que seria impensável fazer em seus locais de origem. No sítio, que percorria diariamente, sempre se surpreendia com o desabrochar de uma nova flor.

O cadinho a que Burle Marx se refere não se restringe ao cultivo das plantas, mas ao seu manejo e às combinações de espécies em agrupamentos constituídos segundo um contexto ou tema por ele adotado. Estudava, como grande maestro, a composição de sua obra em manifestações de formas, volumetrias, composições, texturas, cores. Era no sítio que pintava suas telas, panôs, cantava, desenhava, misturava tintas.

Nas proximidades de sua casa há o *crassuletum*, onde coleciona plantas heliófilas e crassuláceas. Os caminhos que percorrem esse conjunto exemplificam perfeitamente as palavras ditas anteriormente. Há caminhos entre pedriscos, há caminhos sobre peças de granito, há caminhos que se percorrem apenas com o olhar.

Ao redor da casa há muitos recantos e outros especiais que não competem entre si mas sim, complementam-se uns aos outros em transições fluidas.

As fotografias a seguir apresentam alguns detalhes de sua principal obra: o Sítio Roberto Burle Marx.

Figura 49 – *Crassuletum* no acesso à casa de Burle Marx



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 50 – Jardim defronte à casa



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 51 – Palmeira triângulo (*Dypsis decaryi*) introduzida no Brasil pelo paisagista. Jardim em frente à casa de Burle Marx – Sítio Roberto Burle Marx



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 52 – *Loggia* onde o paisagista pintava tecidos



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 53 – Jardim aos fundos da casa, onde o paisagista mantinha uma coleção de velosíáceas



Fonte: José Tabacow (2012).

Figura 54 – Fundos da casa, detalhes do piso



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 55 – Composição com bromeliáceas



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 56 – Lago próximo à casa



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 57 – Lago próximo à entrada do Sítio, à direita. Ao fundo algumas espécies amazônicas: açáí e aninga



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 58 – Vista geral do Sombral. Coleção de aráceas, begoniáceas, marantáceas, heliconiáceas e outras



Foto: Oscar Bressane (2021).

Figura 59 – Detalhe do sombral de coleção de plantas



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 60 – *Philodendron burle-marxii*, descoberto pelo paisagista



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 61 – *Ortophytum burle-marxii*, descoberto pelo paisagista



Fonte: Luiz Cláudio Marigo (1979).

Figura 62 – *Heliconia vellerigera*



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 63 – *Heliconia chartacea*



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 64 – *Heliconia* sp.



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 65 – Bastão-do-imperador (*Etilingera elation*)



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 66 – *Zingiber* sp.



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 67 – *Cercestis mirabilis*



Foto: Oscar Bressane (2021).

Figura 68 – *Ludovia lancifolia*



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Figura 69 – *Anthurium veitchii*



Fonte: Oscar Bressane (2021).

Capítulo 4

BOSQUES URBANOS E PAISAGEM, DO LUGAR AO TERRITÓRIO

Eliane Guaraldo

Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas FAUUSP. Pós-doutora em Gestão Urbana PUCAMP. Laboratório da Paisagem. AU.doc. Laboratório de Pesquisa e Documentação em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. E-mail: eliane.guaraldo@ufms.br

1 INTRODUÇÃO

A Arborização Urbana, ao longo das últimas décadas, tem experimentado uma significativa evolução em termos de perspectivas e escopos. Esta transformação é notável pela intensificação do interesse que tem atraído e pela disseminação ubíqua que conquistou em redes intelectuais, sociais e populares, de modo a conferir ao tema uma aura de aparente familiaridade e, ao mesmo tempo, de novidade nas cidades, seus espaços e suas narrativas históricas.

A prática de plantar árvores nas áreas urbanas, concebida como uma ação sistemática, planejada e programática, tem sido cada vez mais abordada em escalas ampliadas e abrangentes. No entanto, é importante destacar que, nesse processo de ampliação de abordagens, a prática tradicional de arborização em locais específicos e pontuais não foi relegada ao esquecimento, mas, pelo contrário, permanece como um tema de considerável relevância e continua a ser alvo de intervenção, planejamento e investigação acadêmica.

1.1 Arborização na cidade industrial, do embelezamento ao higienismo

No século XVIII, a arborização já se fazia presente na cidade como uma ação planejada e sistemática. Um exemplo é Paris. Após a Revolução Francesa, os edifícios que pertenciam à igreja foram todos nacionalizados e, no processo de reocupação, um grupo de profissionais propôs a utilização de parte dos

terrenos, aproveitando-os para prolongar e unir antigas ruas, regularizar seus leitos e melhorar a cidade.

O propósito era embelezar; o embelezamento é um termo que passa a fazer parte da rotina das intervenções urbanas, marcar a nova fisionomia dos lugares urbanos e contar com o plantio e a presença de árvores para “tornar belo”.

Este projeto foi chamado de *Plan des Artistes* (ou Plano dos Artistas) e dele faziam parte 11 membros, 7 dos quais arquitetos. Muito do plano não foi executado, mas nesta ação estava sendo preparada uma intervenção muito maior, quase um século mais tarde. A transformação de Paris.

O Plano de Paris, encomendado pelo prefeito Haussmann, foi o que alterou definitivamente a cidade e nos legou a Paris tal como a conhecemos hoje. Mesmo com a ampliação, a construção de edifícios posteriores, as intervenções modernas e contemporâneas, o sentido e a estrutura urbana por ele proposta foram mantidos; as proporções entre elementos construídos e vazios, as relações entre os edifícios e ruas, calçadas, *boulevards* e praças, todos eles ostentando o elemento vegetal como atributo importante e caracterizador do espaço. Uma paisagem urbana de grande impacto na vida cotidiana.

Neste Plano a arborização ocupa um papel de destaque. Ela está presente em grandes *boulevards*, eixos monumentais, fazendo da cidade um grande jardim, voltado a uma classe social protagonista desta cidade – a burguesia.

A arborização acontece no Plano juntamente com a implantação das primeiras redes de infraestrutura sanitária. O ato de arborizar também se revestiu da mesma importância. A árvore é parte da infraestrutura urbana.

Neste momento avançavam as ciências, a profissão da engenharia urbana teria destaque, o Urbanismo se consolidava como ciência. Outros exemplos de cidades capitais do século XIX ganharam seus planos de intervenção. No final do XIX, a cidade vira objeto do pensamento higienista e sanitarista. Passou a ser fundamental arejar, permitir a circulação do ar, redimensionar aberturas nas edificações, multiplicar espaços como praças e trazer o “verde” para dentro delas.

Nas cidades antigas, praças e parques privados se abriram à população; o avanço da horticultura, o conhecimento de novos repertórios trazia

novidades vegetais e as cidades europeias viraram laboratórios de experimentação de espécies, muitas delas exóticas, trazidas de outros contextos. Em Paris, nos relatórios de Alphand, profissional que tratou dos parques e jardins na reforma de Haussmann, havia relatos de plantas novas, que vinham das colônias francesas em outros continentes e também permutadas com outras origens, aclimatadas (civilizadas) nas estufas do *Jardin des Plantes*.

Árvores passaram a ser personagens do espaço urbano. Já não só como ornamentos ou elementos estéticos, mas também com a função de “refrigério”, “pulmões da cidade”, “verde sanitário”.

Assim como “embelezamento”, presente desde o *Plan des Artistes*, são termos comuns no final do século XIX: aformoseamento, alinhamento, ajardinamento, melhoramento, saneamento. Em todos eles a árvore e a arborização são protagonistas.

1.2 Cidades arborizadas no Brasil e influências

No Brasil, vemos cidades arborizadas desde a metade do século XIX. O país bebeu das fontes da cultura europeia, sobretudo a francesa. Cidades brasileiras que se enriqueceram no século XIX, contemporâneas às transformações de Haussmann, fizeram da Europa, sobretudo Paris, o modelo para as suas transformações. O Rio de Janeiro, com a presença do imperador, ganhou impulso e um jardineiro dedicado, Auguste Glaziou, que transformou as ruas e os espaços públicos, com arborização, *fabriques* e arte pública nos mesmos moldes da capital francesa.

Em São Paulo, enriquecido pelo café no terceiro quartel do século XIX e depois com o advento da República, as árvores encheram as ruas da cidade já existente e se alastraram pelas novas. Seguindo a trilha dos novos plantios de café, Estado adentro, espalharam-se nas novas cidades que iam florescendo ao longo da ferrovia, ou por causa dela, com praças e jardins, arborização de ruas, avenidas e calçadas (ENOKIBARA, 2010; GUARALDO; GRALA, 2022).

A árvore está presente nesta história, nas novas praças, parques e nas calçadas, ajudando a alinhar eixos de ruas, criar perspectivas, dar magnitude às paisagens urbanas das cidades, que chegavam a competir entre si pela sua artisticidade e salubridade.

A árvore, com esta visão de conjunto, de elemento qualificador do espaço urbano, visivelmente é parte da infraestrutura urbana, desde pelo menos finais do XIX e assim vai continuar, até os dias atuais. Não há projeto urbano, nem de reforma nem de cidade nova, que não inclua um plano de arborização, com este objetivo.

Mas temos outras influências importantes e marcantes. A visão de paisagem nascida na América se pauta pelo valor moral da natureza, da importância da natureza intocada e das paisagens florestadas originais. Esta é a visão de Frederik Law Olmsted.

Ele defendia a proteção da natureza como legado, como herança. E essa visão trouxe ao mundo as ideias dos parques urbanos como elementos de lazer e de aprendizado da natureza. Os parques nacionais como reservas. A importância da convivência com o mundo natural em meio ao mundo “artificial” da cidade trouxe a ideia dos sistemas de parques, dos *parkways*, extensões contínuas de áreas vegetadas entremeando a cidade, compartilhando dos seus espaços construídos.

O elemento importante, aqui, não é somente a dimensão assumida pela presença da vegetação, mas sim, a sua relação íntima e intrínseca com a cidade.

No *Central Park* por exemplo, a descrição do projeto de Olmsted menciona múltiplas entradas, habilmente calculadas em relação com o extenso entorno; o perímetro do parque é como um telão, que uma vez ultrapassado, mergulha o visitante em um mundo completamente diferente e cheio de estímulos, baseado no traçado característico do pitoresco inglês, mas que, ainda assim, se sabe dentro do ambiente urbano, procura uma mediação com ele.

Pelas relações que este parque tem com a cidade, seu projeto pode ser considerado a pedra angular do *American Planning*.

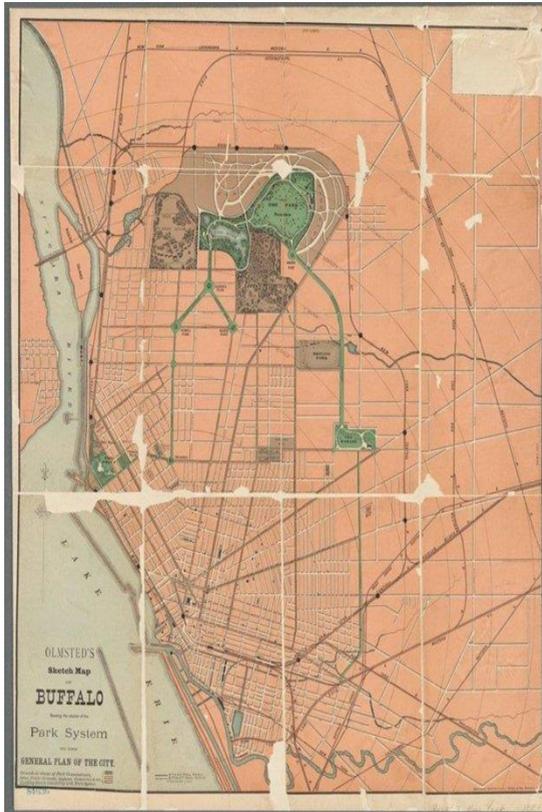
Outra ideia é a de que o bem-estar na cidade depende da comodidade, segurança, ordem, economia, sem as quais esta não pode prosperar. E que a recuperação da natureza no meio urbano (natureza aqui materializada como jardim), vem da ideia de que esta não é somente instrumento de eficiência higiênica, consciência civil e social, mas também o ponto de apoio para reconstruir a unidade global do ambiente urbano, dando-lhe uma atmosfera natural e orgânica. Um pesquisador afirmou ainda que a figura do parque

urbano vem a substituir o edifício religioso, que na origem simbolizava o espírito primitivo de comunidade. A cidade, organizando-se em torno dos seus espaços verdes, volta a encontrar a unidade perdida e reconstrói essa ideia de comunidade, mas, desta vez, num sentido laico.

A questão dos parques se converteu em tema central do debate sobre gastos públicos e formas de intervenção na estrutura urbana. O traçado dos parques instaura uma relação diferente com a cidade, influenciando movimentos conhecidos como *White City* e *City Beautiful*, por exemplo. Neste âmbito, o *City Planning* se sobrepõe à cidade do *laissez faire*, da livre exploração do solo urbano sem a intervenção do prefeito (como Haussmann em Paris). Esses movimentos defendiam um controle coordenado da cidade com a pavimentação, iluminação, abastecimento, liderados pela ciência. No *City Beautiful*, por sua vez, eram objetivos a dimensão e forma de ruas, dimensão e caráter dos edifícios, sua relação com espaços livres, e seus equipamentos, entre eles os postes, as valetas e sobretudo as árvores (CIUCCI; DAL CO; MANIERI-ELIA; TAFURI, 1975).

No projeto do sistema de parques para o plano de Buffalo (Figura 1) é possível verificar o papel dos parques na estruturação do tecido urbano, que se converte em um instrumento de planejamento. Neste e em outros casos, o parque se esparrama pelo sistema viário e determina as futuras expansões. Estava assim criada a figura do *Parkway*. Com a valorização dos terrenos do entorno, servidos pela intervenção, se custeava a obra.

Figura 1 – O sistema de parques no Plano Geral da cidade de Buffalo, em Nova Iorque, por Frederik Law Olmsted, de 1876



Fonte: Ciucci, Dalco, Manieri-Elia e Tafuri (1975).

Assim, vemos os parques estendidos por áreas verdes e entranhados na malha urbana, já não intervenção excepcional e sim um elemento intrínseco da cidade, criando o meio urbano, expressando ideais de democracia e nivelamento social.

O *Emerald Neck Lace*, um verdadeiro colar de esmeraldas na cidade de Boston (Figura 2), não apenas conecta as partes da cidade aos parques por meio de *parkways*, mas também procura resolver questões sanitárias e hídricas. O parque torna-se um elemento estruturador, em uma noção de sistema.

Figura 2 – Emerald Neck Lace, ou Sistema de Parques de Boston, 1878-1896, por Frederik Law Olmsted



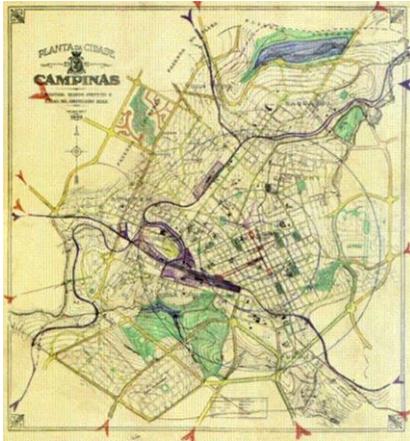
Fonte: www.emeraldnecklace.org. Acesso em: 11 jun. 2023.

Olmsted e suas obras inspiraram urbanistas brasileiros no século XX. Na Figura 3 vemos uma imagem de Campinas, elaborada por Prestes Maia em 1929, claramente influenciado pelo movimento de parques norte-americano.

Esta planta mostra um sistema de parques ajudando a conectar os espaços da cidade, onde importa menos o desenho interno que a intenção de vínculo com o tecido urbano. Em alguns sentidos esse sistema orienta a própria organização urbana e viária e ainda estrutura o desenvolvimento futuro da cidade.

Em um artigo da professora Ivone Salgado, lemos que a população campinense elegeu entre seus principais ícones áreas verdes e parques, entre eles o Parque Taquaral, que vemos na mesma Figura 4, à direita, em uma foto recente.

Figuras 3 e 4 – À esquerda, plano de Prestes Mais para Campinas, 1929.
À direita, o Parque do Taquaral em uma foto recente



Fonte: BITTENCOURT, Luiz Cláudio. Campinas centro histórico: rupturas e (dês) continuidades. **Oculum Ensaios – Revista de Arquitetura e Urbanismo**, Campinas, n. 2, p. 135, jan. 2002.

À mesma época, há exatos cem anos, em São Paulo, finalizava-se a construção do Parque D. Pedro II, na Várzea do Carmo, que vinha sendo idealizado desde 1911, com linguagem alinhada à estética dos parques parisienses.

O Parque D. Pedro II foi pensado desde 1911, mas terminado e entregue à população somente em 1922, no centenário da Independência. Na representação vê-se o eixo que corta o parque estendido pela avenida D. Pedro I, uma das principais artérias da região. A via liga o centro da cidade de São Paulo ao bairro do Ipiranga, passando pelo bairro do Cambuci. Três distritos – Ipiranga, Cambuci e Vila Monumento são alcançados pela obra. A via dá acesso aos maiores ícones do bairro: o Parque Independência e o Museu Paulista da USP e o liga visual e viariamente ao Monumento do Ipiranga, onde se deu o grito de Independência.

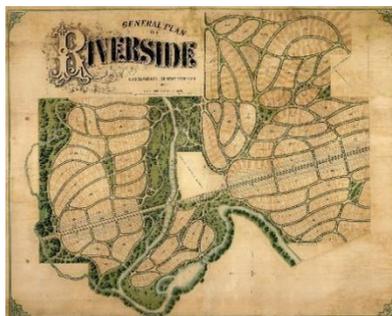
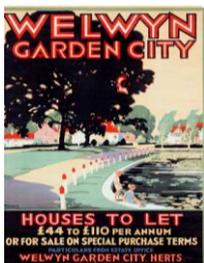
Cochet era um auxiliar de Antoine Bouvard, profissional que participara das obras de Paris sob Haussmann. Ele veio como consultor da cidade de Buenos Aires opinar sobre o desenho de parques da capital argentina (GUARALDO; GRALA, 2022) e de lá foi chamado pelo prefeito de São Paulo para sugerir soluções viárias e de espaços verdes no Plano de

Melhoramentos de São Paulo, levado a cabo entre 1911 e 1913, transformando a capital paulista em um grande canteiro de obras.

Deste movimento emergiu um dos maiores programas de arborização urbana de São Paulo. Além disso, entregou à cidade outro parque urbano significativo, o Parque do Anhangabaú, na borda do córrego de mesmo nome, no centro novo de São Paulo. O parque emoldurou o Teatro Municipal, projetado pelo escritório de Ramos de Azevedo, e os Palacetes Prates projetados pelo escritório de Samuel das Neves, num conjunto urbano de grande monumentalidade e simbolismo.

Em sua vinda a São Paulo, Bouvard também participou de um movimento imobiliário de grande monta, arrematando grandes extensões de terra inculca nos arredores de São Paulo, vindo a ser um dos sócios da Companhia City. A Companhia City trouxe ao Brasil a figura do subúrbio jardim. O conceito do subúrbio jardim se pautava em áreas residenciais de baixíssima densidade de ocupação, distantes do centro da cidade e destinadas a residências de médio a alto padrão. No bairro Jardim, sem as referências culturais dos espaços históricos, quem protagoniza a paisagem urbana é a arborização e o ajardinamento. Esse elemento desempenha um papel importante, pois baliza, cria referência, senso de escala e desenha a paisagem (Figura 5).

Figura 5 – À esquerda, no alto e embaixo, cartazes anunciando terrenos e casas, em Letchworth e Welwyn, as primeiras cidades jardins na Inglaterra. À direita, em baixo, projeto do bairro jardim Riverside, nos Estados Unidos; à direita em cima, foto do bairro Jardim Paulista, em São Paulo



Fonte: acima esquerda: <https://br.pinterest.com/pin/733664595563946812/>. Acesso em: 13 jun. 2023; acima direita: <http://www.cfbrokers.com.br/imovel/1104585/casa-venda-sao-paulo-sp-jardim-paulista?Mobile=1>. Acesso em: 13 jun. 2023; abaixo esquerda: <https://br.pinterest.com/pin/368169338299613783/>. Acesso em: 13 jun. 2023; abaixo direita: <https://br.pinterest.com/pin/299700550183808788/>. Acesso em: 13 jun. 2023. Imagens sem reserva de direitos autorais.

Sete anos mais tarde, Prestes Maia vinha trazendo, no seu Plano de Avenidas, ideias do *Town Planning*, e com elas uma visão de sistema de áreas verdes, conectados pelas vias e *parkways*, bastante afiliado ao urbanismo norte-americano que acabamos de ver.

As décadas seguintes do século XX não foram tão gentis nem tão criativas para com as árvores e espaços verdes na cidade. A realidade mostrava cidades cada vez mais extensas, populosas e acéfalas, onde o gigantismo transformava habitação e transporte em problema. O Urbanismo Moderno

dos CIAM defendia as áreas arborizadas e verdes como suportes para o lazer e recreação das populações, em cidades ordenadas, planejadas, setorizadas, que alguns exemplos puderam produzir. Brasília foi, sem dúvida, o maior deles. E, ainda, as *new towns* no Reino Unido e na França.

Novo impulso à arborização veio com a noção da cidade como um ecossistema, A urbe é um ecossistema aberto, alto consumidor de energia e de recursos naturais. Produtor de cultura, mas também de lixo, resíduo, dejetos. Nesta era que chamamos de antropoceno, a escala das mudanças promovidas pela ação humana e a preponderância da população urbana no mundo vivendo em condições de absoluta insustentabilidade, promoveu uma profunda mudança de eixo e uma inflexão conceitual importante para o projeto da paisagem (PINTO; GUARALDO, 2022).

2 BIOCENTRISMO E A NATUREZA COMO SUJEITO DE DIREITOS

Estamos vivendo um tempo de absoluto biocentrismo. O filósofo italiano Stefano Mancuso, em seu livro *A Nação de Plantas* (2020), defende que o mundo vegetal é o responsável pela vida no planeta e por essa razão deve ser reconhecido como estruturador das organizações e das relações humanas.

Os princípios enunciados em sua obra homônima são:

- a) a Terra como casa comum que pertence a todos os seres vivos;
- b) a Nação das Plantas reconhece e protege os direitos invioláveis das comunidades naturais como sociedades baseadas nas relações entre os organismos que as compõem;
- c) a Nação das Plantas não reconhece hierarquias no mundo animal, baseadas em centros de comando e funções centralizadas e incentivará democracias vegetais descentralizadas e difusas;
- d) respeito universal dos direitos dos seres vivos e futuros;
- e) garantia do direito à água, solo e atmosfera limpos;
- f) o consumo de qualquer recurso não renovável fica terminantemente proibido;
- g) a Nação de Plantas não terá fronteiras. Todo ser vivo será livre para viajar, movimentar-se e viver sem limites;

- h) a nação de plantas reconhecerá e incentivará ajuda mútua entre comunidades naturais de seres vivos como um instrumento de coexistência e progresso.

A França publica uma Declaração de Direitos das Árvores (ARBRE PATRIMOINE, 2019). O Conceito de Biofilia, cunhado pelo sociobiólogo Edward Wilson, falecido em dezembro de 2021, foi transposto para o Urbanismo por Tim Beatley em uma série de princípios (BEATLEY, 2017). A rede *Biophilic Cities* (2023) que atualmente reconhece 40 cidades no mundo como tais, procura difundir os valores da natureza para a cidade. O movimento reconhece, ainda, cidades que atuam para conservar e celebrar a natureza nos ambientes urbanos, facilitando o alcance da população aos benefícios que a presença de elementos naturais traz aos espaços urbanos.

Entre os aspectos defendidos estão, por exemplo, o potencial educador da natureza nas escolas, o acesso multissensorial das pessoas aos elementos naturais, a proximidade física e visual entre residência e local de trabalho à natureza. As Cidades Biofílicas, de acordo com a organização, reconhecem a importância do contato diário com a natureza como elemento de uma vida urbana significativa, bem como a responsabilidade ética que as cidades têm de conservar a natureza global como habitat compartilhado para a vida e as pessoas não humanas.

Um dos mais celebrados espaços onde a arborização se faz presente é o *High Line*, parque linear inaugurado em Nova Iorque em 2008 (Figura 6). O *High Line* foi implantado sobre uma linha férrea elevada construída em 1930 e posteriormente desativada, no lado oeste de Manhattan. Ante a ameaça de demolição, a criação de uma ONG defendeu a sua permanência e a realização de um concurso de projetos de requalificação.

Figura 6 – O *High Line* de Nova Iorque



Fonte: PASQUOTTO (2015).

E o mundo começa a discutir as bases da florestação das cidades. Lidar com a ideia de que estamos em uma Floresta Urbana, ou Bosques Urbanos como os europeus preferem chamá-la. As cidades devem ser vistas e tratadas como florestas urbanas, onde as relações entre a natureza e as pessoas são mais equilibradas. Arborização é condição da própria vida de uma cidade, e não mais mero ornamento, nem equipamento, nem como elemento de infraestrutura. Está profunda e plenamente integrada ao seu desenho e à sua organização.

Segundo a própria definição da ONU:

As cidades são uma criação notável nas quais vivemos por meio de redes de relacionamentos entre nós e entre nós e o ambiente. Essas relações ajudam a criar o caráter e a identidade da paisagem. As árvores urbanas e os espaços verdes são criticamente importantes para esta identidade. As árvores testemunham a passagem do tempo e abrem janelas para observarmos o ciclo da natureza, que é também o ciclo da nossa vida diária. (WORLD FORUM ON URBAN FORESTS, 2022).

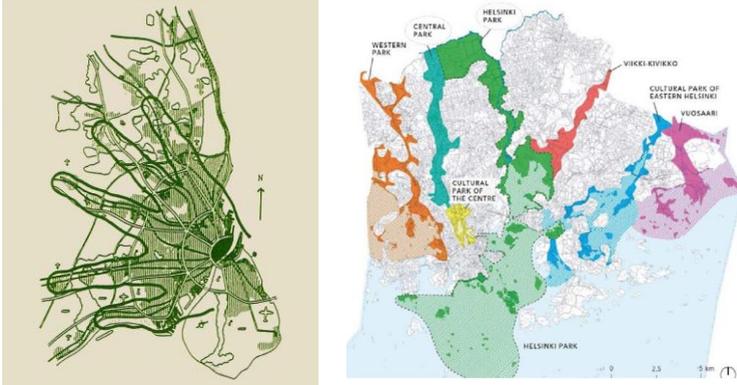
Conclui ainda que devemos usar árvores e florestas urbanas para tornar as cidades: a) mais verdes; b) mais saudáveis; c) mais felizes; d) mais frescas; e) mais silvestres; f) mais limpas; g) mais ricas e; h) mais seguras (WORLD FORUM ON URBAN FORESTS, 2022).

Na Figura 7, o *Greenfinger Plan* (ou Plano dos 5 dedos) é uma estratégia de planeamento iniciada em 1943, para a capital da Dinamarca que

organizava o desenvolvimento da área metropolitana ao longo das cinco linhas ferroviárias suburbanas os dedos partindo do centro, a palma da mão. Entre os dedos, as cunhas verdes, destinadas a áreas para agricultura e fins recreativos, são elementos complementares de um conceito baseado em estrutura viária.

Na Figura 8, o Plano esquemático dos Dedos Verdes, ou *Green Fingers* é uma proposta de infraestrutura verde para a capital da Finlândia. O Plano Geral, de 2022, realizado pelo *Helsinki City Planning Department*, mostra seis parques semelhantes a dedos que se irradiam do centro da cidade para as áreas rurais circundantes. Neste caso, é o parque o elemento estruturador da cidade, e em função dele é que os demais elementos se acomodam.

Figuras 7 e 8 – *Fingerplan* para Kopenhague, 1943 e *Green Fingers*, para Helsinque, 2022

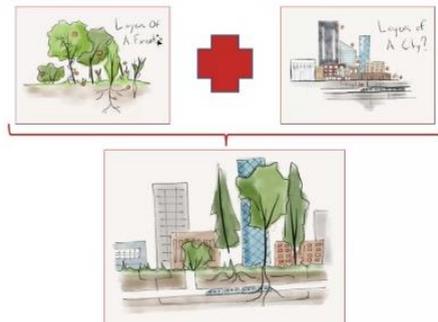


Fontes: <https://en.wikipedia.org/wiki/Finger> e Hautamäki (2019).

3 NATUREZA COMO DESENHO DA CIDADE

As Figuras 9 e 10 ilustram o bosque urbano, segundo a concepção de infraestrutura verde. Ele é uma porção de espaço e um habitat entre a matriz urbana e a matriz florestal.

Figura 9 – O ecótono Bosque Urbano



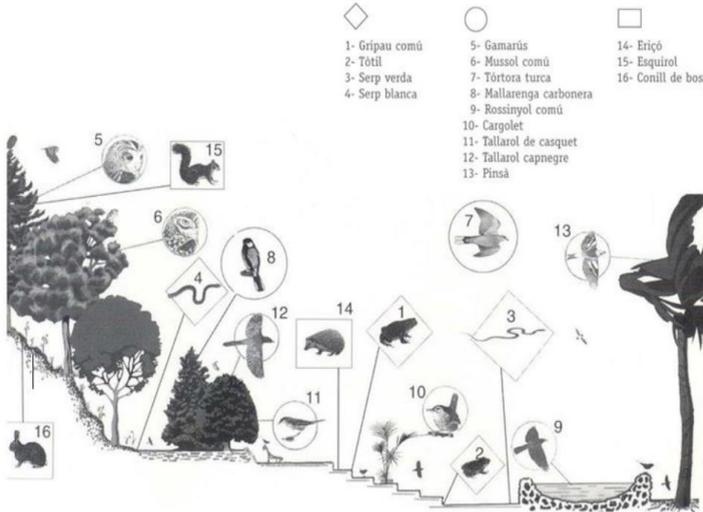
Fonte: Calaza (2021).

Nos espaços verdes em geral, do ponto de vista da sua concepção tradicional, a produtividade se mede por serviços de recreação, pela estabilidade e sustentabilidade de seus componentes, pela qualidade estética e contemplativa ao usuário. As funções ambientais são ponderáveis e compartilham com as funções culturais. Bosques urbanos são zonas verdes que crescem nas cidades e que, diferente dos parques urbanos projetados, outorgam maior importância à naturalização e são capazes de fornecer serviços ecossistêmicos.

Os bosques nativos ou autóctones são aqueles espaços sem interferência humana. Neles prevalecem as interações bióticas e as relações tróficas. Os bosques naturais antropizados, por sua vez, contêm algum nível de intervenção, sobretudo os parques periurbanos. Já os parques urbanos projetados são inteiramente frutos de criação humana. Eles geram ecossistemas substitutivos de menor complexidade estrutural que os ecossistemas naturais para atender à satisfação de necessidades humanas (ASHES TO LIFE, 2022; BENASSI, 2022).

O uso de espécies vegetais nativas nesses espaços tem recebido uma crescente valorização. A descoberta do potencial paisagístico de plantas que antes só compareciam nos herbários motiva o seu estudo e aplicação em espaços verdes nas cidades.

Figura 10 – Parques e Jardins na visão de bosque urbano



Fonte: Calaza (2021).

4 A EMERGÊNCIA DA INFRAESTRUTURA VERDE

A infraestrutura verde é atualmente um dos termos mais utilizados pelas políticas de ordenamento de cidades e regiões.

Ela não tem escala, ou é multiescalar. Ou, nos dizeres da política europeia, é fractal. Reproduzem-se variadas escalas. Realiza-se desde a escala do lugar, do jardim, do telhado verde, até a escala territorial, conectando parques a reservas, ruas a estradas, lagos e piscinas urbanas a redes fluviais regionais.

O esquema da Figura 11 mostra o conceito de infraestrutura verde aplicado à planificação urbana e regional, segundo a Estratégia Europeia de Infraestrutura Verde, bastante apoiado na Ecologia da Paisagem, que apresenta como elementos componentes, os “núcleos”, os “corredores”, os “*Steppin’ Stones*” (ou trampolins) e as zonas de amortecimento.

Figura 11 – Anatomia da Infraestrutura verde



Fonte: *Ministerio para la Transición ecológica y el Reto demográfico*. Espanha (acesso em 2022).

São alguns dos elementos componentes da infraestrutura verde, segundo esta definição:

- a) as zonas de alto valor de biodiversidade que atuam como centros de infraestrutura verde, tais como as zonas protegidas legalmente;
- b) as zonas que, mesmo fora das áreas protegidas, contenham grandes ecossistemas saudáveis;
- c) habitats restaurados que ajudam a conectar ou melhorar as zonas naturais existentes, como uma cultura agrícola restaurada e um campo de herbáceas silvestres;
- d) elementos naturais que servem como pontos de conexão ou corredores para a fauna silvestre, como pequenos cursos fluviais, tanques, sebes ou franjas de bosques;
- e) elementos artificiais que melhoram os serviços ecossistêmicos ou ajudam o movimento da fauna silvestre, como ecodutos ou ecopontes, escadas de ictiofauna ou telhados verdes;
- f) zonas de amortecimento geridas de forma sustentável que ajudam a melhorar a qualidade ecológica geral e a permeabilidade da paisagem para com a biodiversidade, por exemplo, a agricultura respeitosa com a vida silvestre;

- g) zonas multifuncionais onde coexistam diferentes usos do solo compatíveis que em um esforço conjunto podem criar combinações de gestão do solo que favoreçam a multiplicidade de usos do solo na mesma zona espacial, por exemplo, a produção de alimentos e o lazer e recreação. (INFRAESTRUTURA VERDE Y PAISAJE, tan cerca, 2022).

Na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Região Centro-Oeste do Brasil) a principal avenida arterial leste-oeste que estrutura a configuração urbana é a Afonso Pena. Ela contém um largo canteiro central vegetado que funciona como corredor, conectando áreas verdes na porção oeste da cidade ao Parque Urbano das Nações Indígenas, que é utilizado para lazer e recreação, e este por sua vez se liga ao Parque do Prosa, uma unidade de conservação de âmbito estadual protegida. O parque estadual funciona como “núcleo” e o parque urbano, por sua vez, como zona de amortecimento. Alguns fragmentos de cobertura vegetal ou mesmo árvores isoladas funcionam como *stepping-stones* (ou trampolins), favorecendo a movimentação de avifauna (pássaros, insetos polinizadores), mantendo solos permeáveis e servindo como amenizadores de temperatura e umidade para os bairros ao redor.

Outro exemplo, também de Campo Grande, pode ser observado na Figura 12. O córrego Soter mantém um parque linear formado pela conservação de sua mata ripária, que se conecta ao Bosque da Paz por meio de uma via com cobertura vegetal.

Figura 12 – Parque Linear do Sóter e Bosque da Paz, Campo Grande/MS



Fonte: GoogleMaps (2022).

A cidade espanhola de Barcelona vem implantando um grande plano de infraestrutura verde. Ao plano do *Ensanche*, idealizado por Ildefonso Cerdá por volta de 1860 (Figura 18) foi adicionado o conceito e planejada a implantação em três etapas. A primeira, de 2015 a 2019 (Figura 13) trata do incremento da infraestrutura verde, ampliando em 44 hectares a cobertura verde preexistente. O conjunto integra os parques naturais, os novos parques urbanos, o verde da via pública, as áreas de miolo de quadra, as áreas envoltórias de edifícios públicos e os novos tetos e paredes verdes.

Figura 13 – Barcelona: Infraestrutura Verde, etapa Incremento



Fontes: Wikimedia Commons (2007) e *PLAN del Verde y de la Biodiversidad 2012-2020*, etapa 1.

Numa segunda instância, de 2017 a 2019 (Figura 14), 79 ações de renaturalização foram executadas nas áreas verdes: 42 em parques e jardins, 10 estruturas de troncos, 8 hotéis para insetos, 2 espirais aromáticas, 3 pirâmides de madeira, naturalização de lagoas, preservação da biodiversidade em áreas envoltórias de edifícios municipais, 18 torres para morcegos e outros.

A terceira etapa (Figura 15) é o estabelecimento de parcerias entre público e privado corresponsabilizando a conservação da infraestrutura verde, por exemplo: hotéis de insetos em escolas, hortas de gestão comunitária ou geridas por entidades, abertura de jardins privados ao uso público, estímulo para voluntariado na conservação de jardins e parques, naturalização de tanques aquáticos nas escolas, concursos para tetos verdes nos edifícios e

outros. No conjunto, numerosas iniciativas *no Ayuntamiento de Barcelona* têm como objetivo reconceitualizar a ideia de cidade

Figuras 14 e 15 – Barcelona: Infraestrutura verde, etapa 2 (Renaturalização) e etapa 3 (Gestão da Natureza urbana)



Fonte: *PLAN del Verde y de la Biodiversidad 2012-2020*.

Entre as cidades que vêm se dedicando à implantação da infraestrutura verde na escala urbano-territorial, a espanhola Vitoria Gasteiz também se destaca. A Figura 16 mostra núcleos e corredores conectados e conectando urbano e não urbano, funcionando como uma grande rede.

Outras cidades dignas de menção são também Londres, com seus parques metropolitanos conectados aos urbanos por grandes corredores, Valência, na Espanha, com sua infraestrutura verde regional e Seattle, nos Estados Unidos, que promoveu seu plano de infraestrutura verde a partir da ação de grupos comunitários, discutindo as camadas da cidade, como “transporte verde”, espaços comunitários, centralidades e habitação, para horizontes de 2025 e 2100.

Figura 16 – Vitoria Gasteiz, na Espanha



Fonte: Calaza (2021).

Outra função que vem sendo defendida para a floresta urbana é a de prover alimento. Simone Borelli, falando sobre ações participativas de arborização envolvendo a comunidade, mencionou a chamada *food forest*, surgindo a partir da interação entre as dimensões ecológicas, econômicas, funcionais e socioculturais, medidas pela percepção e pela experiência humana (GUARALDO; AOKI; KITAURA, 2021).

5 A DEFINIÇÃO E O ALCANCE DA INFRAESTRUTURA VERDE

Mesmo num momento de amplas experimentações e estratégias sobre a infraestrutura verde em variadas escalas de atuação, da local à territorial, ainda não é claro o alcance desse conceito.

Nos Estados Unidos, em pesquisa recente feita com 122 planos urbanísticos de cidades desse país, 39% dos que mencionam infraestrutura verde nem sequer a definem (ZBIGNIEW; McPHEARSON; MATSLER; GROFFMAN; PICKETT, 2022).

Entre os que definem, os conceitos de águas pluviais predominam (59%), seguidos por conceitos de paisagem (17%) e a mistura dos dois (17%).

Entre os planos que definiram o conceito, havia 153 definições diferentes.

Os recursos mais comumente incluídos nos planos foram jardins de chuva (75%), “outras instalações de águas pluviais” (55%), corredores verde-

azuis (60%) e telhados verdes (65%). Algumas cidades chegaram a incluir energia verde e tecnologias alternativas de transporte em suas definições. Mas o predominante foi “árvores”, com 90%.

A partir da análise dos 122 planos, os autores do estudo desenvolveram uma definição sintética de infraestrutura verde: Infraestrutura verde se refere a um sistema de ecossistemas interconectados, híbridos ecológico-tecnológicos e infraestruturas construídas que fornecem funções e benefícios sociais, ambientais e tecnológico-contextuais. Como um conceito de planejamento, infraestrutura verde destaca o funcionamento dos diferentes tipos de ecossistemas urbanos e infraestruturas em relação uns com os outros, para atender a metas negociadas socialmente.

6 REBATIMENTOS LEGAIS DO PENSAMENTO DE BOSQUES URBANOS NA ESCALA URBANA E TERRITORIAL NO BRASIL

No Brasil, finalmente temos uma Política Nacional de Florestas Urbanas, em fase de Projeto de Lei, o PL 4309/21, em tramitação¹⁷. Será analisado nas comissões de Desenvolvimento Urbano, de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, de Finanças e Tributação e de Constituição e Justiça e Cidadania. E em seguida será votado no Plenário da Câmara.

Este será o marco regulatório da arborização urbana brasileira, auxiliando municípios e alinhando as esferas municipais, estaduais e federais em regime de cooperação e os vários atores sociais na criação, proteção e regulação das florestas urbanas. A proposta define instrumentos diretrizes e objetivos; institui o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana (SISNAU), para a composição de bancos de dados integrados para uso no planejamento da floresta urbana, cujos planos serão obrigatórios para as cidades com mais de 20 mil habitantes, bem como para o Distrito Federal.

Este fato revela uma abordagem de bosques urbanos frente ao conceito contemporâneo de infraestrutura verde na escala do planejamento. Ele poderá abrir oportunidades para o projeto de espaços urbanos melhores, gerando ambientes de mais qualidade, mais saudáveis, criativos, interativos e inspiradores neste século XXI.

¹⁷ <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2310535>

REFERÊNCIAS

ASHES TO LIFE. **Los Bosques urbanos**: grandes aliados sociales, ambientales y economicos. 18 abril 2022. Disponível em: <https://www.ashestolife.es/los-bosques-urbanos-grandes-aliados-sociales-ambientales-y-economicos/>. Acesso em: 10 out. 2022.

BEATLEY, T. Biophilic cities and healthy societies. **Urban Planning**, v. 2, n. 4, p. 1-4, 2017.

BENASSI, A. H. **ABC del proyecto paisagista**. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Libros de Catedra. 2022.

BIOPHILIC CITIES. Disponível em: <https://www.biophiliccities.org/2020-to-2022-strategic-plan>. Acesso em: set. 2022.

BITTENCOURT, L. C. Campinas Centro Histórico: rupturas e (des) continuidades. **Oculum Ensaios**, Campinas, n. 2, p. 13, jan. 2002.

CALAZA, P. Infraestrutura verde. Material de aula. **Disciplina Infraestrutura Verde**. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais. Mato Grosso do Sul: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2021.

CIUCCI, G.; DAL CO, F.; MANIERI-ELIA, M.; TAFURI, M. **La ciudad americana**. De la Guerra Civil al New Deal. Barcelona: Gustavo Gili, 1975.

ARBRE PATRIMOINE. Déclaration des droits de l'arbre: un moment historique. Arbre Patrimoine. Bureau d'études et conseil en arboriculture urbaine, 2019. Disponível em: https://www.arbres.org/docs/actualites/colloques_conferences/190321DECLA_DROITS-1.pdf Acesso em: 20 mar. 2023.

ENOKIBARA, M. Praças e jardins do oeste paulista. A formação e transformação do espaço público com a introdução da ferrovia. In: BERTONI, A.; SALGADO, I. (org.). **Da construção do território ao planejamento das cidades**: competências técnicas e saberes profissionais na Europa e nas Américas (1850-1930). São Carlos: RiMa, 2010. v. 1, p. 189-208.

FINGERPLAN. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Finger_Plan. Acesso em: 20 out. 2022.

GUARALDO, E.; AOKI, C.; KITAURA, M. J. Arborização urbana na década da restauração. **Anais do Congresso Brasileiro e Ibero-Americano Virtual de Arborização Urbana**. Campo Grande, MS. Ed. Da UFMS. 2021. ISBN: 9786589995401. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/5037>.

GUARALDO, E.; GRALA, K. prefácio Yedo Alquini e Luiz Octavio Pedreira. **Cinco Cidades que nasceram arborizadas**. Campo Grande/MS: Ed. UFMS, 2022.

HAUTAMÄKI, R. Contested and constructed greenery in the compact city: A case study of Helsinki CityPlan 2016. **Journal of Landscape Architecture**, v. 14, n. 1, p. 20-29, 2019.

INFRAESTRUCTURA VERDE y PAISAJE, tan cerca. **El blog de José Fariña**. Disponível em <https://elblogdefarina.blogspot.com/2018/04/infraestructura-verde-y-paisaje-tan.html>. Acesso em: 15 out. 2022.

MANCUSO, S. **The nation of plants**. A radical manifesto for humans. Londres: Profile Books, 2021.

MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRAFICO. ESPANHA. **Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y Conectividad y Restauración Ecológica**. Disponível em: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/infraestructura-verde/Infr_verde.aspx. Acesso em: 22 out. 2022.

OLMSTED, F. **Emerald Neck Lace - 1878-1896**. Disponível em: www.emeraldnecklace.org. Acesso em: 11 jun. 2023.

PINTO, A.; GUARALDO, E. Mapping the knowledge domain of Landscape Architecture research between 1965 and 2018 Mapeo del dominio del ámbito teórico de la Arquitectura del Paisaje entre 1965 y 2018. **Terr@ Plural**, n. 16, p. 1-24, 2022.

PLAN del Verde y de la Biodiversidad 2012-2020. Ajuntament Barcelona. Disponível em: <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/es/que-hacemos-y-porque/verde-urbano-y-biodiversidad/plan-infraestructura-verde>. Acesso em: 12 out. 2022.

WORLD FORUM ON URBAN FORESTS, 2022. Disponível em <https://www.worldforumonurbanforests.org/>. e <https://www.fao.org/publications>. Acesso em: 15 out. 2022.

ZBIGNIEW, J. G.; MCPHEARSON, T.; MATSLER, A. M.; GROFFMAN, P.; PICKETT, S.T.A. What is green infrastructure? A study of definitions in US city planning. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 20, n. 3, p. 152-160, 2022.

Capítulo 5

ÁRVORES, RUAS, PESSOAS E POLÍTICAS COMPLEXIDADES DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Cláudia Fernandes

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto. CIBIO-InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Laboratório Associado. BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity, and Land Planning. E-mail: cofernandes@fc.up.pt

1 AS ÁRVORES

Sobre estes seres vivos pulsantes e dinâmicos.

Sobre o seu espaço vital, visível e não visível, aéreo e subterrâneo.

Não há arborização urbana sem árvores e as árvores são seres vivos que cumprem um ciclo de vida durante o qual passam por grandes transformações no seu tamanho e morfologia. Contudo, muitas decisões de arborização urbana revelam um desconhecimento sobre a estrutura e funcionamento das árvores que é quase desconcertante. Por exemplo, parece ser frequentemente esquecido que a árvore não existe apenas na sua componente visível, ou seja, no tronco, ramos, e copa, que são identificáveis acima do solo, mas que tem toda uma base estrutural subterrânea, determinante para o bom desempenho das suas funções. Se em parques e jardins as árvores têm, de um modo geral, o espaço aéreo e subterrâneo necessário para o seu bom desenvolvimento, o mesmo não acontece com a maioria das árvores instaladas em ruas, estacionamentos e praças. Nessas condições, a componente subterrânea que sustenta as árvores e que corresponde ao sistema radicular e ao solo onde ele se desenvolve, é frequentemente ignorada e negligenciada. Mas por que é tão fundamental reconhecer e cuidar desta dimensão subterrânea das árvores? São várias as razões:

1. *Estabilidade e segurança.* Nas ruas e estacionamentos as árvores estão muitas vezes instaladas em caldeiras, geralmente de reduzidas dimensões para o seu tamanho potencial. Nestas condições as árvores estão

dentro de um “colete de forças” que impede o desenvolvimento normal do sistema radicular condicionando, desse modo, a estabilidade biomecânica da árvore e aumentando a probabilidade de queda, o que em contexto de grande proximidade populacional é um risco que não pode ser ignorado. Esta questão é potenciada pela confusão frequente sobre a dimensão real do sistema radicular que surge muitas vezes representado incorretamente com uma dimensão aproximada à dimensão da copa. Na verdade, um sistema radicular bem desenvolvido estende-se muito para além da copa (Figura 1) (FARINHA MARQUES *et al.*, 2017; SARAIVA, 2020).

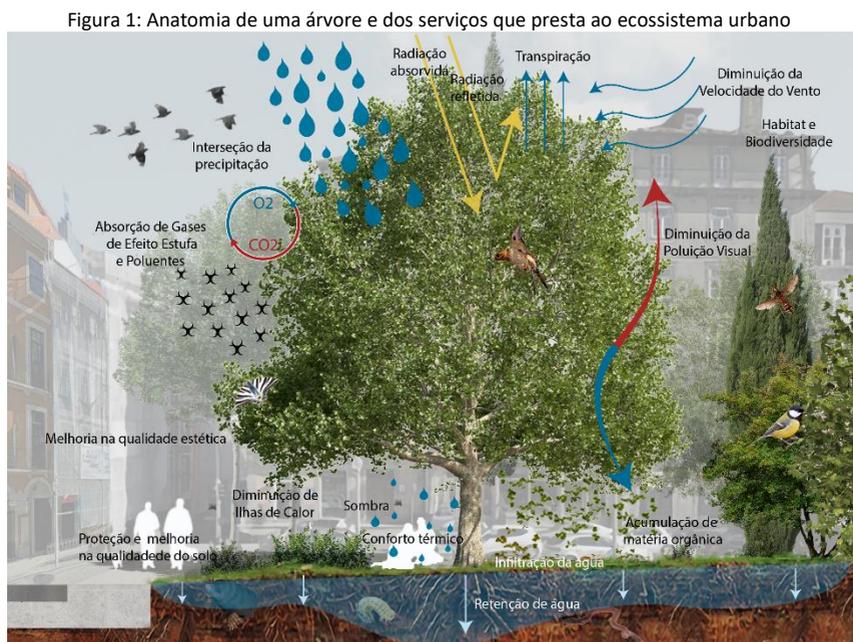
2. *Fitossanidade*. Quando o ambiente em que a árvore se desenvolve lhe impõe fatores muito limitantes, sobretudo na quantidade e qualidade de solo disponível, as árvores entram em stress, ficando debilitadas e, por isso, mais suscetíveis a ataques de pragas e doenças. As questões fitossanitárias da vegetação em ambiente urbano são um problema atual e global devido ao impacto nos custos de gestão e à possibilidade de as cidades poderem perder muitas das suas árvores com consequências impossíveis de prever para a saúde e bem-estar das populações urbanas. Esta questão é agravada pela geralmente reduzida diversidade de espécies tradicionalmente usadas na arborização urbana o que tem levado várias cidades a apostar na diversificação do seu elenco (PAQUETTE *et al.*, 2021).

3. *Maximização dos serviços de ecossistema*. As árvores estabelecem com o solo uma relação simbiótica e dinâmica: recebem água, nutrientes e uma base de ancoragem e fornecem matéria orgânica, contribuindo para a estrutura, fertilidade e diversidade do microbioma do solo. As árvores integram, assim, ciclos biofísicos complexos que, quando interrompidos ou perturbados, pela ausência de solo de qualidade, as impedem de atingir a sua dimensão potencial máxima, ficando limitadas no desempenho das suas funções e dos serviços ecossistémicos que poderiam prestar.

4. *Planeamento adequado na relação entre arborização e tecido urbano*. Reconhecer a dimensão biológica e subterrânea das árvores e, sobretudo, reconhecer que ela se expande muito para além da componente aérea e visível, é fundamental para planejar a distribuição do espaço urbano subterrâneo. Este espaço é tão ou mais disputado que o espaço aéreo, sendo necessário acomodar o sistema radicular entre uma miríade de infraestruturas necessárias à vida urbana moderna como são as redes de saneamento, de

drenagem pluvial, de distribuição de água, de energia, de comunicação, entre outras.

Deste modo, entende-se que um planeamento adequado permite prevenir muitos dos desserviços relacionados com a presença de árvores no espaço urbano, gerir melhor os recursos financeiros disponíveis para a sua gestão e, sobretudo, antecipar e evitar perceções negativas e antagonismos em relação às árvores.



Fonte: Cláudia Fernandes e Sidiane Tramontina (2023).

2 AS ÁRVORES E AS RUAS

Sobre as funções das árvores e as funções das ruas.

Sobre as dimensões das ruas e as dimensões das árvores.

Nos parques e jardins as árvores são, geralmente, amadas e protegidas, mas nas ruas as árvores não são sempre bem-vindas. Isso acontece porque nos jardins há mais espaço disponível, o que permite uma apreciação

livre e descontraída das árvores, mas nas ruas o espaço é mais exíguo, impondo uma proximidade entre as pessoas e as árvores que pode originar conflitos e exacerbar incompatibilidades (FERNANDES *et al.*, 2019). Nas ruas as árvores estão ainda numa posição mais frágil porque, como explicado no ponto anterior, o espaço disponível, aéreo e subterrâneo, é sempre muito disputado. Importa, por isso, compatibilizar as funções das árvores e as funções das ruas.

As ruas são espaços canal, ou seja, são os elementos do tecido urbano que garantem os fluxos, a circulação, e a ligação entre várias zonas e locais da cidade. Entre as funções da rua podem-se referir (Figura 2): i) a circulação motorizada, individual e coletiva; ii) a circulação ciclável; iii) a circulação pedonal, que deverá ser tanto quanto possível universal; iv) estacionamento, e/ou paragem para recolha de passageiros e entrega de bens; iv) a circulação e acesso a veículos de emergência como ambulâncias e bombeiros; v) o acesso às habitações ou a espaços comerciais.

Figura 2: As funções das ruas e a possibilidade de acomodação das árvores nas ruas



Fonte: Cláudia Fernandes e Sidiane Tramontina (2023).

A compatibilização entre as funções das ruas e as funções das árvores é um exercício difícil de resolver, mas que começa com a adequação da dimensão das árvores à dimensão das ruas. Quando a arborização é salvaguardada no processo de planeamento urbano, é possível e desejável reservar espaço para a instalação de árvores de grande porte, uma vez que está amplamente demonstrado que os benefícios prestados pelas árvores estão diretamente relacionados com a idade e com a massa foliar (DOICK *et al.*, 2018). Contudo, a arborização adquire especial complexidade em malhas urbanas consolidadas, especialmente quando predominam ruas estreitas (entre 10 e 14 m de largura) ou muito estreitas (menos de 10 m de largura). Porém, essas ruas localizam-se, com frequência, em zonas da cidade onde o efeito de Ilha de Calor Urbano é mais intenso sendo, portanto, os locais que mais beneficiam com a presença amenizadora de árvores (MARANDO *et al.*, 2022).

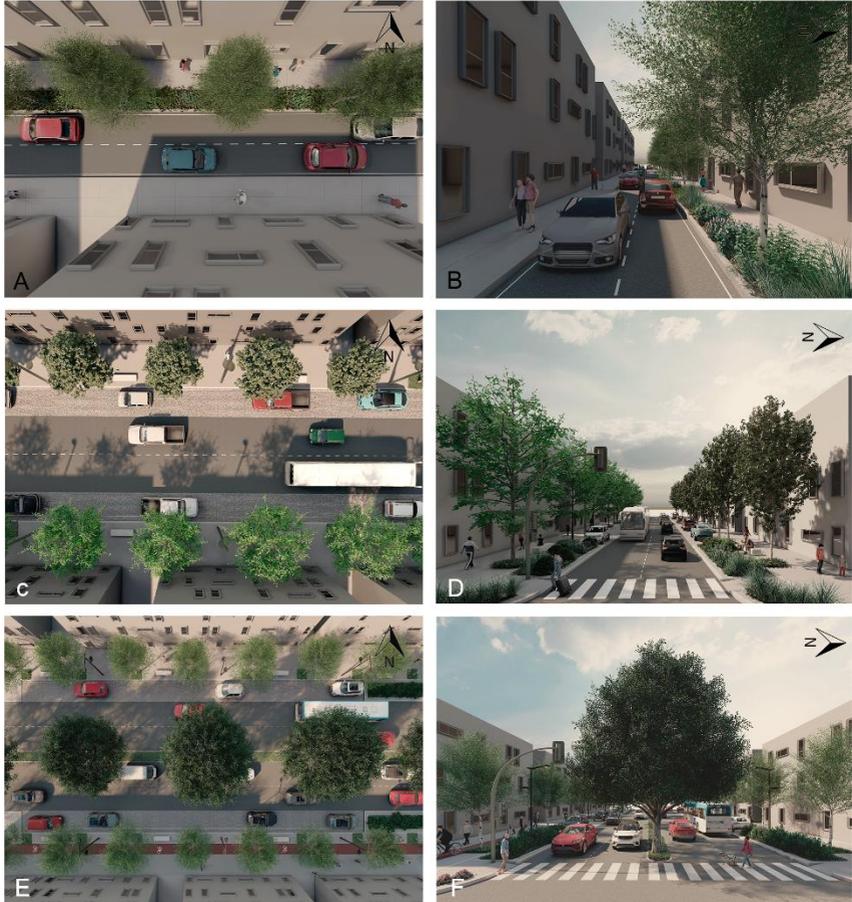
A arborização urbana é, assim, um processo complexo que exige a articulação simultânea de inúmeras variáveis. Contudo, há dois princípios fundamentais que devem sempre ser observados: 1) adequar a dimensão máxima potencial das árvores à largura das ruas, e 2) escolher o modelo de arborização adequado.

A correta acomodação da árvore na rua passa, entre outros fatores, pela escolha criteriosa da espécie, antecipando o seu crescimento máximo e a adequação da arquitetura natural da sua copa às características da rua. Para ruas estreitas devem, naturalmente, privilegiar-se espécies de copas estreitas. Se na rua predominam edifícios históricos de qualidade e bem preservados as árvores devem ter copas permeáveis, mas se, pelo contrário, a malha urbana estiver descaracterizada, árvores de copas densas podem ser úteis para obstruir vistas para edifícios pouco interessantes. Na prática essas recomendações podem ser difíceis de implementar e selecionar uma espécie que cumpra todos os requisitos é uma missão que exige conhecimentos técnicos avançados. No limite, é possível que uma rua estreita não possa, ou não deva, ser arborizada.

A escolha do modelo de arborização, ou seja, a decisão sobre o arranjo espacial das árvores é também condicionada pela largura das ruas. O mais habitual é que as árvores estejam alinhadas em fiadas simples ou duplas, localizadas ao centro, de um lado da rua ou de ambos os lados da rua. Qualquer

um desses modelos tem impactos distintos nas funções das ruas e nas funções das árvores. O modelo de arborização deve também atender à orientação da rua de modo a gerir o efeito do vento e a equilibrar a sombra gerada pelos edifícios e pelas árvores (COUTTS; TAPPER, 2017). Por exemplo, no Hemisfério Norte, ruas com orientação este-oeste estão expostas a maior radiação solar durante o dia quando comparadas com ruas orientadas norte-sul nas quais os edifícios geram alguma sombra ao início da manhã e ao final da tarde. Pela mesma razão, as fachadas voltadas a sul estão expostas a maior radiação solar pelo que, no caso de a largura da rua apenas permitir a implementação de um alinhamento simples, as árvores deverão ser instaladas no lado norte da rua. A combinação entre a largura da rua e a sua orientação, a altura dos edifícios, e a dimensão das árvores resulta na possibilidade de inúmeros modelos de arborização (Figura 3).

Figura 3: Exemplos de modelos de arborização urbana em função do tamanho da rua:
AB – Modelo de arborização unilateral para ruas estreitas (10-14 m); CD – Modelo de arborização bilateral para ruas médias (14-20 m); EF – Modelo de arborização para ruas largas (20-30 m). (Nota: A, C e E vistas de topo; B, D e F – visualizações ao nível da rua)



Fonte: Cláudia Fernandes e Sidiane Tramontina (2023).

A impossibilidade de instalar esses modelos baseados em alinhamentos de árvores, geralmente todas da mesma espécie, e que seguem uma métrica de instalação, não deve impedir a arborização da rua. Por vezes, há espaços de oportunidade nas ruas que podem acomodar apenas uma árvore ou um pequeno grupo de árvores. Nessas circunstâncias o espaço

disponível deve ser aproveitado para instalar árvores com a maior dimensão possível pelas razões de maximização dos benefícios já referidos.

As ruas arborizadas são atualmente entendidas como espaços fundamentais para o ambiente e qualidade de vida urbanos, que, sendo devidamente planeadas, desenhadas e geridas, podem assumir um carácter verdadeiramente multifuncional que vai muito para além da simples circulação. Por exemplo, já é reconhecido o contributo das ruas arborizadas para a conectividade ecológica, funcionando como verdadeiros corredores para a circulação e troca de informação florística e faunística entre os polos de concentração de biodiversidade que são os espaços verdes urbanos (LIU; SLIK, 2022).

Começa também a ser muito valorizada a oportunidade oferecida pelas ruas arborizadas para a mitigação dos impactos das alterações climáticas, em particular dos eventos extremos relacionados com chuvas torrenciais. Os sistemas urbanos de drenagem sustentável (SUDS) são soluções de base natural estreitamente relacionados com a arborização urbana (STOVIN; JORGENSEN; CLAYDEN, 2008). A função social das ruas está igualmente a ser recuperada, a rua volta a ser local de encontro e conversação, disponibilizando áreas de recreio passivo e de descanso, em particular para grupos sociais mais vulneráveis. Estes novos paradigmas e modelos de desenho das ruas permitem otimizar e compatibilizar as funções das ruas e as funções das árvores, o espaço subterrâneo e o espaço aéreo minimizando os conflitos que possam surgir sobretudo quando a esta equação juntamos as Pessoas.

3 AS ÁRVORES, AS RUAS E AS PESSOAS

Sobre pessoas que amam e pessoas que odeiam árvores

Sobre os serviços e desserviços das árvores ao ecossistema urbano

Apesar dos reconhecidos e cientificamente comprovados benefícios da arborização urbana, assiste-se com demasiada frequência a abates indiscriminados de árvores que geram em alguns grupos sociais revolta e indignação, mobilizando-se na exigência de explicações. Contudo, também existe o outro lado, o lado das pessoas que não gostam, ou que apenas têm medo das árvores.

No artigo *Ok, cities grow but trees too. Now what?* apresentado na conferência do European Council of Landscape Architecture Schools (ECLAS) (FERNANDES *et al.*, 2015), inicia-se uma investigação sobre o tema da arborização urbana à qual se deu continuidade no artigo *Between tree lovers and tree haters. Drivers of public perception regarding street trees and its implications on the urban green infrastructure planning* (FERNANDES *et al.*, 2019), explorando, neste caso mais detalhadamente, a percepção relativamente a árvores de arruamento. Nessas publicações discute-se e demonstra-se como décadas de alterações no tecido urbano da cidade do Porto, em Portugal, obrigaram a uma gestão das árvores de arruamento que é, ainda hoje, motivo de debate académico e social.

A investigação decorreu numa das zonas da cidade economicamente mais favorecida, com maior presença de ruas arborizadas, sendo também a que mais queixas produz relacionadas com as árvores nas ruas. Estas queixas focam-se sobretudo na grande dimensão das árvores, solicitando que sejam podadas para controlar o seu crescimento ou mesmo abatidas. A maioria das ruas está, de facto, arborizada com espécies de muito grande porte, sendo a mais abundante o Plátano (*Platanus x acerifolia*), embora também sejam comuns o Lódão (*Celtis australis*), e o Choupo negro (*Populus nigra*). Contudo, a comparação entre imagens históricas e imagens atuais permitiu perceber que no início do século XX, quando as ruas principais foram arborizadas, a malha urbana era composta quase exclusivamente por moradias com jardins circundantes, havendo muito espaço para as árvores das ruas se desenvolverem sem interferirem com as habitações.

A proximidade ao Oceano Atlântico e a descoberta dos benefícios da praia para a saúde levaram a que esta zona da cidade do Porto se tornasse, com o avançar do século, muito procurada para viver conduzindo a uma transformação substancial no edificado com a maioria das moradias a ser substituída por prédios de vários andares, alguns com varandas avançadas sobre os passeios. Os novos edifícios invadiram, assim, o espaço disponível para acomodar o crescimento das árvores, o que resultou em vários conflitos entre as árvores e múltiplas funções das ruas. Para reduzir esses conflitos as árvores começaram a ser podadas drasticamente ficando deformadas e suscetíveis a doenças devido às feridas provocadas pelos cortes, tendo resultado na morte de vários exemplares (Figura 4). Essas intervenções

constantes e drásticas nas árvores têm também prejudicado a sua estabilidade biomecânica e a desequilibrar enormemente a balança entre os serviços e os desserviços prestados ao ecossistema urbano.

Figura 4: Conflitos resultantes de uma arborização urbana deficiente: raízes circulares, troncos feridos e deformados e árvores decrépitas devido a podas excessivas



Fonte: Cláudia Fernandes (2023)

Durante esta investigação foi aplicado um questionário para avaliar a perceção pública relativamente às árvores de arruamento tendo ficado evidente o efeito NIMBY – *Not in my backyard*, uma vez que se registou uma maior perceção negativa nos respondentes residentes do que nos respondentes que eram utilizadores ocasionais das ruas. Por exemplo, os residentes sinalizavam mais frequentemente o perigo associado às árvores de grande porte, sobretudo os moradores mais idosos.

A tendência para responder “não gosto de árvores” foi maior nas ruas arborizadas com Choupos. A generalidade dos habitantes da cidade do Porto não gosta destas árvores porque, por desconhecimento, atribuem erradamente potencial alergénico ao fruto desta espécie. Esta investigação permitiu ainda comprovar a relevância da educação e da literacia ambiental uma vez que se demonstrou uma relação significativa entre a formação académica do respondente e a perceção dos serviços prestados pelas ruas arborizadas.

Apesar de terem sido identificados vários conflitos entre a arborização das ruas, o tecido urbano e as funções das ruas, 96% dos inquiridos

responderam que gostavam de árvores, o que é um resultado muito positivo. Todas essas complexas e dinâmicas relações entre as Árvores, as Ruas e as Pessoas devem ser cuidadosamente ponderadas na hora de formular os planos e as políticas de arborização urbana.

4 AS ÁRVORES, AS RUAS, AS PESSOAS E AS POLÍTICAS

Sobre planejar para a incerteza e para os desafios climáticos e sociais

Sobre as figuras legislativas para a proteção das árvores

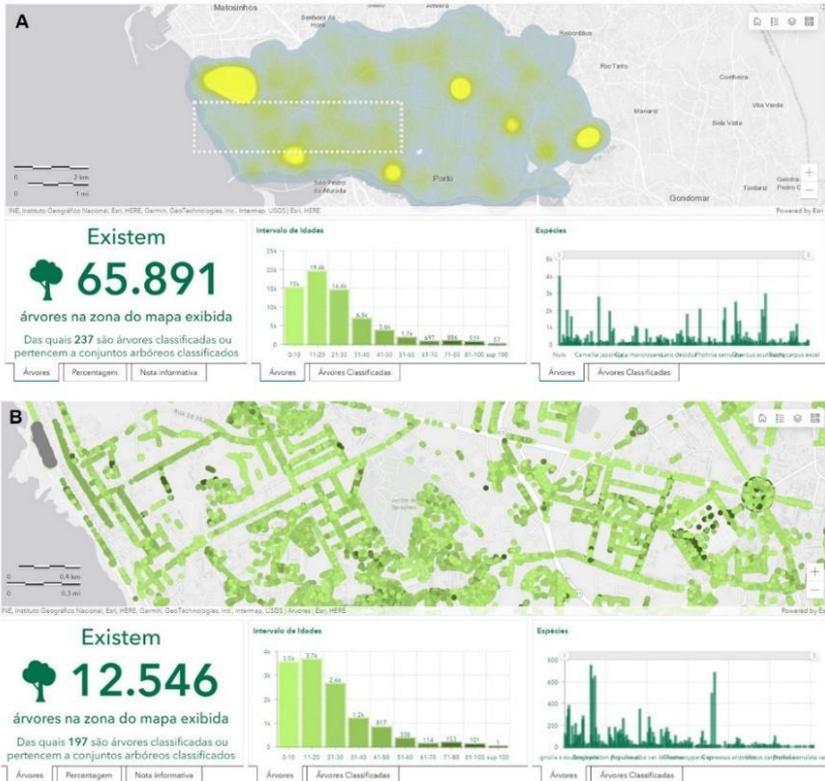
A formulação de políticas que regulem a arborização urbana são, então, fundamentais para a proteção do património arbóreo, para orientar investimentos no sentido de garantir a maximização dos serviços gerados pela arborização e também para gerir as expectativas das populações urbanas.

O instrumento mais comum para o planeamento e gestão da arborização urbana são os Planos de Arborização. A estrutura, objetivos e ambição de um plano de arborização pode ser muito variável (FERNANDES; ARAÚJO; SOARES, 2018), mas, em geral, deve sempre incluir duas componentes fundamentais.

A primeira componente de um plano de arborização bem delineado é o conhecimento detalhado do património arbóreo da cidade (Figura 5). Esta tarefa de caracterização do património arbóreo deve atender a um conjunto vasto de parâmetros entre os quais se destaca a quantidade e localização das árvores (estando preferencialmente georreferenciadas), a identificação botânica (espécie, género e família), a idade (real, quando conhecida, ou estimada), dimensão (altura e largura da copa), a condição fitossanitária, registo de intervenções, entre vários outros.

A segunda componente refere-se ao reforço da arborização existente através de ações de plantação de novas árvores. Neste caso, e lamentavelmente, é frequente os objetivos políticos sobreponem-se a um planeamento ponderado sendo comum ser anunciada a plantação de milhares de árvores, muitas vezes sem uma estratégia que fundamente a decisão.

Figura 5: Inventário arbóreo da cidade do Porto, Portugal



Fonte: Câmara Municipal do Porto, 2021. Disponível em: <https://cm-porto.maps.arcgis.com/apps/dashboards/dcdbff863c8546a8a4026b3de8f4660c>. Acesso em: 22 mar. 2023.

Vale a pena destacar alguns planos de arborização de cidades liderantes nesta temática e que não se limitam a uma manutenção corrente do arvoredo urbano, mas que planeiam as ações de arborização antecipando e procurando responder a problemas como a adaptação e mitigação das alterações climáticas, a promoção da biodiversidade urbana, a maximização dos serviços de ecossistema, e considerando mesmo questões sociais como a justiça ambiental e a gentrificação verde.

No panorama europeu merecem destaque o *Plan Diretor del arbolado viario de la ciudad de Madrid* (2018), integrado no *Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidade*, e o “*Árboles para Vivir*” - *Plan diretor del arbolado de*

Barcelona (2017-2037). Esses dois planos distinguem-se pela sua classificação como planos diretores, o que lhes confere maior força de regulamentação comparativamente a muitos planos que se posicionam na esfera das intenções ou das meras orientações. Nesses planos fica muito evidente a preocupação com a preservação e promoção da biodiversidade urbana e o entendimento das árvores enquanto componentes fundamentais da Infraestrutura Verde Urbana. Essa visão da floresta urbana no seu todo é também partilhada pelo *London Urban Forest Plan (2020)* e pelo *Plan Arbre. Les actions de Paris pour l'arbre et la nature en ville (2021-2026)*, que revelam uma atenção particular ao efeito das alterações climáticas na saúde e conforto das populações urbanas, destacando o potencial das árvores para a atenuação desses efeitos.

A produção de planos de arborização, sobretudo dos que têm horizontes temporais superiores aos ciclos políticos é da maior relevância porque limita, em certa medida, a possibilidade de retrocessos no que respeita à forma como é entendida e valorizada a arborização urbana. Lamentavelmente, ainda não é prática comum esses planos serem elaborados de forma participada ou incluírem uma componente de divulgação, informação e comunicação com os cidadãos. Esta evolução no modelo de construção de planos de arborização será fundamental para que as populações desenvolvam sentimentos de apropriação e compromisso com a proteção das árvores (FERNANDES *et al.*, 2022).

Portugal foi pioneiro na produção de legislação de proteção de árvores notáveis tendo criado, em 1938, uma lei de proteção de Arvoredo de Interesse Público (Decreto-Lei nº 28.468, revisto em 2012, Lei nº 53/2012), apesar de, à época, o interesse deste arvoredo estar relacionado com o enquadramento e moldura paisagística que conferiam a monumentos nacionais e imóveis de interesse público, não sendo valorizado o seu valor intrínseco.

Por Arvoredo de Interesse Público são entendidos os

[...] povoamentos florestais, bosques ou bosquetes, arboretos, alamedas e jardins de interesse botânico, histórico, paisagístico ou artístico, assim como exemplares isolados de árvores que, pela sua representatividade, raridade, porte, idade, historial, significado cultural ou enquadramento

paisagístico possam ser considerados de relevante interesse público e se recomende a sua conservação (Lei nº 53/2012).

Contudo, o processo para obter esta classificação, e consequente proteção, foi sempre complexo e demorado de tal forma que em 2018, em todo o país, apenas estavam classificadas 433 árvores isoladas e 83 conjuntos arbóreos.

Apesar do reconhecido valor, esta é uma figura legislativa que protege e monitoriza intervenções apenas em arvoredos notáveis, ou seja, aqueles que revelam características extraordinárias. Até recentemente o país não dispunha de qualquer instrumento legal de regulamentação de intervenções no arvoredo urbano de forma generalizada, nem uma obrigação legal de produção e implementação de planos de arborização.

Somente em 2020, a Assembleia da República Portuguesa aprovou a Resolução da Assembleia da República nº 55/2020, que recomendava ao governo a criação de uma Estratégia Nacional para o Fomento do Arvoredo Urbano onde, entre outros objetivos, é sugerida a integração de um manual de boas práticas para a gestão do arvoredo em meio urbano, incluindo

Requisitos funcionais, operacionais, ambientais e paisagísticos para as intervenções de plantação, poda, limpeza e manutenção, abate e transplante de árvores em meio urbano e nos espaços públicos; e Informação sobre espécies autóctones mais adaptadas a cada espaço urbano (Resolução da Assembleia da República nº 55/2020).

Esta resolução recebeu força de Lei em 18 de agosto de 2021 e estabelece o Regime Jurídico de Gestão do arvoredo urbano (Lei nº 59/2021) que os municípios estão, agora, obrigados a implementar.

A arborização urbana é, então, um processo exigente, que implica decisões complexas que envolvem árvores, ruas, pessoas e políticas, mas absolutamente determinante para a qualidade do ambiente urbano e da vida e bem-estar das populações urbanas. Todos temos o dever de estar atentos e exigir uma gestão que respeite, preserve, e construa património arbóreo para o futuro.

REFERÊNCIAS

ÁRBOLES PARA VIVIR. **Plan director del arbolado de Barcelona (2017-2037)**. Disponível em: <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Pla-director-arbrat-barcelona-CAST.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

COUTTS, A.M.; TAPPER, N.J. **Trees for a cool city**: guidelines for optimised tree placement. Melbourne/Australia: Cooperative, Research Centre for Water Sensitive Cities, 2017. Disponível em: https://watersensitivecities.org.au/wp-content/uploads/2017/11/Trees-for-a-cool-city_Guidelines-for-optimised-tree-placement.pdf. Acesso em 22 mar 2023.

DOICK, K.; NEILAN, C.; JONES, G. *et al.* Capital asset value for amenity trees: valuing amenity trees as public assets. **Arboricultural Journal**, v. 40, n. 2, p. 67-91, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03071375.2018.1454077>. Acesso em 22 mar 2023.

FARINHA MARQUES, P.; FERNANDES, C., ALVES, P. *et al.* Suporte biofísico e ambiente. Caracterização Biofísica. 2. Relatório de Caracterização e Diagnóstico. *In: Plano Diretor Municipal da cidade do Porto (PDM) – 2ª Revisão*. 2017. Disponível em: http://www.cm-porto.pt/assets/misc/img/PDM/ECD/21_PDMP_ECD_Caract_Biofisica.pdf. Acesso em 22 mar 2023.

FERNANDES, C.O.; ARAÚJO, R.; SOARES, M. Planos estratégicos para a floresta urbana (PEFU). Proposta de estrutura e aplicação ao caso de Espinho. PLURIS - 8º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL. Cidades e territórios: Desenvolvimento, atratividade e novos desafios. Coimbra, 2018.

FERNANDES, C.O.; MARTINHO DA SILVA, I.; TEIXEIRA, C.P. Climate change, forest fires and evolving street tree policies in Portugal. *In: WOULDSTRA, J.; ALLEN, C. (eds.). The politics of street trees*. London: Routledge, 2022. p. 214-226. Disponível em: ISBN 978-100055649-0, 978-036751629-1; DOI 10.4324/9781003054672-19.

FERNANDES, C.O.; MARTINHO DA SILVA, I.; TEIXEIRA, C.P. *et al.* Between tree lovers and tree haters. Drivers of public perception regarding street trees and its implications on the urban green infrastructure planning. **Urban Forestry & Urban Greening**, n. 37, p. 97-108, 2019. Disponível em: DOI:10.1016/j.ufug.2018.03.014.

FERNANDES, C.O.; MOTA, M.; LUFINHA, I. *et al.* Ok, cities grow, but the trees too! Now what? *In: NIIN, G.; MISHRA, H.S. (eds.). Proceedings of the ECLAS Conference Landscapes in Flux*, Tartu, Estonia, p. 289-298, Sep 20-23, 2015.

LIU, J.; SLIK, F. Are street trees friendly to biodiversity? **Landscape and Urban Planning**, v. 218, 104304, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104304>. Acesso em 22 mar 2023.

LONDON URBAN FOREST PLAN. 2020. Disponível em:

https://www.london.gov.uk/sites/default/files/londonurbanforestplan_final.pdf. Acesso em 22 mar 2023.

MARANDO, F.; HERIS, M.; ZULIAN, G. *et al.* Urban heat island mitigation by green infrastructure in European Functional Urban Areas. **Sustainable Cities and Society**, v. 77, 103565, 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103564>. Acesso em 22 mar 2023.

PAQUETTE, A.; SOUSA-SILVA, R.; MAURE, F. *et al.* Praise for diversity: a functional approach to reduce risks in urban forests. **Urban Forestry & Urban Greening**, n. 62, p. 127-157, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127157>. Acesso em 22 mar 2023.

PLAN ARBRE. **Les actions de Paris pour l'arbre et la nature en ville** (2021-2026). Disponível em:

<https://cdn.paris.fr/paris/2021/12/13/daf6cce214190a66c7919b34989cf1ed.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

PLAN DIRECTOR DEL ARBOLADO VIARIO DE LA CIUDAD DE MADRID. 2018. Disponível em:

<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TODOsobre/PlanInfraestructuraVerdeYBiodiversidad/PlanesDirectores/Plan%20Director%20del%20Arbolado%20Viario.pdf>.

Acesso em 22 mar 2023.

PLAN DE INFRAESTRUCTURA VERDE Y BIODIVERSIDADE DE LA CIUDAD DE MADRID. **Resumen Ejecutivo**. 2018. Disponível em:

<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TODOsobre/PlanInfraestructuraVerdeYBiodiversidad/DocumentacionAsociada/Resumen%20Ejecutivo.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

2023.

PORTUGAL. **Decreto Lei nº 28 468, de 15 de fevereiro de 1938**. Regula o arranjo, incluindo o corte e a derrama, das árvores em jardins, parques, matas ou manchas de arvoredo existentes nas zonas de proteção de monumentos nacionais, edifícios de interesse público do Estado de reconhecido valor arquitetónico. Disponível em:

<https://files.dre.pt/1s/1938/02/03700/04610462.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

PORTUGAL. **Lei nº 53, de 5 de setembro de 2012**. Aprova o Regime jurídico da classificação de Arvoredo de Interesse Público. Disponível em:

<https://files.dre.pt/1s/2012/09/17200/0512405126.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

PORTUGAL. **Resolução da Assembleia da República nº 55/2020**. Aprova a Estratégia nacional para o fomento do arvoredo urbano. Disponível em:

<https://files.dre.pt/1s/2020/07/14700/0000500005.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

PORTUGAL. **Lei nº 59, de 18 de agosto de 2021**. Regime jurídico de gestão do arvoredo urbano.

Disponível em: <https://files.dre.pt/gratuitos/1s/2021/08/16000.pdf>. Acesso em 22 mar 2023.

SARAIVA, A.P. **As árvores na cidade**. Gradiva Publicações, 2020.

STORVEN, V. R.; JORGENSEN, A.; CLAYDEN, A. Street trees and stormwater management. **Arboricultural Journal**, v. 30, p. 297-310, 2008.

Capítulo 6

INFRAESTRUTURA VERDE: UMA TECNOLOGIA SOCIAL PARA A JUSTIÇA CLIMÁTICA?

Andréa Araujo de Vasconcellos

Arquiteta urbanista, doutoranda em Urbanismo (PROURB/UFRJ), mestre em Engenharia Urbana e Ambiental (PUC-Rio) e em Administração Pública (FGV), servidora pública pela Fiocruz. E-mail: andreavasconcellos.arq@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A mudança climática tem agravado em todo o mundo a frequência, magnitude e intensidade dos eventos climáticos extremos e dos desastres a eles associados, com projeções preocupantes (ROSENZWEIG; SOLECKI; ROMERO-LANKAO *et al.*, 2018). Segundo o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030¹⁸, evidências indicam que a exposição de pessoas, ecossistemas e ativos em todos os países cresce mais rápido que a redução da vulnerabilidade, gerando novos riscos e um aumento constante de perdas por desastres com significativo impacto sobre economia, sociedade, saúde, cultura e meio ambiente, a curto, médio e longo prazo (UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION - UNISDR, 2015).

Apesar de a mudança climática ser um fenômeno global, seus impactos não têm sido distribuídos igualmente entre os países em desenvolvimento e desenvolvidos, nem entre os ricos e os pobres (HOMBERG; MCQUISTAN, 2019; PORTER *et al.*, 2020; ROBINSON, 2021). Essa desigualdade coloca os impactos das mudanças climáticas e o ônus da ação climática de forma desproporcional sobre os mais vulneráveis (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC, 2014). De acordo com o relatório publicado em 2022 pelo

¹⁸ Adotado na Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, em março de 2015, na cidade de Sendai, no Japão, o documento organizado pelo Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNISDR) traz objetivos para a Redução do Risco de Desastres até 2030.

Painel Intergovernamental para Mudança Climática (IPCC), em áreas vulneráveis, mortes por eventos climáticos são 15 vezes maiores que em regiões adaptadas (IPCC, 2022).

A justiça climática passa pelo reconhecimento de que aqueles que são mais afetados são os menos responsáveis, e de que a mudança climática multiplica as opressões e assimetrias de poder existentes (PORTER *et al.*, 2020). Mary Robinson (2021) defende que justiça climática significa colocar as pessoas no centro da solução, em que a luta contra a mudança climática é fundamentalmente sobre direitos humanos e garantia de justiça para as pessoas que sofrem com o seu impacto. “Para lidar com a mudança climática, é preciso simultaneamente tratar da injustiça subjacente em nosso mundo e trabalhar para erradicar a pobreza, a exclusão e a desigualdade” (ROBINSON, 2021, p. 42).

Considerando que pessoas socialmente vulnerabilizadas são desproporcionalmente afetadas pelas mudanças climáticas globais, pois estão menos preparadas para lidar com seus impactos devido à sua posição social, econômica e política desfavorecida (FIGUEIREDO; PERKINS, 2013); que a probabilidade de que os meios de subsistência de pessoas já vulnerabilizadas e marginalizadas sejam significativamente piorados pela mudança climática (FIGUEIREDO; PERKINS, 2013); e que, em geral, os mais afetados pelos extremos climáticos são os mais pobres que ocupam áreas mais sensíveis às alterações climáticas por não terem acesso à terra segura, regularizada ou atendida pela infraestrutura básica das cidades, devemos reconhecer e abordar as interações entre a mudança climática e as desigualdades sociais (PORTER *et al.*, 2020; ROBINSON, 2021).

A perspectiva da desnaturalização dos desastres desenvolvida a partir da sociologia do desastre latino-americana (PORTELLA; OLIVEIRA, 2021) problematiza a definição de desastre natural, compreendendo o desastre como:

[...] um processo socialmente construído, com dimensões objetivas e subjetivas, alargando-o para além do espaço-tempo da agudeza dos acontecimentos trágicos ao considerar seus nexos sócio-históricos determinantes. É a malha de vulnerabilidades territoriais, expressão de desigualdades e iniquidades, que determina não só a possibilidade de desastres, mas também a sua intensidade e gravidade, que expressam

muito mais o modelo de desenvolvimento do que os seus chamados eventos detonadores (PORTELLA; OLIVEIRA, 2021, p. 240).

A tecnologia social, por sua vez, tem sido uma alternativa às tecnologias convencionais voltadas para o desenvolvimento sustentável (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004; INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL - ITS, 2004; VENTURA; FERNÁNDEZ; ANDRADE, 2013), sobretudo para a transformação social de pessoas em situação de vulnerabilidade nas diversas áreas, tais quais: moradia, acesso à água, saneamento, alimentação, pobreza, saúde, educação (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL - FBB, 2021) e, mais recentemente, ao clima (VENTURA *et al.*, 2013). “A tecnologia social não é um modelo pronto. É uma metodologia em transformação, onde as pessoas que precisam das soluções são parte delas, assumindo o processo da mudança” (ITS BRASIL, 2021, p. 1).

Assim, na perspectiva da justiça climática e da desnaturalização dos desastres, na qual as soluções devem incorporar um processo inclusivo e colaborativo transformador capaz de reduzir as vulnerabilidades, iniquidades, desigualdades e injustiças sociais (HEIMANN; MALLICK, 2016), este capítulo apresenta a infraestrutura verde e seu potencial de contribuição para a redução do risco de desastres, sobretudo os relacionados às chuvas, em uma abordagem voltada para sua apropriação como uma tecnologia social.

2 INFRAESTRUTURA VERDE COM TECNOLOGIA SOCIAL PARA JUSTIÇA CLIMÁTICA

O termo infraestrutura verde surge na década de 1990 cunhado pelo grupo norte-americano *The Conservation Fund*, uma organização voltada à proteção dos recursos naturais dos Estados Unidos, tendo sido utilizado pela primeira vez em 1994, em um relatório dirigido ao governo da Flórida sobre estratégias de conservação do meio ambiente, cuja intenção era refletir a noção de que os sistemas naturais são tão ou mais importantes que os componentes da infraestrutura convencional ao funcionamento e desenvolvimento de uma comunidade (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

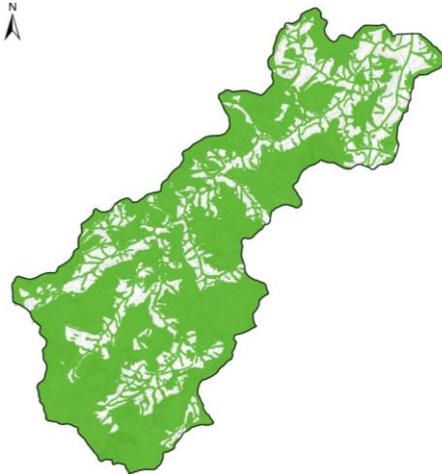
A proposta era justamente apresentar uma ruptura ao modelo de desenvolvimento urbano baseado nas infraestruturas convencionais, as quais passam a ser denominadas como infraestruturas cinzas em contraposição às

novas alternativas infraestruturais baseadas na natureza, na renaturalização e revegetação e, por conseguinte, chamadas de verdes (VASCONCELLOS, 2015).

Uma das principais referências no tema é o livro *Green Infrastructure – Linking Landscapes and Communities*, publicado em 2006 por Mark Benedict e Edward McMahon, integrantes do grupo *The Conservation Fund*, no qual expõem o conceito, as potencialidades e os benefícios da infraestrutura verde, além de apresentarem exemplos bem-sucedidos de aplicações, em diferentes escalas. Segundo os autores, a infraestrutura verde é uma “rede interconectada de espaços verdes que conserva os valores e funções dos ecossistemas naturais associados aos benefícios para os seres humanos” (BENEDICT; MCMAHON, 2002, p. 5).

Desde então vários autores vêm trabalhando na construção do conceito da infraestrutura verde, o qual pode ser sistematizado como uma rede de espaços verdes multifuncionais interconectados que conserva a estrutura e os processos ecológicos da paisagem e promove a saúde humana e ambiental, necessários à habitabilidade das populações presentes e futuras (AHERN, 2007; BENEDICT; MCMAHON, 2006; HERZOG, 2009; KAMBITES; OWEN, 2006; PELLEGRINO; MOURA, 2017).

Figura 1: Rede de infraestrutura verde proposta para a Bacia Ambiental do Córrego D’Antas, Nova Friburgo-RJ.



Fonte: Adaptado de Vasconcellos (2015).

O desenvolvimento da infraestrutura verde busca priorizar a conservação da estrutura e dos processos da paisagem para manter ou estabelecer conectividade física e funcional de fatores bióticos, abióticos e culturais (AHERN, 2007). A conservação, restauração ou manutenção do funcionamento dos sistemas naturais não apenas protegem os valores e as funções ecológicas, mas também promovem diversos benefícios econômicos, sociais e culturais (AHERN, 2007; BENEDICT; MCMAHON, 2006; HERZOG, 2009; VASCONCELLOS, 2015), sendo um dos princípios da infraestrutura verde fornecer mutuamente benefícios às pessoas e à natureza (BENEDICT; MCMAHON, 2006).

Dentre os benefícios da infraestrutura verde, podem-se citar:

(1) a conservação da biodiversidade; (2) o favorecimento ao funcionamento dos sistemas naturais; (3) a proteção dos habitat e de suas conexões; (4) a manutenção das florestas e de áreas cultiváveis; (5) amenização climática; (6) economia, uma vez que as soluções da infraestrutura verde são mais baratas que as da infraestrutura cinza, como sistema de drenagem, filtração e retenção de água; (7) economia com gastos financeiros em mitigação de inundações e purificação da água, uma vez que previne enchentes e protege os mananciais de abastecimento de água potável; (8) prevenção contra processos erosivos; (9) promoção da saúde física e mental do homem, através da relação homem-natureza; (10) aumento da qualidade de vida; (11) aumento das oportunidades de lazer em áreas externas; (12) promove a educação ambiental; (13) direciona o crescimento para fora das áreas risco de desastres naturais, como enchentes, incêndios e deslizamentos; (14) proteção de áreas com potencial turístico, como monumentos naturais, e, conseqüentemente, aumento das oportunidades de retorno financeiro; (15) ajuda na determinação de onde se deve construir; (16) aumenta o valor das propriedades e dos impostos de arrecadação do governo incidentes sobre elas; (17) conciliação das correntes conservacionistas e desenvolvimentistas, reduzindo a oposição ao “desenvolvimento”; (18) e promoção do sentimento de cidadania dentro das comunidades, através do estabelecimento de um consenso sobre seu futuro (VASCONCELLOS, 2015, p. 38).

Já os princípios da infraestrutura verde, assim como sua definição, ainda não são um consenso. A partir do trabalho de Marques (2020), que sistematizou princípios para infraestrutura verde urbana com base nos princípios defendidos por diferentes autores referências do campo da infraestrutura verde (AHERN, 2007; BENEDICT; MCMAHON, 2006; CORMIER;

PELLEGRINO, 2008; DAVIES *et al.*, 2006; FRANCO, 2010; KAMBITES; OWEN, 2006), reunimos onze princípios:

1. Multifuncionalidade;
2. Multiescalar;
3. Conectividade;
4. Transdisciplinaridade;
5. Envolvimento da comunidade;
6. O contexto importa;
7. Aprender fazendo;
8. Deve oferecer benefícios para a natureza e as pessoas;
9. Deve funcionar como uma rede de conservação e desenvolvimento;
10. Abordagem holística;
11. Natureza como solução.

Quadro 1: Princípios da infraestrutura verde por diferentes autores

Benedict e McMahon (2006)	Davies <i>et al.</i> (2006)	Kambites e Owen (2006)	Ahern (2007)	Cormier e Pellegrino (2008)	Franco (2010)
Conectividade é a chave	1. Envolve áreas verdes naturais e manipuladas, urbanas e rurais	1. Planejamento abrangente	1. Multiescalar	1. Multiescalar (a partir da bacia hidrográfica)	1. Conectividade
2. O contexto importa	2. Trata da conexão estratégica entre espaços abertos verdes	2. Agrupamento de informações	2. Relação entre padrões e processos (conexão física e funcional)	2. Multifuncional	2. Contexto
3. Deve ser fundada em conhecimentos científicos e na teoria e prática do planejamento do uso do solo	3. Deve fornecer múltiplos benefícios para as pessoas	3. Abordagem holística	3. Diretrizes para o planejamento espacial das paisagens	3. Conexão e identificação dos moradores com a infraestrutura verde	3. Estrutura
4. Pode e deve funcionar como uma rede para a conservação e desenvolvimento	4. Integração verde e cinza	4. Ligações (entre áreas naturais, entre pessoas e programas)	4. Articular conceito espacial	4. Identidade regional	4. Comprometimento
5. Deve ser planejada e protegida antes do desenvolvimento		5. Envolvimento da comunidade	5. Pensamento Estratégico	5. Integração com a paisagem local	
6. É um investimento público fundamental que deve ter prioridade de financiamento		6. Necessidades recreacionais	6. O verdejar das infraestruturas	6. Integração sistemas naturais e tradicionais de drenagem	
7. Proporciona benefícios para a natureza e para as pessoas		7. Preservação e conservação	7. Planejar para múltiplos usos		
8. Respeita as necessidades e os desejos dos proprietários e das partes envolvidas		8. Respeito pelo lugar	8. Aprender fazendo		
9. Implica a realização de atividades dentro e fora das comunidades		9. Características locais diferenciadoras			
10. Requer um comprometimento de longo prazo		10. Financiamento sustentável			

Fonte: Adaptado de Marques (2020).

Embora o termo infraestrutura verde seja relativamente novo, a origem do seu conceito se baseia em estudos sobre a paisagem e as inter-relações do homem e da natureza iniciadas ainda no século XIX. As primeiras ideias e propostas voltadas para a relação cidade-natureza giravam em torno da preocupação com a preservação da natureza frente ao avanço das cidades, a

partir da segunda metade do século XIX. Um marco disso foi a criação do primeiro Parque Nacional do mundo, o *Yellowstone*, em 1872, nos Estados Unidos. Outros dois marcos foram: o Plano *Emerald Necklace* (colar de esmeralda), do arquiteto-paisagista Frederick Law Olmsted, em Boston – primeiro projeto paisagístico de cunho ambiental e estruturador do desenvolvimento da cidade; e as “cidades-jardins” de Ebenezer Howard, cuja concepção buscava estabelecer limites físicos e demográficos aliados aos espaços livres verdes (BENEDICT; MCMAHON, 2006; HERZOG, 2009; TARDIN, 2008).

A introdução da natureza nas cidades e pelos seus respectivos planos, foi se dando de forma diferenciada ao longo do tempo. Os planos urbanos do final do século XIX até a década de 1970, como o Plano de Albercrombie para a Grande Londres (1943), o *Copenhagen Finger Plan* (1947) e o Plano Regional de Estocolmo (1967), já traziam o espaço verde como elemento estruturador do espaço urbano, seja na forma de “cinturões verdes”, “dedos verdes” ou “*parkways*”. Contudo, a preocupação dos planos girava apenas em torno da introdução da natureza na cidade como meio de oferecê-la para o desfrute coletivo e para atender aos objetivos de embelezamento (TARDIN, 2008; VASCONCELLOS, 2015).

Somente na década de 1970, com os problemas decorrentes do rápido crescimento das cidades, como perda da qualidade de vida, degradação dos espaços livres e a dispersão urbana pelo território, foi que começou a se introduzir a preocupação de cunho ecológico aos planos urbanos. A partir de então, a cidade deixa de ser apenas uma questão social e passa a incorporar a questão ambiental. A sociedade deixa de ser objeto central da ação e passa a estar inserida na caracterização da natureza, em um sistema interconectado. Um marco na introdução da preocupação com a ecologia no planejamento urbano é a publicação do urbanista e paisagista Ian McHarg, *Design With Nature*, em 1969, na qual defende a análise dos aspectos bióticos, abióticos e culturais como a base do planejamento urbano (HERZOG, 2009; TARDIN, 2008; VASCONCELLOS, 2015).

A preocupação com a ecologia nos planos urbanos é impulsionada pela formulação dos termos “ecologia da paisagem” (CARL TROLL, 1960), “planejamento da paisagem” (LAURIE, 1975) e “planejamento ecológico” (FORMAN e GODRON, 1986) e pelo entendimento de que

apenas preservar áreas naturais não é o suficiente para proteger a biodiversidade e os ecossistemas, sendo necessário promover a ligação entre áreas naturais (VASCONCELLOS, 2015, p. 30).

Porém, é somente na década de 1990, com a evolução das preocupações com o meio ambiente e com os recursos naturais, e com a oficialização do termo “desenvolvimento sustentável”, em 1987, pelo relatório de Brundtland “Nosso Futuro Comum”, propondo que se devia atender às necessidades do presente sem comprometer o atendimento às gerações futuras, que se passa a incorporar a busca pela sustentabilidade como parâmetro urbanístico (VASCONCELLOS, 2015). É nesse contexto que surge a infraestrutura verde, a qual passa a ser tida como uma das soluções para a transformação das cidades em “cidades sustentáveis”.

2.1 Infraestrutura verde e o manejo sustentável das águas pluviais

As soluções de infraestrutura verde podem ser aplicadas às diversas escalas e com inúmeras tipologias que, integradas, compõem redes e sistemas de infraestrutura verde. Algumas soluções podem ser aplicadas ou combinadas em tipologias de áreas verdes que já existem, como, por exemplo, corredores ecológicos, hortas urbanas, quintais produtivos, parques urbanos multifuncionais, cobertura e fachadas verdes, matas ciliares de rios ou manguezais. Já outras tipologias, sobretudo as voltadas para o manejo das águas pluviais, surgem especificamente a partir do campo da infraestrutura verde e variam de acordo com a escala de aplicação e as funções hidrológicas (purificação – sedimentação, filtração e absorção biológica –, retenção, condução e infiltração), tais quais: canteiros pluviais; jardins de chuva e filtrantes; biovaletas; bacias de retenção; alagados construídos; lagoas pluviais e lagoas secas¹⁹ (HERZOG; ROZADO, 2020; VASCONCELLOS, 2015).

O manejo das águas pluviais é possivelmente a principal função da infraestrutura verde e vem sendo bastante desenvolvida, e não raro encontramos o emprego das denominações “infraestrutura verde e azul” e “infraestrutura azul” para práticas comuns.

¹⁹ Para descrição e imagens destas tipologias ver VASCONCELLOS, 2015, p. 181-196.

[...] a associação direta entre as funções “verdes” àquelas “azuis” da Infraestrutura Verde vem sendo enfatizada por distintos autores (CORMIER; PELLEGRINO, 2008; AHERN, 2007) e políticas públicas (EPA; MINAM)²⁰ podendo originar termos mais específicos como Infraestrutura Verde e Azul, Rede Verde-Azul e Trama Verde Azul. Focadas tanto no planejamento de paisagens fluviais como no suporte para a instalação de redes de dispositivos de controle local das águas de chuva, essa relação verde-azul aponta para um outro princípio da Infraestrutura Verde Urbana, a integração Verde-Cinza. Apesar de ser um contraponto às infraestruturas cinzas e monofuncionais de drenagem, no meio urbano a infraestrutura verde não as exclui, pois tem o objetivo de lidar não apenas com as quantidades das águas das chuvas urbanas, mas com a remoção de poluentes através de processos naturais (AHERN, 2007) (MARQUES, 2020, p. 31).

O campo do manejo das águas pluviais vem evoluindo nas últimas décadas na busca pela adaptação e resiliência das cidades à mudança do clima, sobretudo para a mitigação das inundações. Novas abordagens surgem no sentido da superação da lógica convencional de drenagem, cujo objetivo principal é literalmente drenar, no sentido de secar determinada área através do escoamento das águas, e avançar para o manejo sustentável das águas pluviais, que adota uma abordagem ecossistêmica e soluções alternativas às convencionais para compensar os efeitos da urbanização (técnicas compensatórias), conservar o ciclo hidrológico (técnicas conservacionistas) e mitigar o impacto social negativo da água da chuva. Nessa perspectiva, o manejo sustentável das águas pluviais pode ser compreendido como:

[...] o conjunto de ações e medidas que tem por objetivo minimizar os riscos a que as comunidades estão sujeitas, diminuir os diversos prejuízos causados por inundações e participar, de forma articulada, de um plano integrado para desenvolvimento urbano, de forma harmônica e sustentável (MIGUEZ; MAGALHÃES, 2010).

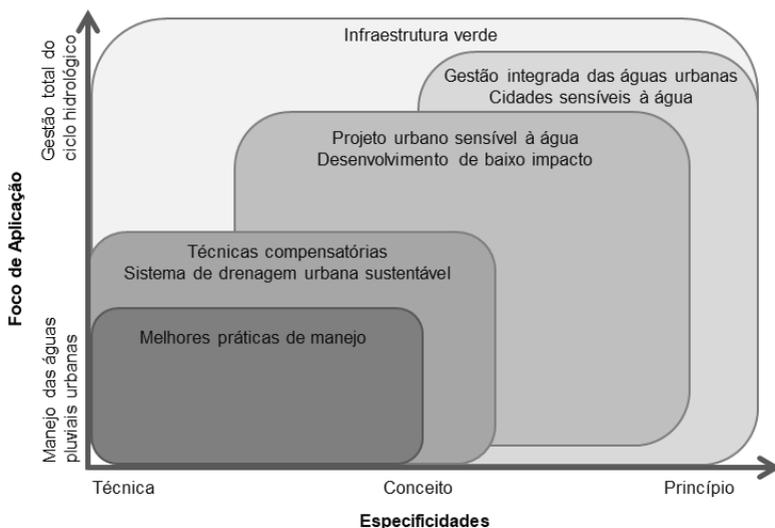
²⁰ Environmental Protection Agency (EPA, E.U.A.), fornece ferramentas para que técnicas de drenagem sustentável para o manejo das águas urbanas possam ser instaladas nacionalmente. Maiores informações disponíveis em: <<https://www.epa.gov/green-infrastructure>> Acesso em: 02/10/2016.

Ministerio del Ambiente (MINAM, Perú), propõe a utilização de estratégias de Infraestrutura Natural, ou verde, para a segurança hídrica do país a partir da recuperação de ecossistemas e técnicas ancestrais de manejo das águas (Infraestrutura Verde) nas áreas de cabeceira das bacias hidrográficas que abastecem a costa peruana. Mais informações disponíveis em: <<https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/inversion-publica-en-servicios-ecosistemicos/>> Acesso em: 08/10/2018.

O avanço do campo disciplinar do manejo sustentável das águas pluviais reflete no surgimento de diferentes termos, apropriados por alguns países na última década como: melhores práticas de manejo (MPM ou *best management practices* – BMP, Estados Unidos); sistema de drenagem urbana sustentável (*sustainable urban drainage systems* – SUDS, Reino Unido); técnicas compensatórias; desenvolvimento de baixo impacto (*low impact development* – LID, Estados Unidos); projeto urbano sensível à água (*water sensitive urban design* – WSUD, Austrália e Reino Unido); gerenciamento integrado das águas urbanas e cidades sensíveis a água (FLETCHER *et al.*, 2014).

Apesar de possuírem objetivos comuns, sobretudo a preocupação com quantidade (volume do escoamento superficial) e a qualidade das águas, existem diferenças nas suas abordagens. Fletcher *et al.* (2014) classificam os termos de acordo com a especificidade (técnica, conceito e princípio) e o foco de aplicação (águas pluviais urbanas à gestão total do ciclo hidrológico urbano), oferecendo uma visão mais clara dessas semelhanças, diferenças e da evolução entre os termos (Figura 2).

Figura 2: Classificação das terminologias de drenagem urbana, de acordo com suas especificidades e focos de aplicação



Fonte: Adaptado de Fletcher *et al.* (2014).

Como evidenciado por Fletcher *et al.* (2014), pode-se perceber que a infraestrutura verde engloba todas essas práticas e, por conseguinte, suas soluções técnicas e tipologias. Percebe-se, também, a tendência da evolução do manejo das águas pluviais para a gestão integrada do ciclo da água, ao passo que, em breve, possivelmente não haverá mais a distinção das águas em pluvial, de abastecimento ou residual, e o gerenciamento integrado do ciclo da água deverá ser um condicionante para a gestão das cidades.

2.2 Infraestrutura verde como tecnologia social

O termo tecnologia social surge na década de 1980 no Brasil, no campo do desenvolvimento social, inspirado nas visões construtivistas sociais pós-coloniais sobre a relação entre ciências, tecnologia e sociedade. Segundo a definição mais frequente no Brasil e adotada pela maior e mais abrangente base de dados de tecnologia social do país, a plataforma “*Transforma!* – Rede de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil”²¹, as tecnologias sociais são “produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social” (DAGNINO, 2011; FBB, 2021; FRESSOLI; DIAS, 2014; POZZEBON, 2015).

A Rede de Tecnologia Social (RTS)²² e o Instituto de Tecnologia Social do Brasil (ITS)²³ acrescentam em suas definições ser: “mediante o uso sustentável de recursos locais” (RTS, 2010), “desenvolvidas ou aplicadas na interação com a população” (ITS, 2004) e “soluções para inclusão social” (ITS, 2004), evidenciando ainda mais a preocupação com as pessoas, o seu envolvimento na solução e o atendimento das demandas sociais. Essas condições foram estabelecidas com a finalidade de assegurar a apropriação da tecnologia pelos usuários, o que implica na democratização desta e na orientação do

²¹ A Fundação Banco do Brasil é uma das instituições que mais fomentou e investiu em tecnologia social na América Latina. Desde 2001, a plataforma *Transforma!* reúne experiências em tecnologia social, sendo uma grande referência no campo (FBB, 2021; POZZEBON, 2015).

²² A Rede de Tecnologia Social (RTS), criada em 2004, foi formada por uma aliança híbrida entre movimentos sociais, organizações não governamentais (ONG), instituições nacionais universidades e empresas semipúblicas (FRESSOLI; DIAS, 2014).

²³ Instituto de Tecnologia Social (ITS), uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) fundada em 2001. Para mais informações, consultar: <http://www.itsbrasil.org.br>.

desenvolvimento tecnológico voltado às necessidades sociais (FABRI; FREITAS; POLETTI, 2020; HENRIQUES *et al.*, 2018).

[...] definimos tecnologia social como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida (ITS, 2004, p. 25).²⁴

Portanto, a tecnologia pode ser classificada como social quando se propõe a atuar sobre um problema social, quando seus valores estão informados pelo desenvolvimento da sociedade, não do mercado, quando considera os saberes dos atores diretamente afetados com o problema, apresenta baixo custo, é sustentável, reaplicável e ajuda na promoção da autonomia dos interlocutores envolvidos (DAGNINO *et al.*, 2004; FBB, 2021; HENRIQUES *et al.*, 2018; POZZEBON, 2015).

São tecnologias alternativas à tecnologia convencional, desenvolvidas com base nos interesses e necessidades das comunidades locais (POZZEBON, 2015) e adequadas aos princípios da economia solidária e justiça social (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004), implicando participação cidadã, empoderamento e autogestão (ADDOR, 2021; POZZEBON, 2015). Pode ser, ainda, considerada como sujeito-social-que-adapta, baseada nos *saberes-fazer* populares (NEDER, 2011) e na ecologia de saberes (SANTOS, 2007), cuja proposta é romper com a hierarquia dos saberes a partir do diálogo entre os saberes científico, técnico, popular, local e ancestral.

Não é objetivo da tecnologia social impor algo pronto e sem a participação ativa da comunidade envolvida. Ao contrário, a comunidade que recebe determinado projeto de tecnologia social deve estar envolvida no processo de desenvolvimento ou de aplicação para conhecer e dominar a tecnologia, isto é, participar dela para que possa manter por meios próprios a

²⁴ Definição adotada pelo ITS desde 2004 e elaborada no âmbito do Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS) – uma parceria entre o ITS e a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) – após realizar levantamento bibliográfico, mapeamento nacional de TS produzidas e/ou utilizadas por ONGs e encontros para discussão e sistematização de conhecimentos sobre TS, envolvendo ONGs, poder público, universidades e institutos de pesquisa (ITS, 2004).

tecnologia funcionando, posteriormente conseguindo autonomia para seu grupo ou para sua comunidade (ITS, 2004).

Ademais, a identificação de uma solução, uma máquina, uma ferramenta, um sistema, como tecnologia social não está ligada ao produto em si nem ao problema que se resolveu. Não é o fato de uma tecnologia ter resolvido um problema social que a faz se identificar como tecnologia social. Tampouco é simplesmente por uma tecnologia ser de baixo custo ou por ter vindo a partir do conhecimento popular que se tornará identificável com esse campo. O que caracteriza o campo da tecnologia social é o processo e não o produto (ADDOR, 2021).

Torna-se impossível a dissociação entre o processo vivido e os resultados alcançados. O próprio conjunto de procedimentos adotados para a produção de um novo conhecimento – e um conhecimento enraizado em práticas, experiências e medidas socialmente partilhadas – pode ser entendido como uma tecnologia social, pois faz uso de ferramentas que estimulam e provocam a participação e parte do pressuposto de que todos os atores envolvidos são capazes de, refletindo sobre sua realidade, produzir conhecimento (ITS, 2004, p. 133).

Do ponto de vista empírico, o trabalho em torno das tecnologias sociais tem sido bastante fecundo. No contexto brasileiro, no início dos anos 2000, ocorrem diversos movimentos para legitimar a forma de conhecimento através da tecnologia social e que fomentaram e fortaleceram práticas e pesquisas em tecnologia social (FRESSOLI; DIAS, 2014; ITS, 2004; POZZEBON, 2015; VENTURA *et al.*, 2013). Segundo levantamento feito por Pozzebon (2015), em 2014 existiam mais de dez mil experiências de tecnologias sociais documentadas no Brasil. Em 2021, a Fundação Banco do Brasil celebrou os 20 anos do Prêmio Fundação BB de Tecnologia Social, criando a categoria de premiação “Especial 20 Anos” dedicada ao reconhecimento de tecnologias sociais que já eram certificadas e cadastradas na Rede de Tecnologias Sociais – *Transforma!* (FBB, 2021). Em 2022, foi fundada a Associação Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Social (ABEPETS), originada pela reunião e esforço de um conjunto de atores da academia, instituições e sociedade civil que têm trabalhado com e para a tecnologia social.

No que tange às experiências da tecnologia social voltadas à redução do risco de desastres ou à justiça climática, percebe-se na literatura que ainda

são poucas e incipientes, mas que experiências voltadas para outros campos, como, por exemplo, do saneamento e da agroecologia, convergem esforços e até mesmo sobrepõem objetivos comuns, podendo ser absorvidas para impulsionar os trabalhos voltados às atuais emergências climáticas.

Segundo Ventura *et al.* (2013), diversos estudos vêm sendo realizados demonstrando a eficiência das tecnologias sociais na promoção de desenvolvimento sustentável e, a partir do seu trabalho voltado para a seca no Semiárido brasileiro, um novo olhar vem sendo lançado sobre essas tecnologias para o enfrentamento das mudanças climáticas.

[...] estudos apresentam exemplos de tecnologias sociais que estariam contribuindo para reduzir a vulnerabilidade climática no Semiárido. Adicionalmente, outros estudos aprofundam a discussão sobre esta relação entre tecnologias sociais e mudanças climáticas, demonstrando quais das dimensões do desenvolvimento sustentável da região semiárida são atendidas por essas iniciativas e como se dá o empoderamento das populações locais, permitindo se um desenvolvimento não apenas sustentável, mas também humano (VENTURA *et al.*, 2013, p. 222).

Já Homberg e McQuistan (2019) abordam a relação entre tecnologia, perda e dano, adaptação e gestão de risco de desastres nas dimensões desiguais da justiça climática e, mais particularmente, questionam como a tecnologia pode abordar os riscos climáticos para os mais vulneráveis de maneira justa, onde estão os limites práticos para o que a tecnologia pode alcançar e como avaliar o papel da tecnologia em alcançar a justiça climática para comunidades vulneráveis e pobres.

No estudo os autores evidenciam o conceito de “justiça tecnológica” adotado pela organização *Action Pratica*²⁵, a qual defende o envolvimento dos mais pobres e vulneráveis, de modo que as tecnologias gerem impactos nos maiores desafios humanos e não sejam movidas apenas pelo lucro, partindo da premissa de que inovação e implementação tecnológica raramente são impulsionadas pelos desafios sociais e ambientais mais urgentes, e enfatizam a necessidade de um exame crítico não apenas de como a tecnologia reduz a

²⁵ A Organização internacional *Action Pratica* surge em 2005, fundada pelo economista Ernst Friedrich Schumacher, como uma evolução do Grupo de Desenvolvimento de Tecnologia Intermediária (ITDG), fundado em 1966 também por Schumacher – “pai da tecnologia apropriada”. Para mais informação acessar: <https://practicalaction.org/>

vulnerabilidade, mas também de como o uso de algumas tecnologias pode aumentar a suscetibilidade a desastres, por exemplo, degradando o meio ambiente local ou criando uma falsa sensação de segurança.

Addor (2021), por sua vez, com base em experiências de projetos de extensão tecnológica realizados pelo Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ) durante a pandemia Covid-19, apresenta três fatores que demonstram que iniciativas que se estruturam nas bases metodológicas propostas pelo campo da tecnologia social são capazes de contribuir para maior resiliência das comunidades marginalizadas para responder a contextos de crise, os quais podemos incluir a crise climática:

- a) a **apropriação da tecnologia** pelas pessoas dá maior autonomia tecnológica à comunidade, ou seja, possibilita que atividades sejam continuadas e adequadas a novas necessidades sem a presença de assessoria hierarquizada de transferências de conhecimento;
- b) o estímulo à **organização social no território** consolida um tecido social capaz de responder à crise, de forma rápida e ampliada, gerando impacto na comunidade como um todo;
- c) o **desenvolvimento territorial** ou comunitário ligado a uma perspectiva mais localizada, mais restrita a um território ou organizações comunitárias, promove maior possibilidade de ações localizadas, ficando menos dependente de recursos externos.

A seguir, apresentamos uma comparação entre os doze princípios da tecnologia social definidos pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2021) e os princípios da infraestrutura verde, destacando **em negrito** os princípios que são convergentes entre elas.

Quadro 2: Comparação entre os princípios da tecnologia social e da infraestrutura verde

Princípios	
Tecnologia Social	Infraestrutura Verde
1. Compromisso com a transformação social	1. Deve oferecer benefícios para a natureza e as pessoas (BENEDICT; MCMAHON, 2006)
2. Criação de um espaço de descoberta e escuta de demandas e necessidades sociais	2. Abordagem holística (KAMBITES; OWEN, 2006)
3. Relevância e eficácia social	3. Conectividade (BENEDICT; MCMAHON, 2006)
4. Sustentabilidade socioambiental e econômica	4. Deve funcionar como uma rede de conservação e desenvolvimento (BENEDICT; MCMAHON, 2006)
5. Inovação	5. Multifuncionalidade (CORMIER; PELLEGRINO, 2008)
6. Organização e sistematização dos conhecimentos	6. O contexto importa (BENEDICT; MCMAHON, 2006)
7. Acessibilidade e apropriação das tecnologias	7. Envolvimento da comunidade (KAMBITES; OWEN, 2006)
8. Um processo pedagógico para todos os envolvidos	8. Aprender fazendo (AHERN, 2007)
9. O diálogo entre diferentes saberes	9. Transdisciplinaridade (MARQUES, 2020)
10. Difusão e ação educativa	10. Multiescalar (BENEDICT; MCMAHON, 2006)
11. Processos participativos de planejamento, acompanhamento e avaliação	
12. A construção cidadã do processo democrático	

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao analisar o quadro, identifica-se que todos os princípios da tecnologia social poderiam ser adotados pela infraestrutura verde. Tal resultado fortalece a perspectiva defendida aqui, da infraestrutura verde ser apropriada enquanto tecnologia social. No que diz respeito à convergência dos princípios da infraestrutura verde aos da tecnologia social, a correspondência é menor, evidentemente em razão da sua maior especificidade.

A “*importância do contexto*” (BENEDICT; MCMAHON, 2006) é um dos princípios da infraestrutura verde que pode ser identificado como comum à tecnologia social. A abordagem do contexto tem sido dominante no tema da transferência, difusão ou reaplicação da tecnologia social (POZZEBON, 2015). A abordagem contextualista enfatiza práticas locais, iniciativas locais, espontaneidade, aprendizagem mútua e resolução de problemas. Ela reconhece a singularidade de cada ambiente particular, tratando a transferência, difusão ou reaplicação principalmente como um processo de adaptação e reconhecendo o valor da necessidade local e do conhecimento local (POZZEBON, 2015).

Outros princípios da infraestrutura verde que convergem com a tecnologia social são “*o envolvimento da comunidade*” (KAMBITES; OWEN, 2006) e “*aprender fazendo*” (AHERN, 2007). Eles remetem à essência do

processo de desenvolvimento da tecnologia social, que envolve a participação cidadã e a experiência formativa, convergindo diretamente com os princípios da tecnologia social de: “*criação de um espaço de descoberta e escuta de demandas e necessidades sociais*”, ser “*um processo pedagógico para todos os envolvidos*”, de “*difusão e ação educativa*” e “*acessibilidade e apropriação das tecnologias*”. No entanto, a “*transdisciplinaridade*” (MARQUES, 2020) remete diretamente ao princípio do “*diálogo entre diferentes saberes*”, pressupondo o saber não acadêmico popular e tradicional.

Outro fato comum entre a infraestrutura verde e tecnologia social que chama bastante atenção é que ambas são referenciadas como “*soluções alternativas às convencionais*”. A primeira, quando comparada às infraestruturas cinzas, e a segunda enquanto crítica ao determinismo tecnológico e linearidade das tecnologias convencionais, baseada no conceito de “*tecnologia alternativa*” defendido por David Dickson (1978 *apud* DAGNINO *et al.*, 2004), que interpreta a mudança social como determinada pela mudança técnica, na qual o desenvolvimento social se encontra determinado quase inteiramente pelo tipo de tecnologia que uma sociedade inventa, desenvolve ou que nela é introduzida servindo para julgar sociedades como avançadas ou atrasadas segundo seu nível de sofisticação tecnológica (DAGNINO *et al.*, 2004).

Nesse sentido, defende-se que a infraestrutura verde pode ser uma tecnologia alternativa se for desenvolvida com base nos interesses e necessidades das comunidades locais, fora da lógica de mercado e voltada para a transformação de vulnerabilidades sociais, ou seja, para transformar positivamente a realidade de um grupo de pessoas ou comunidades.

Além disso, algumas características da infraestrutura verde potencializam esta posição, tais quais: ser uma infraestrutura alternativa à convencional, utilizar tecnologias de baixo valor agregado, ser um modelo de infraestrutura descentralizada e com custo inferior da infraestrutura convencional (PELLEGRINO; MOURA, 2017) e ser localmente adaptada com a possibilidade de reaplicação em diferentes territórios (KAMBITES; OWEN, 2006). Cabe ressaltar, portanto, que o fato de a infraestrutura verde ser considerada como uma infraestrutura alternativa às infraestruturas urbanas convencionais não a torna automaticamente uma tecnologia alternativa na perspectiva do campo da tecnologia social.

Diante do exposto, conclui-se que a infraestrutura verde pode ser uma tecnologia social se seguir os princípios da tecnologia social apresentados. Dependerá também do seu processo de planejamento, implantação e manutenção, visto que “o que caracteriza o campo da tecnologia social é o processo e não o produto” (ADDOR, 2021).

Assim, para ser uma tecnologia social o processo de desenvolvimento da infraestrutura verde precisa, necessariamente, incluir entre outros: a participação social dos atores envolvidos com o problema; a troca entre saberes técnico-científicos e populares-tradicionais; ser desenvolvida com base nos interesses e necessidades das comunidades locais; incorporar os conhecimentos locais; ser voltada para a transformação de vulnerabilidades sociais; bem como gerar autonomia, empoderamento e capacidades de autogestão e auto-organização (ADDOR, 2021; DAGNINO *et al.*, 2004; FBB, 2021; HENRIQUES *et al.*, 2018; ITS, 2021; NEDER, 2011; POZZEBON, 2015).

3 CONCLUSÃO

Conforme apresentado, o cenário atual de emergência climática tem corroborado com as desigualdades e injustiças sociais através dos denominados desastres climáticos socialmente construídos (PORTELLA; OLIVEIRA, 2021). Evidências demonstram que o impacto da mudança climática é maior sobre os mais vulneráveis e, injustamente, sobre aqueles que menos contribuem para o seu agravamento (HOMBERG; MCQUISTAN, 2019; IPCC, 2014, 2022; PORTER *et al.*, 2020; ROBINSON, 2021; UNISDR, 2015).

O aumento dos desastres climáticos socialmente construídos, impulsionados pela segregação socioespacial e destruição das capacidades de suporte naturais, agravados pelas ameaças climáticas, exige estratégias inovadoras e socioambientalmente conscientes para a redução das vulnerabilidades ao risco climático e sustentabilidade do modo de ocupação da humanidade no planeta, e a infraestrutura verde apropriada como uma tecnologia social pode ser uma dessas estratégias.

Segundo Neder e Thomas (2010, p. 1), “a exploração de tecnologias sociais torna-se uma prioridade em uma mudança estratégica desejada para democratização, desenvolvimento socioeconômico e inclusão social na América Latina”, fortalecendo a perspectiva da desnaturalização dos desastres

e da justiça climática, em que o enfrentamento das desigualdades sociais e os direitos humanos tornam-se pressupostos para a elaboração de soluções para adaptação à mudança do clima.

Como apresentado, a infraestrutura verde traz benefícios ao meio ambiente e às pessoas, pois identifica e direciona áreas propícias às diversas atividades humanas a partir da identificação prévia das áreas importantes à preservação e manejo, de modo que não interfiram nas dinâmicas da paisagem nem ocupem áreas cuja capacidade de suporte seja incompatível, como também adapta áreas já ocupadas, contribuindo para a saúde humana e ambiental e reduzindo as vulnerabilidades socioambientais e riscos de desastres.

Assim, ao ser apropriado como uma tecnologia social, o processo de desenvolvimento e adaptação das tipologias multifuncionais da infraestrutura verde à realidade local e latino-americana passa a expandir sua contribuição à adaptação à mudança climática do campo técnico-científico para o popular-local, deixando de ser um processo de cima para baixo de transferência do conhecimento originado no Norte Global, passando a ser um processo participativo e horizontalizado, no qual as pessoas que mais precisam das soluções tornam-se parte delas, alcançando os pressupostos da justiça climática de colocar as pessoas no centro da solução e como parte do processo de transformação.

REFERÊNCIAS

ADDOR, F. Extensão tecnológica e tecnologia social: reflexões em tempos de pandemia. **Revista NAU Social**, v. 11, n. 21, p. 395-412, nov. 2020; abr. 2021.

AHERN, J. **Green infrastructure for cities: the spacial dimension**. Massachusetts: University of Massachusetts, 2007.

BENEDICT, M.A.; MCMAHON, E.T. **Green infrastructure: smart conservation for the 21 century**. Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearinghouse, 2002.

BENEDICT, M.A.; MCMAHON, E.T. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Washington, D.C.: Island Press, 2006.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem e Ambiente**, n. 25, p. 127-142, 2008.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.; NOVAES, H.T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE Jr. A. *et al.* **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64.

DAGNINO, R. Tecnologia social: base conceitual. O regime cognitivo-disciplinar diante das conexões entre tecnologia social & sustentabilidade. **Ciência & Tecnologia Social: Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina**, v. 1, n. 1, 2011.

DAVIES, C. *et al.* Green Infrastructure Planning Guide. **Project: Final Report**, p. 145-151, 2006.

FABRI, M.G.S.; FREITAS, C.C.G.; POLETO, R.S. Reaplicação de tecnologia social: análise de casos do banco de tecnologias sociais da Fundação Banco do Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 16, n. 45, p. 92-107, 2020.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (FBB). **Transforma!**: Rede de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/>. Acesso em: 2021.

FIGUEIREDO, P.; PERKINS, P.E. Women and water management in times of climate change: participatory and inclusive processes. **Journal of Cleaner Production**, Toronto (CA), n. 60, p. 188-194, 2013.

FLETCHER, T.D. *et al.* SUDS, LID, BMPs, WSUD and more: the evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban Water Journal**, v. 12, n. 7, p. 525-542, 2014.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FRANCO, M.A.R. Infraestrutura Verde em São Paulo: o caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos. **Revista Labverde**, n. 1, p. 135-154, 2010.

FRESSOLI, M.; DIAS, R. The social technology network: a hybrid experiment in grassroots innovation. **STEPS Working Paper**, Brighton, n. 67, 2014.

HEIMANN, T.; MALLICK, B. Understanding climate adaptation cultures in global context: proposal for an explanatory framework. **Climate**, v. 4, n. 4, p. 59, 2016.

HENRIQUES, F.C. *et al.* (org.). **Tecnologia para o desenvolvimento social: diálogos Nides-UFRJ**. Marília: Lutas Anticapital, 2018.

HERZOG, C.P. **Guaratiba verde: subsídios para o projeto de infra-estrutura verde em área de expansão urbana na cidade do Rio de Janeiro**. 2009. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2009.

HERZOG, C.P.; ROZADO, C.A. **Diálogo setorial UE-Brasil sobre soluções baseadas na natureza: contribuição para um roteiro brasileiro de soluções baseadas na natureza para cidades resilientes**. União Europeia, Comissão Europeia, Direção-Geral da Investigação e da Inovação, 2020. ISBN 978-92-76-09097-7.

HOMBERG, M.; MCQUISTAN, C. Technology for climate justice: a reporting framework for loss and damage as part of key global agreements. **Loss and damage from climate change: concepts, methods and policy options**. Switzerland: Springer Nature, 2019. p. 513-545.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of working group II to the **Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate change 2022: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the **Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS). Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. *In*: LASSANCE Jr. A. *et al.* **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 117-133.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS) BRASIL. **Institucional**. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/>. Acesso em: dez. 2021.

KAMBITES, C.J.; OWEN, S. Renewed prospects for green infrastructure planning in the UK. **Planning Practice and Research**, v. 21, n. 4, p. 483-496, 2006.

LAURIE, M. **An introduction to landscape architecture**. New York: Elsevier, 1975.

MARQUES, T. H. **Eixos Multifuncionais: Infraestrutura Verde e Serviços Ecosistêmicos urbanos aplicados ao córrego Mandaqui, São Paulo, SP**. (Tese de Doutorado) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2020.

MIGUEZ, M.G.; MAGALHÃES, L.P.C. Urban flood control, simulation and management: an integrated approach. *Methods and techniques in urban engineering*. **IntechOpen**, p. 131-147, 2010.

NEDER, R.T.; THOMAS, H. The movement for social technology in Latin America & its meaning for the research about degrowth and ecological sustainability. *In*: SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOMIC DEGROWTH FOR ECOLOGICAL SUSTAINABILITY AND SOCIAL EQUITY. **Anais [...]**. Barcelona, p. 1-14, 2010.

NEDER, R. Em defesa de uma política científica e tecnológica com economia solidária. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 1, n. 1, p. 65-98, 2011.

PELLEGRINO, P.R.M.; MOURA, N.B. (org.). **Estratégias para uma infraestrutura verde**. São Paulo: Manole, 2017.

PORTELLA, S.; OLIVEIRA, S.S. Apontamentos para produção de saber e mobilização comunitária: pelas redes de redes. **Revista Ciência & Trópico**, v. 45, n. 2, p. 237-255, 2021.

PORTER *et al.* Climate justice in a climate changed world. **Planning Theory & Practice**, v. 21, n. 2, p. 293-321, 2020.

POZZEBON, M. Tecnologia social: A South American view of the regulatory relationship between technology and society. **Materiality, Rules and Regulation, New Trends in Management and Organization Studies**. Hampshire, UK: Palgrave Macmillan, 2015. p. 33-51.

POZZEBON, Marlei (2015). "Tecnologia social: A South American view of technology and society relationship". In: Vaujany, François-Xavier; Mitev, Nathalie; Lanzara, Giovan Francesco; Mukherjee, Anouck. *Materiality, Rules and Regulation, New Trends in Management and Organization Studies*. Palgrave Macmilan, Hampshire, UK. Chapter 1, pages 33-51.

ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W.D.; ROMERO-LANKAO, P. *et al.* **Second assessment report of the urban climate change research network: governance and policy**. New York: Cambridge University Press, 2018.

ROBINSON, M. **Justiça climática: esperança, resiliência e a luta por um futuro sustentável**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2021.

SANTOS, B. de S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos**, CEBRAP, p. 71-94, 2007.

TARDIN, R. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030**. Brasil: A/CONF. 224/CRP. 1, 2015.

VASCONCELLOS, A.A. **Infraestrutura verde aplicada ao planejamento da ocupação urbana**. Curitiba: Appris, 2015.

VENTURA, A.C.; FERNÁNDEZ, G.L.M.; ANDRADE, J.C.S. Tecnologias sociais para enfrentamento às mudanças climáticas no semiárido: caracterização e contribuições. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, n. especial, p. 213-238, 2013.

Capítulo 7

PROJETO DE PAISAGEM: CONTRIBUIÇÃO PARA O AUMENTO DA RESILIÊNCIA AOS RISCOS CLIMÁTICOS EM COPACABANA, RJ

Ricardo da Cruz e Sousa

Arquiteto paisagista, PhD, pós-doc, PROURB/FAU/UFRJ. Coordenador acadêmico do mestrado em Desenho de Paisagem da Isthmus, Escuela de Arquitectura y Diseño, Panamá. E-mail: cruzesousa@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

De acordo com as projeções de mudanças do clima, haverá um aumento na frequência e magnitude de eventos extremos, como secas, incêndios, tempestades, furacões e inundações. Esses eventos, além de causarem enormes prejuízos, colocam em risco milhões de vidas humanas e ecossistemas em todo o mundo (IPCC, 2022). A mudança do clima é provavelmente um dos fenômenos mais estudados na ciência, mas a discórdia e a inação da sociedade continuam infelizmente a prevalecer (HORNSEY; FIELDING, 2020; HULME, 2009; MOSER; DILLING, 2007; WANG *et al.*, 2021). Segundo Hulme (2016) e outros autores (por exemplo, HANSEN *et al.*, 2012; MOSER; DILLING, 2007; WEBER, 2010), a mudança do clima precisa ser entendida não apenas como resultado de uma construção científica, mas também de uma construção social influenciada por diferentes significados, valores e interesses na sociedade moderna. Por exemplo, é do conhecimento público que a contrainformação sobre os riscos climáticos tem sido promovida nas últimas décadas por grupos de interesse formados pela indústria de combustíveis fósseis, governos e outros agentes com o objetivo de manter o *status quo* e retardar a ação climática (BBC, 2019; BECK, 2015; LINDEN *et al.*, 2017; SCHWARTZ, 2019).

Pelo lado positivo, Beck (2015) argumenta que as catástrofes causadas pela mudança do clima podem dar origem a catarses culturais que nos fazem

refletir sobre os problemas e outras formas de resolvê-los. Ele chama essa mudança de paradigma de metamorfose do risco, ou seja, a transformação na compreensão das inter relações dinâmicas e dos processos que causam os riscos. Já Pelling (2010) defende que para adaptar-nos aos riscos climáticos não podemos depender unicamente de transformações que nos protegem fisicamente, mas também de transformações sociais e culturais mais profundas. Para Beck (2015), os riscos climáticos não devem ser vistos apenas como uma soma de efeitos físicos, sociais, econômicos e ecológicos negativos, mas como oportunidades para uma transformação potencialmente positiva e emancipatória da sociedade. Para alcançar essa transformação, é fundamental enfrentar a contrainformação e a inação, criando formas alternativas de comunicar os riscos climáticos e os possíveis cenários futuros para aumentar a percepção e engajamento do público.

A percepção dos riscos climáticos é fundamental para motivar a conscientização e o interesse das pessoas na ação climática (MOSER; DILLING, 2004, 2007; WANG *et al.*, 2021). Para comunicar os riscos climáticos, é importante explicar a ciência física por trás deles, mas também identificar quem é o público-alvo, entender a sua história e valores socioculturais. Além disso, para estimular a ação das pessoas, o conhecimento científico sobre os riscos climáticos deve ser aplicado em uma escala que resulte numa leitura fácil e, conseqüentemente, em maior interesse e engajamento. É difícil para as pessoas entenderem, se preocuparem e agirem intencionalmente sobre fenômenos que ocorrem em escalas que vão além de sua experiência direta (GOBSTER *et al.*, 2007). As causas e efeitos dos riscos climáticos ocorrem muitas vezes em escalas espaciais e temporais distantes da nossa experiência direta, como escalas globais ou regionais e por décadas ou séculos. Segundo Gobster *et al.* (2017), essas escalas são menos prováveis de despertar o interesse das pessoas. Os mesmos autores referem que as pessoas estão mais predispostas a se envolverem com fenômenos que ocorrem à escala da sua experiência direta, a que denominam reino perceptível.

O reino perceptível pode ser interpretado como o nosso ambiente experienciado, ou seja, aquilo que vemos, sentimos e percebemos. Segundo Swaffield (2005), a cognoscibilidade da paisagem permite que as pessoas visualizem as transformações que nela ocorrem e como essas transformações as afetam diretamente. A visibilidade da paisagem permite que diferentes

peças se referem ao que veem, identifiquem características físicas, ambientais, sociais e culturais e tenham uma experiência e uma base comum para decidir sobre a sua transformação (NASSAUER, 2012).

O projeto de paisagem (*Landscape Design*) é cada vez mais utilizado tanto na academia quanto na prática, como estratégia de pesquisa para gerar novos conhecimentos científicos sobre uma paisagem ou fenômeno (LENZHOLZER *et al.*, 2018; NIJHUIS; BOBBINK, 2012; NIJHUIS; VRIES, 2019). O projeto da paisagem é uma abordagem interdisciplinar que combina vários métodos para identificar e explorar padrões e processos da paisagem e como eles podem ser transformados para beneficiar as pessoas e os ecossistemas (CORNER, 1999a; NASSAUER, 1995, 2012; NASSAUER; OPDAM, 2008; ORFF, 2016). Nassauer (1995) defende que, ao entender como a paisagem funciona, as pessoas podem ver se esta é saudável ou não e fazer algo a respeito. Para os autores mencionados neste parágrafo, o projeto de paisagem pode ser a base para a transformação da sociedade, uma forma de ativismo, dentro do qual o objeto, a paisagem, é um meio e método de transformação, particularmente de ações climáticas, percebidas por todos nós.

Usando o projeto de paisagem como estratégia de pesquisa e Copacabana, Rio de Janeiro, como estudo de caso, esta pesquisa propõe: 1) identificar e analisar os padrões e processos históricos da paisagem relacionados com os riscos climáticos; 2) os riscos de curto a longo prazo, isto é, até final deste século; 3) propor cenários futuros com soluções para aumentar a resiliência da paisagem, e 4) comunicar o conhecimento gerado de uma forma visível e mais acessível para o público. O projeto da paisagem recorre a diferentes abordagens e métodos de pesquisa, mas algo em comum à maioria dos projetos é a sua abordagem mais holística na identificação dos problemas e das oportunidades e a capacidade de gerar visualizações de padrões e processos, muitas vezes invisíveis, de funcionamento da paisagem. Projetar paisagens futuras que aumentem a resiliência das pessoas e dos ecossistemas, assim como a qualidade estética do lugar, é um exercício com inúmeras possibilidades.

A estrutura metodológica para esta pesquisa foi construída a partir de outras experiências comuns nos projetos de paisagem. Para análise, representação e comunicação do conhecimento foram utilizados mapas, desenhos e fotografias. Com este material foi criada uma narrativa cujo

objetivo é aumentar a percepção sobre as principais transformações de Copacabana, históricas e futuras, seus efeitos na estrutura e no funcionamento da paisagem e como contribuem para aumentar ou reduzir os riscos climáticos.

2 ESTRUTURA METODOLÓGICA

2.1 Estudo de caso: Copacabana, RJ

Copacabana é um dos cartões-postais do Rio de Janeiro, uma paisagem que faz parte do imaginário de milhões de pessoas, mesmo de quem nunca a visitou. Os riscos climáticos para a cidade do Rio de Janeiro já foram analisados e reportados mais de uma vez nos últimos anos (por exemplo, CENTRO CLIMA/COPPE, 2016; CST/INPE, 2011; PBMC, 2016), no entanto, o interesse público e político no tema e as propostas de transformação e adaptação climática são praticamente inexistentes. A cognoscibilidade e a dimensão cosmopolita de Copacabana e toda a sua repercussão internacional (CARDOSO *et al.*, 1986; O'DONNELL, 2013; VELHO, 1999), aliadas à complexidade e diversidade ecológica, social e cultural que estruturam essa paisagem, fazem dela um estudo de caso com um caráter simbólico, com potencial de motivar debate e sensibilizar para os riscos da mudança do clima a um público maior.

A paisagem de Copacabana, definida fisicamente pelos limites de suas bacias hidrográficas, tem uma área de aproximadamente 5 km² e está localizada na zona sul da cidade, no lado oeste da foz da Baía de Guanabara, em forma de meia-lua que se abre para o mar a sudeste (Figura 1). Copacabana abriga uma das urbanizações costeiras de baixa elevação mais densas do Brasil, os bairros de Copacabana e Leme. Nas encostas que circundam esses bairros existem seis favelas, Pavão-Pavãozinho, rua Emilio Berla, Morro dos Cabritos, Ladeira dos Tabajaras, Babilônia e Chapéu Mangueira (Figura 2), onde a população de baixa renda vive altamente dependente da geração de renda de atividades na praia e nos bairros.

Os processos de urbanização de Copacabana desde o final do século XIX aumentaram a vulnerabilidade e a exposição da população a diversos riscos climáticos. Elevação do nível do mar, tempestades, inundações e outros perigos combinados com densidades demográfica e construtiva

extremamente altas, falta de áreas abertas e outros problemas fazem de Copacabana um grande desafio de adaptação climática.

Figura 1: Localização de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

Figura 2: Bairros e favelas de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

2.2 Revisão bibliográfica, cartográfica e iconográfica

A pesquisa partiu de uma revisão bibliográfica das projeções de riscos climáticos regionais até o final deste século (CENTRO CLIMA/COPPE, 2016; CST/INPE, 2011; IPCC, 2019; 2022; PBMC, 2016) e de informações científicas e não científicas relevantes, como entrevistas, notícias e outras literaturas relacionadas à paisagem de Copacabana. A revisão envolveu a utilização dos motores de busca *Google Scholar*, *Scopus* e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES para encontrar publicações com a palavra “Copacabana” no título e “Rio de Janeiro” em qualquer parte do texto. A busca resultou em mais de 300 livros e artigos científicos e 186 teses e dissertações de diferentes disciplinas, com destaque para arquitetura, urbanismo, história e antropologia.

A cartografia histórica de Copacabana foi baixada da página *imagerio.org*²⁶. As informações geográficas atuais, como usos do solo,

²⁶ Um atlas digital desenvolvido pela Rice University em colaboração com o IPP e a Biblioteca Nacional que mostra mapas históricos digitalizados e georreferenciados, fotografias e outras imagens da cidade do Rio de Janeiro.

cobertura vegetal, estradas, edificações etc., foram baixadas da página da Prefeitura *data.rio* e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), *ibge.gov.br*. As redes de água e esgoto foram fornecidas pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) e a rede de drenagem pela Prefeitura Municipal de Rio-Águas. Esta pesquisa utilizou o ArcGIS 10.5 para criar um mapa topográfico a partir do modelo digital de elevação (MDE) da bacia hidrográfica de Copacabana. O MDE, disponibilizado pelo Instituto Pereira Passos (IPP), é um recorte do levantamento LIDAR (resolução 15x15cm) da cidade concluído em 2019. Fotografias históricas de Copacabana desde o ano de 1880, a maioria pertencente à Biblioteca Nacional e ao Instituto Moreira Salles (IMS) foram baixadas da página *brasilianafotografica.bn.gov.br* e de outras páginas²⁷.

2.3 Mapeamento

A projeção em planta de elementos e características da paisagem é um método essencial para representar, sobrepor e analisar padrões e processos e identificar áreas expostas e vulneráveis a múltiplos fenômenos e ameaças. O primeiro passo nesta pesquisa foi analisar padrões e processos geomorfológicos, hidrológicos e biológicos da paisagem e sobrepô-los com a ocupação e crescimento urbano. O crescimento urbano foi mapeado no ArcGIS a partir de cartografia histórica, fotografias e imagens aéreas dos anos de 1928, 1975 e 2009. Os outros mapas criados no ArcGIS foram: localização; topografia com clara distinção entre os morros e a Zona Costeira de Baixa Elevação (ZCBE)²⁸; declives e densidades urbanas, incluindo demográfica e construtiva; áreas ambientalmente protegidas, nomeadamente remanescentes de floresta ombrófila submontana, ecossistema da Mata Atlântica, e a praia; o índice de desenvolvimento social (IDS); e áreas mais expostas a inundações resultantes do cálculo de escoamento superficial através do método racional para cada sub-bacia identificada (DUNNE;

²⁷ *Copacabana.com, diariodorio.com, riotur.rio, ama2345decopacabana.wordpress.com, rioquepassou.com.br* etc.

²⁸ ZCBE, áreas costeiras abaixo de 10 m de elevação acima do nível do mar que estão ligadas hidrologicamente ao mar (IPCC, 2022).

LEOPOLD, 1978; TUCCI, 2003) e de caminhadas e visitas de campo durante e após eventos de chuva.

O mapeamento é um método comum usado para representar e comunicar um processo de reflexão, baseado no conhecimento científico e empírico, na experiência pessoal e na interpretação da paisagem pelo projetista (CORNER, 1999b). Nesse caso, outros métodos de pesquisa foram utilizados paralelamente, como desenho e fotografia, para melhor compreender e comunicar o conhecimento analisado e produzido sobre Copacabana.

2.4 Caminhada

O ato de caminhar como método de pesquisa é utilizado por muitos acadêmicos e projetistas no estudo da paisagem, embora nem sempre seja mencionado (MACPHERSON, 2016). Segundo Pierce e Lawhon (2015), a caminhada como pesquisa não é apenas o ato de se mover a pé, mas também a interação e as conversas informais e, acima de tudo, a observação. Experiências que devem ser documentadas por meio de notas, desenhos e orientações metodológicas explícitas para pesquisas consistentes e comparáveis. O método de caminhada é um processo interativo de engajamento e reflexão do espaço que gera conhecimento e ideias para o projeto. Para Schultz (2014), caminhar na paisagem estimula e conecta a percepção, combinando intuição, corpo e razão, sendo, portanto, um método de projeto que deve ser mais explorado.

Nesta pesquisa, as caminhadas respeitaram os três modos sugeridos por Schultz (2014), descoberta, fluxo e reflexivo, realizadas individualmente pelo autor entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021. Esta forma de descoberta pelo olhar de um arquiteto paisagista, treinado para olhar os diferentes elementos e características da paisagem e questionar o seu funcionamento, contribuiu não só para recolher informação, mas para aumentar a percepção pessoal dos problemas e oportunidades em Copacabana. Os passeios foram repetidos, alternando os modos mais fluidos e intuitivos, e registados, de acordo com a data e hora do passeio, o movimento das pessoas, as atividades, entre outras observações. As observações foram registradas em um diário gráfico para criar uma base comparável de análise

para repetir caminhadas após eventos climáticos extremos (por exemplo, chuvas intensas, tempestades e ressacas) ou eventos socioculturais (por exemplo, shows e desfiles), em datas diferentes, geralmente semanas ou meses separados. Também foram realizadas caminhadas na trilha do Morro da Babilônia em três ocasiões entre outubro e dezembro de 2021. Essas visitas resultaram em contatos e conversas informais com moradores das favelas Babilônia e Chapéu Mangueira. Esses encontros e conversas enriqueceram o conhecimento e a percepção da história de Copacabana, especialmente das favelas, dos modos de vida, das necessidades e demandas da população.

2.5 Desenho

Nesta pesquisa, o desenho é considerado como o conjunto de diferentes técnicas e ferramentas utilizadas no desenho à mão. As técnicas utilizadas nesta pesquisa podem classificar-se como: 1) esboço de campo, realizado durante o dia entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021; 2) esboço realizado em casa, e 3) desenhos em série, para visualizar com maior detalhe as relações espaciais e temporais de diferentes padrões e processos da paisagem. Segundo vários autores (por exemplo, HOOD, 2008; SULLIVAN, 2008), o desenho à mão é um processo de observação que revela uma forma de pensar. É uma linguagem usada para expressar ideias e articular raciocínios e também é um ato de reflexão e criação crítica. É um método de comunicação e, para Hester (2008), o mais útil e eficiente quando se trata de se comunicar com pessoas de diferentes culturas, raças e classes. Como refere o mesmo autor, o desenho, quando bem-feito, é menos ambíguo que a linguagem verbal. Esboços de campo foram feitos durante as caminhadas como método de observação da paisagem. Segundo Hood (2008), os esboços de campo, sejam eles rápidos e grosseiros ou laboriosamente detalhados, devido à atenção necessária para retratar com precisão as formas, oferecem ao projetista a oportunidade de desconstruir e reconstruir mentalmente essas imagens, adquirindo outra percepção de suas relações com outros elementos.

Os esboços feitos em casa foram em sua maioria feitos a partir de fotografias tiradas durante as caminhadas. Os esboços realizados a partir de fotografias históricas e atuais, aliados ao conhecimento dos respectivos contextos sociais e culturais, permitiram comparar as transformações físicas

da paisagem, a complexidade dessas transformações e a forma como influenciaram os riscos climáticos.

Os desenhos em série ajudaram a compreender as inter-relações e as escalas espaciais e temporais dos processos que estão na origem dos riscos climáticos e de outros processos da paisagem. Os desenhos em série são uma técnica muito utilizada por diferentes projetistas para explicar processos e auxiliar na construção de uma narrativa.

O desenho é um bom ponto de partida para explorar ideias. Não apenas como forma de raciocínio e análise, mas também como expressão artística que veicula sensações e emoções que antecedem e orientam o próprio raciocínio analítico como forma de expressão e especulação sobre um futuro incerto (HOOFTMAN, 2009; KULLMANN, 2014).

2.6 Fotografia

A fotografia é utilizada como método de pesquisa em diversas áreas do conhecimento. A fotografia, como os métodos anteriores, é um ato consciente do pesquisador, uma interpretação pessoal e subjetiva. O que se vê na fotografia nem sempre é um espelho da realidade, mas uma construção visual que fornece informações e detalhes sobre o objeto fotografado (HOLM, 2014). Além das inúmeras fotografias tiradas durante as caminhadas, uma técnica fotográfica foi recorrentemente utilizada, a refotografia. Esta é uma fotografia tirada para duplicar aspectos selecionados de uma fotografia existente. De acordo com Klett (2011), existem duas abordagens distintas para refotografar, uma delas é tentar replicar exatamente o ponto de vista, o ângulo e o enquadramento da fotografia existente. A segunda abordagem não é procurar exatamente o mesmo ponto de vista da fotografia existente, mas focar no contexto em torno da fotografia. Esta segunda abordagem é útil quando a pesquisa busca explorar histórias e contextos de paisagens.

Diversas fotografias históricas de Copacabana foram refotografadas, como a fotografia tirada em 1880 do alto do Morro da Babilônia (Figura 3). Os pontos de vista originais foram identificados em caminhadas com a fotografia histórica impressa para verificação. As refotografias foram feitas majoritariamente segundo a segunda abordagem de Klett, procurando contextualizar e comunicar outras transformações da paisagem,

nomeadamente as relacionadas com os riscos climáticos. As fotografias captadas foram editadas digitalmente, com desenhos, montagens e colagens, para criar cenários futuros que representem e comuniquem o que nem sempre se vê, estimulem reações e emoções ao observador e aumentem a percepção dos riscos climáticos.

Figura 3: Refotografia da fotografia de Copacabana de Marc Ferrez (1880)



Fonte: Autor (2022).

3 RESULTADOS

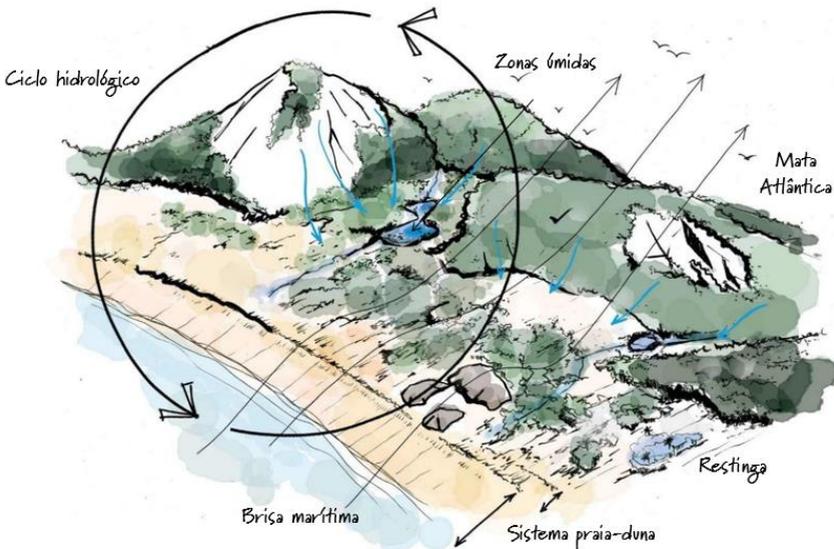
3.1 Síntese das transformações históricas de Copacabana

Esta pesquisa destaca cinco grandes transformações históricas nos padrões e processos de Copacabana, apresentadas por ordem cronológica: 1) a chegada dos bondes; 2) a construção da Av. Atlântica; 3) a ocupação desordenada da ZCBE; 4) a verticalização dos edifícios, e 5) o alargamento da orla. Essas transformações tiveram grandes impactos nos padrões e processos naturais, físicos e ecológicos, mas também nos sociais, culturais e todos aqueles que se combinam e articulam para moldar o caráter e a identidade da paisagem.

Com a abertura do primeiro túnel em 1892, o bonde chegou a Copacabana, marcando o fim da paisagem bucólica que até então era um destino isolado e prazeroso para quem queria fugir do calor, confusão e insalubridade da cidade do Rio de Janeiro. Até o final do século XIX, Copacabana era comumente descrita como um deserto de areia. Os principais

elementos e padrões da paisagem eram a praia, as dunas, a vegetação de restinga cobrindo as terras baixas, as áreas úmidas e a floresta cobrindo os morros. À época, Copacabana era ocupada apenas por alguns casebres, um forte e uma capela (ABREU, 1987; O'DONNELL, 2013; VELHO, 1989, 1999). Embora muitas vezes descrita como um deserto, Copacabana suportou muitas inter-relações bióticas e abióticas, desde o dinamismo natural da praia e o sistema de dunas que protegiam a orla das ondas e da erosão, os charcos e zonas úmidas que filtravam e acomodavam as águas pluviais que fluíam das encostas, aos benefícios da floresta que as cobre. Esses múltiplos ecossistemas funcionando em equilíbrio dinâmico protegiam a paisagem e possibilitaram o aumento da biodiversidade que regulava os processos naturais (Figura 4).

Figura 4: Síntese dos principais padrões da paisagem que regulavam os processos naturais

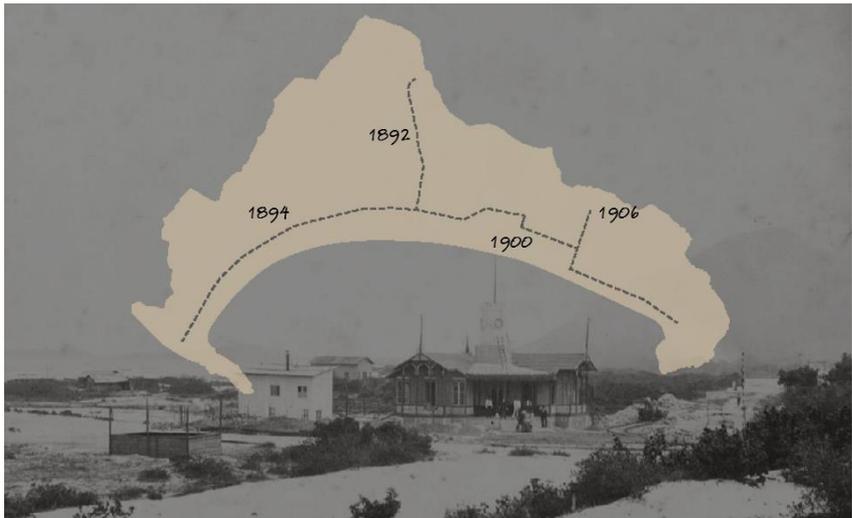


Fonte: Autor (2022).

As linhas de bonde foram os primeiros grandes eixos de ocupação do solo e o início da fragmentação ecológica da paisagem (Figura 5). O sistema dunar foi gradualmente destruído, a vegetação cortada e os solos compactados e impermeabilizados, interrompendo-se assim a ligação natural entre os sistemas praia-dunas e os restantes ecossistemas da paisagem.

A construção da Av. Atlântica entre a praia e a duna primária, a partir de 1906, eliminou completamente o sistema dunar e a capacidade de a praia de se adaptar naturalmente às ameaças vindas do mar como tempestades e ressacas. Inicialmente construída como via de serviço com 6 metros de largura, a avenida foi sucessivamente alargada nas primeiras décadas do século XX até 20 metros, incluindo o famoso passeio marítimo com padrão de ondas que se tornaria um símbolo não só da Copacabana, mas do Rio de Janeiro (ANDREATTA, 2019; BRASILIANA FOTOGRÁFICA, 2020; YLLANA, 2019). A destruição da Av. Atlântica pelas ressacas, registrada ao longo, principalmente, das primeiras décadas do século XX, tornou visível e conhecida a exposição e vulnerabilidade da orla de Copacabana (Figura 6).

Figura 5: As linhas de bonde com datas de abertura. Atrás, a primeira estação de bonde de Copacabana na atual Praça Serzedelo Correia, esquina com a Av. Nossa Senhora de Copacabana



Fonte: Fotografia, Biblioteca Nacional; Mapa, autor (2022).

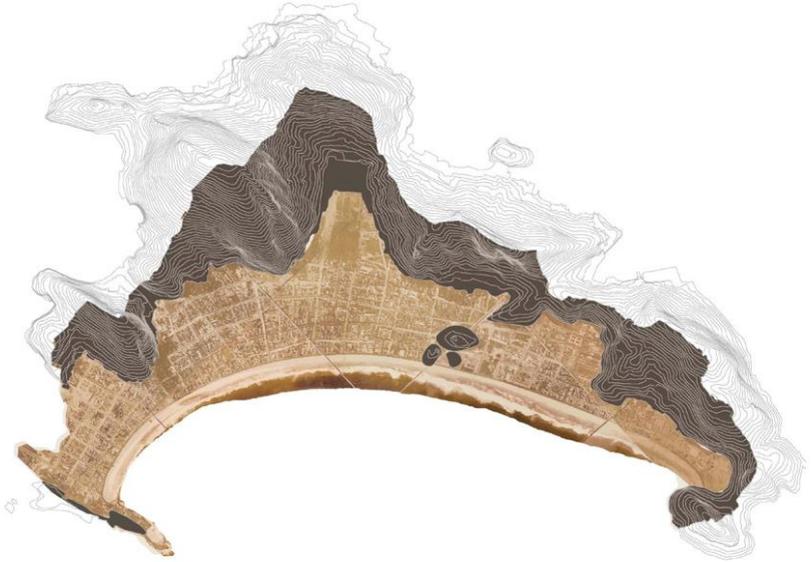
Figura 6: Destruição da Av. Atlântica causada pelas ressacas



Fonte: Biblioteca Nacional, Augusto Malta (1921).

Copacabana se tornou o novo destino da elite carioca nas três primeiras décadas do século XX (O'DONNELL, 2013; VELHO, 1989, 1999), o que inflacionou o valor das terras e contribuiu para a especulação imobiliária e ocupação rápida e desordenada da ZCBE. Essa forma de ocupação extinguiu quase toda a vegetação de restinga e, com exceção da praia, impermeabilizou quase toda a superfície do solo e enterrou e artificializou os elementos naturais de drenagem (zonas úmidas, lago, charcos e ribeiras) (Figura 7). O desejo dos novos moradores por uma configuração urbana mais formal acelerou a construção de vias, calçadas e praças, aumentando a impermeabilização e compactação do solo e a instalação de redes subterrâneas de drenagem pluvial e esgoto. Um dos impactos urbanísticos mais notórios deste período são as inundações que ocorrem até hoje, principalmente nas áreas que ocupam esses antigos elementos naturais de drenagem (Figura 8). A ocupação de quase toda a ZCBE também fragmentou a paisagem e criou uma barreira ecológica entre a praia e os morros, continuando a diminuir a sua capacidade de adaptação e resiliência aos riscos climáticos.

Figura 7: Montagem de fotografias aéreas de 1928 do Instituto Pereira Passos



Fonte: Autor (2022).

Figura 8: Inundação na Praça Cardeal Arcoverde, esquina com a rua Tonelero

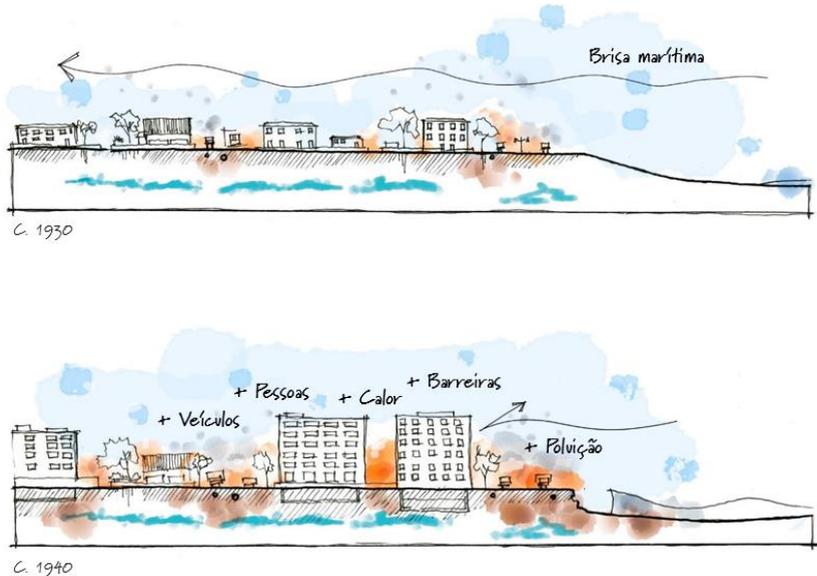


Fonte: Instituto Moreira Salles, Uriel Malta (1940).

A quarta grande transformação da paisagem foi a verticalização das edificações nos bairros de Copacabana e do Leme, que tiveram seu auge nas décadas de 1940 e 1950 (ABREU, 1987; VALENTE; EDUARDO, 2014; VELHO, 1989). Nas primeiras décadas do século XX, a maioria dos edifícios tinha no máximo três andares de altura. O aumento da altura, primeiro para seis pisos e mais do dobro ao longo dos anos, criou uma barreira à circulação da brisa marítima e fragmentou ainda mais outros fluxos e ciclos naturais entre os ecossistemas de praia e floresta. O crescimento exponencial da densidade construída e demográfica em meados do século XX, tanto nos bairros quanto nas favelas, também resultou em um enorme aumento das atividades humanas (O'DONNELL, 2013). Os efeitos foram o aumento das temperaturas da superfície e mais poluição, prejudicando ainda mais a capacidade adaptativa dos ecossistemas, o que, por sua vez, impactou negativamente a saúde das pessoas e da paisagem (Figura 9).

A última grande transformação que impactou significativamente o funcionamento da paisagem foi o alargamento da orla, que incluiu a alimentação artificial da praia, a construção do interceptor oceânico e a duplicação da Av. Atlântica entre o fim da década de 1960, início da de 1970 (Figura 10). Essa transformação radical do litoral teve vários objetivos, primeiro, devido à falta de espaços públicos abertos em Copacabana, aumentar a área da praia e ao mesmo tempo proteger o litoral de grandes ondas e outros perigos. Em segundo lugar, transformar a Av. Atlântica em uma importante via de comunicação e, por último, resolver o problema da poluição com a construção de um interceptor sob a avenida para transportar todo o esgoto da zona sul e parte do centro da cidade até Ipanema (ANDREATTA, 2019).

Figura 9: Impactos da verticalização das edificações em Copacabana

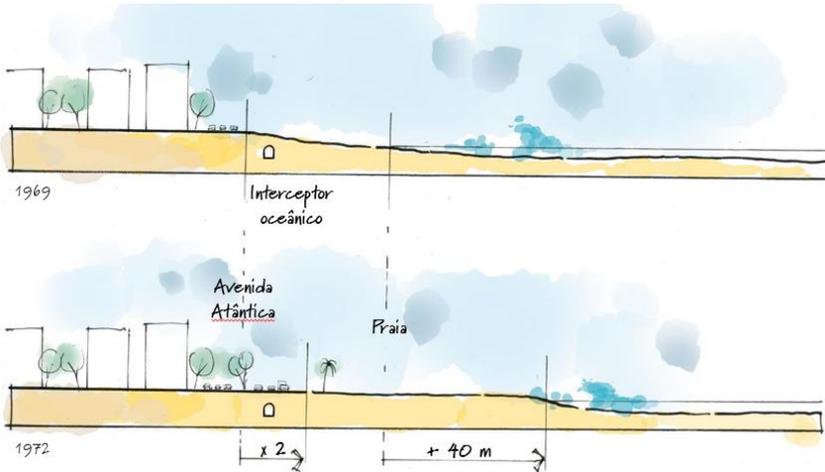


Fonte: Autor (2022).

As características naturais de Copacabana, o atrativo original para o rápido processo de urbanização, hoje estão em sua maioria extintas ou prejudicadas. A percepção da paisagem também mudou profundamente ao longo de pouco mais de um século, de deserta e bucólica a elitista nas primeiras décadas do século XX e de moderna e glamourosa em meados do século a cada vez mais densa, heterogênea e caótica nas últimas décadas do século XX. Hoje, Copacabana é muito densa, com uma média de mais de 400 habitantes por ha, quase totalmente impermeabilizada, com pouquíssimas áreas livres públicas, prédios com altura média de 40 metros, muitos colados nos limites dos lotes, e com as ruas mais estreitas perpendiculares à praia. Estes padrões físicos e socioecológicos intensificam a exposição e vulnerabilidade de Copacabana a tempestades, rajadas de ventos fortes, aumento de temperatura e ondas de calor (CORBELLA; YANNAS, 2003; VASCONCELLOS, 2006). Combinado com uma população e infraestrutura envelhecidas, desigualdade socioeconômica, violência e decadência pelas quais Copacabana é mais conhecida hoje (MEYERFELD, 2020; POLYCARPO,

2021), a conscientização das pessoas sobre os riscos climáticos é urgentemente necessária para motivar o debate e a ação climática.

Figura 10: Alargamento da orla de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

3.2 Os riscos climáticos para Copacabana

Pelas suas características naturais e pela forma abrupta e desordenada como foi urbanizada em pouco mais de um século, Copacabana está altamente exposta e vulnerável aos desastres naturais e aos eventos climáticos extremos projetados para as próximas décadas. A fragmentação da paisagem, as elevadas densidades, populacional e construtiva, a falta de áreas abertas, bem como o uso intensivo e deteriorado do solo, da água, do ar e da biodiversidade, ao longo de décadas, provocou a extinção ou danos irreversíveis dos ecossistemas que regulavam a capacidade de adaptação e resiliência da paisagem, comprometendo o seu bom funcionamento e habitabilidade.

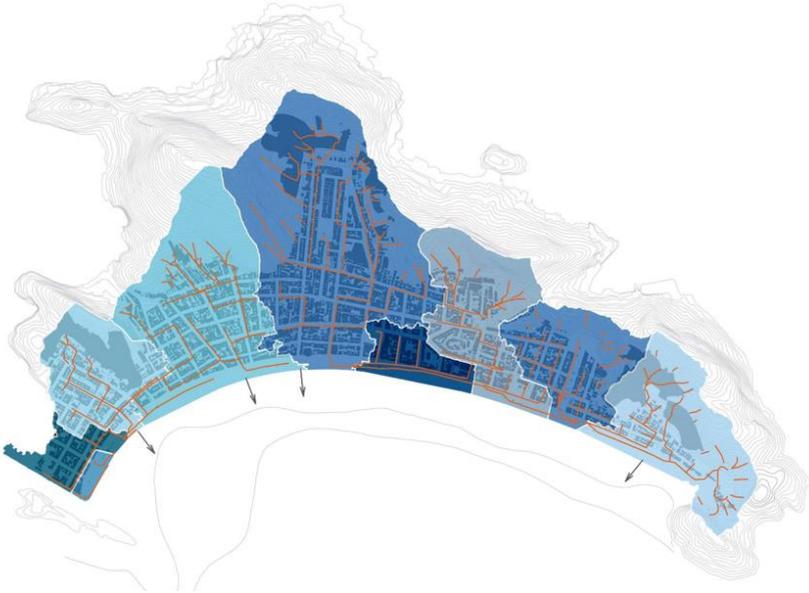
Com base na análise dos padrões e processos da paisagem e no conhecimento das projeções de mudanças climáticas para a cidade do Rio de Janeiro, esta pesquisa identificou como principais riscos climáticos para Copacabana: inundações, ressacas, tempestades, elevação do nível do mar, raios, ventos fortes e ondas de calor.

A bacia hidrográfica de Copacabana foi dividida em nove sub-bacias. Para cada uma delas calculou-se o escoamento superficial com base na declividade, usos do solo e coeficientes de escoamento para um evento extremo de precipitação de 400 mm em 24 horas, um valor pouco acima dos registros extremos das últimas décadas. As sub-bacias do Cantagalo, Peixoto e Babilônia produzem os maiores fluxos de escoamento e têm um grande déficit de área aberta na ZCBE para acomodar a água, tornando-as particularmente vulneráveis a inundações (Figura 11). As três sub-bacias têm favelas nas suas encostas, o que aumentou o escoamento e o fluxo de pico ao mudar o uso do solo de floresta para urbano. Hipoteticamente, se ao invés de uma favela na encosta da sub-bacia do Peixoto esta fosse toda floresta, haveria uma redução de escoamento de quase 20% para a ZCBE.

As caminhadas e conversas após eventos extremos de chuva serviram para verificar esta informação e delinear com mais precisão as áreas mais expostas e vulneráveis a inundações. As projeções climáticas para a região do Rio de Janeiro indicam uma redução da média anual de chuvas, mas, por outro lado, as chuvas extremas provavelmente se tornarão mais frequentes e intensas (CENTRO CLIMA/COPPE, 2016; CST/INPE, 2011). Sem surpresa, as sub-bacias e áreas já sujeitas a inundações hoje, devido também a uma rede pluvial subterrânea antiga e ineficiente, são as que apresentam o maior risco de inundações no futuro.

A combinação de elevação do nível do mar e eventos extremos aumentará o risco de danos e prejuízos para toda a orla de Copacabana. De acordo com os registros, o tramo da praia entre os postos 5 e 6 é o mais atingido (CHALEGRE-TOUCEIRA, 2018). Este tramo é mais estreito e baixo quando comparado com o resto da praia. De acordo com a hipsometria da LECZ, os bairros de Copacabana e Leme estão localizados majoritariamente entre as cotas 3 e 5 metros acima do nível do mar. Os registros mostram que as ressacas que atingem a praia chegam aos 4 metros de altura, o que, combinado com as projeções de elevação do nível do mar, coloca toda essa área de menor elevação em alto risco (Figura 12). Mas mesmo antes que o mar engula a orla, todas as infraestruturas subterrâneas: pluvial, esgoto, energia e comunicações, garagens, banheiros públicos na av. Atlântica e outras infraestruturas construídas entrarão em colapso.

Figura 11: Nove sub-bacias e linhas de escoamento superficial de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

Os ecossistemas atuais, como a floresta ombrófila submontana, terão de se adaptar ou enfrentarão a extinção. Muito provavelmente novos ecossistemas mais adaptados a temperaturas mais altas e períodos secos mais longos assumirão o controle (SANSEVERO *et al.*, 2020; VALE *et al.*, 2009). A intensificação de eventos climáticos extremos em Copacabana, como tempestades e até furacões, causará maiores danos e prejuízos a pessoas, ecossistemas e patrimônio. Um ambiente mais seco, aliado à maior probabilidade de ocorrência de raios, devido à intensa poluição do ar causada pelo tráfego intenso, que, por sua vez, aumenta o risco de incêndios (NEVES, 2020). Segundo Corbella e Yannas (2003), em climas tropicais, a ventilação é mais importante que a sombra para reduzir a temperatura do ar. Infelizmente, como já mencionado, dadas as características urbanas de Copacabana, barrando e canalizando os ventos, à medida que as temperaturas aumentarem nas próximas décadas, também aumentarão as atuais ilhas de calor dentro dos bairros (BARBOSA *et al.*, 2014).

Figura 12: Cenário futuro de longo prazo da orla de Copacabana submersa



Fonte: Autor (2022).

Assim como outras cidades do Brasil, o Rio de Janeiro vem passando por um surto de ondas de calor desde a década de 1980 (GEIRINHAS *et al.*, 2018). De acordo com dados do censo de 2010, Copacabana tem o maior índice de população idosa do Brasil, o que é uma grande preocupação devido à sua maior vulnerabilidade a ondas de calor e outras temperaturas extremas. Isso, aliado ao fato de quase metade da população viver sozinha, resulta em riscos muito elevados e até mesmo a probabilidade de perda de vidas nos períodos de calor extremo.

3.3 Como adaptar Copacabana?

Aqui são propostos alguns cenários futuros para Copacabana que visam a aumentar a resiliência das pessoas e ecossistemas aos riscos climáticos, incluindo soluções de gestão da água da chuva, adaptação da orla, desocupação do solo e redesenho da malha urbana. Essas soluções têm como

objetivo antecipar impactos projetados e garantir a sobrevivência e habitabilidade da população.

As transformações históricas da paisagem impactaram negativamente o seu funcionamento hidrológico, aumentando os riscos de inundações, poluição e doenças transmitidas por vetores. A deflorestação da microbacia, a rápida ocupação e impermeabilização da ZCBE e a ocupação das encostas dos morros foram os principais fatores que contribuíram para a falência do sistema hídrico. O modelo de gestão de águas urbanas em Copacabana, e no Rio de Janeiro, é do século XIX e consiste em escoar a microbacia o mais rápido possível através de infraestrutura subterrânea, atualmente obsoleta e mal dimensionada. É importante mudar esse modelo e adotar soluções baseadas na natureza para retenção, absorção e drenagem da água de forma controlada, além de soluções para armazenamento e reutilização da água.

Para reduzir o risco de inundações urbanas, é necessário reduzir o coeficiente de escoamento nos morros e, assim, o caudal produzido. O cenário ideal é reduzir a área de solo ocupado pelas favelas, sem retirar as pessoas. Ou seja, manter a densidade construtiva atual e, inclusivamente, projetar de acordo as necessidades demográficas e climáticas futuras, priorizando as necessidades de moradia da população local. Uma solução possível seria o adensamento vertical das favelas com normas e regulamentos específicos, baseados em avaliação dos riscos e projetos multidisciplinares. Esse crescimento planejado seria destinado à realocação da população local dentro dos limites atuais de cada favela, com a execução de obras necessárias para garantir o funcionamento da infraestrutura básica e a estabilização das encostas, cumprindo com todas as normas de construção e segurança.

Incentivar a construção de mais telhados verdes poderia ser outra solução para a gestão da água da chuva em Copacabana. Os telhados verdes reduzem o coeficiente de escoamento nas cidades, contribuem para a regulação hídrica e regeneração ecológica, aumentam a eficiência energética e o conforto térmico dos edifícios, além de proporcionar habitats para muitas espécies de aves e insetos. Soluções para promover a recolha, a retenção e a reutilização da água da chuva, do tipo telhados verdes, tanques e cisternas, se fossem replicadas para 50% dos edifícios das favelas da Babilônia e do Chapéu Mangueira, poderia alcançar-se uma redução do caudal do morro da Babilônia de aproximadamente 10%, o equivalente a cerca de 8.000 m³ de água por dia.

Este volume de água, se reutilizado, seria suficiente para atender, em caso de escassez hídrica, às necessidades básicas de consumo e higiene de toda a população das duas favelas durante 20 dias²⁹.

A regularização hídrica da microbacia e resultante redução dos riscos de inundações urbanas deveria iniciar com ações nos morros e nas favelas. Num cenário até médio prazo, é desejável que as favelas se consolidem de forma planejada e projetada, a fim de melhorar a qualidade das moradias e de toda a infraestrutura construída, com, no mínimo, cobertura total e de qualidade das redes de esgoto e drenagem pluvial, as encostas estabilizadas e reflorestadas e moradias de qualidade para a população local. Esses processos de urbanização das favelas devem ser combinados com outros projetos e iniciativas em curso na cidade que visam ao desenvolvimento sustentável, como programas de reflorestamento e de hortas urbanas³⁰.

As áreas mais expostas a inundações localizam-se nas ruas Tonelero, Figueiredo de Magalhães e Siqueira Campos. Essas áreas inundam frequentemente durante eventos mais intensos de precipitação, especialmente nas interseções das ruas, e deveriam ser alvo de projetos a curto prazo para reduzir os riscos que causam danos, prejuízos e muito transtorno à população. A localização das áreas que mais inundam, no sopé dos morros, possibilita criar conexões através das ruas de Copacabana, e essas conexões poderiam ser denominadas de corredores ecológicos, estendendo-se até as florestas nos morros.

Com a elevação do nível do mar, o nível do lençol freático irá subindo também até ao ponto em que extravasará e inundará de forma quase permanente as terras mais baixas. As primeiras áreas que ficarão permanentemente inundadas são as mesmas áreas que agora inundam e que outrora foram zonas úmidas. Outro problema da elevação do nível do mar é a intrusão salina que a médio e longo prazo causará mudanças na composição química e na disponibilidade de nutrientes no solo. Esses são cenários que, ainda que de longo prazo, devem ser abordados desde já para que se possa

²⁹ As duas favelas têm no total quase 4 mil habitantes (IBGE, Censo 2010). Segundo a ONU (2010), a necessidade mínima de água para consumo e higiene por dia são de 100 litros por pessoa.

³⁰ Por exemplo, os programas da Prefeitura, o Mutirão Reflorestamento e o Hortas Cariocas.

antecipar os riscos e projetar soluções para proteger o que ainda existe e aumentar a resiliência às futuras condições edafoclimáticas.

As ruas de Copacabana se transformariam, com o passar dos anos, em verdadeiros corredores ecológicos, parte de uma infraestrutura verde que conecta os ecossistemas dos morros até a praia outra vez (Figura 13). Na av. Atlântica poderia ser retirada uma das faixas no sentido nordeste-sudoeste, retirar os estacionamentos e construir SbN para interceptar e despoluir o escoamento pluvial superficial vindo dos telhados, ruas e outras superfícies. Essa solução poderia ser concebida como um sistema de tratamento de efluentes para despoluir a água transportada pelas ruas de Copacabana. Essa água poderia ser reutilizada na irrigação e serviços na avenida e na praia e a restante despoluída antes de drenar para a praia e para o mar. A conectividade e bom funcionamento dos ecossistemas contribuiria também para a amenização da temperatura e controle da velocidade dos ventos, servindo como barreiras e reguladores microclimáticos.

O aumento das ressacas e do nível do mar colocam em risco a orla de Copacabana. As soluções de adaptação costeira aos riscos climáticos são genericamente classificadas como de proteção, acomodação, retirada e avanço costeiro (IPCC, 2019). Essas estratégias devem ser planejadas de curto a longo prazo, de acordo com os objetivos e necessidades da população e da capacidade dos ecossistemas. Uma solução de curto prazo para Copacabana seria alimentar artificialmente a faixa de areia novamente. Uma ação similar àquela de cinquenta anos. Esta solução protegeria a orla de Copacabana dos impactos das ressacas por mais algumas décadas. Para médio e longo prazo seria necessário pensar em formas de acomodar a elevação do nível do mar e as inundações costeiras, transformando e readequando os edifícios e toda a infraestrutura construída para funcionar e até mesmo prosperar nessas novas condições anfíbias (Figura 14). Outra solução passaria por elevar o calçadão, com rampas de acesso sobre a Av. Atlântica, desde as principais ruas/corredores ecológicos, e descendo para a praia, gerando o espaço para recriar artificialmente parte do sistema dunar (Figura 15).

Figura 13 – Infraestrutura verde proposta para Copacabana



Fonte: Autor (2022).

A necessária transformação e adaptação da infraestrutura construída criará oportunidades de redesenho de toda a malha urbana. Assim, propuseram-se cenários de longo prazo que contribuem para o aumento da resiliência aos riscos de tempestades, raios e ventos fortes. O objetivo seria reduzir o atual efeito de desfiladeiros urbanos que ocorre em Copacabana e que aumenta a velocidade e o poder destrutivo dos ventos. A transformação poderia passar pela construção de edifícios com gabaritos mais baixos próximos à praia e mais altos em direção aos morros, favorecendo a ventilação e aproveitamento da luz solar. Recomenda-se o uso de materiais resistentes aos ventos fortes e que contribuam para a eficiência energética.

Figura 14: Uma Copacabana anfíbia e resiliente



Fonte: Autor (2022).

O aumento projetado da frequência e magnitude das tempestades aumentará o risco de incêndios florestais devido ao aumento de raios combinado com períodos mais longos de estiagem. É necessário que a população se adapte e participe ativamente na limpeza e monitoramento das florestas, com políticas e incentivos, e que seja garantido um afastamento mínimo de segurança entre a floresta e os edifícios. A conservação da floresta deve ser uma prioridade do poder público e da população, com transformações e benefícios de curto, médio e longo prazo.

No pior cenário do último relatório do IPCC (2022), a temperatura média do ar no planeta aumentará 3 a 5 °C até o final do século. Nas regiões tropicais, o aumento da temperatura do ar causará riscos ainda maiores. Nas cidades, as ilhas de calor serão agravadas. Transformações da paisagem de Copacabana, com objetivos de melhorar a circulação dos ventos e construir espaços mais adaptados, podem amenizar os riscos relacionados com o aumento da temperatura. Para aumentar a sombra em áreas mais expostas ao sol, como a av. Atlântica e a praia, a solução de curto prazo é plantar mais árvores resistentes a um clima cada vez mais quente e seco. Todos os novos

ecossistemas propostos devem ser projetados de curto a longo prazo, conectados desde a escala da rua a toda a paisagem, para serem mais resilientes e oferecerem mais benefícios.

Figura 15: A orla de Copacabana mais adaptada a ressacas e tempestades



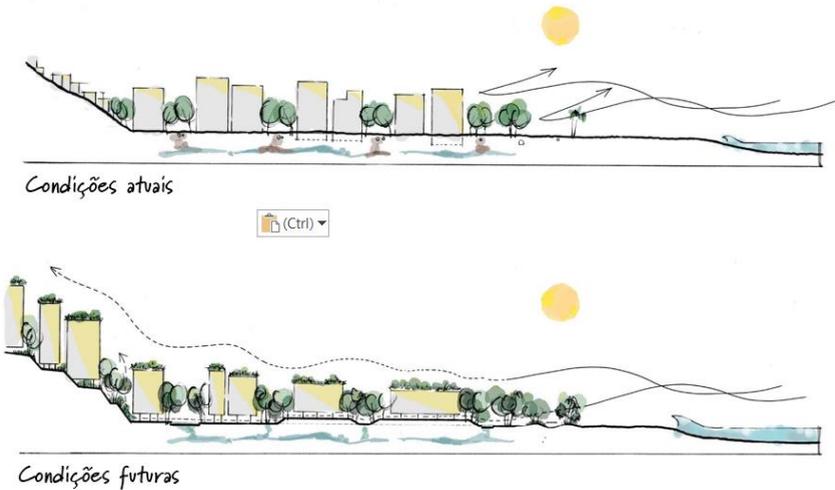
Fonte: Autor (2022).

Para tornar Copacabana mais resiliente ao aumento da temperatura, é preciso uma paisagem menos densa e com ecossistemas adaptados aos cenários futuros (Figura 16). Somente com um bom funcionamento ecológico será possível adaptar e aumentar a resiliência de Copacabana aos riscos climáticos, tornando-a um exemplo de adaptação e aumento da resiliência de uma urbanização costeira.

Todos os cenários explorados são futuros possíveis, pois tiveram em consideração os dados científicos coletados e analisados sobre os processos e padrões da paisagem de Copacabana e as projeções mais atuais sobre os riscos climáticos (Figuras 17 e 18). Esta pesquisa partiu do conhecimento de diferentes disciplinas e áreas do conhecimento, integrado e sintetizado com o objetivo de oferecer soluções que melhorem o funcionamento ecológico da paisagem, assim como a qualidade de vida de pessoas e ecossistemas. Os problemas que existem e que se antecipam para a paisagem e população de

Copacabana não poderão ser todos resolvidos com o projeto de paisagem, mas este contribui com novo conhecimento gerado a partir de uma visão holística e com contribuições de diferentes áreas do conhecimento. Este novo conhecimento produzido é visível e percebido pelas pessoas, explicando como chegamos à paisagem e aos riscos atuais e como poderemos chegar a paisagens futuras, mais resilientes a esses riscos.

Figura 16: Proposta de transformação de longo prazo da paisagem de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

4 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi feita uma análise histórica da paisagem de Copacabana, combinando projeções climáticas e demográficas para identificar as principais ameaças e vulnerabilidades presentes e futuras. Essa análise foi representada através de mapas, fotomontagens e desenhos que permitem entender as inter-relações dos sistemas socioecológicos. Esses métodos de representação permitem a reflexão sobre o funcionamento da paisagem e explorar soluções para aumentar a resiliência aos riscos climáticos de forma acessível às pessoas. A visualização do impacto dos riscos climáticos para a paisagem de Copacabana aumenta a percepção e a consciência sobre um fenômeno até agora limitado a técnicos e especialistas dentro das suas

respectivas áreas do conhecimento. A abordagem multidisciplinar e holística na pesquisa dos riscos climáticos combinada com os métodos de representação visual e comunicação do projeto de paisagem, permite abrir o debate a um maior número de pessoas e contribuir para ações concretas que visem a uma transformação mais profunda da sociedade e uma evolução em simbiose com a natureza.

Figura 17: Cenário de longo prazo da orla de Copacabana



Fonte: Autor (2022).

Ainda que nem todas as soluções ou respostas estejam na paisagem, esta é um meio e um método para alcançar transformações intencionais, percebidas por todos, de melhoria da qualidade de vida dos sistemas socioecológicos com uma preocupação estética e simbólica. Cada paisagem possui uma identidade que a caracteriza e faz única. Copacabana é uma paisagem com características geomorfológicas singulares, as formações rochosas e a forma em arco fazem desta uma das paisagens mais reconhecíveis do mundo. A paisagem de Copacabana possui também uma das urbanizações costeiras mais densas do mundo, com um conjunto de problemas de

envelhecimento demográfico e construtivo, desigualdade socioeconômica, segregação socioespacial que aumentaram significativamente os riscos climáticos. Copacabana é um estudo de caso extremo, mas também paradigmático, no sentido em que a sua abordagem metodológica e algumas das soluções propostas podem ser replicadas para outras urbanizações costeiras de alta densidade.

Figura 18: Cenário de longo prazo do Morro da Babilônia



Fonte: Autor (2022).

REFERÊNCIAS

ABREU, M. de. **Evolução urbana do Rio de Janeiro**. 1ª ed. Rio de Janeiro: IPLANRIO/Jorge Zahar, 1987.

ANDREATTA, V. **Do Rio orla à orla Conde**. Os Projetos que Transformaram a Frente Marítima da Cidade do Rio de Janeiro. 1ª ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2019.

BARBOSA, G. *et al.* Analysis of urban design from sustainable urban parameters: Copacabana's morphological changes and some of their consequences on climate (1930-1950-2010). **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 6, n. 3, p. 275–287, dez. 2014.

BBC. Exxon accused of misleading investors on climate. **BBC News**, 22 out. 2019.

BECK, U. Emancipatory catastrophism: What does it mean to climate change and risk society? **Current Sociology**, v. 63, n. 1, p. 75–88, 1 jan. 2015.

BRASILIANA FOTOGRÁFICA. Série “Avenidas e ruas do Brasil” VII – A avenida Atlântica, em Copacabana, no Rio de Janeiro. **Portal Brasileira Fotográfica**, 23 dez. 2020. Disponível em: <https://brasilianafotografica.bn.gov.br/?p=20721>. Acesso em: 19 maio 2021.

CARDOSO, E.D. *et al.* **Copacabana**: história dos bairros, memória urbana. Rio de Janeiro: Index, 1986.

CENTRO CLIMA/COPPE. **Estratégia de adaptação às mudanças climáticas da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/6631312/4179912/ESTRATEGIA_PORT.pdf. Acesso em: 5 fevereiro 2021.

CHALEGRE-TOUCEIRA, M. **Caracterização e mapeamento de risco dos danos causados pelo mar na cidade do Rio de Janeiro – RJ, Brasil**. 2018. Monografia (bacharelado em Oceanografia) Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**: conforto ambiental. Rio de Janeiro: Editorial Revan, 2003.

CORNER, J. Chapter 10: Eidetic operations and new landscapes. *In*: CORNER, J. (ed.) **Recovering landscape**: essays in contemporary landscape architecture. New York: Princeton Architectural Press, 1999a. p. 153-169.

CORNER, J. The agency of mapping: speculation, critique and invention. *In*: COSGROVE, D. (ed.). **Mappings**. London: Reaktion Books, 1999b. p. 213-252.

CRUZ E SOUSA, R. da. **Projeto de paisagem**: contribuição no aumento da resiliência urbana aos riscos climáticos em Copacabana, RJ. 2022. Tese (doutorado em Urbanismo) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2022.

CST/INPE. **Megacidades, vulnerabilidades e mudanças climáticas**: região metropolitana do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: INPE, 2011.

DUNNE, T.; LEOPOLD, L.B. **Water in environmental planning**. San Francisco: W. H. Freeman, 1978.

GEIRINHAS, J.L. *et al.* Climatic and synoptic characterization of heat waves in Brazil. **International Journal of Climatology**, v. 38, n. 4, p. 1760-1776, 2018.

GOBSTER, P.H. *et al.* The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology? **Landscape Ecology**, v. 22, n. 7, p. 959-972, 2007.

- HANSEN, J. *et al.* Perception of climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 37, p. E2415-E2423, 11 set. 2012.
- HESTER, R. T. No Representation without representation. *In*: TREIB, M. (ed.). **Representing Landscape Architecture**. New York, NY: Taylor & Francis, 2008. p. 96-111.
- HOLM, G. Photography as a research method. *In*: LEAVY, P. (ed.). **The Oxford Handbook of qualitative research**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 380-402.
- HOOD, W. Color Fields. *In*: TREIB, M. (ed.). **Representing Landscape Architecture**. New York, NY: Taylor & Francis, 2008. p. 56-61.
- HOOFTMAN, E. Design against nature. **Harvard Design Magazine**, v. 31, p. 32-39, 2009.
- HORNSEY, M.J.; FIELDING, K.S. Understanding (and reducing) inaction on climate change. **Social Issues and Policy Review**, v. 14, n. 1, p. 3-35, 2020.
- HULME, M. **Why we disagree about climate change: understanding controversy, inaction and opportunity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- HULME, M. Climate change (concept of). **The International Encyclopedia of Geography**, 2016.
- IPCC. **The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. New York, NY: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc/>. Acesso em: 5 jan. 2020.
- IPCC. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 28 fev. 2021.
- KLETT, M. Repeat photography in landscape research. *In*: MARGOLIS, E.; PAUWELS, L. (eds.). **The Sage Handbook of visual research methods**. London: SAGE Publications, 2011. p. 114-130.
- KULLMANN, K. Hyper-realism and loose-reality: the limitations of digital realism and alternative principles in landscape design visualization. **Journal of Landscape Architecture**, v. 9, n. 3, p. 20-31, 2 set. 2014.
- LENZHOLZER, S. *et al.* RTD in landscape architecture: DRS 2018. **Proceedings of DRS2018**, v. 1, p. 381-393, 2018.
- LINDEN, S. van der *et al.* Inoculating the public against misinformation about climate change. **Global Challenges**, v. 1, n. 2, p. 1-7, 2017.
- MACPHERSON, H. Walking methods in landscape research: moving bodies, spaces of disclosure and rapport. **Landscape Research**, v. 41, n. 4, p. 425-432, 18 maio 2016.

MEYERFELD, B. Vieillissement, précarité et coronavirus: à Copacabana, chronique d'une catastrophe annoncée. **Le Monde.fr**, 12 jun. 2020.

MOSER, S.C.; DILLING, L. Making climate HOT. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, v. 46, n. 10, p. 32-46, 1 dez. 2004.

MOSER, S.C.; DILLING, L. **Creating a climate for change**: communicating climate change and facilitating social change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

NASSAUER, J.I. Culture and changing landscape structure. **Landscape Ecology**, v. 10, n. 4, p. 229-237, 1 ago. 1995.

NASSAUER, J.I.; OPDAM, P. Design in science: extending the landscape ecology paradigm. **Landscape Ecology**, v. 23, n. 6, p. 633-644, 1 jul. 2008.

NASSAUER, J.I. Landscape as medium and method for synthesis in urban ecological design. **Landscape and Urban Planning**, v. 106, n. 3, p. 221-229, 15 jun. 2012.

NEVES, C.F. A letter to my climate change skeptical neighbor: some thoughts about the coastal zone. **Geo-Marine Letters**, v. 40, n. 6, p. 829-833, 1 dez. 2020.

NIJHUIS, S.; BOBBINK, I. Design-related research in landscape architecture. **Journal of Design Research**, v. 10, n. 4, p. 239-257, jan. 2012.

NIJHUIS, S.; VRIES, J. de. Design as research in landscape architecture. **Landscape Journal**, v. 38, n. 1-2, p. 87-103, 1 jan. 2019.

O'DONNELL, J. **A invenção de Copacabana**: culturas urbanas e estilos de vida no Rio de Janeiro. São Paulo: Zahar, 2013.

ORFF, K. **Toward an urban ecology**: SCAPE / Landscape Architecture. New York, New York: The Monacelli Press, 2016.

PBMC. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas**: relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas. Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ, 2016.

PELLING, M. **Adaptation to climate change**: from resilience to transformation. London; New York: Routledge, 2010.

PIERCE, J.; LAWHON, M. Walking as method: toward methodological forthrightness and comparability in urban geographical research. **The Professional Geographer**, v. 67, n. 4, p. 655-662, 2 out. 2015.

POLYCARPO, C. De 'cartão-postal' a 'área de risco': a (re)produção de Copacabana em meio a novas disputas e territorialidades. **Dilemas: Revista de Estudos de Conflito e Controle Social**, v. 14, p. 441-463, 4 jun. 2021.

SANSEVERO, J.B. *et al.* Fire drives abandoned pastures to a savanna-like state in the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 18, n. 1, p. 31-36, 1 jan. 2020.

SCHULTZ, H. Designing large-scale landscapes through walking. **Journal of Landscape Architecture**, v. 9, n. 2, p. 6-15, 4 maio 2014.

SCHWARTZ, J. Fossil fuels on trial: New York's lawsuit against Exxon begins. **The New York Times**, 22 out. 2019.

SULLIVAN, C. Observation and the analytical representation of space. *In*: TREIB, M. (ed.). **Representing Landscape Architecture**. New York, NY: Taylor & Francis, 2008. p. 62-73.

SWAFFIELD, S. Landscape as a way of knowing the world. *In*: HARVEY, S.; FIELDHOUSE, K. (eds) **Cultured landscape**. [s/l]:[s/e], 2005. p. 3-23.

TUCCI, C. **Inundações urbanas na América do Sul**. [s.l.]: Ed. dos Autores, 2003.

UN GENERAL ASSEMBLY. **Human right to water and sanitation**. UN Document A/RES/64/292, 2010. Disponível em: https://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml. Acesso em: 15 out. 2019

VALE, M. *et al.* Mudanças climáticas: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade brasileira. **Oecologia Australis**, v. 13, n. 3, p. 518-534, 2009.

VALENTE, L.; EDUARDO, J. O processo de verticalização de Copacabana, Rio de Janeiro. **Anais do VII CBG**, 10 ago. 2014.

VASCONCELLOS, V. **O entorno construído e o microclima de praças em cidades de clima tropical quente e úmido**: uma contribuição metodológica para o projeto bioclimático. 2006. Tese (doutorado em Arquitetura) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

VELHO, G. **A utopia urbana**: um estudo de antropologia social. 1ª ed. São Paulo: Zahar, 1989.

VELHO, G. Os mundos de Copacabana. *In*: VELHO, G. (ed) **Antropologia Urbana**: Cultura e Sociedade no Brasil e em Portugal. 1ª ed. São Paulo: Zahar, 1999.

WANG, C. *et al.* How and when higher climate change risk perception promotes less climate change inaction. **Journal of Cleaner Production**, v. 321, p. 128952, 25 out. 2021.

WEBER, E. What shapes perceptions of climate change? **WIREs Climate Change**, v. 1, n. 3, p. 332-342, 2010.

YLLANA, T. **Rochas, desenhos e desígnios**: o calçadão de Copacabana. 2019. Tese (doutorado em Urbanismo) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2019.

Capítulo 8

ESPAÇO PÚBLICO COMO ELEMENTO DO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

Alessandro Filla Rosaneli

Doutor em Arquitetura e Urbanismo, professor no DAU, PPU e PPGEU da UFPR.

E-mail: alefilla@yahoo.com

1 INTRODUÇÃO

O presente texto constitui-se de uma reunião de algumas das pesquisas conduzidas junto ao Observatório do Espaço Público (OEP) na última década. Procuram refletir como o espaço público, componente da paisagem urbana, exige abordagens criteriosas para que cumpra seu histórico e fundamental papel aglutinador em nossas cidades. E, assim, o planejamento da paisagem não deve prescindir dessa porção do território para se estabelecer como processo de produção da cidade. Para tanto, está dividido em duas partes. Na primeira, faz-se uma sucinta recuperação sobre o conceito de espaço público, como forma de acertar a lente. Na segunda, apresentamos algumas investigações que procuram adentrar nas aberturas discutidas da primeira parte.

Por fim, cabe apresentar o lugar de onde se fala. O OEP é um laboratório vinculado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo e ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano, ambos na Universidade Federal do Paraná (UFPR). Fundado há mais de dez anos, procura agregar projetos de distintas naturezas (científica, artística, pedagógica etc.) que estabelecem a relação entre o espaço público e a paisagem urbana. Entendemos esse espaço como um lugar de trocas, de aprendizados e de formação científica e interpessoal, com vistas a capacitar pessoas para a prática e a comunicação científica, informando a sociedade sobre a relevância desse conceito e a pertinência desse espaço em nosso cotidiano urbano.

2 UM POUCO SOBRE O ESPAÇO PÚBLICO

Aqui não faremos nenhuma discussão aprofundada, já elaborada em outros textos (ROSANELI, 2021; 2019a). O objetivo é delimitar algumas questões que compõem um cabedal crítico acerca desse conceito, como forma de reconhecer sua complexidade e polissemia. Assim, salientamos que os vários campos disciplinares que se debruçam em seu entendimento acabam por promover uma multiplicidade de visões que, salvo maior cuidado, podem criar certo efeito de desorientação, como exposto em Rosaneli, Dalmolin e Faria (2019b). Por isso, é comum que conceitos concorrentes sejam tomados por sinônimos, sem o devido cuidado, como “esfera pública”, “espaço livre”, “área verde”, dentre outros. Essa confusão certamente advém de sua natureza multidimensional. Aqui podemos indicar que as duas dimensões ontológicas que cercam esse conceito, material e imaterial, contribuem para tanto, o que faz Low e Smith (2006) salientarem que é importante espacializar a esfera pública e repoliticizar o espaço público.

Outro aspecto importante de ser salientado de largada é que existe uma tensão entre o público e o privado, especialmente a partir da constituição da cidade capitalista. Mas seus níveis são distintos em cada circunstância histórica, geográfica, social e cultural, uma vez que é reinterpretado constantemente, tanto física como socialmente.

Tais aspectos permitem que se vislumbrem três chaves de leitura dos espaços públicos: uma física, que se atém à materialidade; uma intuitiva, que se preocupa com as representações que emanam de sua composição física, e uma social, que procura interpretar a inter-relação pessoa-espaço, a vivência cotidiana, que pode ser política ou não. De certa maneira, é possível aglutinar diversas contribuições investigativas nessas três aberturas, que estão sucintamente mapeadas a seguir. Decerto, o aporte de Lefebvre (2013) é fundamental para se constituir essa tríade, embora não haja total correspondência.

Na esfera material, existe uma aproximação entre o entendimento do espaço público com o de bem público, aquele comumente gravado no corpo legislativo de um país, para que se dividam as responsabilidades espaciais entre o público e o privado. Longe de assumir essa dualidade como definidora da complexa vida urbana, mas é nessa dimensão que se analisam os avanços

entre as fronteiras, com discussões acerca da privatização do espaço público e a tentativa de normalização da publicização do espaço privado. As ações de “adoção” de espaços públicos ou mesmo de privatização via concessão, efetuados pela Administração Pública são muito peculiares para se compreender as prioridades do gestor em relação a essa temática, demonstrando essa interpretação sobre a relação público-privado atualmente.

Na dimensão intuitiva, podemos indicar a relação com as questões de acessibilidade ao espaço público, quer seja, sobre a possibilidade de seu usufruto irrestrito. Por certo existe uma dimensão física na acessibilidade, aquela que se atenta ao desenho universal, que se põe em busca do acesso corpóreo completo de todos a determinado lugar. Contudo, é a dimensão simbólica que se sobressai nessa perspectiva e, assim, acerca-se muito das discussões a respeito da paisagem urbana. O usufruto é como se fosse um convite, uma oportunidade ampla de participar, de se sentir pertencente, abrigado pelo espaço: algo subjetivo, mas que emana de todas as espacialidades. Está ali presente, para olhares atentos.

Atualmente, as discussões em torno da segurança pública acabam por dominar esse debate. Nos países economicamente mais avançados, pós-ataque às torres gêmeas, o espaço público tem sido muito mais controlado e vigiado, conjuntura que tem se espalhado por todo o mundo, por meio de um aparato hostil de estratégias de afastamento e proibição de uso. Outro assunto atinente a essa chave é a conformação espacial da arte urbana, desde os muros pichados e/ou grafitados, às fachadas pintadas de centros históricos pelos projetos de empresas de tinta. Para além da discussão sobre a propriedade da face voltada ao público das construções, os estudos dessa temática tratam da finalidade dessa produção de cidade e sua pasteurização mundo afora, no caso das áreas selecionadas para serem coloridamente redecoradas. A pergunta de fundo é: como nos sentimos nessas paisagens?

Por fim, a terceira chave se constrói numa longa tradição filosófica, desde Hannah Arendt e Jürgen Habermas, que reposicionaram a tradição política do espaço, ainda que de forma a não considerar as questões históricas como relevantes aos contextos que discutiam, às contribuições de Stavros Stavrides, sobre a constituição dos comuns e Daniel Innerarity, que salienta a imaterialidade do novo espaço público, entre outros.

Nessa última perspectiva, evidencia-se a sobreposição das dimensões material e imaterial, com a internet colaborando na construção de pautas políticas para manifestações públicas, desde 2010 na Primavera Árabe. Interessante frisar que as manifestações em protesto pela morte de George Floyd, em 2020, realimentaram uma antiga prática de questionamento da presença simbólica de monumentos nos espaços públicos, tornando-se um movimento mundial.

Apesar desse sintético apanhado de contribuições, é possível afirmar que o espaço público possui uma renovada centralidade para a instituição prática da vida cotidiana nas cidades contemporâneas. A olhos atentos, é um evidente reflexo de nossas práticas políticas, de nossos desajustes, de nossas conquistas. Poderíamos intuir que seria uma “bússola ética” a nos guiar na construção de cidades mais justas, seguras, inclusivas e sustentáveis.

3 UM POUCO DE NOSSAS PESQUISAS SOBRE O ESPAÇO PÚBLICO

As chaves de leitura acima relatadas abrem um enorme conjunto de possibilidades de investigação e de ação. Certamente, as particularidades de cada município podem convocar aos pesquisadores e gestores às suas indagações. E foi esse o caso de uma das primeiras pesquisas conduzidas pelo OEP, uma vez que existia uma reiterada versão sobre uma Curitiba “verde”, dada a quantidade de “área verde” e sua proeminência no cenário nacional como “capital ecológica”. Dada a reverberação desses estudos conduzidos pelos órgãos públicos, essa acepção comumente se sobrepunha à de espaço público, fato que tornava imperativo que trabalhássemos numa versão alternativa e mais ajustada ao entendimento comum.

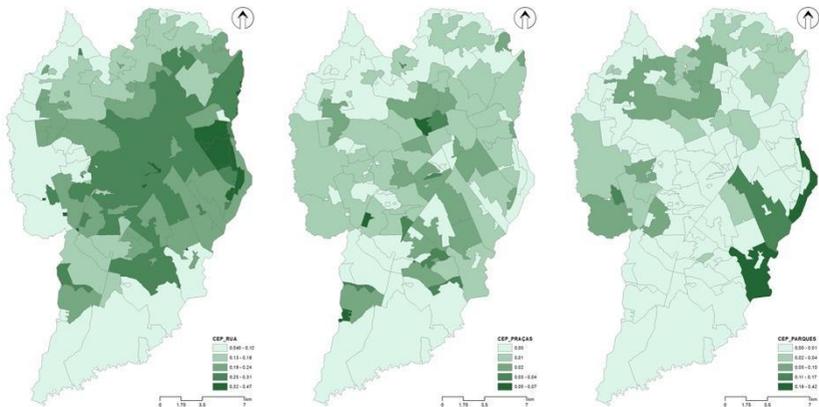
Para tanto, foi criado um coeficiente que permitisse mensurar a presença e a distribuição dos espaços públicos pelo município de Curitiba e, por conseguinte, também possibilitasse comparações com outros contextos urbanos, chamado de Coeficiente do Espaço Público (CEP). Maiores definições podem ser encontradas em Rosaneli (2021), mas, essencialmente, é uma medida adimensional que se calcula pela razão entre a área total de espaços públicos de determinada divisão territorial e a área total dessa mesma divisão.

A própria área total de espaços públicos constitui-se em uma somatória de três tipos agrupados de espaços públicos – ruas, praças e parques – que

também exprimem uma extensão compositiva desse coeficiente total (Figura 1). Com esse indicador, é possível compreender quais porções do território municipal estão desassistidas por quais tipos de espaços públicos, qual a real proporção da distribuição existente e como as divisões territoriais estão acima ou abaixo da média. Ao se conectar com a história da formação da cidade, podemos inferir como se estabelece essa relação histórica.

Da mesma forma, quando se compara o CEP com indicadores econômicos específicos, é possível compreender um pouco mais sobre a desigualdade socioespacial. No exemplo de Curitiba, ficou explícita a conexão entre áreas com maior renda, centrais e a presença de parques e praças, especialmente esse último tipo de espaço público, uma vez que os parques têm sido majoritariamente construídos em áreas mais valorizadas. Assim, as praças, pela sua dimensão e distribuição no território, constituem-se como equipamentos urbanos que auxiliam no entendimento da segregação socioespacial da cidade brasileira.

Figura 1: CEP ruas, praças e parques



Fonte: Rosaneli (2021).

Ao mesmo tempo que essa análise quantitativa era formulada, um estudo qualitativo era concebido para que pudéssemos investigar um tipo de investimento social que a Prefeitura de Curitiba promovia e se destacava

nacionalmente: suas ruas. Desde os anos 1970, a transformação da paisagem urbana curitibana é marcada por alterações espaciais em suas ruas, alinhadas com várias ações que ocorriam mundo afora. Dessa forma, foi instituído o calçadão da Rua XV de Novembro, os eixos estruturais de conformação trinária, os jardins ambientais e, mais recente, as várias remodelações de vias comerciais importantes. Certamente, constituem-se em um conjunto de operações que valorizam o espaço público da rua e se destacam no cenário nacional.

Contudo, a dúvida de pesquisa era sobre a reverberação local em nível metropolitano dessas ações. Com isso em mente, foi construído um roteiro de visita para analisar as “ruas principais” dos nove municípios pertencentes ao Aglomerado Metropolitano de Curitiba (Figura 2A), quer seja: Almirante Tamandaré, Araucária, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais.

Neste estudo, a escolha da rua como objeto de análise revelou-se acertada, à medida que sua condição de espaço público por excelência permitiu apreender as especificidades de um grande leque de questões referentes ao domínio comum. Assim, evidenciamos que raros são os exemplos em que as condições físicas se apresentam em conformidade com a importância de sua natureza pública e que as soluções registradas em Curitiba não eram acompanhadas pelos municípios vizinhos estudados.

Com essas percepções à vista, decidimos caminhar pelas ruas comerciais da periferia curitibana (Figura 2B), em uma segunda rodada analítica, mas com a mesma pergunta em evidência, a fim de averiguar a reverberação das transformações viárias por todo o território municipal. Os achados foram discrepantes, pois ao mesmo tempo em que se percebia a atenção especial aos aspectos de mobilidade (instalação de ciclovias e ciclofaixas, pisos constantemente reformados etc.) problemas semelhantes às ruas da região metropolitana permaneciam, como a falta de mobiliário de qualidade instalado corretamente, a inexistência de uma arborização urbana planejada e bem executada, o predomínio dos espaços dedicados aos veículos etc., o que indicava que as ruas mais distantes do perímetro central também careciam de mais atenção. Assim, depois de mais de mil quilômetros caminhados pela equipe, produzimos materiais que permitiram captar

brasileiras lidam com o projeto, a gestão, o planejamento e a construção do espaço público.

Nesse sentido, cabe destacar que existe um claro distanciamento entre o conjunto legal e normativo e a realidade construída em nossas cidades, indicando que um dos grandes problemas para a constituição de espaços públicos mais democráticos se dá no campo da sua gestão. Dessa forma, o panorama constatado procura expor alguns desafios que afligem o cotidiano das Administrações Públicas e, ao mesmo tempo, revela algumas possibilidades de enfrentá-los.

Um desdobramento especial dessas pesquisas constitui-se no projeto *Floorscapes*, que procurava retratar o chão da cidade brasileira. Uma vez que a dimensão física e simbólica das calçadas era uma parte importante do cotidiano investigado até então, o convite à reflexão compartilhada das mais variadas experiências no cenário brasileiro constitui-se como um importante momento do OEP. Duas exposições virtuais foram montadas³², e ambas conseguem demonstrar a riqueza dos assuntos e a complexidade de temas que nosso chão consegue abrigar, ao mesmo tempo em que se tratava de aspectos técnicos e conceituais da prática da fotografia de rua. Salientamos que esse olhar cuidadoso permite despertar a sensibilidade para questões que, por vezes, não estão na agenda da gestão do espaço público da rua brasileira.

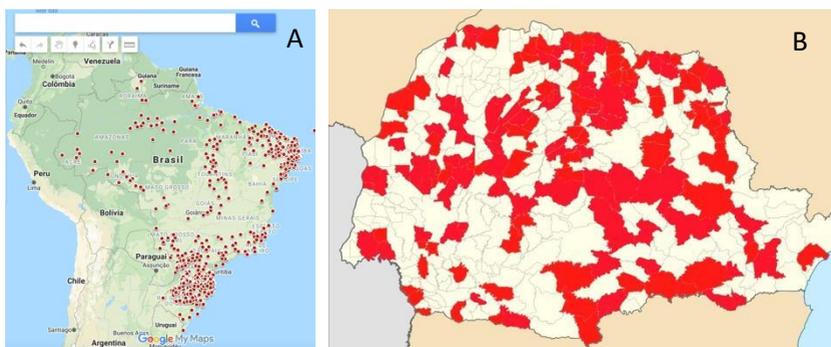
Outra vertente de preocupações nas pesquisas conduzidas no OEP se refere à conotação simbólica de elementos na paisagem. Trata-se de desvelar a materialidade que é normalizada pelo cotidiano. Assim, temos conduzido pesquisas sobre os objetos que são construídos para emanar significados para além de sua função utilitária, especialmente o mobiliário urbano. Um procedimento comum é usar a informação disposta na internet como forma de garantir abrangência territorial mais alargada. Num primeiro momento, observando variados sites, catalogamos o mobiliário urbano implantado em todos os municípios brasileiros, procurando investigar os motivos inspiradores.

Em seguida, em virtude dos resultados da primeira pesquisa, procuramos investigar os tipos de portais nas rodovias paranaenses (Figura 3), utilizando o Google Street View para percorrê-las virtualmente. Em ambas as

³² Disponível em: <https://www.observatoriodoespacopublico.com/floorscapes-expo> e <https://www.observatoriodoespacopublico.com/floorscapes-expo-2>

pesquisas, os resultados permitiram reflexões acerca da construção social da paisagem; de um lado, consideramos a sua infantilização pelas escolhas temáticas e construtivas dos elementos; de outro, mais grave, ficou evidente o emprego do mobiliário para a marcação de uma visão distorcida da história, numa ativa disputa por narrativa, engessada na paisagem.

Figura 3: Recortes territoriais das pesquisas do OEP: A: Mapa dos municípios brasileiros pesquisados; B: Mapa dos municípios paranaenses pesquisados



Fonte: OEP (2016-2021).

Essas pesquisas contribuíram para adensar a ideia do senso público da paisagem, aquilo que expressa quem somos e quem queremos ser. E, num cruzamento das chaves aqui expostas, um último rol de pesquisas, que estão sendo atualmente conduzidas, refere-se às consequências danosas para a vida coletiva cotidiana que os projetos de privatização do espaço público, por meio de medidas de concessão - os chamados “programas de adoção do espaço público”. Instigado pelos bancos que foram construídos em uma praça em Curitiba, chegou-se ao processo de sua adoção por um escritório de advocacia, cuja sede se encontra em frente à praça. Numa confusão de valores, a construção do banco é a expressão concreta da logomarca do escritório em plena praça pública. Decerto, o reflexo aqui não é nada bonito embora seja a pura expressão da confusão público-privado que ainda é central em várias dimensões de nosso cotidiano.

Um último parágrafo sobre as pesquisas do OEP não poderia deixar de enveredar para uma reflexão mais abrangente acerca das pesquisas no campo do conhecimento da Arquitetura da Paisagem nos programas de pós-

graduação nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e Planejamento Urbano e Regional da Capes. Ainda que esteja em desenvolvimento, cabe destacar que ao observar o *corpus* da investigação, teses e dissertações defendidas entre 2000 e 2020, entendemos que essa produção possui uma presença cada vez mais significativa nos programas, compreendendo um total aproximado de 10% de toda a produção efetivada pelos programas incluídos. Fato que aponta para a estratégica compreensão dessa produção consolidada e indica os desafios temáticos futuros.

Por fim, gostaria de destacar que o OEP também tem sido alimentado pelo esforço individual de pesquisadores e pesquisadoras de mestrado e doutorado, em variadas temáticas, muito pertinentes ao escopo deste texto. Longe de tentar descrevê-las em poucas palavras, o que deve ser ressaltado é que essas investigações possuem clara conexão com o campo do planejamento urbano e procuram contribuir para um aprofundamento das questões que emanam do espaço público.

Tudo aqui exposto foi um resumo muito breve do que temos conduzido no OEP. O mais importante, entretanto, é sinalizar para a variedade de temáticas e de como elas conseguem provar que o espaço público, elemento da paisagem urbana, é fundamental para os processos de planejamento.

REFERÊNCIAS

LEFEBVRE, H. **La producción del espacio**. Madri: Capitán Swing, 2013.

ROSANELI, A.F. (org.). **Olhares pelo espaço público**. Curitiba: Editora do Setor de Tecnologia da UFPR, 2019a.

ROSANELI, A.F.; DALMOLIN, G.H.; FARIA, D.R. O conceito de espaço público: sucinta revisão de literatura em artigos dos ENANPUR. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL. **Anais [...]**. Natal: ANPUR, 2019b.

ROSANELI, A.F. A materialidade do domínio comum na cidade contemporânea: Coeficiente de Espaço Público em Curitiba. **L'Ordinaire des Amériques**, v. 227, p. 1-30, 2021.

LOW, S.; SMITH, N. **The politics of public space**. NYC: Routledge, 2006.

Capítulo 9

PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: PERSPECTIVAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Raquel Weiss

Doutora, professora adjunta do Curso de Arquitetura e Urbanismo UFSM/CS e professora do Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PPGAUP-UFSM).

E-mail: raquel.weiss@ufsm.br

1 INTRODUÇÃO

A paisagem constitui a interação de sistemas naturais com os processos socioculturais. Nesse sentido, a paisagem torna-se um importante recurso para a compreensão do espaço, uma vez que se configura como estrutura e palco de práticas sociais, as quais carregam traços, ações, sentimentos e vivências ao longo do tempo (LIMA, 2022; QUEIROZ, 2012).

Para Forman (1995), Tardin (2018) e Meneguetti (2009), a paisagem pode ser entendida pelas estruturas biofísicas e pelos componentes naturais, como relevo, recursos hídricos e cobertura do solo, bem como a inter-relação entre o contexto urbano e/ou rural e suas apropriações no suporte físico e, por fim, das dinâmicas socioculturais frutos de valores do comportamento individual e/ou coletivo na sociedade.

Nesse sentido, as multirrelações que podem ser atribuídas à paisagem, para Bertrand e Bertrand (2007), fazem dela o elemento que precisa ser entendido por uma perspectiva polissêmica. A compreensão passa pelo olhar a certa fração do espaço, cuja gênese é fruto da combinação dinâmica e instável de componentes físicos, biológicos e antrópicos e de suas trocas e mutualidades. Sendo assim, tais questões tornam a paisagem um conjunto único e indissociável, em evolução constante.

Nessa perspectiva, ao planejamento da paisagem são impostos desafios ao interpor-se a necessidade de compreensão da paisagem de forma mais holística, integrada e com interdependências. Progressivamente, as práticas de pensar, estruturar, planejar e propor a paisagem demandam uma abordagem

de multiescalaridades territoriais, que reconheçam a diversidade da paisagem, seja cultural e/ou natural, de forma única (SCHENK, 2008).

A paisagem, para que possa ser planejada de forma adequada, precisa criar um ponto de interlocução entre relações de fatores abióticos e bióticos. Ambos os fatores constroem a imagem da paisagem, que ora pode ser homogênea ora heterogênea, legível ou ilegível e que precisa ser decodificada por meio de um processo de percepção e análise para que possa ser compreendida (TARDIN, 2018).

Ainda conforme a autora, diante do desenvolvimento urbano e rural caracterizado por um processo de insustentabilidade, oriundo principalmente por pensamentos e ações segmentadoras sobre a dinâmica do contexto biofísico, sociocultural e urbano das paisagens, é premente o pressuposto de ações de planejamento e projeto da paisagem que pensem em alternativas sistêmicas e participativas de ordenação da paisagem, visando a desenvolver a revisão e aperfeiçoamento de normativas existentes.

Para Meneguetti (2009), Monteiro (2018) e Herzog (2013), planejar de forma articulada e sistêmica assegura a sustentabilidade e resiliência da paisagem, especialmente dos ambientes naturais de relevância ambiental, ecológica e cênica, que gradativamente vêm sofrendo pressões pelas necessidades progressivas de áreas urbanas e de cultivo, e que, por vezes, estão à mercê, pela falta ou mau planejamento e gestão.

Desta forma, a utilização do ideal de ordenação/planejamento sistêmico oportuniza e visa ao estudo da articulação do território, das paisagens e suas dinâmicas. Nesse panorama, o presente capítulo objetiva trazer diferentes abordagens metodológicas de planejamento da paisagem que buscam compreender o todo e combinar inter-relações, isto é, uma abordagem sistêmica, nas suas diferentes escalas, de interfaces do rural e urbano, de articulações das características físico-espaciais e apropriações. Para tanto, serão elencadas discussões teórico-metodológicas da ecologia da paisagem, pautadas por Richard Forman (pai da ecologia da paisagem) e dos Catálogos da Paisagem, especialmente os europeus articulados pela Convenção Europeia da Paisagem.

Após algumas discussões conceituais, teóricas e metodológicas, apresentam-se estudos de planejamento da paisagem aplicados à pesquisa.

1.1 Perspectivas teórico-metodológicas de planejamento da paisagem

Sendo a paisagem um importante recurso de ordenação do território, pensar em planejamento sugere que a paisagem ofereça qualidade de vida às pessoas, contemple e garanta áreas da conservação do patrimônio cultural, natural e histórico e que articule de maneira sustentável e de coexistência os interesses econômicos com os interesses sociais, ambientais e ecológicos.

Em situação contrária, Meneguetti (2009) aponta que grande parte dos planejamentos existentes são caracterizados por uma visão fragmentada e desarticulada, por vezes pautada na segregação espacial, social e funcional. Situação agravada pela tendência de forte destruição dos processos ecossistêmicos, muito relacionados a um planejamento que tem como origem favorecer as necessidades humanas, a exemplo da implantação de sistemas viários usos antrópicos e de segurança em contrapartida aos serviços ecossistêmicos e suas relações (BAPTISTA, 2015).

Nessa perspectiva, ganham força discussões relacionadas aos serviços ecossistêmicos e à conservação e preservação da biodiversidade do meio ambiente, postos como benefícios adquiridos pelo homem, que estão atrelados a valores de ordem ecológica, socioeconômica, cultural, de saúde e segurança (HERZOG, 2013). Estes dizem respeito à produção dos ecossistemas como serviços que garantam: alimentos, matérias-primas e água potável; estabilidade e equilíbrio dos ecossistemas pela regulação do clima, qualidade do ar e do solo; mantimento da diversidade de habitats, base de funcionamento da cadeia de ecossistemas, visto que geram e mantêm a diversidade da flora e fauna; ecossistemas de recreação, turismo, saúde física ou mental.

Do ponto de vista dos serviços ecossistêmicos, cada vez mais há a necessidade de vincular e apropriar-se de tais aspectos no planejamento da paisagem e em diferentes níveis de escala, dando suporte a decisões políticas. Nesse cenário, cabe destacar a obra icônica *O jardim de granito*, publicado em 1984, de autoria de Anne Spirn. À época, a arquiteta paisagista trazia em sua obra a discussão e princípios de planejamento ecológico, defendendo a ideia de cidade e natureza como uma unidade. Em seu estudo, lançou o olhar sobre a ecologia urbana, trazendo relações da cidade e seus impactos sobre o ar, água, vida, energia e poluição.

Spirn (1995) faz um contraponto, colocando dois cenários de futura cidade: a infernal e a celestial. A cidade infernal faz menção ao modelo moderno de cidades do século XX, marcadas pela fragmentação e a ausência de uma visão sistêmica da paisagem urbana. Como resultado, a urbe sem árvores, temperaturas intensas, poluição do ar, solo, água e epidemias. Em contrapartida, as cidades celestiais são completadas pela presença da natureza, sistemas de transporte implantados considerando as necessidades de preservação e diversidade de flora e fauna, água limpa, identidade cultural preservada. De modo geral, o desenvolvimento urbano aliado e em consonância aos processos naturais, proporcionando espaços multifuncionais, com biodiversidade em todos os lugares. Áreas de lazer, recreação e preservação, como florestas entremeando o tecido urbano.

Anne Spirn, portanto, reforça a ideia de se planejar com a paisagem de maneira transdisciplinar, considerando todos os processos e fluxos naturais, e buscando uma forma de conciliar os meios naturais dentro da ocupação antrópica.

Assim, surge com força e consolida-se como área do conhecimento, a partir dos anos de 1980, a ecologia da paisagem (TURNER; GARDNER, 2015). A partir disso, a área traz novas perspectivas e instrumentalização à forma de caracterização, análise e ordenamento do espaço, partindo da perspectiva das relações estruturais e funcionais da paisagem, entre os seres vivos e o meio físico.

1.2 Ecologia da paisagem: compreensão e instrumento de análise da paisagem

A ecologia da paisagem surgiu enquanto termo em 1939, com Carl Troll, configurando-se em uma área interdisciplinar agregando campos da Geografia (paisagem) e da Biologia (ecologia). A partir disso, segundo Nucci (2007), a ecologia da paisagem passa a ter como objetivo estabelecer estudos das superposições entre o homem e as paisagens naturais, entendida como uma relação dialética de atributos naturais e culturais.

Considerado pai da ecologia da paisagem, Richard Forman caracteriza-se por trazer um olhar que vislumbra os princípios da biologia do ambiente para viabilizar a convivência sustentável entre o homem e a natureza. Nessa

perspectiva, Forman (1995) encara a paisagem como heterogênea, porque se trata de um conjunto de ecossistemas que interagem e se repetem no espaço, dispondo-se espacialmente.

Dessa forma, o autor apresenta a ecologia da paisagem com uma compreensão sistêmica, que entende que processos e resultados estão intimamente conectados e, conseqüentemente, a paisagem se caracterizará por diferentes estruturas como produto das interações. Sob uma abordagem ecológica, paisagística e ambiental, a paisagem pode ser entendida como um mosaico no qual ocorrem interações e fluxos de diferentes ecossistemas e energias, bem como a interação destes com os variados tipos de ações antrópicas, usos do solo e configurações espaciais (FORMAN, 1995; 2004; 2008).

Para Meneguetti (2007), a ecologia da paisagem marca uma nova perspectiva de planejar a paisagem, trazendo um olhar mais ecológico, com soluções espaciais que equilibrem intervenções antrópicas com o suporte biofísico e sua possibilidade de absorver impactos.

Como estrutura teórica e metodológica para a ecologia da paisagem, Forman e Godron (1986) definem que a paisagem se caracteriza e é entendida por três aspectos: a estrutura, a função e a dinâmica de áreas heterogêneas (Figura 1). Estas, compostas por ecossistemas interativos, conectados por fluxos de energia e materiais, com níveis organizacionais de acordo com determinados padrões da paisagem. Logo, sendo a paisagem a interface entre processos humanos e naturais, a ecologia da paisagem centraliza-se no meio em que ocorre o diálogo entre ambos os processos (DRAMSTAD; OLSON; FORMAN, 1996; FORMAN, 1995; 2004; 2008; MENEGUETTI, 2007; TARDIN, 2018).

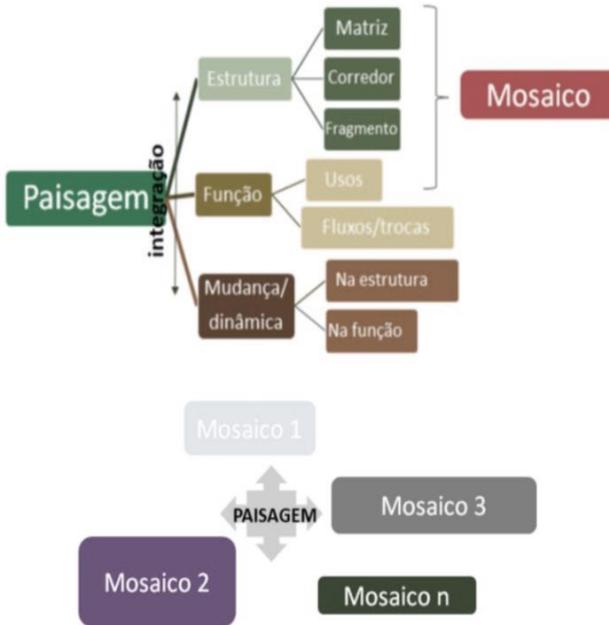
A estrutura da paisagem é conformada pelo mosaico territorial e estrutura ecológica dos diferentes arranjos espaciais de seus elementos constituintes: matriz, fragmento e corredor (DRAMSTAD *et al.*, 1996; FORMAN, 1995; 2004; 2008) (Figura 1).

O fragmento ou mancha constitui uma área homogênea, diferente das unidades vizinhas, de extensão reduzida e não linear, definida pelo mesmo tipo de uso do solo, de acordo com a escala, sistema de classificação e que pode variar conforme tamanho, forma, tipo de borda etc. A mancha configura-se

como elemento constituinte de determinada classe, em que ambas são os elementos-chave de análise (FORMAN, 1995; 2019).

Os corredores são manchas lineares que se diferem da matriz devido ao seu potencial de conectividade de fragmentos. Tendem a seguir um eixo condutor, podendo ser antrópicos ou faixas de vegetação (corredores verdes e azuis- eixos de canal de fluxo de água).

Figura 1: Processos de alteração na estrutura da matriz



Fonte: Autora (2023).

A matriz, segundo Forman (1995; 2019), é o elemento mais extenso e com um papel essencial no funcionamento da paisagem, sendo responsável por conectar os demais elementos (corredores e fragmentos). Ela integra todos os tipos de manchas ou classes em relação a toda a paisagem. Ainda, a área identificada como matriz é, na maior parte dos casos, a porção que excede a de qualquer outro elemento da paisagem, sendo o elemento com maior atuação sobre os processos e mudanças da paisagem.

A função está vinculada aos fluxos gênicos e às mudanças relacionadas às dinâmicas, estas presentes na estrutura e função da paisagem (Figura 1). A paisagem constitui o movimento ou fluxo biótico de animais, plantas, água, vento, materiais e energia através da estrutura.

Já a mudança compreende a dinâmica ou alteração no padrão espacial e no funcionamento no espaço e tempo. A alteração e/ou incrementação de elementos antes inexistentes no mosaico, como lavouras, lagoas, silvicultura, edificações ou estradas, mudam o funcionamento da paisagem.

Assim, a paisagem total é um mosaico de fragmentos, corredores e matrizes, analisada e entendida a partir da sua estrutura através do arranjo em padrões espaciais dos seus elementos. Estes, por sua vez, atuam no funcionamento e mudanças da paisagem.

1.2.1 Padrões e processos espaciais

A partir dos três elementos que compõem a estrutura da paisagem, Forman e Godron (1986) e Forman (1995; 2014) adotam categorias para caracterizar os padrões espaciais.

Quanto aos padrões espaciais, os autores destacam a estrutura e configuração da distribuição espacial, visto que a paisagem é composta por elementos espaciais com uma lógica e ordem de distribuição relacionada a uma questão ecológica de padrão espacial. Assim, a configuração refere-se a um arranjo específico dos elementos espaciais mancha, corredor e matriz.

Configuração-distribuição espacial da matriz

De acordo com Forman e Godron (1986) e Forman (1995) certos padrões espaciais estão na base, pois são repetitivos em sua configuração, mesmo em mosaicos de paisagens diferentes, pois existem “princípios auto-organizadores”, com uma configuração provável ou um produto. No Quadro 1, a relação dos padrões espaciais e suas características.

Quadro 1: Configuração da distribuição espacial da matriz

Tipo de padrão espacial da matriz	Características
Regular	Padrões regulares com usos da terra aproximadamente equidistantes, em que a distância entre os elementos da paisagem de determinado tipo é relativamente uniforme, disposto em rede. Por exemplo: áreas agrícolas ou campos cujos limites são demarcados por vegetação, compondo uma grade.
Agregado	Consiste no agrupamento de atividades e/ou usos do solo, especialmente em áreas rurais. Por exemplo: concentração de lagos, pomares, vinhedos em áreas montanhosas, campos, vilarejos no final de uma estrutura viária e parques industriais.
Linear	Distribuição linear de manchas de uso e cobertura do solo que se dispõem de forma linear. Por exemplo: faixas de vegetação ao longo de estradas e rios, casas dispersas ao longo de uma estrada e áreas agrícolas ao longo de rios em sítios áridos ou montanhosos.
Paralelo	Constituem corredores paralelos. Por exemplo: estradas, caminhos em áreas de cumeeira e vales, rios que atravessam planícies, clareiras em florestas (fluxo de animais) e vegetação como quebra-vento.
Associado	Combinação ou ligação de várias configurações espaciais. Por exemplo: áreas de vegetação com estágios de crescimento diferentes, lagos próximos a áreas banhadas, açudes junto a áreas de agricultura ou pecuária, áreas de rizicultura associadas a rios e canais, centro comercial próximo à área residencial.

Fonte: Autora (2023).

Processos e estrutura da matriz

Adaptando os estudos de Forman (2014), a Figura 2 apresenta os esquemas gráficos exemplificando as estruturas de matrizes e o Quadro 2 caracteriza e analisa os possíveis processos e causas de mudanças nos padrões espaciais gerados na matriz.

Figura 2: Processos de alteração na estrutura da matriz

Processos	Estrutura da matriz	
 Perfuração	 Contínua/ Perfurada	Extensivo/ limitado na área
 Dissecação	 Contínua/ Cortada em seções	
 Fragmentação	 Relativamente homogênea a heterogênea	
 Encolhimento	 Encolhimento/ Expansão	
 Atrito / Desaparecimento		Associado à estrutura fundiária: extensas áreas de monocultura e reduzidas áreas de agricultura familiar

Fonte: Adaptado de Forman (1995; 2014) (2022).

Quadro 2: Processos e estrutura da matriz

Tipos de processo	Caraterísticas do processo
Perfuração	Processo de criar “buracos”, sendo a forma mais comum de iniciar a transformação da terra. Estrutura: contínua/perfurada.
Dissecação	Processo de divisão ou subdivisão de uma área através de linhas de largura regular, configurando outro mecanismo muito usual e na cerne de transformações da paisagem. Associado à abertura de estradas, ferrovias, linhas de energia e aceiros que impedem a propagação de incêndios. A dissecação pode ser considerada um caso especial de fragmentação. Estrutura: contínua/cortada em seções.
Fragmentação	Processo de desagregação de um habitat ou uso e cobertura da terra, separados e particionados de forma desigual, em que as manchas apresentam dimensões e distribuição irregular. Vinculado à ação de abertura de clareiras, campos de cultivo, pastagem etc. Estrutura: relativamente homogênea para heterogênea.
Encolhimento	Diminuição do tamanho das manchas, sendo um processo de transformação típico, como, por exemplo, a contração de manchas florestais remanescentes pela expansão agrícola e urbana. Estrutura: encolhimento/expansão.
Atrito Desaparecimento	Desaparecimento de manchas e corredores, especialmente de fragmentos pequenos, sendo frequente nas mudanças das paisagens.

Fonte: Autora (2023).

Conforme as pesquisas realizadas por Forman (1995), sugere-se que são seis as principais causas da transformação da terra: desmatamento, suburbanização, construção de corredores, desertificação, intensificação agrícola e reflorestamento³³. O Quadro 3 identifica os tipos de padrão de mudança e suas causas.

³³ Para os estudos aplicados nas pesquisas realizadas pela autora, as áreas de estudo aplicam-se em quatro das mudanças, exceto desertificação e suburbanização.

Quadro 3: Padrões de mudança da terra vs causa

Tipos de padrão de mudança da terra	Caraterísticas da causa
Desmatamento	Corte da paisagem florestal, intrínseco a um processo planejado e de progressiva expansão a partir de uma borda, ou crescimento através de núcleos separados, ou corte de manchas dispersas e corte de faixas alternadas.
Construção de corredores	Implantação de corredores antrópicos, como rodovias, ferrovias ou redes de energia, há a abertura de uma área de forma linear. Esta leva ao desenvolvimento e expansão das suas laterais e de meandros em padrão dendrítico, resultado da construção de novas estradas, linhas de esgoto e canais de irrigação, por exemplo.
Intensificação agrícola	Aumento de áreas agrícolas como agentes de mudanças da paisagem, geralmente associados ao ganho de área pela remoção progressiva de elementos pequenos, como manchas e corredores. O crescimento da atividade agropecuária interfere diretamente na queda e comprometimento de conexões de florestas, impactando na biodiversidade, movimentação de espécies, fluxos gênicos, características do solo e nos valores cênicos e paisagísticos da paisagem.
Reflorestamento	Quando ligado a um processo não planejado, o reflorestamento constitui-se no restabelecimento de uma área florestal, tendo origem em pequenos núcleos irregulares que progressivamente se unem. Já o reflorestamento planejado constitui-se nas atividades de silvicultura, grandes áreas e padrão regular, separadas por corredores rodoviários.
Atrito/ Desaparecimento	Desaparecimento de manchas e corredores, especialmente de fragmentos pequenos, sendo frequente nas mudanças das paisagens.

Fonte: Autora (2023).

Além das caracterizações espaciais, entre os principais instrumentos metodológicos desenvolvidos por Forman, está a decomposição e análise da paisagem através de métricas da paisagem. As métricas constituem-se em métodos de mensuração e estatística, utilizados na quantificação do espaço em nível de fragmentos, classes de uso e cobertura da terra ou da matriz espacial. Seus estudos relacionam a configuração e a composição da paisagem. A configuração espacial trata da descrição das características espaciais quanto ao arranjo, posição ou orientação das manchas individuais ou em relação a múltiplas manchas, operando nas escalas de mancha e classe. Os quantitativos gerados pelas métricas são principalmente referentes ao tamanho da mancha e borda, complexidade da forma e proximidade. Em contrapartida, na escala em nível de paisagem, têm-se as métricas de composição, as quais medem a variedade e abundância de tipos (usos e cobertura da terra) de manchas e suas

relações no interior da paisagem, entretanto, sem considerar a característica espacial, disposição ou localização das manchas (WEISS, 2016).

Dada a variedade de métricas e a geração de dados quantitativos nos níveis de mancha, classe e paisagem, Herold, Couclelis e Clarke (2005) as definem como sendo um sumário estatístico, pois permitem extrair informações de média, variância, distribuição e frequência na paisagem, com aplicabilidade na descrição de mudanças, na comparação da configuração e interação dos elementos espaciais de cenários ao longo do tempo.

Assim, a paisagem total é um mosaico de fragmentos, corredores e matrizes, que podem ser medidos, qualificados e entendidos a partir da estrutura da paisagem e de seus arranjos em padrões espaciais dos seus elementos, atrelados a um funcionamento (fluxos) e a dinâmicas (mudanças).

1.3 Catálogos da paisagem: estabelecendo identidade e valores à paisagem

Tendo como cenário a Europa, houve um movimento com o objetivo de compreender a paisagem e desenvolver relações equilibradas e sustentáveis entre ambiente, economia e sociedade. A paisagem tornou-se a peça central, deixando de ser entendida como fator defensivo ou reativo, para ser palco e mecanismo de desenvolvimento. Deste modo, no ano de 2000 foi aprovada a Convenção Europeia da Paisagem (CEP), estabelecendo um acordo internacional dedicado à paisagem, criado como instrumento legal de proteção, planejamento, integração, valorização e ordenação das paisagens da Europa.

Em geral, a base de referências em Catálogos da Paisagem se encontra na Europa, cujos produtos bibliográficos são resultado do conhecimento acumulado em análises da paisagem (LUCA; SANTIAGO, 2015). Os Catálogos da Paisagem direcionam um olhar para a questão das experiências e vivências na paisagem, que se refletem nas formas de apropriações do território. Sendo assim, são produtos que passam a ser fundamentais no planejamento de ações e estratégias sobre a paisagem em coesão ao contexto natural e cultural.

Os Catálogos da Paisagem configuram-se como instrumentos de planejamento da paisagem, especialmente do ponto de vista de valores e da interdisciplinaridade da paisagem (PERÍES; BARRAUND, 2021). A exemplo, os catálogos da Catalunha podem ser considerados uma metodologia e

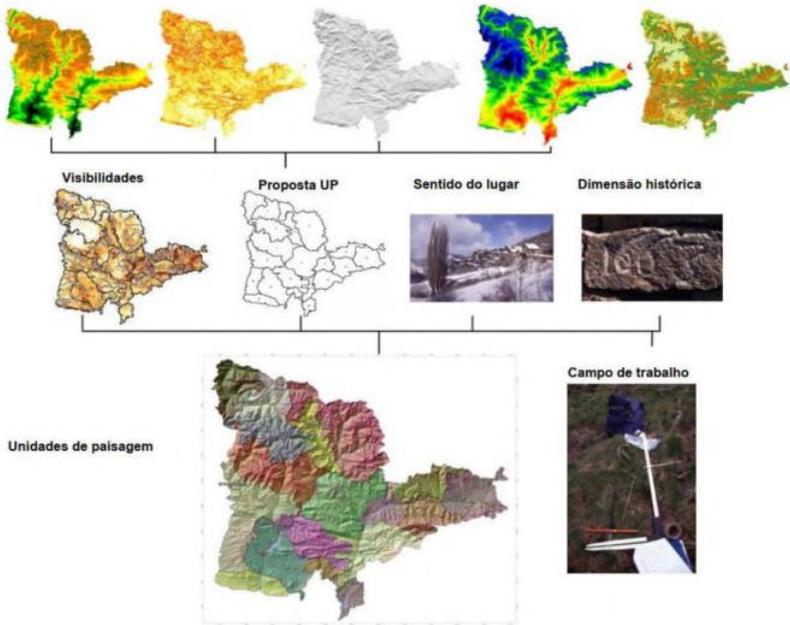
ferramenta de identificação, caracterização e valoração da paisagem. Nogué e Sala (2006, p. 12, tradução nossa) descreve a construção dos Catálogos da Paisagem da Catalunha como: “[...] um grande esforço de inovação e imaginação na hora de identificar, interpretar e representar elementos cartograficamente, valores e dinâmicas das paisagens”.

Diante disso, os catálogos também são ferramentas de planejamento da paisagem a partir de uma visão sistêmica, levando em consideração seus elementos naturais e culturais. Fato que se consolida com a criação do Observatório da Paisagem da Catalunha (órgão responsável por criar e desenvolver os Catálogos da Paisagem) em 2004 e a implantação do marco regulatório Lei 8/2005, que estabelece os instrumentos responsáveis por garantir a preservação, planejamento e gestão da paisagem.

O processo metodológico parte da interpretação do território e da paisagem existente na sua totalidade, considerando fatores naturais, culturais e históricos como agentes construtores da paisagem. Dessa forma, é possível aproximar-se do entendimento da estrutura físico-espacial da área estudada e da visão integrada da paisagem.

Nesses estudos, os aspectos que configuram a paisagem e sua organização funcional são essenciais para uma maior compreensão. Além disso, a variável tempo também é considerada, levando em conta as dinâmicas passadas que contribuíram para a formação das características atuais da paisagem. O objetivo, além dos produtos cartográficos, é identificar aspectos que dificilmente iriam aparecer em um mapa, como tradições e heranças culturais (PERÍES; BARRAUND, 2021) (Figura 3).

Figura 3: Estrutura de caracterização e análise adotados pelos Catálogos da Paisagem da Catalunha



Fonte: Catálogos da Paisagem (2005).

Os resultados dos estudos dos catálogos e de suas análises geram vasto material cartográfico, combinando todos os elementos estruturantes da paisagem, ou seja, aspectos físicos, sociais, culturais e econômicos (Figura 3). São tratadas as particularidades territoriais e que são construídas pela relação dos habitantes com o território, estabelecendo, desse modo, as questões da identidade paisagística. Tais características de identificação de áreas homogêneas dentro de uma região e de um amplo território com heterogeneidades, são sistematizadas por meio de unidades de paisagem pelo Catálogos da Paisagem. Portanto, cada unidade de paisagem configura-se como única, singular, diferente das outras em função dos diferentes critérios estruturais, funcionais e históricos, refletidos nas camadas do tempo e da identidade natural e cultural.

Nos catálogos, as unidades de paisagem são áreas que detêm planejamento específico, próprio dos valores e das qualidades específicas da

paisagem. São traçadas diretrizes com medidas para atingir os objetivos de qualidade paisagística, que correspondem a ações que impactam na gestão e ordenação da paisagem da unidade de paisagem. Entretanto, estas diretrizes específicas se articulam com as diretrizes em macro escala, referentes ao contexto e planejamento regional.

Sendo assim, os Catálogos da Paisagem consolidam-se como mecanismo fundamental a serviço do planejamento da paisagem, uma vez que partem da concepção que a paisagem é a construção do lugar, marcada pelas atribuições físicas, apropriações e percepções das pessoas que vivenciam o lugar.

2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM APLICADO À PESQUISA

Os estudos apresentados a seguir são resultados parciais desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Planejamento e Projeto da Paisagem³⁴, que tem vinculado o Projeto de Pesquisa “Ecologia da paisagem: o uso de métricas da paisagem aplicado à análise e planejamento da paisagem urbana e rural da Região Geográfica Imediata de Cachoeira do Sul-RS”, desenvolvido pelo Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* Cachoeira do Sul/RS.

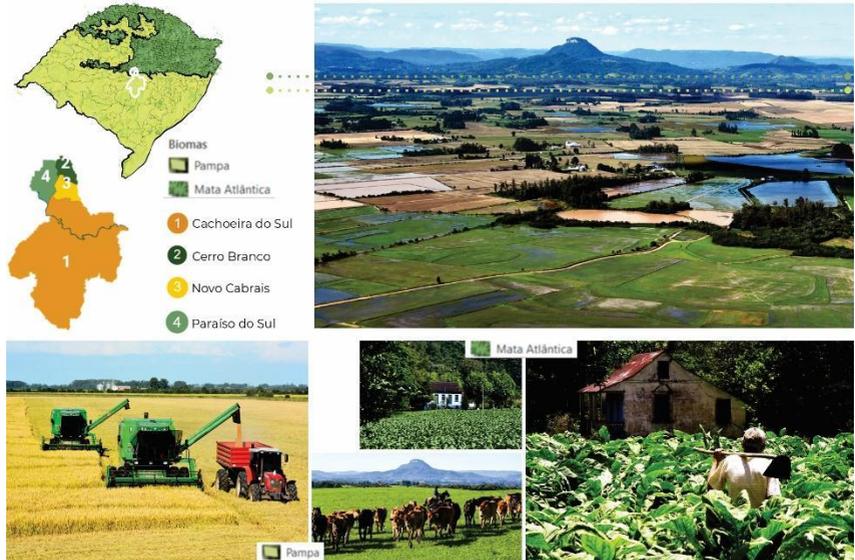
2.1 A aplicação da ecologia da paisagem e de catálogos da paisagem como instrumentalização

O Projeto de Pesquisa anteriormente citado tem como área de recorte a Região Geográfica Imediata de Cachoeira do Sul (REGICS), composta por quatro municípios: Cachoeira do Sul, Cerro Branco, Novo Cabrais e Paraíso do Sul (Figura 4). O intuito desse agrupamento de cidades adjacentes, criado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), identifica uma cidade polo/centro urbano como referência e que centraliza os principais e essenciais serviços para atendimento das necessidades da população, no caso, Cachoeira do Sul. Esse arranjo compõe a área de estudo do projeto de pesquisa e que tem como objetivo identificar as características da paisagem da região a partir

³⁴ Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/720473>; Instagram: pg.paisagem

de métodos da ecologia da paisagem, os quais se mostram importantes, especialmente em territórios rurais, e predominantes na área de estudo. Em complementaridade ao método, a sistematização e identificação de elementos da paisagem oriundos dos Catálogos da Paisagem.

Figura 4: Localização Bioma Pampa e Mata Atlântica e inserção da REGICS



Fonte: Projeto de Pesquisa e fotografias Robispierre Giuliani³⁵ (2023).

Outro fator importante de caracterização da REGICS é sua localização junto à transição dos grandes biomas do Estado do Rio Grande do Sul (RS): o bioma Mata Atlântica ao norte e o bioma Pampa na metade-sul (Figura 4). A existência de ambos os biomas faz com que a região tenha uma expressiva variabilidade paisagística, dotada de diferentes dinâmicas territoriais, tipologias de padrões do relevo e flora e fauna. Esses dois conjuntos de ecossistemas com características semelhantes impõem e oportunizam certas formas de uso e ocupação do solo, estrutura fundiária e desenvolvimento agrícola, conforme as fotografias da Figura 4, que refletem na estrutura socioeconômica dos municípios.

³⁵ Disponível em: https://www.facebook.com/robispierre.giuliani/?locale=pt_BR

Os municípios de Paraíso do Sul, Cerro Branco e Novo Cabrais têm a maioria da população vivendo nas áreas rurais, enquanto Cachoeira do Sul tem o predomínio da população urbana, o que faz com que as atividades agrossilvipastoris sejam muito fortes na região em termos de caracterização da paisagem e das dinâmicas econômicas. Tais atividades seguem uma tendência pesada da ação do homem sobre a paisagem, demonstrando uma demanda progressiva por terras para a produção agrícola e pecuária, que provocam impactos e mudanças ambientais e paisagísticas, revelando as contradições permanentes entre as necessidades de ocupação, os processos naturais e as estruturas sociais.

Neste sentido, a REGICs é o meio e produto, lugar de condicionantes e palco de transformações, fruto das inter-relações entre seus aspectos de suporte biofísico, como os biomas e padrões do relevo, bem como das suas ações antrópicas, culturais e socioeconômicas refletidas no uso e ocupação do solo, os quais deixam marcas e padrões na paisagem.

Buscando entender essas dinâmicas sobre a paisagem da região, foram desenvolvidas análises espaços temporais do uso e cobertura do solo entre 1985-2021, utilizando como parâmetros de comparação os seis padrões de relevo (Figura 5). Para cada unidade de relevo foram aplicadas análises de ecologia da paisagem por meio das métricas da paisagem, padrões e processos espaciais baseados nos estudos de Richard Forman.

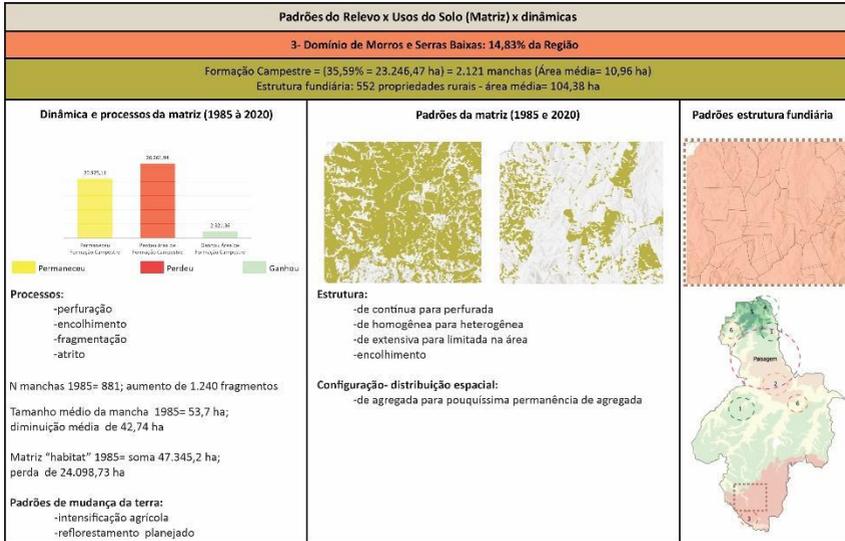


Nesse sentido, como exemplo do que se vem trabalhando enquanto pesquisa, nas questões de análise da paisagem através das métricas, dos padrões e dos processos sobre o elemento da estrutura da paisagem dominante, isso é, da matriz, traz-se o exemplo da unidade de padrão de relevo Domínio de Morros e Serras Baixas (Figuras 5 e 6). No que se refere à dinâmica da paisagem, a matriz de 1985 para 2021 apresenta a maior perda de área (23.940,58 ha). De formação natural, a formação campestre perdeu 50,7% de área, igualmente acompanhada pela redução na área média de suas manchas (42,74 ha) em 79,6%. Conforme os aspectos levantados por Forman (2008; 2014), a matriz é marcada pela identificação de processos de perfuração, encolhimento e fragmentação, aliados ao processo de atrito, caracterizado pelo desaparecimento de manchas³⁶.

A dinâmica de padrões de mudança está associada à intensificação agrícola, aliada ao reflorestamento planejado. A silvicultura cresce na unidade, favorecida pelo relevo de médias declividades e, sobretudo, pela atividade econômica de produção de celulose, que nas últimas décadas teve a instalação de indústrias do setor no RS.

³⁶ O padrão de matriz identificado por Forman como extensivo/limitado foi empregado no trabalho associado à estrutura fundiária, marcada por grandes e pequenas propriedades, e pelo avanço das atividades agropecuárias e de silvicultura, corroborando para o processo de extensas áreas de monocultura e reduzidas áreas de agricultura familiar.

Figura 6: Relação de dinâmicas do padrão de relevo Domínio de Morros e Serras Baixas, padrões da matriz e estrutura fundiária da REGICs



Fonte: Projeto de Pesquisa (2022).

As atividades agrossilvipastoris incutiram na matriz uma estrutura antes contínua para perfurada, de homogênea para heterogênea e de encolhimento, que levou à cobertura extensiva para limitada, pois houve o avanço das atividades que compõem extensas áreas de monocultura, refletindo a distribuição espacial da matriz natural de extremamente agregada, para cotejada (Figura 6). Fica evidente a relação direta com a estrutura fundiária, pois a unidade apresenta apenas 7% do total de propriedades rurais (552), entretanto, com a maior área média da REGICs (104,38 ha). Essas características refletem-se no aumento substancial de fragmentos (1.240) e na diminuição da área da formação campestre, especialmente na menor área média de fragmento registrado (10,96%), mostrando o intenso processo de fragmentação.

Diante disso, notadamente há uma relação entre os biomas, o suporte biofísico, a matriz de uso e cobertura do solo e, conseqüentemente, a estrutura fundiária característica. No exemplo, fica claro que a paisagem é dinâmica e se cria tanto pela ação do homem quanto pela ação do tempo e de aspectos naturais. Imprescindível o olhar holístico da paisagem como

ferramenta importante no direcionamento de um planejamento da paisagem, considerando a interface contínua entre sociedade-natureza, de forma mais harmônica e resiliente. Neste sentido, entender a paisagem e analisá-la de forma sistêmica torna-se imprescindível, pois viabilizam o planejamento e integração dos elementos que constituem a paisagem. Este, resultado do processo dialético e contínuo de interface entre relevo, das singularidades da paisagem inculcidas, no referido caso, pelos biomas Mata Atlântica e Pampa, que viabilizam grande diversidade paisagística na região, atrelados aos diferentes tipos de uso e cobertura do solo.

2.1.1 Catálogos da paisagem nos estudos da REGICs

Outro campo de estudo do projeto de pesquisa tem como objetivo realizar o reconhecimento e caracterização da paisagem através da associação da paisagem atual com aspectos históricos e culturais e da influência das características geomorfológicas na ocupação dessa região, trazendo como embasamento os Catálogos da Paisagem, especialmente os da Europa. Estes, tendo como concepção as transformações da paisagem e dos seus elementos configuradores, os quais compõem os valores da paisagem.

Em complementaridade ao método e análise dos catálogos, a pesquisa traz também a abordagem de Hardt (2000). A autora estrutura a paisagem em aspectos ambientais e estético/perceptivos, entendendo o território como uma construção de supersistemas, os quais correspondem a regiões: supersistemas dos sistemas naturais e culturais (Quadro 4). Assim, ambos os supersistemas resultam em um ambiente total, onde as experiências e percepções humanas são adicionadas. Na pesquisa, são desenvolvidas relações desses sistemas através de elementos configuradores, para que seja possível a interpretação e compreensão da paisagem como um ambiente em transformação.

Quadro 4: Componentes e sistemas da paisagem

Componentes da paisagem	Tipos de sistemas	Caraterísticas
Ambientais	Sistema natural	Onde existem os sistemas natural e sistema cultural, e o predomínio de componentes ambientais de cada sistema, que determina a tipologia de paisagem, natural ou cultural. Biomas
Ambientais	Sistema cultural	Onde existem os sistemas natural e sistema cultural, e o predomínio de componentes ambientais de cada sistema, que determina a tipologia de paisagem, natural ou cultural. Usos e apropriações
Estéticos/ perceptivos	Marcos visuais	Onde enquadram-se os marcos visuais da paisagem e a composição paisagística considerando a relevância da percepção na distinção desses marcos na paisagem.

Fonte: Adaptado do Projeto de Pesquisa (2023).

Os processos metodológicos para análise e estudo na REGICs consistem em algumas fases e seguem os padrões dos catálogos da Paisagem no que concerne à identificação dos elementos configuradores do território: o uso e ocupação do solo, combinação de formas de relevo, organização do espaço, dimensão histórica, percepção e/ou relações entre população e sua paisagem. Este arranjo preliminar é seguido de um processo metodológico de divisão da paisagem em elementos naturais e culturais (antrópicos), conforme estudos apresentados por Hardt (2000) e que se assemelham aos ensaios dos catálogos, dividindo as paisagens em unidades paisagísticas, com base em fatores naturais e humanos. A etapa final consiste na representação dos marcos visuais da paisagem através do mosaico geral de imagem da região com suas respectivas características (natural ou cultural). Nessa abordagem, o foco é a capacidade de percepção do observador com relação ao território analisado estando delimitado à superfície observável, considerando que o observador é parte deste mesmo território.

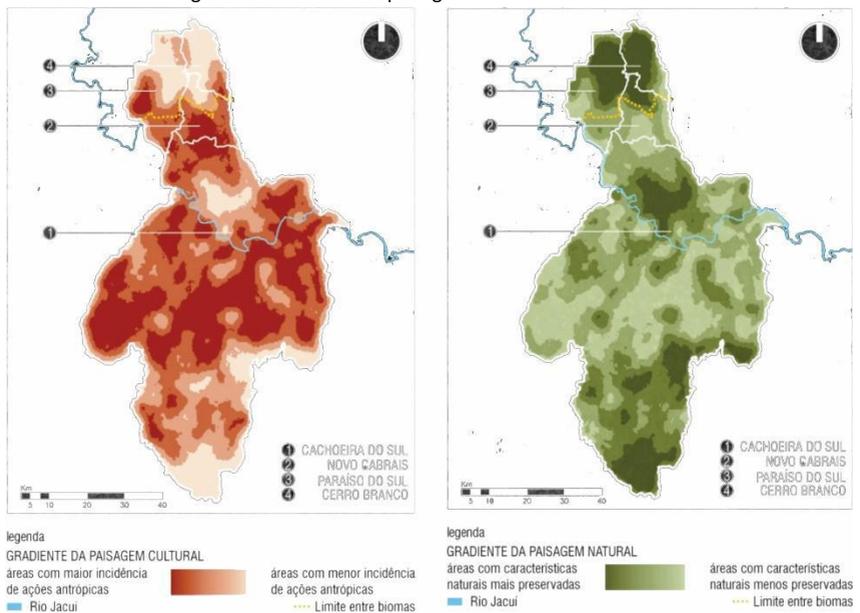
Os mapas finais de tipologia da paisagem resultantes desses processos são elaborados através de uma classificação entre naturais (formação florestal, formação campestre, campo alagado e recursos hídricos) e culturais (agricultura e área urbanizada) com relação aos usos e ocupação, sendo assim possível fazer uma relação das áreas com cada uma das duas tipologias (Figura 9).

Com base nos procedimentos adotados no projeto de pesquisa, espacializações foram realizadas por meio de gradações da paisagem em

função do sistema natural e cultural (Figura 7). A partir disso, é possível verificar quais os locais com predominância de um sistema em detrimento do outro e suas interfaces espaciais na região. Os gradientes revelam as áreas sem impactos humanos e áreas com mais alto nível de modificações causadas pelo homem.

A paisagem gradiente natural apresenta relação direta com o suporte biofísico, sobretudo pelos biomas e recursos hídricos da REGICS, onde ocorrem as áreas mais preservadas (Figura 7). De acordo com Forman e Godron (1986), essas áreas têm seu limite paralelo aos contornos topográficos, portanto mais curvos, enquanto as áreas próximas aos recursos hídricos formam manchas lineares por estarem inseridas em área de preservação permanente.

Figura 7: Gradientes da paisagem: sistema natural e sistema cultural



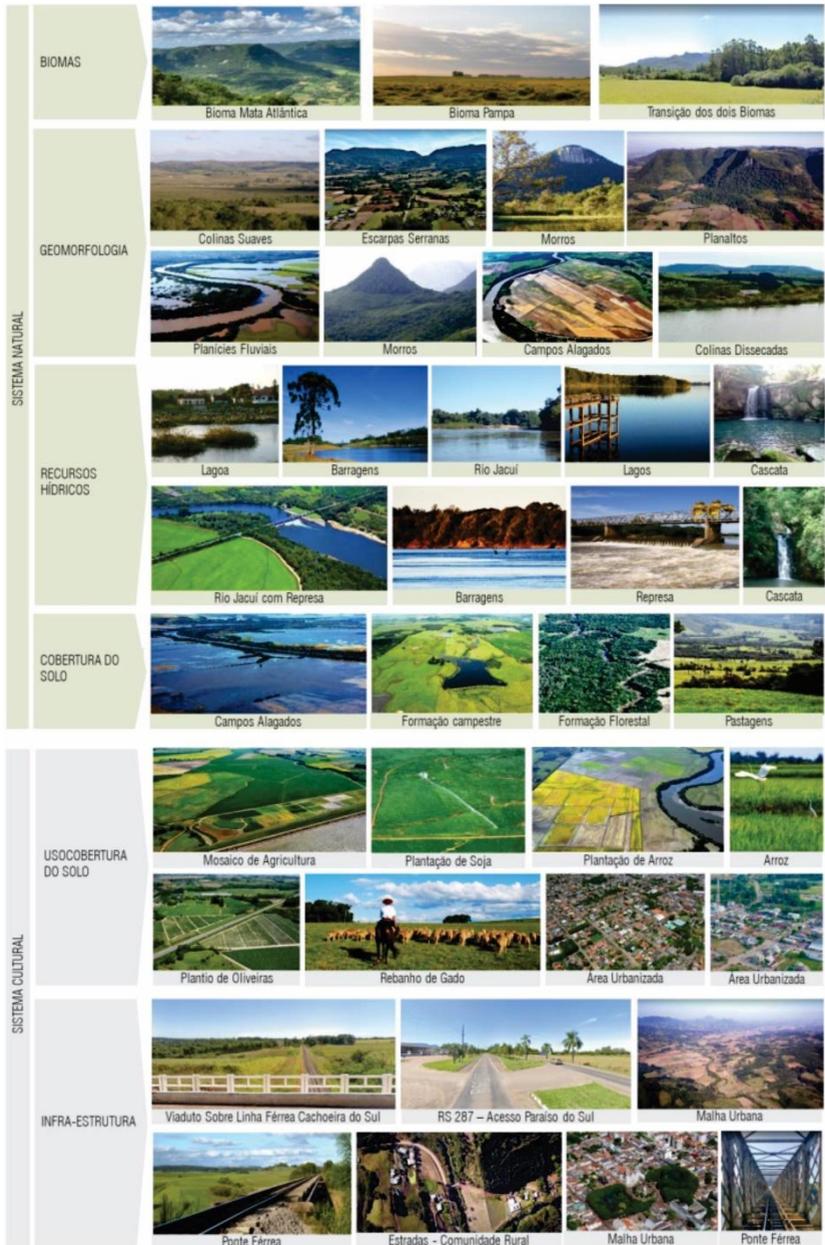
Fonte: Projeto de Pesquisa (2022).

Em contrapartida, a paisagem gradiente cultural (Figura 7) apresenta caráter agropecuário, a força motriz da economia, cujas atividades intensificam as apropriações na paisagem. As formas e intensidades antrópicas apontam uma homogeneização da paisagem, marcada pelo cultivo extensivo

de trigo, arroz e, principalmente, soja. A diversidade de espécies de flora e fauna que deveria marcar a heterogeneidade da paisagem, especialmente do bioma Pampa, está sendo reduzida, em que os campos naturais de formação campestre estão desaparecendo drasticamente, tornando os ecossistemas dispersos, fragmentados e pobres.

Finalizando os estudos gerados pelo projeto e grupo de pesquisa, está sendo gerado e reunido, à medida que os trabalhos avançam, o repertório de elementos que formam os sistemas natural e cultural da paisagem da região. Por meio de levantamentos fotográficos, trazendo a abordagem dos catálogos da paisagem, juntamente com a categorização da paisagem em sistema natural e cultural, estão sendo elencadas categorias que compõem os sistemas. A Figura 8 traz os resultados parciais dos elementos naturais e culturais configuradores da REGICs.

Figura 8: Elementos naturais e culturais configuradores da REGICs



Fonte: Projeto de Pesquisa (2022).

3 CONSIDERAÇÕES

A partir das questões teórico-metodológicas e dos estudos que vêm sendo desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Planejamento e Projeto da Paisagem, bem como do projeto de pesquisa, cada vez mais evidencia-se a necessidade do uso de multimétodos para identificar, caracterizar e analisar a paisagem e sua multiescalaridade. A partir disso, viabiliza-se a compreensão da paisagem como uma concepção híbrida de natureza e cultura, juntamente com seus processos naturais e sociais ao longo do tempo. Dessa dinâmica e interação materializam-se as camadas no espaço, criando uma paisagem única.

As pesquisas caminham no sentido de fortalecer que a paisagem é fruto de manifestação de interações do ambiente, relações sociais e de significações intrínsecas da cultura, que dá a identidade, referências espaciais e atribuições de qualidade e valores ao lugar.

A partir desse panorama, as pesquisas até aqui realizadas mostram-se importantes e promissoras, ao estabelecerem informações aportadas em multimétodos e que contemplam uma região carente de estudos. Em particular, por buscar trazer e mostrar a multiplicidade paisagística relacionada ao modo e padrões de ocupação e os processos de mudanças. Esse fato instiga a refletir e buscar ver a paisagem da região, entendendo-a como dialética intrínseca entre instância física propriamente dita, e de práticas com valores coletivos, os quais compõem as singularidades e diversidades locais, repletas de desafios e oportunidades.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, J. S. **Da ecologia à arquitetura da paisagem**: os elementos naturais como recurso projetual para as estruturas urbanas na região hidrográfica entre Vitória e Serra (ES). 2015. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, 2015.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

DRAMSTAD, W.; OLSON, J.D.; FORMAN, R.T.T. **Landscape ecology principles in landscape architecture and land-Use planning**. New York: Island Press, 1996.

FORMAN, R.T.T. **Land mosaics**: the ecology of landscapes and regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, R.T.T. **Mosaico territorial para la region metropolitana de Barcelona**. Barcelona: Gustavo Gili, 2004.

FORMAN, R.T.T. **Urban regions**: ecology and planning beyond the city. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

FORMAN, R.T.T. **Urban ecology**: science of cities. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

FORMAN, R.T.T. **Towns, ecology, and the land**. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FORMAN, R.T.T.; WILSON, E.O. **Land mosaics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

HARDT, L.P.A. **Subsídios à gestão da qualidade da paisagem urbana**: aplicação a Curitiba - PR. 323f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2008.

HEROLD, M.; COUCLELIS, H.; CLARKE, K.C. The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 29, n. 4, p. 369-399, 2005.

HERZOG, C.P. **Cidades para todos**: (re)aprendendo a conviver com a natureza. Rio de Janeiro: Mauad X/Inverde, 2013.

LIMA, C. P. C. D. S. Quando o ambiente vira paisagem. *In*: ENOKIBARA, M.; BENINI, S.M.; PASQUOTTO, G.B. (orgs.). **Paisagem**: pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina. Tupã: ANAP, 2022.

LUCA, V.D.; SANTIAGO, A.G. Avaliação do caráter da paisagem: abordagens europeias. **Paisagem e Ambiente**, n. 36, 2015.

MCHARG, I. L. **Design with nature**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

MENEGUETTI, K.S. **Cidade-jardim, cidade sustentável**: a estrutura ecológica urbana e a cidade de Maringá. Maringá: Eduem, 2009.

MONTEIRO, M.D.S. **Serviços ecossistêmicos e planejamento urbano**: a natureza a favor do desenvolvimento sustentável das cidades. Curitiba: Appris, 2018.

NOGUÉ, J.; SALA, P. **Prototipus de catàleg de paisatge**: bases conceptuais, metodològiques i procedimentals per elaborar els catàlegs de paisatge de Catalunya. Catalunya: Observatori del Paisatge, 2006.

NUCCI, J.C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Revista eletrônica Geografar**, 2, n. 1, p. 77-99, 2007.

PERÍES, L.; BARRAUD, S.D.L. A construção do catálogo paisagístico urbano do Parque Sarmiento na cidade de Córdoba. **Revista Quivera de Estudos Territoriais**, n. 23, p. 89-109, 2021.

PIPPI, L.G.A. **Considerações ambientais e paisagísticas para o planejamento urbano do Campeche - Florianópolis - SC**. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2004.

QUEIROZ, A.N. **Parque agroambiental em quadrilátero do interior paulista: uma estratégia de planejamento paisagístico ambiental**. 343f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

SCHENK, L.B.M. **Arquitetura da paisagem: entre o Pintoresco, Olmsted e o Moderno**. 162f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SPIRN, A.W. **O jardim de granito**. São Paulo: EDUSP, 1995.

TARDIN, R. **Análise, ordenação e projeto da paisagem: uma abordagem sistêmica**. Rio de Janeiro: Rio Books/UFRJ.PROURB, 2018.

TURNER, M.G.; GARDNER, R.H. **Landscape ecology in theory and practice: pattern and process**. Verlag New York: Springer, 2015.

WEISS, R. **A dinâmica urbana: da compreensão à construção de um modelo de identificação dos padrões de crescimento urbano por meio das métricas espaciais da paisagem - o caso do Distrito da Lagoa da Conceição**. 311f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016.

Capítulo 10

PROCESSOS DE EXPANSÃO URBANA E SEUS IMPACTOS NA PAISAGEM: APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Leonardo Loyolla Coelho

Doutor, professor no Centro Universitário Belas Artes de São Paulo e Escola da Cidade. E-mail: lloyolla@alumni.usp.br

1 INTRODUÇÃO

Os processos de expansão territorial desempenham papel relevante nas dinâmicas urbanas do século XXI no Brasil. De acordo com levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) a área urbanizada do país em 2005 era estimada em 20.669 km², enquanto em 2015, de acordo com levantamento realizado pela Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), era de 54.077 km² (FARIAS *et al.*, 2017). Mesmo considerando as diferenças metodológicas entre os dois estudos, pode-se considerar esse incremento bastante expressivo, uma vez que representa um aumento para mais que o dobro das áreas urbanizadas em um intervalo de apenas dez anos.

Comparando esses dados de expansão territorial com o aumento da população nacional em período correspondente, de acordo com dados do IBGE (2015), tem-se um valor que passou de 186,9 para 204,4 milhões de habitantes, o que representa um aumento de aproximadamente 10%. Constata-se, portanto, que os incrementos territoriais ocorreram em relevante descompasso com os incrementos populacionais em período similar, independentemente de uma demanda efetiva por espaço. Tal dinâmica tem trazido como resultados, dentre outros, a criação de extensas áreas com baixas densidades populacionais, alta pendularidade nos deslocamentos diários das populações e a diluição dos limites das áreas com características rurais e urbanas.

Apesar do papel importante desempenhado pela verticalização no crescimento das metrópoles brasileiras, as expansões horizontais representam a maior parte desse processo, que tem ocorrido de forma intensa e contínua.

Suas principais manifestações têm acontecido por meio de frequentes espraamentos sobre áreas de transição entre características rurais e urbanas (SANTORO; COBRA; BONDUKI, 2010), causando variados impactos nos suportes biofísicos dos locais onde ocorrem. Segundo Santoro (2012), essa expansão para áreas periurbanas em diversas regiões do país correlaciona-se com o período de estabilização econômica e queda dos juros dos financiamentos na economia brasileira entre 2002 e 2012.

Considerando-se as especificidades desse processo, bem como o constante aumento previsto para a população urbana do país, a precariedade com a qual uma parcela importante desse contingente está submetida e o contexto de crescente desigualdade social brasileira, mostra-se fundamental o entendimento da lógica e dos impactos dele decorrentes.

Tendo por base esse contexto e a importância do seu estudo, propõe-se neste texto analisar as expansões territoriais urbanas na realidade contemporânea de uma área metropolitana brasileira pertencente à macrorregião sul do país, bem como suas relações com investimentos significativos públicos e privados nos últimos vinte anos e os impactos causados nos respectivos sistemas de espaços livres desses locais nos últimos dez anos.

Este trabalho é o resultado de uma pesquisa de pós-doutorado desenvolvida pelo autor e supervisionada pelo professor Dr. Eugenio Fernandes Queiroga, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Seu escopo foi fazer uma análise comparativa por diferenciação de recortes representativos das cinco macrorregiões brasileiras: Região Metropolitana de Manaus, Região Metropolitana de Fortaleza, Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal, Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana de Porto Alegre, sendo esta última o objeto deste texto.

2 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O objetivo do trabalho, além da caracterização da área em si, foi estabelecer parâmetros metodológicos para analisar processos de expansão urbana de escala metropolitana em contextos periurbanos, produzindo

subsídios para a rede de pesquisadores Quapa-SEL, na qual este trabalho se insere.

Buscou-se também avaliar a efetividade dos mecanismos legais para regular a ocupação humana e para a manutenção de valores ambientais da paisagem. Partiu-se do entendimento que a legislação urbanística, bem como os investimentos significativos públicos e privados, pode incentivar processos de expansão urbana.

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram: revisão bibliográfica; visitas *in loco* e entrevistas com diferentes agentes sociais nos recortes adotados; mapeamento por imagem de satélites, tabelas e quadros analíticos diversos.

Dado que os fenômenos a serem investigados ultrapassam a percepção do município como uma totalidade, foi adotada uma abordagem multiescalar que abrange relações regionais e metropolitanas, bem como seus impactos na escala local.

Complementarmente, a fim de compreender de maneira mais abrangente a lógica e os efeitos dos processos analisados, foi utilizada uma abordagem multitemporal, por meio de análises de transformação, levando em consideração a velocidade significativa com que essas dinâmicas têm se desenvolvido contemporaneamente.

Para tal, adotou-se como recorte temporal o período entre os anos de 2009 e 2019, sendo o marco inicial correspondente a um momento de concentração de investimentos e incentivos à produção habitacional no país e o final referente ao término desta pesquisa. Tal recorte abrange também o período analisado no trabalho “Áreas Urbanizadas do Brasil 2015” (IBGE, 2017), que é de 2011 a 2015.

Consideraram-se como novas urbanizações aquelas presentes nas bordas da área delimitada como urbana pelo IBGE a partir de 2009, confrontando-as com a imagem de satélite do Google Earth referente ao ano de 2019. Complementarmente, também foram utilizadas como parâmetro as delimitações presentes em trabalho desenvolvido pela EMBRAPA (FARIAS *et al.*, 2017).

Para a análise das novas urbanizações, adotou-se como referência o estudo de escala nacional conduzido por Biderman (2019), que investigou os processos de expansão urbana relacionados ao Programa Minha Casa Minha

Vida (PMCMV). Foram utilizadas duas das três categorias de transformação morfológica empregadas pelo autor, as quais se referem a áreas urbanizadas externas às manchas urbanas consolidadas e, portanto, pertinentes ao contexto deste trabalho:

- a) extensão: ocorrem contiguamente à mancha urbana original, estendendo-a sem descontinuidades espaciais relevantes;
- b) saltos: ocorrem a uma distância considerável da mancha urbana original, utilizando como parâmetro valores superiores a 200 metros.

Com base nesses pressupostos, foram selecionados quatro critérios principais para a caracterização da área, que são explicados a seguir.

2.1 Contexto social econômico e político

Buscou-se fazer uma caracterização de processos e agentes atuantes nos territórios e um panorama dos principais indicadores socioeconômicos correlatos, objetivando-se assim entender os motivadores das transformações territoriais urbanas do vetor analisado.

2.2 Suporte biofísico

Para analisar o recorte em questão, foram utilizadas pesquisas que adotaram a abordagem das unidades geoambientais. Essas unidades são definidas pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (BRASIL, 1988) como porções do território com características físicas e abióticas semelhantes, que abrigam diferentes ecossistemas com interações funcionais e interdependência forte. Essa abordagem foi considerada adequada para entender as dinâmicas ambientais de forma integrada, incluindo aspectos relevantes para compreender a utilização de recursos naturais e os impactos das atividades humanas no local.

Tal abordagem foi considerada capaz de abarcar as dinâmicas do meio ambiente de forma integrada, contemplando elementos fundamentais para o entendimento das atividades relacionadas à utilização de recursos naturais e pertinentes à compreensão dos impactos das dinâmicas antrópicas no recorte.

Os impactos ambientais foram quantificados utilizando-se como elemento indicador a remoção da cobertura vegetal a partir da classificação das preexistências às urbanizações. Para tal considerou-se sua predominância, aqui entendida como sendo valores acima de 50% da área total de cada lote ou gleba. Foram estabelecidas três categorias identificáveis visualmente por fotos de satélite da base Google Earth:

- a) cobertura arbórea contínua;
- b) atividades agrícolas e/ou pecuárias;
- c) campos antropizados/solo exposto.

Entende-se que a quantificação de outros impactos ambientais – especialmente aqueles que afetam mais diretamente solos e águas – é muito necessária. Sua quantificação precisa, porém, não era viável no prazo e escopo propostos para esta pesquisa. Sendo assim, adotou-se uma caracterização empírica para esses aspectos, calcada em visitas de campo e informações fornecidas por meio de entrevistas a agentes locais diversos. Considera-se que a leitura mais acurada desses outros parâmetros deva ser objeto de futuros estudos.

2.3 Forma urbana

Buscou-se uma classificação que estabelecesse parâmetros para sua leitura em áreas nas quais dinâmicas urbanas e rurais se interpenetram, em um esforço para entender suas especificidades comparativamente às investigações realizadas para áreas intraurbanas pela Rede Nacional de Pesquisa QUAPÁ-SEL, tendo sido o recorte classificado nos tecidos apresentados no Quadro 1.

2.4 Legislação urbanística e ambiental

O objetivo dessas análises foi averiguar como o Poder Público tem se posicionado perante os conflitos entre os processos de expansão territorial urbana e os espaços livres significativos do ponto de vista socioambiental.

Considerou-se o perímetro urbanizável autorizado pelas municipalidades, bem como os mecanismos regulatórios ambientais, subdivididos em dois grupos:

- a) zoneamentos ambientais – mecanismos legais cujo foco reside na conservação de espaços livres ambientalmente significativos que não envolvam a proibição da ocupação urbana na totalidade de seus perímetros, tais como zonas previstas em Planos Diretores, Áreas de Proteção Ambiental e Zoneamentos Ecológicos Econômicos;
- b) superfícies protegidas – têm foco na preservação ambiental e correspondem à terminologia adotada por Tardin (2008, p. 168), que as define como sendo “superfícies livres submetidas a uma medida legal de proibição da ocupação urbana”, tais como parques, jardins botânicos, Reservas Particular do Patrimônio Natural, Unidades de Proteção Integral, dentre outros.

Tendo por base os parâmetros metodológicos estabelecidos, serão feitas a seguir análises à luz de cada um desses aspectos no recorte espacial adotado para este trabalho.

3 EXPANSÃO URBANA E SEUS IMPACTOS NOS ESPAÇOS LIVRES

3.1 Contexto social, econômico e político

A partir das décadas de 1950 e 1960 observa-se um processo de ocupação por áreas residenciais nos municípios periféricos a Porto Alegre, decorrente da valorização de terrenos urbanos na capital gaúcha, da facilidade de acesso por meio de eixos viários e do menor valor da terra nesses locais. Essa expansão decorreu sobretudo da implantação de uma lei municipal de regulamentação de loteamentos urbanos (PORTO ALEGRE, 1954), que incentivou investimentos públicos e privados e a alta dos impostos na capital (MAIA, STROHAECKER; GUASSELLI, 2017).

Tal processo direcionou expansões urbanas principalmente ao norte de Porto Alegre, no município de Canoas, e para leste e nordeste, em direção às cidades de Viamão e Gravataí, sendo neste último particularmente intenso o crescimento em distritos que, em 1965, originariam os municípios de Alvorada e Cachoeirinha, ambos com profundas carências em serviços e equipamentos básicos (BARCELLOS, 2003). Tanto Gravataí quanto os municípios dele emancipados passaram a ser ocupados nesse mesmo período por áreas

industriais resultantes de políticas de incentivo à sua instalação tanto na esfera estadual quanto municipal (FERNANDES, 2008).

Destacam-se como atrativos para instalação dessas indústrias os incentivos fiscais, o investimento em qualificação de infraestrutura de fornecimento de energia e redes de comunicação, a grande disponibilidade de espaços pouco ocupados em áreas muito próximas da capital do Estado. Também exercem influência a melhoria e/ou construção de diversos eixos viários, tais como a Rodovia BR-290 (conhecida como Rodovia Osvaldo Aranha ou como *Freeway*, inaugurada em 1973), que possibilitou a conexão de Porto Alegre com o litoral gaúcho (Figura 1) e estradas vicinais estaduais contemporâneas a ela, como a RS-118 e RS-020, ou anteriores, como a RS-030 (Figura 2).

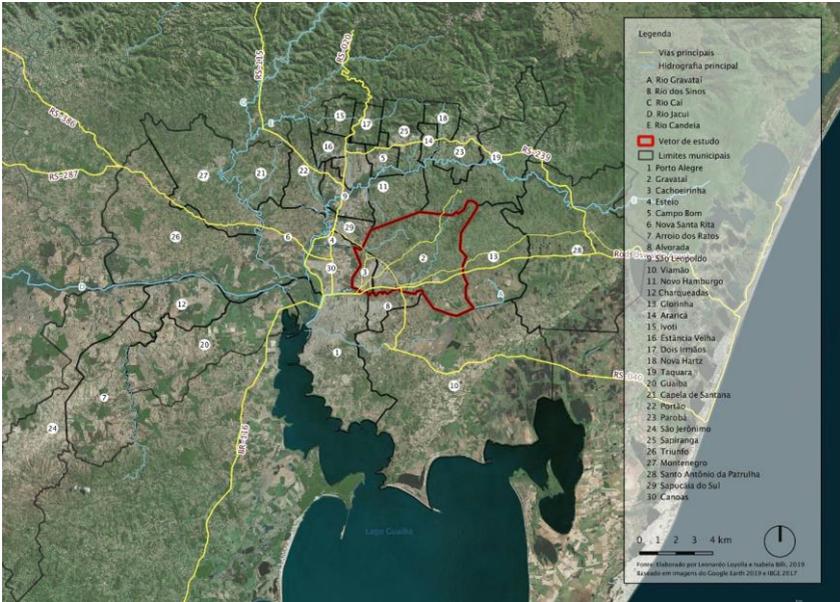
Durante os anos 1960, a maior parte das indústrias que procuravam esses municípios eram oriundas da capital gaúcha e atraídas pelas vantagens fiscais e doação de terrenos para suas atividades, em um contexto denominado por Fernandes (2008) como deslocamento estratégico.

Figura 1: Rodovia BR-290 em trecho no município de Gravataí



Fonte: Autor (2019).

Figura 2: Vetor leste e sua contextualização em relação à Região Metropolitana de Porto Alegre



Fonte: Elaborado pelo autor e por Isabela Billi com base em Google Earth (2019).

A partir da década de 1970, essas áreas passam a ser objeto de políticas públicas do governo estadual por meio de ações de órgãos de apoio técnico vinculados à Secretaria de Indústria e Comércio e da agência gaúcha de planejamento metropolitano (METROPLAN). Tais planos previam a instalação de áreas e distritos industriais em cinco municípios da recém-criada Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA)³⁷, porém, estes só foram implementados de fato em Gravataí e Cachoeirinha (FERNANDES, 2008). Dentre as diversas indústrias que se instalaram na região nesse período destaca-se a Pirelli Pneus, em 1976. Ambos os municípios consolidaram suas vocações para essas atividades entre os anos 1990 e 2000.

Em uma continuidade do processo de desconcentração industrial da RMPA, observa-se um novo ciclo de instalação de indústrias nesse vetor, dentre as quais se destacam a empresa de origem argentina El Detalle do Brasil Automotores Ltda. (1991), o Complexo Industrial Automotivo da General

³⁷ Criada pela Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973.

Motors do Brasil (2000) (Figura 3), a Johnson Controls do Brasil (2003) e a FEMSA (2006), no município de Gravataí e uma fábrica da Souza Cruz no município de Cachoeirinha (2003).

Figura 3: Pátio da General Motors do Brasil visto a partir da Rodovia BR-290



Foto: Autor (2019).

Segundo Fernandes (2008), esse novo ciclo de instalação de indústrias no vetor se deve a três esferas diferenciadas de investimentos que inserem a área em uma nova lógica de produção espacial: uma resultante do excedente do capital produzido na metrópole; outra decorre do daquele produzido na escala internacional e, por fim, uma viabilizada por meio de investimentos públicos destinados a mediar necessidades das duas esferas anteriores.

De todos esses investimentos, o maior impacto econômico foi causado pela fábrica da General Motors, denominada oficialmente como Complexo Industrial Automotivo de Gravataí (CIAG), que abrange não só a montadora, como também os diversos fornecedores a ela relacionados em um único território industrial.

O complexo foi instalado estrategicamente nas margens da Rodovia BR-290, que cumpre o papel de corredor de importação e exportação de

mercadorias entre a RMPA e o terminal portuário de Rio Grande, facilitando a participação da empresa no mercado intra e suprarregional, sobretudo com o Mercosul (FERNANDES, 2008).

Segundo Fernandes (2008), o caso do CIAG se insere em um contexto distinto das fábricas que se instalaram anteriormente no vetor, em uma lógica por ela denominada como pseudo atratividade, na qual indústrias globais se instalam descoladas da escala local. Nesse sentido, de acordo com Rangel (2004), as relações mais significativas do CIAG ocorrem com outros Estados, sobretudo São Paulo e Minas Gerais, assim como os fornecedores relacionados à cadeia produtiva são vinculados a capitais internacionais.

De acordo com o pesquisador, urbanista e funcionário da Metroplan, Arq. Dr. Claudio Maineira de Ugalde³⁸, foi a continuidade da atratividade para atividades industriais que fez com que o vetor leste se mantivesse como uma das poucas áreas da RMPA que experimentou certa estabilidade econômica mesmo após o contexto de crise das finanças públicas no Rio Grande do Sul a partir dos anos 1990 (PONT, 2007).

A oferta de postos de trabalho promovida pelas atividades industriais no vetor alterou em parte a vocação de Gravataí e Cachoeirinha como cidades dormitório e calçadas em uma economia baseada em atividades agrícolas e tornou-se um atrativo que contribuiu para sucessivos aumentos populacionais compostos, sobretudo, por catarinenses e gaúchos de outras regiões do Estado (SCHEREN, 2014). Tal processo resultou em uma ampliação da oferta de áreas para moradia, com interesses distintos daqueles que ocasionaram os aumentos populacionais das décadas de 1950 e 1960 e localizadas tanto nas vias principais de circulação como também em áreas inundáveis próximas ao leito do rio Gravataí (MAIA *et al.*, 2017).

Muda-se, assim, a conformação dos núcleos urbanos de Gravataí e dos municípios que dele se emanciparam, antes caracterizados por uma concentração urbana na sua sede, que remontam ao núcleo original que recebeu imigrantes açorianos, passando a localidades que hoje correspondem aos municípios de Alvorada e Cachoeirinha no período entre a década de 1940 e 1980 (BARCELLOS, 2003).

³⁸ Informações fornecidas em entrevista realizada no dia 30.07.2019.

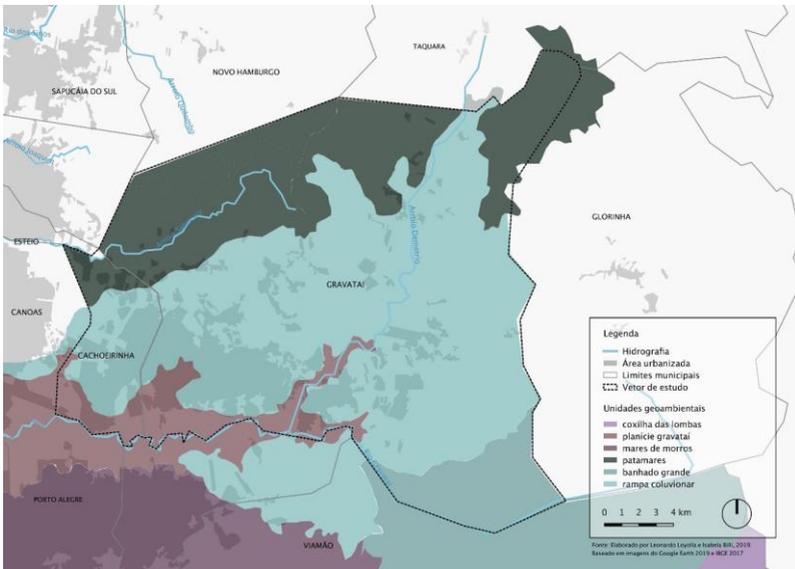
O impacto do CIAG pode ser correlacionado ao aumento da produção habitacional em Gravataí por meio da análise do número de habite-se emitidos no local – que duplicou no período posterior à sua instalação e também pela diversificação de empresas incorporadoras e construtoras atuando na região (BARCELLOS, 2003). Nesse sentido, Mengue (2017) aponta que esse crescimento promoveu aumento significativo de áreas urbanizadas no vetor de ligação do centro desse município com Cachoeirinha e na margem da BR-290, embora neste último caso, em função da condição segregada dessa via, sejam estabelecidas poucas conexões com o entorno. A dependência desses municípios em relação às atividades industriais pode ser aferida contemporaneamente com base na comoção promovida pelo anúncio de saída da fábrica da Pirelli (Figura 4) e o esforço para retorno da fábrica da Souza Cruz a Cachoeirinha, que havia encerrado suas atividades em 2016 e retomou a partir de 2018.

Figura 4: Outdoor na av. Marechal Hermes da Fonseca reivindicando a permanência da fábrica da Pirelli no município de Gravataí



A paisagem do vetor leste é caracterizada por uma transição entre os biomas dos Pampas na porção ao sul – caracterizada pela dominância de campos, banhados e matas ciliares e outros tipos de matas, em geral, de baixo porte – e da Mata Atlântica na porção norte – onde predominam a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Decidual e Semidecidual. Tomando por base o trabalho de compartimentação geomorfológica realizado por Nielsen, Jungblut e Giugno (1994) e sua compatibilização com diversos outros trabalhos acadêmicos, subdividiu-se a área nas unidades geoambientais, que serão descritas mais detalhadamente a seguir (Figura 5).

Figura 5: Unidades geoambientais do vetor leste da Região Metropolitana de Porto Alegre



Fonte: Elaborado pelo autor e por Isabela Billi com base em Google Earth (2019).

- **Patamares da Serra Geral.** Corresponde à porção norte do município de Gravataí. De acordo com Nielsen *et al.* (1994), consiste em uma faixa transicional entre o Planalto e a Depressão Central do Rio Grande do Sul, recebendo a denominação local de “serras”. Possui composição de rochas areníticas nas bordas, trecho relacionado ao vetor estudado. São compostos por morros com vertentes côncavo-convexas, encobertos por floresta subtropical. Apresentam densa

rede hidrográfica, com drenagem perene e vales encaixados e profundos (Figura 6).

Figura 6: Patamares da Serra Geral (ao fundo) vistos a partir do município de Alvorada



Fonte: Autor (2019).

- **Planície do Gravataí.** Corresponde às porções ao sul dos municípios do vetor. Segundo Nielsen *et al.* (1994), são áreas compostas por vales de fundo plano, nas quais ocorre escoamento freático e superficial difuso devido às baixíssimas declividades (0 a 1%). São também compostos por depósitos turfáceos que desempenham importante papel para o ecossistema local e planícies de inundação que em épocas de cheias, se confundem com estes.
- **Rampas coluvionares.** Corresponde à maior parte dos territórios dos municípios de Gravataí e Cachoeirinha. Segundo Nielsen *et al.* (1994), referem-se a concentrações de depósitos de enxurradas em partes terminais de rampas de sedimentos, apresentando relevo ondulado que transiciona no sentido leste-oeste para um relevo levemente ondulado. Apresenta baixas declividades e altitudes entre 20 e 60 metros, bem como drenagem em padrão dendrítico com densidade média, com os principais cursos d'água com traçados meândricos, dentre os quais destacam-se o rio Gravataí e os arroios do Pinto, Demétrio, Barnabé, Brigadeiro e Grande.

O recorte de estudo insere-se em quase sua totalidade na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (BHRG), com uma pequena porção a noroeste do município de Gravataí pertencente à bacia do rio dos Sinos. Segundo Belioli (2016), a configuração geomorfológica e hidrográfica faz com que as áreas úmidas da BHRG se transformem em bacias de acumulação de água, em função das baixas cotas altimétricas registradas nestes ambientes, o que dificulta o escoamento superficial e contribui para a grande quantidade de umidade presente nas áreas de banhado (Figura 7).

Figura 7: Várzea do rio Gravataí vista a partir da Rodovia RS-118



Fonte: Autor (2019).

A situação de contaminação das águas rio Gravataí é bastante crítica, sobretudo no trecho correspondente ao vetor de estudo, que abrange seu médio e baixo curso. De acordo com a pesquisa de Índice de Desenvolvimento Sustentável conduzida pelo IBGE, em 2015, o curso d'água era o quinto mais poluído do país³⁹.

De acordo com Etchelar (2014), banhados são ecossistemas de áreas úmidas nas quais a água é o principal controlador do meio e da vida vegetal a

³⁹ Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/biblioteca/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.

ele associada e onde ocorre ressurgência de lençol freático na superfície ou subsuperfície ou onde a terra está coberta por águas pouco profundas. Segundo Carvalho e Ozorio (2007), eles se formam em regiões planas com origem de sedimentação ou acordoamentos paralelos à linha de costa, onde a água doce é represada e flui lentamente. A água que alimenta os banhados deriva de lençol freático ou precipitações pluviométricas. Eles podem estar conectados com outros corpos hídricos, como planícies de inundação, atrelados a lagoas e rios no período de cheias, ou permanecerem isolados (ETCHELAR, 2014).

3.3 Morfologia urbana

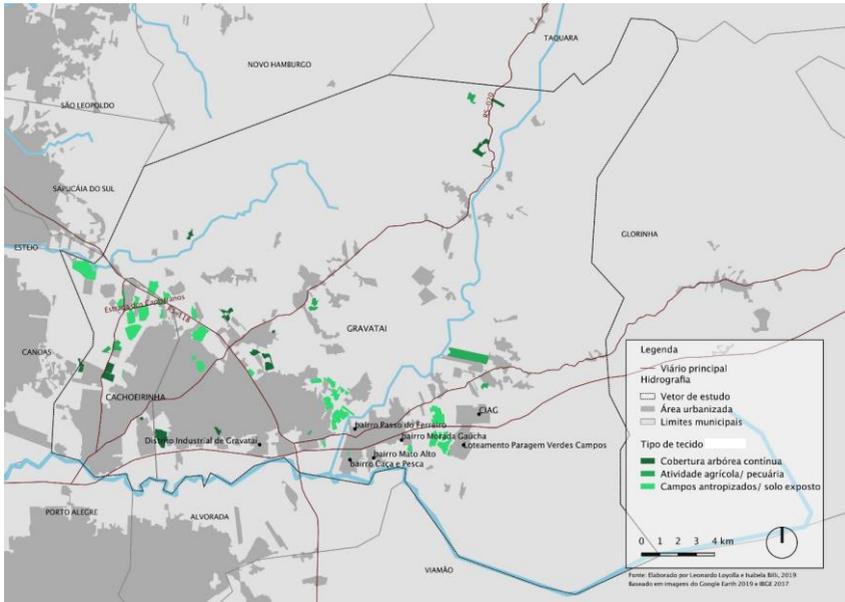
3.3.1 Tecidos urbanos existentes

O foco das análises desta pesquisa recairá sobre o entorno da mancha urbanizada principal e contínua, que abrange a maior parte de Cachoeirinha e o distrito sede de Gravataí. Em uma escala mais abrangente, constata-se que essa mancha se encontra separada daquela que se origina em Porto Alegre, na porção oeste do vetor – na área correspondente à várzea do Arroio Brigadeiro – e separada da mancha urbanizada composta pelos municípios de Porto Alegre e Alvorada ao sul, na área correspondente à várzea do rio Gravataí. Outro interstício relevante ocorre entre essa mancha principal e outra que abrange as Rodovias RS-030 e BR-290 em direção a leste, cuja separação ocorre em virtude da várzea do Arroio Demétrio (Figura 8).

De acordo com Claudio Ugalde⁴⁰, a conformação fundiária dos municípios do vetor guarda relação com a estruturação de propriedades do Rio Grande do Sul, caracterizado em sua porção sul por áreas extensas vinculadas a uma origem pecuária, e que, por sua vez, se contrapõe ao nordeste do Estado, cuja conformação mais fragmentada das propriedades ocorre em função da origem em lotes longos voltados à agricultura familiar e caracteriza o vetor norte da RMPA.

⁴⁰ Informação fornecida em entrevista realizada no dia 30.06.2019.

Figura 8: Preexistências aos tecidos urbanos do vetor leste da Região Metropolitana de Porto Alegre com transformações identificadas entre os anos de 2009 e 2019



Fonte: Elaborado pelo autor e por Isabela Billi com base em Google Earth (2019).

Segundo Fernandes (2008), a estruturação da forma urbana de Gravataí a partir da década de 1960 ocorreu por meio de tecidos urbanizados ao longo dos principais eixos rodoviários de ligação com Porto Alegre e não a partir do crescimento da mancha urbanizada original do município. O próprio processo de formação do município de Cachoeirinha pode ser atribuído a essa lógica, uma vez que decorre da emancipação de um distrito localizado em um desses eixos.

A autora divide esses eixos em dois grupos em função do tipo de transporte para o qual serviram de base principal originalmente:

- O “caminho do ônibus”, composto pela av. Dorival Candido Luz de Oliveira (Figura 9), que se estende do centro da cidade até Cachoeirinha (onde recebe o nome de av. General Flores da Cunha). Ao longo dele se instalaram diversos loteamentos residenciais

voltados aos trabalhadores das fábricas, sendo entremeados por grandes áreas com características rurais e encraves.

Figura 9: Av. Dorival Candido Luz de Oliveira, na divisa entre os municípios de Gravataí e Cachoeirinha



Fonte: Autor (2019).

- O “caminho da carga”, composto pelas Rodovias RS-118, RS-20 e RS-30 – que formam uma rede de eixos disseminada no território de Gravataí e pela Avenida Frederico Augusto Ritter em Cachoeirinha (Figura 10). Ao longo dessas vias se instalaram as indústrias que originalmente abrigavam os locais de trabalho de parte significativa dos moradores dos dois municípios, apresentando contemporaneamente maior diversidade de usos, sendo muitos deles correspondentes a novos tecidos urbanizados residenciais voltados diretamente para a via – no caso de Cachoeirinha – ou na parte posterior a essa – no caso de Gravataí.

Figura 10: Edificações de porte significativo entremeadas por maciços de cobertura arbórea na av. Frederico Augusto Ritter



Fonte: Autor (2019).

A Rodovia BR-290 segue paralelamente ao curso do rio Gravataí, que se encontra ao sul da mesma, cruzando-a na divisa do município de Porto Alegre. A via funciona como uma espécie de trincheira que separa a mancha urbanizada contínua que compõe os dois municípios do vetor em relação à porção ao sul da *Freeway*. Esta se encontra menos ocupada por manchas de urbanização até o município de Alvorada, sendo pontuada por algumas áreas urbanizadas como os bairros Caça e Pesca, Mato Alto e Morada Gaúcha e pelo loteamento de acesso controlado Paragem dos Verdes Campos, voltado para rendas mais altas e construído próximo ao CIAG. Em direção a Porto Alegre, esse setor ao sul da BR-290 passa a ser ocupado por áreas agrícolas a partir da divisa com o município de Cachoeirinha (Figura 11).

Figura 11: Plantação de arroz na várzea do rio Gravataí, vista a partir da Rodovia BR-290



Fonte: Autor (2019).

A confluência da Rodovia BR-290 com a RS-118 é o local onde foi instalado o Distrito Industrial de Gravataí na década de 1970 e apresenta papel fundamental na distribuição de fluxos do município. Apresenta na porção ao norte da BR-290 conjuntos de grandes estruturas edificadas entremeados por espaços livres de dimensões significativas e que comportam relevantes superfícies com cobertura arbórea contínua.

O eixo da Rodovia RS-030, localizado na porção sul de Gravataí, é o primeiro território historicamente ocupado por indústrias no município, recebendo atualmente os nomes de av. Ely Correa e av. Centenário. Apresenta ainda muitas fábricas, mas entremeadada por usos voltados para comércio e serviços em alguns dos galpões originalmente fabris (Figura 12).

Figura 12: Usos contemporâneos não industriais, reminiscências rurais e contrastes sociais no eixo da RS-030 em Gravataí



Fonte: Autor (2019)

A Rodovia RS-020, chamada de Faixa de Taquara, abrigava inicialmente diversas olarias presentes no município desde a década de 1960, bem como indústrias madeireiras e de mobiliário (Figura 13).

Figura 13: Urbanização no entorno da Rodovia RS-020



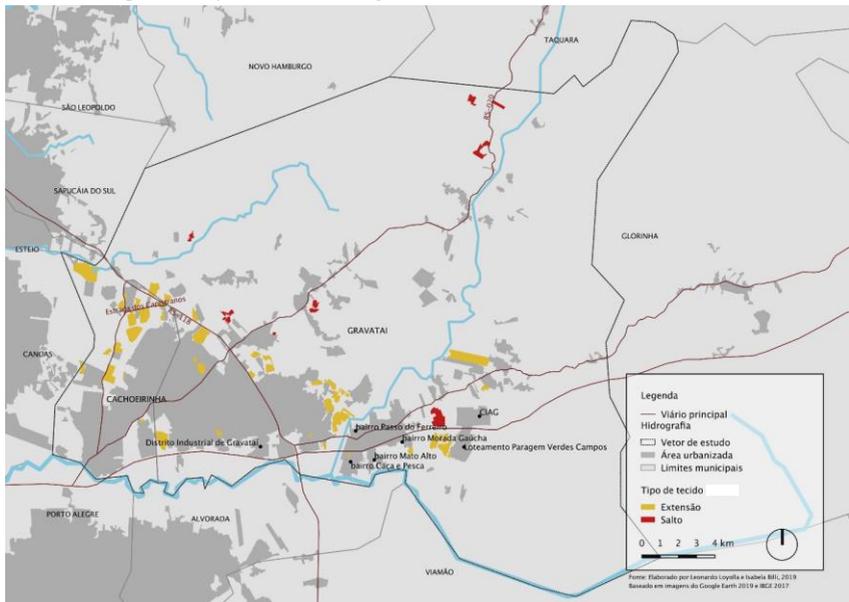
Fonte: Autor (2019).

3.3.2 Tecidos urbanizados decorrentes de expansões territoriais urbanas

A maior parte das áreas urbanizadas surgidas após o ano de 2009 se localiza nas porções nordeste e noroeste da mancha urbanizada principal, embora também sejam encontrados novos tecidos urbanizados na porção ao sul da Rodovia BR-290, próximo ao CIAG, um loteamento de acesso controlado na divisa entre Gravataí e Cachoeirinha e um grande conjunto do Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) ao norte da Rodovia RS-030.

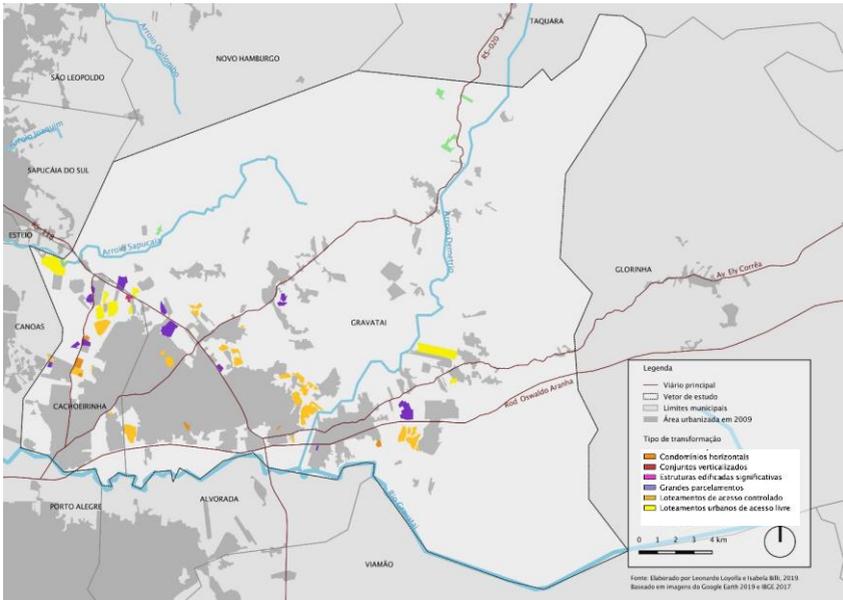
Com relação às preexistências a essas urbanizações, identificou-se que a maior parte se refere a áreas com campos antrópicos, correspondendo a 64% dos locais (Figura 14).

Figura 14: Tipos de transformação do vetor entre os anos de 2009 e 2019



No tocante ao tipo de transformação ocorrido, foi constatado que a maioria das novas urbanizações ocorreram por extensão, perfazendo 68% do total (Figura 15).

Figura 15: Tecidos urbanos do vetor leste da Região Metropolitana de Porto Alegre entre 2009 e 2019



Fonte: Elaborado pelo autor e por Isabela Billi com base em Google Earth (2019).

3.3.2.1 Loteamentos urbanos de acesso livre

A maior parte desse tipo de tecido no vetor se localiza na porção norte do município de Cachoeirinha, sobretudo na parte ao sul da Rodovia RS-118, com acesso a partir da Estrada dos Capistranos e envolto por áreas compostas por um mosaico de tecidos existentes com características rurais, industriais e de moradia (Figura 16). A maioria dos empreendimentos estão relacionados a recursos do MCMV e apresentam configuração volumétrica das edificações bastante monótona e poucas articulações com o entorno imediato.

Figura 16: Contraste entre dinâmicas urbanas e rurais em loteamento popular na porção norte do município de Cachoeirinha



Fonte: Autor (2019).

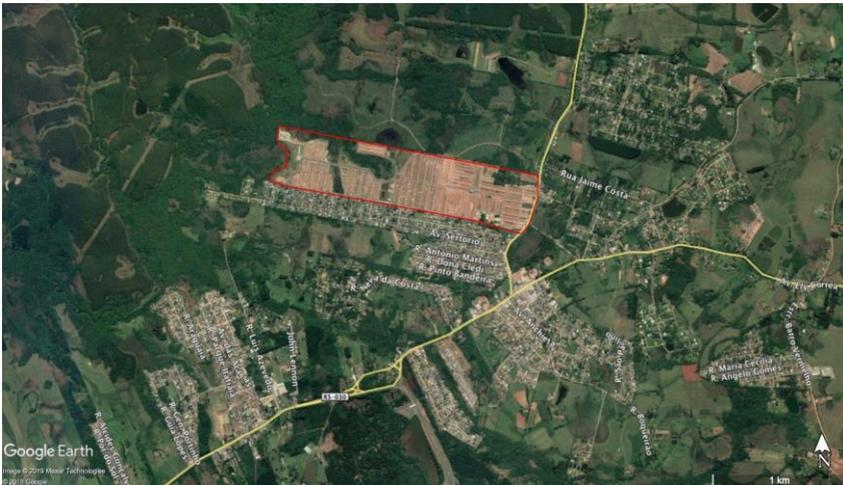
No município de Gravataí só foram observadas duas ocorrências desse tecido, destacando-se um grande empreendimento do MCMV para assentamento de famílias que viviam em situação precária, localizado em gleba próxima à RS-030, com acesso pela rua Dr. Artur José de Soares. Apesar da designação, tal via se constitui como uma estrada vicinal predominantemente não pavimentada, que conecta as Rodovias RS-020 e 030 (Figura 17). O empreendimento se insere em área bastante distante do centro do município, próximo ao limite do perímetro urbano, como é recorrente em iniciativas decorrentes desse programa de financiamento no país. O local apresenta um entorno com urbanização rarefeita e características rurais, ao mesmo tempo em que é pontuado por loteamentos para populações de baixa renda conformando um padrão de desenho em árvore em relação às principais estradas vicinais do local (Figura 18).

Figura 17: Arquitetura indiferenciada característica dos conjuntos do Programa Minha Casa Minha Vida no município de Gravataí



Fonte: Autor (2019).

Figura 18: Empreendimento do programa Minha Casa Minha Vida no município de Gravataí



Fonte: Editado pelo autor com base em Google Earth (2019).

3.3.2 Loteamentos urbanos de acesso controlado

Correspondem ao tecido urbanizado predominante nas transformações observadas no município de Gravataí, representando um total de quase 30% de suas novas urbanizações.

Destaca-se um conjunto de seis empreendimentos localizados em um raio de até 2 km do centro do município, em direção a nordeste, próximos à av. José Loureiro da Silva (Figura 19). É composto pelos loteamentos Província di Gênova (Figura 20) e Cyrela Landscape Seminário (Figura 21). Este último foi construído em gleba pertencente à Mitra, em volta da edificação que designa o empreendimento.

Figura 19: Loteamentos de acesso controlado no entorno da av. José Loureiro da Silva, Gravataí



Fonte: Editado pelo autor com base em Google Earth (2019).

Figura 20: Área central do município de Gravataí vista a partir do loteamento Província di Gênova



Fonte: Autor (2019).

Figura 21: Edifício histórico preservado na porção central do loteamento Cyrela Landscape Seminário



Fonte: Autor (2019).

Próximo ao eixo da Rodovia RS-118, em quadrante conformado pela Estrada Itacolomi e em porção distinta da principal concentração de loteamentos de acesso controlado do município, encontra-se o empreendimento Alphaville Gravataí (Figura 22), cujas glebas identificadas no recorte temporal da pesquisa referem-se a uma etapa mais recente do loteamento.

Destaca-se, ainda, com uma lógica de localização bastante distinta dos demais, o empreendimento Bairro Cidade Prado (Figura 23), implantado no quadrante conformado pela Rodovia BR-290 e a Estrada da Cavahada, muito próximo ao CIAG (no lado oposto da Rodovia) e contíguo ao Condomínio Paragem Verdes Campos (Figura 24).

De acordo com Claudio Ugalde⁴¹, esse empreendimento, assim como o loteamento contíguo, é voltado a um público de maior renda, composto em parte por altos funcionários do CIAG. O Bairro Cidade Prado possui características de desenho que o distinguem de outros empreendimentos do gênero no vetor, sendo subdividido em diversos núcleos entrecortados por áreas de preservação ambiental, que foram previstas como exigência estabelecida no processo de licenciamento ambiental conduzido pela Fundação de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul (FEPAM)⁴².

⁴¹ Informação fornecida em entrevista realizada no dia 30.06.2019.

⁴² Informação fornecida em entrevista ao Analista Ambiental da FEPAM, Biólogo Dr. Luis Fernando Carvalho Perelló, realizada no dia 29.06.2019.

Figura 22: Áreas muradas contínuas do loteamento Alphaville Gravataí, vistas a partir da rua Flávio Roberto Sabbadini



Fonte: Autor (2019).

Figura 23: Área do empreendimento Bairro Cidade Prado, vista a partir da Estrada Lomba do Vadeco, paralela à Rodovia BR-290



Fonte: Autor (2019).

Figura 24: Divisa em processo de fechamento com muro do Condomínio Paragem Verdes Campos, vista a partir da Estrada Lomba do Vadeco



Fonte: Autor (2019).

No município de Cachoeirinha foram identificados dois empreendimentos, sendo um deles o Villagio Firenze (Figura 25), contíguo ao eixo da av. Frederico Augusto Ritter. O outro, chamado City Park, localiza-se na rua Cristiano J. Nascimento, via com características industriais que destoam da vocação do empreendimento, mas que se relaciona estrategicamente com a divisa com o município de Canoas e, indiretamente, com possibilidade de acesso mais facilitado a Porto Alegre (Figura 26).

3.3.2.3 Condomínios horizontais

A maior parte das ocorrências desses tecidos se localiza no município de Cachoeirinha, próximos ao eixo da av. Frederico Augusto Ritter. O maior deles é o Bairro Moradas do Bosque, com uma área de cerca de 38 hectares, mas o empreendimento Villas di Vicenza (Figura 27) também possui porte significativo, com cerca de 16 hectares. O empreendimento encontra-se isolado dos tecidos do entorno não só pelos fechamentos por muros em todo seu perímetro, mas também pelos interstícios conformados por uma área de preservação permanente em sua porção noroeste e um conjunto de linhas de transmissão a leste (Figura 28).

Figura 27: Entrada do empreendimento Villas di Vicenza a partir da av. Frederico Augusto Ritter



Fonte: Autor (2019).

Figura 28: Conjunto de linhas de transmissão próximas ao loteamento Bairro Moradas do Bosque



Fonte: Autor (2019).

3.3.2.4 Assentamentos precários

Observa-se uma ocorrência desse tecido urbanizado às margens da Rodovia RS-118 no município de Cachoeirinha (Figura 29).

Figura 29: Assentamento precário às margens da Rodovia RS-118



Fonte: Autor (2019).

3.3.2.5 Grandes parcelamentos industriais e logísticos

A existência de novos tecidos dessa categoria demonstra a continuidade da vocação para atividades industriais e de logística no vetor, mesmo após mais de cinquenta anos do seu início no local, embora, logicamente, adaptados às dinâmicas socioeconômicas contemporâneas. A maior parte das ocorrências se concentra no eixo da RS-118 (Figura 30), tanto no município de Gravataí quanto em Cachoeirinha, e no eixo da av. Frederico Augusto Ritter, no município de Cachoeirinha. Os usos identificados são, em sua maioria, relacionados à logística, tanto em edificações isoladas, como também em organizações condominiais.

Fora desses eixos, observa-se apenas uma ocorrência desse tecido, próximo ao CIAG, no eixo da Rodovia BR-290, com dois extensos pátios de armazenamentos de veículos relacionados ao complexo.

Figura 30: Condomínio logístico no eixo da RS-118, no município de Gravataí



Fonte: Autor (2019).

3.4 LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA E AMBIENTAL

Dentre as cinco diferentes macrorregiões analisadas por esta pesquisa, observou-se que este vetor é aquele no qual os órgãos estaduais (FEPAM) e metropolitanos (METROPLAN) desempenham papel mais relevante na garantia de melhor qualidade dos empreendimentos aprovados, embora este último tenha sofrido sucessivos desmontes e até mesmo tenha sido extinto temporariamente, sendo que o seu escopo de atuação atual se encontra mais restrito, sobretudo, a questões de mobilidade⁴³.

Especificamente no caso da FEPAM, os licenciamentos ambientais de loteamentos chegam à sofisticação de estabelecer a necessidade de corredores ecológicos (Figura 31), bem como termo de referência com os parâmetros de mensuração e posterior fiscalização efetiva pelo órgão, que precisa ser atestada por meio de relatórios específicos⁴⁴. O aumento do rigor na exigência de contrapartidas também foi relatado por funcionários da prefeitura de Gravataí⁴⁵.

Outra estratégia adotada pelo Poder Público no sentido de amenizar os impactos dos loteamentos aprovados é a existência de uma Lei Estadual de parcelamento do solo⁴⁶ que, a princípio, torna mais difícil a criação de loteamentos fechados de grande extensão, estabelecendo perímetros máximos de área contínua e o tamanho dos lotes para esses empreendimentos, em que pese que os empreendedores têm conseguido encontrar estratégias para burlar essas exigências⁴⁷.

⁴³ Informação fornecida em entrevista ao arquiteto Claudio Ugalde, coordenador de Planejamento Urbano e Regional da Metroplan, em entrevista realizada no dia 30.06.2019.

⁴⁴ Informação fornecida pelo Analista Ambiental da FEPAM, Biólogo Dr. Luis Fernando Carvalho Perelló, em entrevista no dia 29.06.2019.

⁴⁵ Informação fornecida em entrevista realizada à engenheira Ana Paula Braga, diretora de Desenvolvimento Urbano do município de Gravataí, no dia 30.06.2019.

⁴⁶ Lei estadual nº 10.116, de 23 de março de 1994.

⁴⁷ Informação fornecida em entrevista ao arquiteto Claudio Ugalde, coordenador de Planejamento Urbano e Regional da Metroplan, em entrevista realizada no dia 30.06.2019.

Figura 31: Empreendimento Bairro Cidade Prado, no qual se observam corredores ecológicos exigidos como contrapartida para o licenciamento ambiental pela FEPAM



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Google Earth (2019).

Ambos os municípios do vetor possuem planos ambientais específicos, frutos de exigência estabelecida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente⁴⁸ para permitir que exerçam a competência de Licenciamentos Ambientais municipais. O Plano Ambiental de Gravataí data de 2000, enquanto o de Cachoeirinha data de 2007.

3.4.1 Perímetros urbanos

De acordo com o Plano Diretor do município de Cachoeirinha, a totalidade do seu território é prevista como área urbanizável, sendo que boa parte de sua extensão já se encontra com urbanização consolidada.

Em Gravataí, a soma das áreas urbanas e urbanizáveis totaliza 164,93 km², o que corresponde a cerca de 36% do território do município, que possui 463,61 km². Diversas manchas urbanizadas dispersas da porção nordeste do município foram “congeladas” pelo Plano Diretor vigente, constituindo

⁴⁸ Resolução Consema nº 4, de 28.04.2000, artigo 2, letra g, e Resolução Consema nº 11, de 17.11.2000.

perímetros urbanizados de exceção em meio a áreas oficialmente consideradas como rurais pelo Poder Público e que, de acordo com técnicos da prefeitura, estão sendo fiscalizadas efetivamente para se manter como tal, sobretudo nos últimos dez anos⁴⁹.

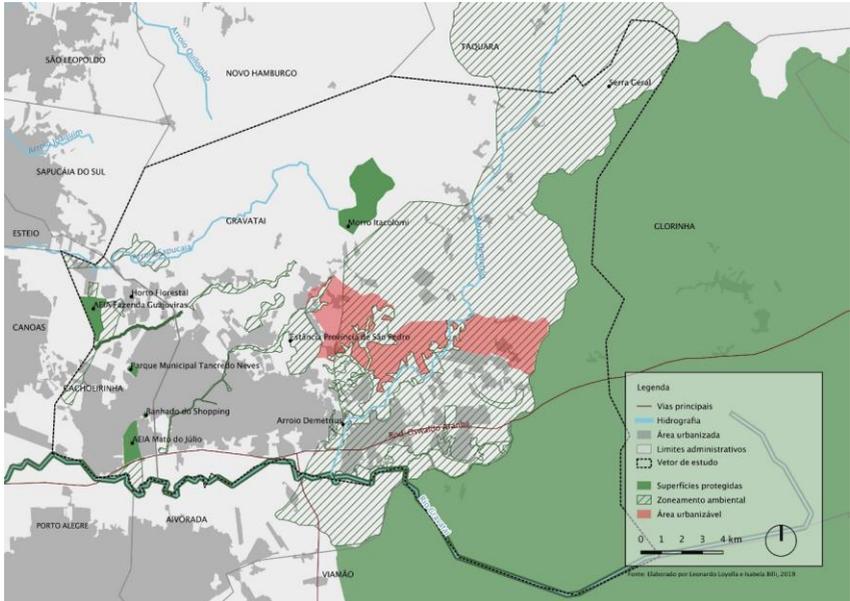
3.4.2 Superfícies protegidas

Na Lei Orgânica do Município de Gravataí são encontradas menções a locais aqui entendidos como superfícies protegidas, uma vez que buscam por meio do seu escopo resguardar áreas com características estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro. Em alguns pontos específicos da legislação são referidos o Banhado Grande, o Morro Itacolomi, o entorno do Arroio Demétrius (no bairro Passo do Ferreiro), trechos da Serra Geral no município e a Estância Província de São Pedro, todos considerados no documento como “áreas de preservação ecológica e paisagística”⁵⁰ (Figura 32). A seguir são enumeradas outras áreas que existentes no município de Gravataí que podem ser classificadas como superfícies protegidas.

⁴⁹ Informação fornecida em entrevista realizada à engenheira Ana Paula Braga, diretora de Desenvolvimento Urbano da prefeitura de Gravataí, no dia 30.06.2019.

⁵⁰ Artigos 187, 188 e 189.

Figura 32: Mapa com espacialização dos principais instrumentos da legislação urbanística e ambiental do recorte de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor e por Isabela Billi com base em Google Earth (2019).

3.4.2.1 Áreas de Preservação Permanente

Correspondem basicamente àquelas assim definidas nos termos do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012), abrangendo cursos d'água da porção norte do município que ainda possuem áreas não urbanizadas em seu entorno imediato.

3.4.2.2 Áreas Especiais de Interesse Ambiental (AEIA)

São locais passíveis de transformação em Unidades de Conservação por meio de atos legais específicos, sendo citados em seu escopo o Parque Municipal Tancredo Neves, o Banhado do Shopping, o Horto Florestal, o Mato do Júlio e a Fazenda Guajuviras⁵¹.

⁵¹ Artigos 153 e 154.

3.4.2.3 Parque Municipal Doutor Tancredo Neves

Abrange uma área de 17,7 hectares de mata nativa na porção central do município classificada nos termos do Plano Diretor como sendo uma Unidade de Conservação e definida como parque em 1985 por meio de legislação municipal⁵².

Desde sua criação, o principal objetivo dos gestores para a área tem sido a preservação, a pesquisa científica e educação ambiental.

Em 1995 foi inaugurada uma sede para o local com recursos da iniciativa Unibanco Ecologia, posteriormente suspensa e retomada em 2007, quando seu Centro de Educação Ambiental passou a integrar a Rede Parceiros pela Natureza⁵³.

3.4.2.4 Zoneamento ambiental

No Plano Diretor de Gravataí a delimitação desta categoria apresenta-se ambígua, tendo sido entendida como tal a Macrozona de Preservação Ambiental, que possibilita a instalação de atividades de educação ambiental, lazer, recreação, habitação e produção primária “desde que tais atividades não comprometam os elementos naturais e da paisagem, assegurando manejo indispensável para o equilíbrio, recuperação ou perpetuação do ambiente definidas pela Fundação Municipal do Meio Ambiente”⁵⁴.

Observa-se que nas áreas delimitadas como tal, encontravam-se, em 2019, ocupações pontuais por usos urbanos, o que pode ser atribuído ao fato de o seu escopo possibilitar usos habitacionais, em princípio conflitantes com a sua própria prerrogativa.

⁵² Denominado como Parque Municipal pela Lei n° 811, de 9 de agosto de 1985. A Lei n° 1.288/93 instituiu a área do parque como sendo um “Centro Municipal de Educação Ambiental” (CEA). Foi declarado Patrimônio Ecológico do Município de Cachoeirinha por meio da Lei n° 1.527/96.

⁵³ Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/parque-natural-municipal-dr-tancredo-neves>. Acesso em: 9 mar. 2023.

⁵⁴ Art. 32.

Em outra parte do texto se estabelece a figura das Áreas Especiais de Interesse Ambiental, caracterizadas como “porções do território com características culturais ou naturais diferenciados, que estruturam a paisagem ou que constituem ecossistemas importantes, atribuindo-lhe identidade, com repercussões em nível macro da cidade”. Apesar disso, o artigo 12 estabelece genericamente áreas especiais dentre as quais algumas se encaixam nesta categoria, em particular o entorno dos Arroios Barnabé e Demétrio, mas estas não são definidas explicitamente no texto com o atributo “ambiental”.

No Código Ambiental do município de Gravataí⁵⁵ são feitas menções às seguintes figuras: Zonas de Unidades de Conservação, Zonas de Proteção Ambiental, Zonas de Proteção Paisagística, Zonas de Controle Especial e Zonas de Recuperação Ambiental. Nenhuma delas, porém, corresponde a uma espacialização específica identificada em mapa, razão pela qual não foram incluídas no escopo desta análise.

O Plano Diretor de Cachoeirinha estabelece uma zona relacionada a essa categoria. As Áreas de Transição Urbano Ambiental (ATA) são locais que, de acordo com essa legislação, têm como objetivo o “amortecimento do contato entre áreas de ocupação e os corredores verdes e áreas de proteção e preservação”⁵⁶ e o “estímulo a atividades de baixo impacto e baixa densidade, preferencialmente não residenciais, dentre as quais turismo, pesquisas, espaços de lazer e educação ambiental”⁵⁷. Os usos nelas permitidos são: residencial unifamiliar isolado, condomínio residencial por unidades autônomas, comércio e serviço de apoio à habitação, recreacional, institucional, atividades primárias e centros tecnológicos não poluentes⁵⁸, sendo estabelecidos baixos coeficientes de aproveitamento, taxas de ocupação e gabarito e áreas maiores de lotes, entre 300 m² (para condomínios residenciais) e 500 m² para demais usos residenciais.

3.4.2.5 Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande

⁵⁵ Lei Municipal nº 1.528, de 23 de maio de 2000.

⁵⁶ Lei Municipal Complementar nº 11, de 18 de dezembro de 2007, art. 154.

⁵⁷ Lei Municipal Complementar nº 11, de 18 de dezembro de 2007, art. 154, item VIII.

⁵⁸ Art. 38.

Criada em 1998 por meio do Decreto Estadual nº 38.971, abrange os municípios de Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha, sendo composta predominantemente por banhados e matas de restinga, sobre o solo arenoso da Coxilha das Lombas (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2016).

De acordo com Beliulli (2016), o local é protegido por restrições específicas de gestão concernentes à própria Área de Proteção Ambiental; por trechos delimitados como sendo Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, e também pela Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007, do Ministério do Meio Ambiente, que a estabelece como área de prioridade extremamente alta de conservação devido à existência de espécies em extinção e à biodiversidade, bem como por serem formadores do rio Gravataí.

A área é composta por duas zonas núcleo, uma ampla zona de amortecimento e conectividade, e uma zona de transição e cooperação. As zonas núcleo possuem como função a proteção da biodiversidade, por ser o habitat de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção, áreas consideradas de alta prioridade para conservação da biodiversidade com alta restrição de uso, e áreas de formação de mosaicos e corredores ecológicos (LINO *et al.*, 2009 *apud* BELIULLI, 2016), correspondendo ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (localizada entre os municípios de Glorinha e Santo Antônio da Patrulha) e à Reserva Ecológica do Banhado Grande (localizada no município de Viamão).

Na Zona de Amortecimento e Conectividade, segundo Beliulli (2016), só são admitidas atividades que não resultem em dano para as áreas-núcleo, tendo por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais. Abrange a porção sudeste do município de Gravataí, em sua divisa com Viamão e Glorinha.

A Zona de Transição e Cooperação encontra-se nos limites norte e oeste da APA e, de acordo com Beliulli (2016), são locais onde os processos de ocupação e o manejo dos recursos naturais devem ser planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis. Corresponde a uma faixa que atravessa o município de Gravataí no sentido sudeste (divisa com Viamão) a nordeste (divisa com Taquara).

4 TRANSFORMAÇÕES E SEUS IMPACTOS NA PAISAGEM

Com base nas análises realizadas, identifica-se que o processo de industrialização que vem ocorrendo desde os anos 1950, realimentado pela vinda do CIAG no final dos anos 1990, e que ainda se encontra em curso no vetor leste da RMPA, tem sido responsável por significativos processos de expansão urbana que têm ocasionado relevantes impactos socioambientais no recorte de estudo.

Pode-se destacar dentre eles a ocupação por tecidos urbanizados relacionados tanto a usos industriais e de logística quanto por áreas residenciais, notadamente condomínios horizontais no quadrante conformado pela Rodovia RS-118 e av. Frederico Augusto Ritter, em Cachoeirinha, e loteamentos urbanos, sobretudo de acesso controlado, em área próxima ao centro do município de Gravataí. Observa-se que uma parte dessas novas áreas de moradia passa a abrigar população relacionada às atividades industriais instaladas nesses municípios, modificando sua vocação anterior de cidades-dormitório da capital gaúcha.

A maior parte dessas novas urbanizações ocorre nas porções nordeste e noroeste da principal mancha urbanizada do vetor, predominantemente na direção oposta à planície de inundação do rio Gravataí, cuja ocupação por usos urbanos em seu entorno tem sido menos intensa, tanto devido à falta de aptidão para esses usos quanto por efeito da aplicação de legislação ambiental.

Em que pese a existência de planos ambientais específicos e algumas ações mais rigorosas de exigência de contrapartida à instalação de empreendimentos residenciais e industriais por parte de órgãos estaduais e das municipalidades, observa-se que a aplicação da legislação urbanística e ambiental se respalda em textos desatualizados e, por vezes, excessivamente genéricos, que requerem revisão.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, T.M. de. Um olhar exploratório sobre a dinâmica imobiliária na RMPA nos anos 90. *In: 27º Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais*. Minas Gerais: ANPOCS, 2003.

BELIOLLI, T.F. **Impactos ambientais decorrentes da produção orizícola, área de proteção ambiental do Banhado Grande**. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2016.

BIDERMAN, C. **Morar longe**: o Programa Minha Casa Minha Vida e a expansão das Regiões Metropolitanas. São Paulo: CEPESP/FGV Instituto Escolhas, 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Novo Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 9 mar. 2023.

BRASIL. **Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973**. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 de junho de 1973.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de janeiro de 2007.

CACHOEIRINHA. **Lei Complementar nº 11, de 18 de dezembro de 2007**. *Institui o Plano Diretor do Desenvolvimento Urbano do Município de Cachoeirinha*. Cachoeirinha: Câmara Municipal, [2007]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-cachoeirinha-rs>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CACHOEIRINHA. **Lei nº 811, de 9 de agosto de 1985**. Cria e denomina parque municipal. Cachoeirinha: Câmara Municipal, [1985]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/14304895/paragrafo-1-artigo-2-da-lei-n-811-de-09-de-agosto-de-1985-do-municipio-de-cachoeirinha?ref=serp-featured>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CARVALHO, A.B.P.; OZORIO, C.P. Avaliação sobre os banhados do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 1, p. 83-95, 2007.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução nº 4, de 28 de abril de 2000**. Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento

Ambiental Municipal e dá outras providências. *Porto Alegre: Diário Oficial do Estado, 09 de maio de 2000*. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/29162101-resolucao-004-2000.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO SUL. **Resolução nº 11, de 17 de novembro de 2000**. Estabelece as diretrizes para o Plano Ambiental Municipal. *Porto Alegre: Diário Oficial do Estado, 17 de janeiro de 2001*. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/29162106-resolucao-011-2000.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.

ETCHELAR, C.B. **Análise do processo erosivo no banhado grande, município de Glorinha – RS**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

FARIAS, A.R. *et al.* Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil. **Portal Embrapa**, 2017. 1 recurso online (8 p.). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1069928/identificacao-mapeamento-e-quantificacao-das-areas-urbanas-do-brasil>. Acesso em: 9 mar. 2023.

FERNANDES, A.C. **A cidade esparramada - considerações sobre a produção do espaço urbano-industrial em Gravataí – Região Metropolitana de Porto Alegre (RS)**. Porto Alegre: PPGEA/UFRGS, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). Zoneamento ecológico-econômico do litoral médio. **Relatório final**. Porto Alegre, 2016.

GRAVATAÍ. **Lei nº 01, de 02 de abril de 1990**. Lei Orgânica do Município de Gravataí/RS. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/lei-organica-gravatai-rs>. Acesso em: 9 mar. 2023.

GRAVATAÍ. **Lei Ordinária nº 1.528, de 29 de maio de 2000**. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente de Gravataí. Gravataí: Câmara Municipal, [2000]. Disponível em: <https://www.cmgravatai.rs.gov.br/documento/lei-ordinaria-no-1528-2000-244815>. Acesso em: 9 mar. 2023.

GRAVATAÍ. **Lei Ordinária nº 1541, de 06 de julho de 2000**. Institui o Plano Diretor de Gravataí. Gravataí: Câmara Municipal, [2000]. Disponível em: <https://www.cmgravatai.rs.gov.br/documento/lei-ordinaria-no-1528-2000-244815>. Acesso em: 9 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Áreas urbanizadas do Brasil: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=16668>. Acesso em: 9 mar. 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Áreas urbanizadas do Brasil: 2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e>

mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=16668. Acesso em: 9 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em: 9 mar. 2023.

MAIA, J.A.; STROHAECKER, T.M.; GUASSELLI, L.A. Identificação da expansão urbana em áreas úmidas por meio do Sistema de Informações Geográficas. Estudo de caso: área de inundação do Rio Gravataí/RS. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 30, p. 95-112, set. 2017.

MENGUE, V. *et al.* Análise da expansão urbana em áreas suscetíveis à inundação utilizando o modelo HAND: o caso da Região Metropolitana de Porto Alegre, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, Porto Alegre, n. 12, p. 231-253, dez. 2017.

NIELSEN, S.D.; JUNGBLUT, N.B.; GIUGNO, N.B. **Geomorfologia da Bacia do Rio Gravataí - RS**. Porto Alegre: CPRM/METROPLAN, 1994.

PONT, R. *Rio Grande do Sul: crise das finanças públicas*. **Le Monde Diplomatique**, 8 de novembro de 2007. Disponível em: <https://diplomatique.org.br/rio-grande-do-sul-crise-das-financas-publicas/>. Acesso em: 9 mar. 2023.

PORTO ALEGRE (RS). **Lei nº 1.233, de 6 de janeiro de 1954**. Dispõe sobre os arruamentos e dá outras providências. Porto Alegre: Diário Oficial do Município, 6 de janeiro de 1954. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/1954/124/1233/lei-ordinaria-n-1233-1954-dispoe-sobre-os-arruamentos-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 9 mar. 2023.

RÁDIO GUAÍBA. **Saída da Pirelli de Gravataí pode gerar prejuízo de R\$ 3 milhões anuais ao município**. Disponível em: <https://guaiba.com.br/2019/05/14/saida-da-pirelli-de-gravatai-pode-gerar-prejuizo-de-r-3-milhoes-anuais-ao-municipio/>. Acesso em: 9 mar. 2023.

RANGEL, S.S.A. **Consequências socioespaciais e econômicas do complexo industrial automotivo de Gravataí**: um estudo de caso avaliado com fundamentos teóricos referentes à produção do espaço. 2004. 222 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2004

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 38.971, de 23 de outubro de 1998**. Cria a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande e dá outras providências. Rio Grande do Sul: Assembleia Legislativa [1998]. Disponível em:

<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/06145400-decreto-38971-98-cria-apabanhadogrande.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 10.116, de 23 de março de 1994.** Institui a Lei do Desenvolvimento Urbano, que dispõe sobre os critérios e requisitos mínimos para a definição e delimitação de áreas urbanas e de expansão urbana, sobre as diretrizes e normas gerais de parcelamento do solo para fins urbanos, sobre a elaboração de planos e de diretrizes gerais de ocupação do território pelos municípios e dá outras providências. Rio Grande do Sul: Assembleia Legislativa [1994]. Disponível em:
https://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=13479&hTexto=&Hid_IDNorma=13479#:~:text=Institui%20a%20Lei%20do%20Desenvolvimento,gerais%20de%20ocupa%C3%A7%C3%A3o%20do%20territ%C3%B3rio. Acesso em: 9 mar. 2023.

SANTORO, P.F. **Planejar a expansão urbana:** dilemas e perspectivas. 2012. 360 f. Tese (Doutorado em Habitat) — Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

SANTORO, P.F.; COBRA, P.L.; BONDUKI, N. Cidades que crescem horizontalmente: o ordenamento territorial justo da mudança de uso rural para o urbano. **Caderno MetrÓpole**, v. 12, n. 24, p. 417-440, 2010.

SCHEREN, R.S. **Urbanização na Planície de Inundação do rio Gravataí-RS.** 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014

TARDIN, R. **Espaços livres:** sistema e projeto territorial. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

