



ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022



ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA
(ORGANIZADOR)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Pedro Henrique Máximo Pereira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A772 Arquitetura e urbanismo: divergências e convergências de perspectivas / Organizador Pedro Henrique Máximo Pereira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0117-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.179222704>

1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Pereira, Pedro Henrique Máximo (Organizador). II. Título.

CDD 720

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Há uma concordância fundamental entre arquitetos e urbanistas: não há, em qualquer exercício de síntese - de projeto ou planejamento -, a anistia da dúvida, da incerteza, da divergência, do conflito ou mesmo de antagonismos. Isso porque a arquitetura e o urbanismo - embora gozem de boa parte de suas constituições das ciências exatas - possuem componentes materiais, econômicos, sociais, estéticos, filosóficos e psicológicos difíceis de serem conciliados ou que encontremos para eles uma convergência unânime. A síntese, a sina do exercício de projeto e planejamento, tende a encobrir ou ao menos momentaneamente ofuscar as divergências. Tende, pois tais divergências permanecerão, mais evidentes, latentes ou como estão, até que sejam revisitadas e trazidas à tona.

Qualquer solução arquitetônica ou urbanística apresentada a um problema de projeto será apenas uma dentre diversas soluções possíveis. Mesmo que as variáveis projetuais trazidas por dados objetivos e instrumentos de alta precisão nos indiquem um caminho a ser seguido, seu curso passará sempre pela interpretação do problema anunciado. Ou seja, tudo que vemos pelas janelas dos apartamentos ou caminhando pelas ruas das cidades poderia ser diferente, de outro modo. Há, na ótica da criatividade humana centrada no exercício do projeto e do planejamento, outras infundáveis realidades possíveis.

A crítica, elemento fundamental e imprescindível do fazer arquitetônico e urbanístico, é o recurso que temos para medir o real pelo ideal. A crítica estabelece as regras do jogo a ser jogado e nos dá os parâmetros concretos e imaginados. Ela leva luz às divergências outrora encobertas. Ela revela o que foi por ora deixado de lado. Ela produz uma dialética que nos permite reconhecer as divergências do nosso campo e conceber, ainda que circunstancialmente ou diante de temas sensíveis e ilustrados, como a dignidade humana e o respeito ao meio ambiente, convergências de perspectivas. A crítica nos coloca como responsáveis pela história até então produzida e nos dá a autoria do porvir.

Arquitetura e urbanismo: Divergências e convergências de perspectivas, produzido pela Atena Editora, traz estes temas para o debate em 18 capítulos. Este volume constitui, assim, uma contribuição importante para o reconhecimento de que nosso campo é múltiplo, diverso e que não há unanimidades. É um campo, assim como qualquer campo profissional e coletivo, em plena disputa.

Mas, por outro lado, institui ou indica certas convergências: a necessidade de salvaguardar nosso Patrimônio Cultural; a introdução acelerada de instrumentos e técnicas digitais ao processo de projeto; a cidade e o território como fenômenos culturais e coletivos; o imperativo da conciliação entre ambiente construído e ambiente natural; e, por fim, que a arte, em sua multiplicidade de manifestações, seja pública e aberta. Além do

reconhecimento destas convergências, este livro problematiza o porquê de tais fenômenos e as possibilidades de com eles lidar.

Estimo, assim, excelente leitura a todas e todos!

Pedro Henrique Máximo Pereira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

LA FORMA DE LA CIUDAD ES SIEMPRE LA FORMA DE UN TIEMPO DE LA CIUDAD

Lúisa Valente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227041>

CAPÍTULO 2..... 18

DESDE LA REDISTRIBUCIÓN DE LOS CUIDADOS HACIA LA DESMILITARIZACIÓN URBANA EL ALGORITMO GENERATIVO DE LA VIGILANCIA NATURAL PASIVA

Patricia Costa Pellizzaro

Neridiane Garcia da Silva

Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227042>

CAPÍTULO 3..... 41

DIREITO À CIDADE POR MEIO DA ARTE: OBSERVAÇÃO E PERSPECTIVAS DAS MANIFESTAÇÕES ARTÍSTICAS NA ARQUITETURA DE SALVADOR

Alyne Cosenza Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227043>

CAPÍTULO 4..... 51

APROPRIAÇÃO DE PARQUES URBANOS: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO

Neridiane Garcia da Silva

Patricia Costa Pellizzaro

Cláudia Maté

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227044>

CAPÍTULO 5..... 67

CARTOGRAFIA E ICONOGRAFIA COMO INSTRUMENTOS DIACRÓNICOS DE ANÁLISE DO TECIDO URBANO — ÉVORA E SETÚBAL, PORTUGAL

Maria do Céu Simões Tereno

Manuela Maria Justino Tomé

Maria Filomena Mourato Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227045>

CAPÍTULO 6..... 79

DESIGN E CENÁRIOS PROSPECTIVOS APLICADOS AO URBANISMO TÁTICO: O FUTURO DA PARTICIPAÇÃO DAS PESSOAS

Lorena Gomes Torres de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227046>

CAPÍTULO 7..... 95

INVENTÁRIO BOTÂNICO-PAISAGÍSTICO DO SÍTIO ROBERTO BURLE MARX: O

ESTADO ATUAL

Diego Rodriguez Crescencio

Marlon da Costa Souza

Leticia Dias Lavor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227047>

CAPÍTULO 8..... 108

ARQUITETURA ESCOLAR E BIOCLIMATOLOGIA: OS IMPACTOS DA PADRONIZAÇÃO NO CONFORTO TÉRMICO DE ESCOLAS BRASILEIRAS

Paula Scherer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227048>

CAPÍTULO 9..... 120

ASPETOS BIOCLIMÁTICOS DA ARQUITETURA DA POPULAR PORTUGUESA

Jorge M. dos Remédios Dias Mascarenhas

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis

Fernando G. Branco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1792227049>

CAPÍTULO 10..... 134

INFLUÊNCIA DA ILUMINAÇÃO NATURAL NO AMBIENTE ESCOLAR NO RITMO CIRCADIANO DOS ALUNOS

Ana Luiza de Mello Ward

Erika Ciconelli de Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270410>

CAPÍTULO 11..... 151

ANÁLISE DE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE POROSIDADE EM CFD

Isabela Tibúrcio

Melyna Nascimento

Leonardo Bittencourt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270411>

CAPÍTULO 12..... 166

A CONCEPÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO POR PROFISSIONAIS E AS TECNOLOGIAS EMERGENTES

Hana de Albuquerque Gouveia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270412>

CAPÍTULO 13..... 179

CONTRIBUIÇÃO À INSPEÇÃO ESPECIALIZADA APLICADA AOS HELIPONTOS ELEVADOS DO TIPO PLATAFORMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO: ESTUDO DE CASO

Alexandre Magno de Campos Dutra

João da Costa Pantoja

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270413>

CAPÍTULO 14	200
MOSAICO: VIDA E ARTE	
Sarah Jamille Pacheco Rocha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270414	
CAPÍTULO 15	211
O CINEMA COMO DOCUMENTO: A ARQUITETURA COMO UM VEÍCULO DE ENTENDIMENTO DE UMA SOCIEDADE NA OBRA FÍLMICA DE FICÇÃO	
Alexandre Albuquerque	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270415	
CAPÍTULO 16	223
MUSEUS EM COMUNIDADES, TURISMO E CULTURA: PATRIMÔNIO, IDENTIDADE, MEMÓRIA E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM FAVELAS DO RIO DE JANEIRO	
Sergio Moraes Rego Fagerlande	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270416	
CAPÍTULO 17	241
LOS CENTROS DE INTERPRETACIÓN DEL ARTE RUPESTRE, UN MEDIO DE PROTECCIÓN Y DIFUSIÓN PATRIMONIAL	
Jorge Alberto Porras Allende	
Heidy Gómez Barranco	
Herwing Zeth López Calvo	
Jorge Iván Porras Sánchez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270417	
CAPÍTULO 18	253
O ÚLTIMO TRAÇO DE NIEMEYER NA PAMPULHA: DA INVISIBILIDADE À CONSTRUÇÃO DE UMA IDENTIDADE PARA O PAINEL DA CASA DO BAILE	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
Daniela Tameirão	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17922270418	
SOBRE O ORGANIZADOR	276
ÍNDICE REMISSIVO	277

INVENTÁRIO BOTÂNICO-PAISAGÍSTICO DO SÍTIO ROBERTO BURLE MARX: O ESTADO ATUAL

Data de aceite: 01/04/2022

Diego Rodriguez Crescencio

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Sítio Roberto Burle Marx.
Estrada Roberto Burle Marx, 2019, Barra de Guaratiba
Rio de Janeiro, RJ

Marlon da Costa Souza

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Sítio Roberto Burle Marx.
Estrada Roberto Burle Marx, 2019, Barra de Guaratiba
Rio de Janeiro, RJ

Leticia Dias Lavor

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Sítio Roberto Burle Marx.
Estrada Roberto Burle Marx, 2019, Barra de Guaratiba
Rio de Janeiro, RJ

RESUMO: Na Barra de Guaratiba, bairro da zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, há uma propriedade que, em certos aspectos, difere de qualquer outra no mundo. Nela, em harmonia com a vegetação nativa, preserva-se uma coleção botânica que é resultado de uma coleta sistemática pelo mundo e de expedições às diversas regiões do Brasil. A coleção de plantas tropicais e semitropicais reunida, organizada e cultivada por Roberto Burle Marx hoje constitui o acervo botânico-paisagístico do Sítio Roberto Burle Marx (SRBM) e tem papel de destaque entre os bens culturais ali preservados. Ela

constitui um elemento-chave para o desempenho da missão institucional, pois, além de oferecer um rico campo de estudos para a ecologia, a conservação do meio ambiente, a botânica e o paisagismo, também atua na configuração de jardins resultantes do conhecimento, da sensibilidade artística e das experimentações de seu criador. Dada essa importância, recentemente o SRBM foi reconhecido como patrimônio mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). Em 2012, por meio do Plano Estratégico de Gestão definido no Sítio Roberto Burle Marx (SRBM), consolidou-se a necessidade de inventariar o acervo botânico-paisagístico. Em 2017, avanços para a inventariação botânico-paisagística do SRBM culminaram em pesquisa empírica da equipe técnica, documentadas como a concepção do projeto de gestão e projeto técnico. Desde a última publicação, 3700 novos registros de árvores e palmeiras, grupos de herbáceas, e elementos físicos construídos ou naturais foram armazenados em um banco de dados espacial estruturado que permite operações de escrita, gravação, leitura e atualização por múltiplos usuários. Novas aplicações web para a difusão da informação, contemplando registros multimídia e de dados foram desenvolvidas para acesso simplificado em navegadores web. Este artigo pretende atualizar a comunidade científica sobre os avanços desta pesquisa, bem como apresentar estratégias futuras, tais como avanços documentais, metodológicos e operacionais do inventário botânico-paisagístico do SRBM com o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

PALAVRAS-CHAVE: Patrimônio cultural; paisagismo; inventário; sistema de informação geográfica.

ABSTRACT: In Barra de Guaratiba, a district in the west zone of the city of Rio de Janeiro, there is an estate that, in certain aspects, is unlike any other in the world. Here, in harmony with the native vegetation, a botanical collection is preserved that is the result of systematic collecting around the world and of expeditions to various regions in Brazil. The collection of tropical and semi-tropical plants gathered, organized and cultivated by Roberto Burle Marx today constitutes the botanical and landscape collection of the Roberto Burle Marx Site (SRBM) and plays an important role among the cultural assets preserved there. It is a key element for the performance of the institutional mission, since, besides offering a rich field of studies for ecology, environmental conservation, botany, and landscaping, it also acts in the configuration of gardens resulting from the knowledge, artistic sensibility, and experiments of its creator. Given this importance, the SRBM was recently recognized as a world heritage site by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). In 2012, through the Strategic Management Plan defined at the Roberto Burle Marx Site (SRBM), the need to inventory the botanical and landscape collection was consolidated. In 2017, advances for the botanical-landscape inventorying of the SRBM culminated in empirical research by the technical team, documented as the conception of the management project and technical project. Since the last publication, 3700 new records of trees and palms, herbaceous groups, and built or natural physical features have been stored in a structured spatial database that allows write, write, read, and update operations by multiple users. New web applications for information dissemination, contemplating multimedia and data records were developed for simplified access in web browsers. This paper intends to update the scientific community on the advances of this research, as well as present future strategies, such as documental, methodological and operational advances of the botanical and landscape inventory of the SRBM with the use of Geographic Information Systems (GIS).

KEYWORDS: cultural heritage; landscape architecture; tree inventory; geographic information system (GIS).

INTRODUÇÃO

O Sítio Roberto Burle Marx (SRBM), tombado como patrimônio cultural brasileiro nas esferas municipal, estadual e federal e, a partir de julho de 2019, reconhecido pela Unesco como patrimônio mundial, tem a missão de preservar e difundir a obra intelectual do artista Roberto Burle Marx, cuja produção é notória tanto por seus projetos de jardins tropicais - novo paradigma no paisagismo mundial - quanto por obras de arte de diversas naturezas (pinturas, gravuras, esculturas, tapeçarias, painéis de cerâmica etc.).

Destaca-se entre os acervos sob a guarda do SRBM a coleção botânico-paisagística, resultado das expedições realizadas pelo paisagista, traçando um panorama botânico da flora brasileira, que constitui uma das mais importantes coleções de plantas vivas do mundo, tanto em quantidade de indivíduos quanto em diversidade de espécies.

Essa coleção se constitui como elemento-chave para o cumprimento da missão

institucional, pois, além de oferecer um rico campo de estudos para a educação, ecologia, para a conservação do meio ambiente, para a botânica e para o paisagismo, atua na configuração de jardins resultantes do conhecimento, da sensibilidade artística e das experimentações de seu criador.

Em 2012, no âmbito do Plano Estratégico de Gestão definido no SRBM, consolidou-se a necessidade de inventariar o acervo botânico-paisagístico, utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que contribuíssem para otimizar processos de gestão da coleção viva e atender à demanda informacional da sociedade (LAVOR, 2013). A partir de 2017, com novos membros na equipe, uma proposta de inventário botânico-paisagístico georreferenciado e metodologia de gestão foram desenvolvidas para atender a essa demanda. (STORINO et al., 2019).

Essa nova ferramenta de gestão, o novo inventário botânico-paisagístico georreferenciado, possibilita a geração de uma base de conhecimento concisa, que permite a identificação vegetal individual, a gestão informacional da coleção, a salvaguarda dos dados espaciais e a difusão do acervo.

Torna-se também estratégica para a preservação do bem cultural reconhecido em julho de 2021 como Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), uma vez que esse reconhecimento se fundamenta no caráter de “laboratório paisagístico” da propriedade onde Burle Marx “experimentou a fundição de ideias artísticas modernistas e plantas tropicais nativas na criação de projetos de jardim como obras de arte vivas” [referência: *Extrato das Decisões adotadas pelo Comitê do Patrimônio Mundial em sua 44ª sessão ampliada (Fuzhou (China)/ Reunião online, 2021)*], e que é “importante como manifestação física das abordagens de Burle Marx, seus princípios e suas plantas, bem como pelo modo como permite uma compreensão das características-chave projetuais que ele usou repetidamente em seus projetos, tais como formas sinuosas, massas vegetais exuberantes, arranjos arquiteturais de plantas, contrastes dramáticos de cor, o foco nas plantas tropicais (...)”. Por essa ótica, o Valor Universal Excepcional do SRBM está manifestado em atributos-chave, tais como: a coleção botânica e sua conservação, difusão e pesquisa; os desenhos geométricos e os jogos de cores e volumes dos canteiros; o papel do SRBM como local de fomento à pesquisa por botânicos, agrônomos, arquitetos, paisagistas, historiadores da arte e outros; os agrupamentos ecológicos de plantas com necessidades e características semelhantes.

MODELOS CONCEITUAIS

Modelos conceituais podem ter distintas definições, todavia O’ Sullivan e Perry (2013) definem modelos como uma forma primariamente exploratória ou ferramenta de aprendizado heurística, que pode ser usada para clarificar nosso pensamento sobre o mundo, para investigar questões e avançar na exploração científica. Embora a definição

pareça complexa, podemos sintetizá-la como um modo de classificar e entender o mundo, tal como uma linguagem com suas características sonoras, gráficas e seus significados.

Por exemplo, modelos espaciais podem capturar uma simplificação da realidade para prever, explorar, analisar e manipular determinados fenômenos do espaço, em determinado período de tempo. Quando utilizamos modelos de informação, desejamos classificar e gerir dados acerca de um determinado assunto ou interesse por meio de distribuição, classificação e síntese de uma realidade complexa em um conjunto de elementos ordenados e simplificados. Sobre estes conceitos, é fundamental relembrar que um modelo, por natureza, não poderá capturar toda a realidade, e que, um modelo nunca atenderá a todas as finalidades possíveis. Todavia, modelos relativamente genéricos ou simplificados podem auxiliar na construção de modelagem de informação específica.

Para Ariza-Lopez, García-Balboa e Pulido (2004), um modelo de dados é um conjunto de ferramentas conceituais utilizado para descrever como a realidade será representada no sistema e essas abstrações podem ser representadas por cinco etapas, conforme Figura 1.

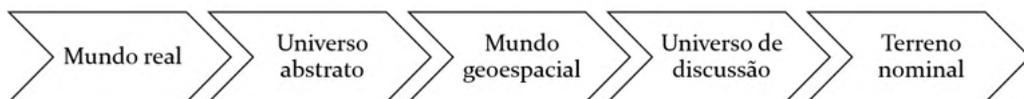


Figura 1: Abstrações em cinco etapas.

Fonte: O autor.

O mundo real contempla os fenômenos cognitivos percebidos pelo ser humano, ou seja, nossa área de estudo e a própria dimensão física do SRBM. O mundo conceitual contempla o que é compreendido como entidades importantes a serem cadastradas no sistema de inventário, a fim de aperfeiçoar a gestão botânico-paisagística, de infraestrutura e territorial. O mundo geoespacial contempla a adaptação dessas entidades em definição de variáveis e regras dentro do banco espacial e do sistema de informação geográfica com a utilização da suíte Arcgis Desktop e Arcgis Online. A documentação desse processo se dá por meio de tabelas e esquemas que apresentam os nomes das variáveis, o tipo de dado, classes e descrição. O Universo de discussão analisa o que o usuário do dado, com seus requisitos de usuário necessita em relação ao que é oferecido pelo produtor do dado e sua especificação do produto. O planejamento do mundo conceitual ou universo abstrato prevê os possíveis usos e revisões para melhoria do produto. Já o terreno nominal é um estágio finalizado e ideal, onde as discussões levaram a um entendimento comum e onde é possível uma nova constatação de qualidade.

Embora o arcabouço teórico e conceitual desse processo seja considerado um ciclo, em que as discussões, entendimentos e necessidades se modificam constantemente e por consequência a modelagem espacial e de requisitos, é importante do ponto de vista prático, projetar um sistema e conjuntos de processos e ações finito e tangível.

TECNOLOGIAS PARA ARQUITETURA, PATRIMÔNIO E PAISAGISMO

Modelos de informação para a construção (BIM) são representações digitais dos aspectos físicos e espaciais de um determinado objeto construído. BIM atua como um recurso compartilhado de informação acerca deste objeto. Segundo Zajíčková e Achten (2013), BIM cobre mais do que a geometria dos objetos, e se estende além das abordagens tradicionais da arquitetura (bidimensionais: planta baixa, corte, fachada, etc.) e além do tridimensional com modelos sólidos visualizáveis por meio de isovistas e perspectiva. São considerados a quarta dimensão (temporal), quinta (econômica), sexta (tempo de vida e manutenção). Também são cobertas as relações, análises espaciais, informação geográfica, quantidades e propriedades (atributos) dos objetos, entre outros.

Assim, muitos pesquisadores tem buscado estender os princípios do BIM e adequá-los conforme suas necessidades. Nesse contexto, pesquisadores passam a denominar a adaptação para a arquitetura paisagística como modelo de informação da paisagem (LIM) (ERVIN, 2001; ZAJÍČKOVÁ E ACHTEN, 2013).

Ervin (2001) propõe a classificação dos modelos de informação da paisagem em dois objetivos: representar e visualizar os aspectos materiais e imateriais da paisagem. Segundo Zajíčková e Achten (2013), a utilização dos modelos de informação da paisagem traz três vantagens fundamentais, que são: promoção de um modelo de informação para o domínio da arquitetura paisagística; modelos que permitam o trabalho cooperado entre equipes multidisciplinares; e o avanço na integração e interdisciplinaridade do tema.

A fim de definir limites para um modelo de informação da paisagem, Zajíčková e Achten (2013) delimitam dois componentes: o conhecimento sobre o território (terreno, condições do solo, temperatura, micro e macro clima, etc.) e o conhecimento sobre os objetos (maleáveis e naturais como vegetação e artificiais como edificações).

Em termos de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), softwares como Graphisoft ArchiCAD, Autodesk Revit e Nemetschek Vectorworks são ferramentas que atendem as demandas de BIM e LIM, porém são primariamente desenvolvidas para processos de design e, por isso, não podem ser diretamente úteis para a gestão. (YANG et al., 2019).

Já os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são flexíveis e funcionais para fins de cadastramento, gestão e difusão de informações espaciais em diferentes escalas. Segundo Goodchild (2009), para o meio científico, o SIG pode ser utilizado para investigar padrões espaciais, formular e validar hipóteses sobre distribuição de espécies de planta, comportamento animal, populações, entre outros.

Ferramentas computacionais para desenho técnico assistido por computador (CAD), modelos de informação para construção (BIM) e suas variações, bem como ou Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresentam modos distintos de trabalho para

processar objetos geométricos e espaciais, porém apresentam tendência à convergência. Já as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) são possíveis meios de integrar esses modelos, já que auxiliam no gerenciamento e compartilhamento de dados temáticos. Além disso, podem executar essa função com distintas escalas e dimensões para profissionais, cidadãos, pesquisadores, governos, entre outros interessados.

Em escala local, jardins botânicos, arboretos, zoológicos e instituições com coleções botânicas e paisagísticas se beneficiam do uso de Sistemas de Informação Geográfica para cadastramento, processamento e difusão de espécies arbóreas, grupos arbustivos e forrações (JUSOFF E SETIAWAN, 2002; LEE et al., 2014; LONG et al., 2017; MELUŠ, 2011; MORGAN E GRECO, 2019; NÉTEK, 2014; OTHMAN, ABDUL RASAM E JAINI, 2020; REPETSKAYA et al., 2020; STORINO et al., 2019; XIAN-GUI, 2005).

Já em escala regional, inventários de arborização urbana e espaços livres públicos têm sido gerenciados estrategicamente com SIG por diversas municipalidades (ALPAN E SEKEROGLU, 2020; FILHO et al., 2002; GIKUNDA E GRIFFITH, 2019; STRAIGYTE E VAIDELYS, 2012; TAKÁCS E ZSIGMOND, 2010). Alguns exemplos da utilização dessa tecnologia podem ser verificados em Paris (França) e Singapura (Cidade-Estado). Em Paris, a infraestrutura de dados públicos monitora as zonas pluviais, os espaços públicos livres e as ilhas de calor, bem como cerca de 200.000 árvores. Singapura, por sua vez, possui mais de 500.000 árvores pertencentes a 88 famílias e a 1689 espécies, que têm suas informações de plantio, taxonomia botânica, nome popular e dimensões físicas gerenciadas por esse Sistema. Segundo Williams (2015), a cidade do Rio de Janeiro, possui desde 2010 uma ampla IDE com diversas camadas espaciais classificadas por diferentes temas, embora não haja um inventário arbóreo municipal.

QUALIDADE DOS DADOS ESPACIAIS

Para desenvolver um modelo de avaliação da qualidade de dados geoespaciais e aperfeiçoar o inventário botânico-paisagístico georreferenciado, foram extraídos quatro elementos de qualidade da ISO 19157:2013, a saber: avaliação da consistência de formato, da consistência lógica dos dados, da completude dos dados e da acurácia.

A avaliação da consistência de formato se relaciona com a compatibilidade de interpretação dos dados espaciais após a sua aquisição e registro, bem como avalia as possibilidades de extração, transformação, carregamento e atualização entre sistemas de hardware e software distintos, permitindo a salvaguarda da informação.

A avaliação de consistência lógica de dados consiste na decisão das variáveis de interesse, que junto com outros atributos mandatórios são definidos em um sistema de banco de dados espacial, tais como: valores textuais, numéricos, geometrias, entre outros. As operações de validação verificam possíveis inconsistências de geometrias, chaves de identificação únicas, campos nulos, entre outros.

A completude dos dados compara os dados cadastrados com dados de referência

coletados em momentos distintos, ou na ausência destes, com a realidade do campo. O processo quantifica e reporta as comissões e omissões, respectivamente a presença e ausência de dados, verificando inconsistências para mais ou para menos. A completude pode ser aplicada por área, validando feições geográficas e as variáveis de interesse.

A acurácia pode ser posicional, temporal ou temática. As duas primeiras são intrínsecas aos sistemas de hardware e software, que capturam a posição geográfica no espaço (datum, projeção e materialidade, data e hora) verificados por meio de rotinas. Já a temática, trata dos atributos complementares necessários à pesquisa e definidos para o modelo de banco de dados, que deve ser revisada por curadores de acordo com cada campo de conhecimento.

HISTÓRICO DA INVENTARIAÇÃO

O inventário botânico-paisagístico é uma ferramenta de gestão adotada pelo SRBM desde o momento da transferência da propriedade. Executado de diferentes formas, em diferentes amplitudes e em diferentes períodos de tempo desde a época da constituição da coleção por Roberto Burle Marx, o histórico das iniciativas de inventário pode ser classificado em quatro fases.

A primeira fase ocorreu ainda durante o período de constituição da coleção, quando registros variados foram produzidos por iniciativa do próprio Burle Marx: como resultado das excursões de coleta realizadas por ele e sua equipe; como tentativas de catalogar a coleção já reunida e também como listagens das espécies cultivadas e reproduzidas no Sítio com finalidade comercial, para uso nos jardins produzidos pelo escritório Burle Marx & Cia. Ao que se sabe, nenhuma dessas listagens abrangeu a coleção de forma extensiva. Amigos e colaboradores de Burle Marx, como, por exemplo, o paisagista José Tabacow, também iniciaram processos de levantamento e catalogação desse acervo, ainda durante a vida de Burle Marx, porém nenhuma dessas iniciativas prosperou o suficiente para dar conta de toda a coleção. Após a doação do Sítio ao governo federal e durante o processo de transferência da propriedade, diversas listas contendo informações das espécies existentes foram entregues ao IPHAN, porém estas listas não contemplavam a totalidade da coleção, e tampouco continham a localização dessas plantas no SRBM.

A segunda fase, iniciada em meados de 1990, utilizava materiais de desenho técnico convencional, tais como papel vegetal, esquadros e régua para o registro das espécies e sua localização nos jardins e sombrais. Esta catalogação ocorria de forma analógica e laboriosa, com risco maior de erros humanos na transferência consecutiva de informações dos croquis e notas de campo para desenhos técnicos e tabelas.

A utilização de uma nova metodologia, onde as ferramentas analógicas foram substituídas por digitais, empregando softwares de desenho assistido por computador (CAD), como Autodesk AutoCAD e suíte de escritório convencional, com Microsoft Excel

e Access, marca o início da terceira fase do inventário, em meados de 2004. Embora as novas tecnologias possuíssem indiscutíveis vantagens em relação às analógicas, não foram introduzidas significativas modificações. O desenho técnico em CAD é parcialmente eficiente para a representação do terreno, uma vez que apresenta limitação no armazenamento de dados, extração de informações para diversas finalidades e no posicionamento espacial dos indivíduos. Assim, eram necessários numerosos arquivos para diferentes usos, comprometendo a edição e compatibilidade entre eles. Já o uso da ferramenta Excel, para documentar além do que o desenho técnico pode representar, apresenta significativos problemas, tais como baixa interoperabilidade com o CAD, erros de digitação, organização, tamanhos de arquivo e velocidade de acesso. Deste modo, embora o desenho técnico pudesse ser realizado de forma mais rápida e o armazenamento de dados pudesse ser inserido em planilhas eletrônicas, ainda havia morosidade nos processos de coleta de dados campo, que permaneciam sendo realizados com pranchetas, papel e trenas. Desta forma, a anotação de campo não estaria resguardada de erros humanos, como imprecisão e falta de acurácia no posicionamento das espécies. Já o processo de documentação, que era feito através de fotografia, atrasava ainda mais o registro, visto que era necessário um difícil processo de correlação, destas com as planilhas eletrônicas e arquivos CAD. Além disso, essa tecnologia tem limitações para processos de análise automatizados, principalmente quanto à mensuração de área e seleção de espécies por local, dentre outros, visto que a representação espacial dos indivíduos e dados residia em sistemas pouco compatíveis.

Cientes das limitações da tecnologia empregada até então e diante do desafio de propor um plano de gestão efetivo para esse acervo vivo, em 2017, o corpo técnico SRBM deu início à uma pesquisa em busca de melhores práticas para a gestão de acervos vivos, realizou extensa revisão bibliográfica, analisou estudos de casos e seus requisitos, realizou visitas técnicas, avaliou tecnologicamente as novas ferramentas disponíveis para o trabalho e produziu as primeiras provas de conceito para a atualização dos métodos de inventariação da coleção viva.

Em 2018, após a aquisição de equipamentos e softwares, foi iniciada a implantação de um novo sistema informatizado para a gestão do acervo botânico-paisagístico.

O INVENTÁRIO BOTÂNICO-PAISAGÍSTICO GEORREFERENCIADO

O inventário botânico-paisagístico georreferenciado utiliza a suíte de software Arcgis Desktop, Arcgis Online e seus respectivos aplicativos Collector e Survey123 para o cadastramento dos indivíduos vegetais no campo. Os dois últimos aplicativos, são utilizados em um dispositivo móvel e conectados a um receptor externo do tipo GNSS¹, modelo EOS Arrow, permitindo precisão e acurácia submétrica. Nos diversos testes realizados, a precisão

¹ O GNSS (Global Navigation Satellite System) é o nome dado para os sistemas de satélites que permitem que equipamentos forneçam a localização de determinado ponto na superfície terrestre através da indicação de coordenadas geográficas.

e acurácia obtida variou de 10cm em áreas abertas até 3m em áreas com dossel arbóreo denso, todavia, em razão da tecnologia embargada neste modelo de GNSS, foi possível manter uma média de 1,5m, considerada aceitável para o projeto. Inventários semelhantes conduzidos à mesma época e com o uso de equipamento similar, porém provavelmente menos tecnológicos, apontavam precisão na ordem de 5m a 15m (SILVA *et. al.*, 2017). A aplicação Survey 123 foi oficialmente disponibilizado a partir de 2017 (CHIVITE, 2016), momento que coincidiu com o início das provas de conceito do inventário. Assim, optou-se pela utilização destes equipamentos e aplicações para reduzir a curva de aprendizado dos técnicos, pois as experiências de uso e de interface são similares a aplicativos populares de uso cotidiano, tais como navegador, chat e mensagens instantâneas, assim como o uso de GNSS compacto sem estação total, uma vez que a prioridade é o avanço contínuo e registro temático.

O projeto técnico possui quatro etapas fundamentais: coleta, processamento, análise e difusão da informação da coleção botânica-paisagística e de outros elementos físicos. Na etapa de coleta em campo, a equipe utiliza o receptor externo em conjunto com o dispositivo móvel e o aplicativo de cadastro para coletar fotografias, além de 15 variáveis de interesse botânico e paisagístico. Após a coleta, o formulário é submetido à camada dinâmica do Arcgis Online. Na etapa de processamento, as informações da camada dinâmica são visualizadas em um aplicativo de edição online, com recursos de seleção espacial, seleção por atributo, filtros e edição, permitindo ao curador botânico realizar revisões, anotações e identificações botânicas. Na etapa de análise, os dois curadores, membros e chefia da Divisão Técnica do SRBM verificam padrões e correlações existentes entre atributos e espacialidades dos dados, de forma a transformá-los em informação. Na etapa de difusão, são gerados relatórios, mapas, aplicativos e histórias interativas para os fins de gestão do acervo vivo e do território, de pesquisa e para o público geral.

Em 2020 e 2021, múltiplas camadas de dados espaciais foram cadastradas por meio de levantamento em campo ou processos de interoperabilidade de dados. Um portal de dados espaciais foi desenvolvido para agrupar os dados espaciais criados, onde são listados os limites e elementos físicos do SRBM tais como: limite da propriedade, buffer zone², lagos, rochas, recursos hídricos, trilhas e edificações.

As camadas de dados espaciais relativas às árvores, palmeiras, grupos de vegetações e forrações têm especial atenção, pois são a principal finalidade do inventário botânico-paisagístico georreferenciado.

Atualmente, 3989 indivíduos vegetais únicos foram cadastrados no SIG, com diferentes graus de completude, oriundos dos levantamentos de campo com dispositivos móveis, levantamentos topográficos, planilhas eletrônicas e arquivos CAD. Foram

² Buffer zone é uma importante ferramenta de conservação para bens inscritos na lista de Patrimônios da Humanidade. Durante toda a história de implementação da Convenção de Patrimônios da Humanidade, a proteção das adjacências do bem inscrito são considerados componentes essenciais das estratégias de conservação de bens naturais e culturais.

registrados na plataforma 511 canteiros em área aberta e 182 canteiros em sombrais, totalizando mais de 30.000 m² cadastrados, conforme Figura 2.



Figura 2: Indivíduos arbóreos, grupos arbustivos e rasteiros registrados.

Fonte: O autor.

As camadas espaciais cadastradas estão disponíveis no SaaS Arcgis Online e distribuídas por meio de aplicações de difusão, tais como panoramas e quadros contendo mapas, gráficos e filtros de seleção, conforme Figura 3. Esses panoramas são dinâmicos, ou seja, conforme o cadastramento em campo avança, as aplicações são atualizadas automaticamente e permitem maior agilidade de gestão.

A plataforma também permite a salvaguarda de dados na nuvem, opção de backup fundamental para o ciclo de vida dos dados e permite o trabalho em equipe, com múltiplos técnicos utilizando a plataforma simultaneamente em acesso local ou trabalho remoto. Grupos de acesso e controle dispõem de diferentes permissões para acessos distintos nas camadas espaciais, reduzindo o risco de perda de dados.

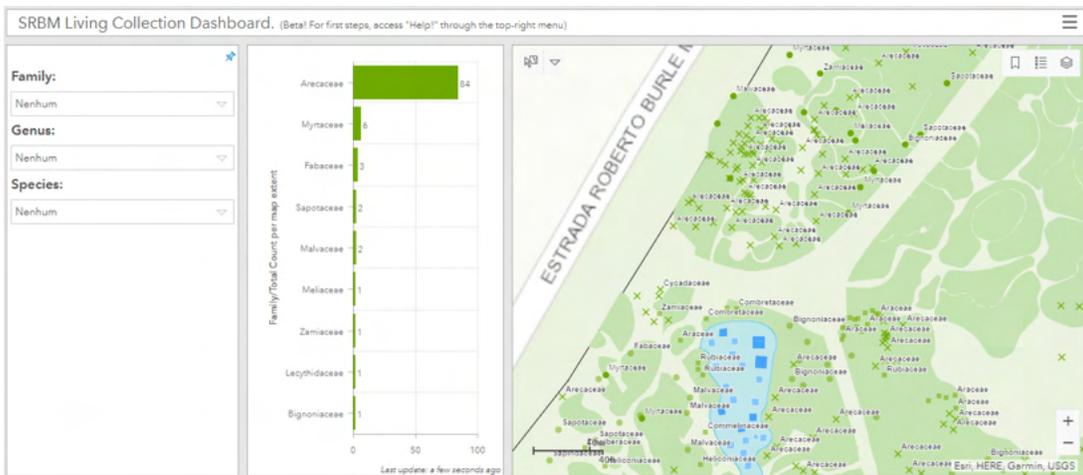


Figura 3: Aplicação experimental de difusão do acervo botânico-paisagístico do Sítio Roberto Burle Marx.

Fonte: O autor.

CONCLUSÕES E FUTURAS AÇÕES

O avanço do inventário botânico-paisagístico deve se desdobrar em novas etapas cadastrais, bem como atender às recentes demandas documentais.

Para Singleton (2018), há uma distinção importante entre dados orgânicos e modelados, onde a principal diferença é que os dados orgânicos são um subproduto de algum processo, tal como comunicação ou relatórios, enquanto dados estruturados podem contribuir para análises críticas de determinados fenômenos. Nesse sentido, continuar a desenvolver modelos de informação estruturados para as atividades chave do SRBM pode contribuir para a pesquisa e salvaguarda dos dados e a gestão eficiente da informação. Um exemplo relevante dessa prática é a transformação de relatórios técnicos descritivos e periódicos relacionados ao acervo vivo em informação estruturada.

Esse aprimoramento documental compactua com as recomendações do International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), que propôs alterações documentais recentes na ocasião do reconhecimento do SRBM como Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO. Alterações envolvendo mapas, levantamentos e ilustrações da propriedade do Sítio Roberto Burle Marx no momento de sua transferência ao IPHAN, bem como no período atual serão futuras implementações do inventário. Considerando esse panorama, dados estruturados em SIG auxiliarão no desenvolvimento de uma comparação cartográfica temporal, por meio de sobreposição de camadas e cálculo de áreas ou elementos no momento anterior e posterior.

A partir dos dados expostos, conclui-se que o avanço da inventariação com o uso do Sistema de Informação Geográfica atendeu as necessidades da inventariação botânico-

paisagística, ultrapassando a função primordial de cadastro do acervo vivo. Dessa forma, dados espaciais de áreas e zonas dos jardins, camadas espaciais de buffer zone, recursos hídricos, elementos naturais e construções no entorno do SRBM também puderam ser registrados na plataforma.

Os resultados do presente trabalho são fundamentais para subsidiar a proposição de ações futuras que garantam a continuidade do inventário de toda a coleção botânica-paisagística do SRBM e a disponibilização de todo o conhecimento acumulado para a sociedade científica e para o público em geral.

REFERÊNCIAS

ALPAN, K.; SEKEROGU, B. Tree inventory registration system. **ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, p. 29-32, 2020.

ARIZA-LOPEZ, F.; GARCÍA-BALBOA, J.; PULIDO, R. **Casos prácticos de calidad en la producción Cartográfica**. 2004. 84-8439-239-2.

CHIVITE, I. **Introducing Survey123 for ArcGIS**. ArcGIS Blog website, 2016. Disponível em: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/survey123/announcements/introducing-survey123-for-arcgis/>. Acesso em: 26 out. 2021.

ERVIN, S. M. Digital landscape modeling and visualization: a research agenda. **Landscape and Urban Planning**, 54, n. 1, p. 49-62, 2001.

FILHO, D. F. S.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J.; PIVETTA, K. *et al.* Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Arvore**, 26, p. 629-642, 2002.

GIKUNDA, R. M.; GRIFFITH, C. S., 2019, **Appropriateness of Handheld Garmin GpsMap 76csx in Urban Tree Inventory**.

GOODCHILD, M. F. Geographic information systems and science: today and tomorrow. **Annals of GIS**, 15, n. 1, p. 3-9, 2009.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES. **Sítio Roberto Burle Marx (Brazil) No 1620**. 2020. Disponível em: <https://whc.unesco.org/document/189242>. Acesso em: 26 set. 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Geographic information — Data quality. **International Standards Organization**, pp.

JUSOFF, K.; SETIAWAN, I. A simple GIS data for tree management in Universiti Putra Malaysia's arboretum. **Pertanika Journal of Science & Technology**, 10, n. 2, p. 45, 2002.

LAVOR, L. D. **A avaliação de desempenho individual como instrumento de gestão estratégica de pessoas: o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**. Orientador: VILLARDI, B. Q. 2013. Dissertação de mestrado (Mestrado em Gestão e Estratégia de Negócios) - Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1468>.

LEE, S.-J.; KIM, J.-H.; NAM, G.-H.; KIM, M.-H. *et al.* An inventory of Korean living collections in the Arnold Arboretum of Harvard University, USA. **Journal of species research**, 3, p. 183-194, 2014.

LONG, D.; FIGUEROA, H.; BRANDENBURG, R.; NOBLE, S. L., 2017, **Geospatial Inventory of Vegetation in Taltree Arboretum**.

- MELUŠ, J., 2011, **Inventory of arboretum with practical integration of GNSS and GIS**. Technical University in Zvolen.
- MORGAN, B. J.; GRECO, S. E. A GIS data model for public gardens. **Transactions in GIS**, 23, n. 1, p. 87-103, 2019.
- NÉTEK, R., 2014, **Cartography and GIS cartographic aspects of creation of plans for botanical garden and conservatories**.
- O' SULLIVAN, D.; PERRY, G. L. W. **Spatial Simulation: Exploring Pattern and Process**. 2013. 1-305 p.
- OTHMAN, H.; ABDUL RASAM, A. R.; JAINI, N., 2020, **GeoPark Management and GIS: Geospatial Tree Information Inventory System**.
- REIS, D. **Sítio Roberto Burle Marx é reconhecido como Patrimônio Mundial da Unesco**. GOV.BR, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/iphan/pt-br/assuntos/noticias/sitio-roberto-burle-marx-recebeu-titulo-de-patrimonio-mundial-da-unesco>. Acesso em: 28 set. 2021.
- REPETSKAYA, A. I.; PETLUKOVA, K. A.; TABUNSHCHIK, V. A.; VISHNEVSKI, S. O. *et al.* Application of the Field-Map software and hardware complex for creating GIS of urban green spaces and Botanical gardens collections. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 574, 2020/10/30 2020.
- SILVA, L.; NICOLETTI DE FRAGA, C.; ALMEIDA, T.; GONZALEZ, M. *et al.* **Jabot - Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas: a experiência de uma década de desenvolvimento e avanços** / Jabot - Botanical Collections Management System: the experience of a decade of development and advances. *Rodriguesia*, 68, p. 391-410, 06/01 2017.
- SINGLETON, A. D.; E., S. S.; C., F. D. **Urban analytics**. SAGE, 2018. (Spatial Analytics and GIS. 978-1-4739-5862-3
- STORINO, C. M. P.; LAVOR, L. D.; SOUZA, M. C.; CRESCENCIO, D. R. Sistema informatizado para a gestão do acervo botânico-paisagístico: a concepção do projeto de gestão. *In: 5º Colóquio Ibero-Americano: Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto*, 2019, Brasília, DF.
- STRAIGYTE, L.; VAIDELYS, T. Inventory of Green Spaces and Woody Plants in the Urban Landscape in Ariogala. **South-east European forestry**, 3, p. 115-121, 2012.
- TAKÁCS, K.; ZSIGMOND, V., 2010, **Importance of GIS databases in management and planning of public green spaces: case study of the Budapest Zoo and Botanical Garden**.
- WILLIAMS, S. More than data: Working with big data for civics. **A journal of Law and Policy for the information Society**, 2015.
- XIAN-GUI, L. A Comprehensive Management Information System of Botanical Garden Based on GIS. **Journal of Jinan University**, 2005.
- YANG, C.; HAN, F.; WU, H.; CHEN, Z. Heritage Landscape Information Model (HLIM): Towards a contextualised framework for digital landscape conservation in China. **ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, XLII-2/W15, p. 1221-1227, 08/26 2019.
- ZAJÍČKOVÁ, V.; ACHTEN, H. **Landscape Information Model: Plants as the components for information modelling**. 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Arquitetura 1, 41, 42, 44, 45, 46, 66, 67, 68, 99, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 130, 131, 132, 133, 136, 141, 149, 150, 151, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 177, 211, 214, 237, 252, 253, 254, 257, 258, 261, 263, 264, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275

Arquitetura bioclimática 109, 112, 114, 115, 117, 120, 121, 130, 131, 133

Arquitetura escolar 108, 109, 110, 115, 117, 118

Arquitetura popular 120, 121, 131, 132, 133

Arte 20, 41, 44, 45, 46, 49, 54, 93, 94, 96, 97, 167, 200, 201, 202, 203, 204, 209, 210, 226, 234, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 255, 257, 258, 263, 266, 269, 270, 272

Arte rupestre 240, 241, 242, 243, 244, 247, 249, 250, 251

C

Cartografia 15, 67, 68, 69

Centro de interpretação 242, 247

Cidade 16, 17, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 90, 92, 93, 95, 100, 112, 114, 115, 119, 136, 148, 151, 159, 200, 201, 203, 204, 206, 208, 209, 211, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 233, 235, 237, 258, 269, 272

Cinema 200, 201, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 221

Cinema documentário 200, 201

Conforto 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 149, 155, 168

Construção 42, 43, 46, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 82, 88, 89, 92, 93, 98, 99, 110, 111, 112, 119, 120, 121, 122, 126, 129, 133, 141, 168, 169, 172, 177, 180, 182, 189, 190, 199, 204, 211, 212, 215, 217, 218, 219, 229, 233, 237, 238, 252, 254, 255, 256, 264, 265, 266, 267, 271, 274

D

Design participativo 79

Desmilitarización 18

Documento 69, 78, 181, 205, 211, 212, 213, 221, 260

E

Espaço público 52, 65, 66, 80, 84, 90, 91, 92, 263, 273

F

Favela 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239

Forma urbana 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 13

G

Gestão 51, 53, 66, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 181, 187, 189, 190, 198, 206, 257, 260, 261, 274

H

Heliponto 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199

I

Iconografia 67, 68, 69

Iluminação natural 134, 135, 136, 138, 140, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Inspeção predial 179, 180, 181, 187, 196, 198, 199

M

Museus 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 255, 260, 264, 269, 272

Museus comunitários 222, 223

O

Oscar Niemeyer 252, 253, 254, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 273, 274

P

Paisagismo 95, 96, 97, 99, 170

Pampulha 252, 253, 254, 257, 258, 263, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Parques urbanos 51, 52, 66

Patrimônio 45, 48, 49, 64, 91, 95, 96, 97, 99, 105, 106, 107, 196, 200, 201, 209, 210, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 235, 237, 252, 254, 257, 258, 261, 262, 268, 272, 273

Patrimônio cultural 48, 49, 96, 200, 201, 209, 210, 257, 258, 268, 273

Planejamento 41, 42, 51, 53, 81, 85, 98, 108, 189, 196, 268, 275

Plataforma de distribuição de carga (PDC) 179

Porosidade 151, 154, 155, 156, 159, 160, 162, 163, 164, 165

Processo criativo 166, 170, 173

R

Restauração 73, 252, 257, 263, 265, 268, 270, 271

Roberto Burle Marx 95, 96, 101, 105, 106, 107

S

Seguridad 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 36, 244

Simulação computacional 116, 117, 118, 151, 154, 159, 165

Software 100, 101, 102, 107, 114, 115, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 152, 153, 154, 159, 163, 166, 168, 170

T

Tecido urbano 42, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 78

Tempo 1, 46, 49, 52, 81, 83, 92, 98, 99, 101, 121, 125, 130, 137, 138, 139, 144, 151, 153, 154, 155, 158, 166, 167, 168, 169, 174, 180, 181, 185, 186, 193, 197, 200, 202, 203, 206, 208, 211, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 227, 230, 256, 258, 264, 273

Turismo 42, 47, 50, 59, 64, 65, 66, 208, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 241

U

Urbanismo 1, 7, 17, 18, 28, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 66, 77, 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92, 118, 119, 149, 151, 165, 166, 177, 211, 214, 222, 237, 252, 253, 257, 258, 263, 268, 269, 272, 275

Urbanismo tático 79, 80, 83, 85, 89, 90, 91, 92

V

Ventilação natural 114, 129, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 162, 164, 165

Vigilancia natural 18, 19, 21, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 39

ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ARQUITETURA & URBANISMO:

Divergências e convergências de perspectivas

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br