

LINA MARTINS DE CARVALHO CAVALCANTE, VALÉRIO AUGUSTO SOARES DE MEDEIROS E RÔMULO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO

Espaços Livres de Aracaju/SE: análise espacial e sintaxe urbana

Open Spaces in Aracaju SE: spatial analysis and urban syntax

Espacios Abiertos em Aracaju/SE: análisis espacial y sintaxis urbana

Lina Martins de Carvalho Cavalcante

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Alagoas (2008). Mestrado em Arquitetura e Urbanismo - Dinâmicas do Espaço Habitado pela Universidade Federal de Alagoas (2012). Doutorado (em andamento) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (início em 2023). Foi professora do Instituto Federal de Sergipe IFS (2012) e da Universidade Tiradentes de Alagoas UNIT/AL (2013/2014). Atualmente é Professora Assistente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe (DAU/UFS).

Graduated in Architecture and Urbanism from the Federal University of Alagoas (2008). Master's degree in Architecture and Urbanism - Dynamics of Inhabited Space from the Federal University of Alagoas (2012). PhD (in progress) in Architecture and Urbanism from the University of Brasília (starting in 2023). She was a professor at the Federal Institute of Sergipe IFS (2012) and at the Tiradentes de Alagoas University UNIT (2013/2014). She is currently Assistant Professor at the Department of Architecture and Urbanism at the Federal University of Sergipe (DAU / UFS).

Licenciado en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Federal de Alagoas (2008). Maestría en Arquitectura y Urbanismo - Dinámica del Espacio Habitado por la Universidad Federal de Alagoas (2012). Doctorado (en curso) en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad de Brasilia (a partir de 2023). Fue profesora del Instituto Federal de Sergipe IFS (2012) y de la UNIDAD Universitaria Tiradentes de Alagoas (2013/2014). Actualmente es Profesora Asistente del Departamento de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Sergipe (DAU/UFS).

linacarvalho@academico.ufs.br

Valério Augusto Soares de Medeiros

Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2001). Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (2006), com período de estágio na University College London (2006). Realizou pós-doutorado no Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa (2012). Atualmente é Pesquisador Colaborador Pleno do PPG/FAU/UnB e Analista Legislativo (Atribuição Arquiteto) da Câmara dos Deputados.

Espaços Livres de Aracaju/SE: análise espacial e sintaxe urbana

Open Spaces in Aracaju SE: spatial analysis and urban syntax

Espacios Abiertos em Aracaju/SE: análisis espacial y sintaxis urbana

Graduated in Architecture and Urbanism from the Federal University of Rio Grande do Norte (2001). PhD in Architecture and Urbanism from the University of Brasília (2006), with an internship period at University College London (2006). He completed his post-doctorate at the Instituto Superior Técnico of the University of Lisbon (2012). He is currently a Full Collaborating Researcher at PPG / FAU / UnB and Legislative Analyst (Architect Attribution) at the Chamber of Deputies.

Licenciado en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (2001). Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad de Brasilia (2006), con pasantía en el University College London (2006). Realizó su posdoctorado en el Instituto Superior Técnico de la Universidad de Lisboa (2012). Actualmente es Investigador Colaborador Titular del PPG/FAU/UnB y Analista Legislativo (Atribución de Arquitecto) de la Cámara de Diputados.

valeriodemedeiros@gmail.com

Rômulo José da Costa Ribeiro

Geólogo pela Universidade de Brasília (1999), Mestre e Doutor em Arquitetura e Urbanismo (2003 e 2008), pela Universidade de Brasília. É Professor Associado III - DE da Universidade de Brasília. Coordenou o Núcleo Brasília do INCT do Observatório das Metrôpoles/IPPUR/UFRJ, de 2009 a 2024. Participa dos Grupos de Pesquisa Dimensão Morfológicas do Processo de Urbanismo-DIMPU e Sustentabilidade em Arquitetura e Urbanismo. Atua como professor no curso de graduação em Gestão Ambiental no Campus Faculdade UnB Planaltina (FUP); no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPG-FAU/UnB).

Geologist from the University of Brasília (1999), Master and Doctor in Architecture and Urbanism (2003 and 2008), from the University of Brasília. He is Associate Professor III-DE at the University of Brasília. He coordinated the Brasília Center of the INCT of the Observatório das Metrôpoles / IPPUR / UFRJ, from 2009 to 2024. He participates in the Research Groups Morphological Dimensions of the Urbanism Process-DIMPU and Sustainability in Architecture and Urbanism. He works as a professor in the undergraduate course in Environmental Management at Campus Faculdade UnB Planaltina (FUP); in the Postgraduate Program in Architecture and Urbanism (PPG-FAU/UnB).

Espaços Livres de Aracaju/SE: análise espacial e sintaxe urbana

Open Spaces in Aracaju SE: spatial analysis and urban syntax

Espacios Abiertos em Aracaju/SE: análise espacial y sintaxis urbana

Geólogo de la Universidad de Brasilia (1999), Magíster y Doctor en Arquitectura y Urbanismo (2003 y 2008), de la Universidad de Brasilia. Es Profesor Asociado III - DE en la Universidad de Brasilia. Coordinó el Centro Brasilia del INCT del Observatório das Metrôpoles/IPPUR/UFRJ, de 2009 a 2024. Participa de los Grupos de Investigación Dimensiones Morfológicas del Proceso Urbanístico-DIMPU y Sostenibilidad en Arquitectura y Urbanismo. Se desempeña como docente de la carrera de pregrado en Gestión Ambiental del Campus Faculdade UnB Planaltina (FUP); en el Programa de Postgrado en Arquitectura y Urbanismo (PPG-FAU/UnB).

rjcribeiro@gmail.com

Resumo

O processo de dispersão urbana de Aracaju/SE, ocorrido nas últimas década, tem produzido inquietações a respeito da compreensão do município: o panorama vem favorecendo investigações sobre os espaços livres do assentamento enquanto elemento estratégico para o planejamento urbano, principalmente quanto às suas possibilidades de articulação e preservação ambiental. Para que sejam possíveis alternativas de conexão urbana a partir dos espaços livres, é relevante compreendê-los em busca de potenciais. Diante desse cenário, o objetivo do presente trabalho é investigar os espaços livres na capital de Sergipe por meio da classificação, caracterização e mapeamento, levando-se em consideração seus níveis de integração consoante as técnicas da Sintaxe do Espaço (Teoria da Lógica Social do Espaço). Para tanto, são efetuadas as seguintes etapas metodológicas: a) revisão bibliográfica; b) classificação por tipo/função (primeira etapa) e tipo/padrão (segunda etapa); c) caracterização dos tipos identificados; e, d) mapeamento do conjunto de dados obtidos, associados ao mapa axial da rede urbana para variável de integração global. Os resultados obtidos permitem identificar que os espaços livres com menor nível de integração são os parques, por se encontrarem cercados; por outro lado, os espaços livres com maior acessibilidade configuracional são as orlas, canais de drenagem e canteiros, por possibilitarem o uso pela população em razão de serem largos, lineares, acessíveis e viabilizarem a conexão pelas suas margens adjacentes. Além disso, constata-se que a malha urbana de Aracaju estabelece influência sobre a formação dos espaços livres, uma vez que a extensão dispersa e fragmentada promove elementos pouco estruturados e conectados.

Palavras-chave: Espaços Livres. Classificação Tipológica e Caracterização. Sintaxe do Espaço. Aracaju/SE.

Abstract

The process of urban dispersion in Aracaju/SE, which occurred in the last decade, has produced concerns regarding the understanding of the municipality: the panorama has favored investigations into the settlement's free spaces as a strategic element for urban planning, mainly regarding its possibilities of articulation and environmental preservation. In order for urban connection alternatives to be possible from open spaces, it is important to understand them in search of potential. Given this scenario, the objective of this work is to investigate open spaces in the capital of Sergipe through classification, characterization and mapping, taking into account their levels of integration according to the techniques of Space Syntax (Theory of Social Logic of Space). To this end, the following methodological steps are carried out: a) bibliographic review; b) classification by type/function (first stage) and type/standard (second stage); c) characterization of the identified types; and, d) mapping of the data set obtained, associated with the axial map of the urban network for the global integration variable. The results obtained allow us to identify that the open spaces with the lowest level of integration are parks, as they are fenced; on the other hand, the free spaces with greater configurational accessibility are the edges, drainage channels and flower beds, as they enable use by the population due to being wide, linear, accessible and enabling connection across their adjacent banks. Furthermore, it appears that the urban fabric of Aracaju influences the formation of open spaces, since the dispersed and fragmented extension promotes poorly structured and connected elements.

Keywords: Open spaces. Typological Classification and Characterization. Space Syntax. Aracaju SE.

Resumen

El proceso de dispersión urbana en Aracaju/SE, ocurrido en la última década, ha generado inquietudes en cuanto a la comprensión del municipio: el panorama ha favorecido investigaciones sobre los espacios libres del asentamiento como elemento estratégico para la planificación urbana, principalmente en cuanto a sus posibilidades de articulación y preservación del medio ambiente. Para que sean posibles alternativas de conexión urbana desde espacios abiertos es importante entenderlos en busca de potencialidades. Ante este escenario, el objetivo de este trabajo es investigar los espacios abiertos de la capital de Sergipe a través de su clasificación, caracterización y mapeo, teniendo en cuenta sus niveles de integración según las técnicas de Sintaxis Espacial (Teoría de la Lógica Social del Espacio). Para ello se realizan los siguientes pasos metodológicos: a) revisión bibliográfica; b) clasificación por tipo/función (primera etapa) y tipo/norma (segunda etapa); c) caracterización de los tipos identificados; y, d) mapeo del conjunto de datos obtenidos, asociado al mapa axial de la red urbana para la variable integración global. Los resultados obtenidos permiten identificar que los espacios abiertos con menor nivel de integración son los parques, al estar cercados; Por otro lado, los espacios libres con mayor accesibilidad configuracional son los bordes, canales de drenaje y parterres, ya que posibilitan el uso de la población al ser amplios, lineales, accesibles y permitir la conexión entre sus márgenes adyacentes. Además, parece que el tejido urbano de Aracaju influye en la formación de espacios abiertos, ya que la extensión dispersa y fragmentada promueve elementos mal estructurados y conectados.

Palabras clave: Espacios libres. Clasificación y Caracterización Tipológica. Sintaxis Espacial. Aracaju/SE.

Introdução

O processo de expansão urbana de Aracaju/SE se caracteriza pelo modo compacto até o ano de 1960, com predomínio de uma malha ortogonal e integrada (CARVALHO et al., 2024). A partir de 1980 a cidade passa a se configurar de maneira mais fragmentada e dispersa, resultado da construção de “blocos urbanos” localizados em áreas mais distantes do centro (NOGUEIRA, 2004). Originados de loteamentos e conjuntos habitacionais populares, os empreendimentos são construídos por meio de políticas públicas nacionais e locais, transformando a paisagem.

A partir dessa dinâmica de dispersão, observa-se a progressiva formação de espaços livres nos interstícios da capital, provenientes de áreas de preservação ambiental ou glebas especuláveis para valorização imobiliária. Os espaços livres passam a exercer, portanto, papel importante para o equilíbrio da malha construída e adensada, em razão de seu potencial não construtivo, com disponibilidade de área para vegetação e para cursos hídricos, promotores de benefícios socioambientais.

Além do quesito biofísico, os espaços livres são estratégicos para o planejamento urbano, por se estabelecerem como elementos estruturadores, possibilitando a integração e a articulação de diferentes territórios, sendo propensos a atuarem de forma conjunta, de modo complementar e sistêmico à infraestrutura urbana imposta (BATTEMARCO, 2018), proporcionando vitalidade, multifuncionalidade e complexidade (MACEDO, 2012). Por esses fatores, torna-se relevante o estudo dos espaços livres em Aracaju como estratégia para enfrentar a dinâmica de dispersão urbana observada desde a década de 1980.

Tendo em conta o contexto acima, este artigo possui como objetivos: a) realizar a análise espacial qualitativa dos espaços livres no município de Aracaju, por meio da sua classificação, caracterização e mapeamento; e b) observar a relação existente entre esses espaços livres e a respectiva acessibilidade configuracional, segundo a Sintaxe do Espaço (pela medida de integração, que expressa diferentes graus de centralidade). É importante destacar que o município ainda não possui o mapeamento de seus espaços livres, nem pela prefeitura, nem em trabalhos acadêmicos, justificando-se a importância do estudo e sua contribuição para o campo.

Em termos de estrutura, o artigo encontra-se dividido nos seguintes tópicos: a) descrição da metodologia; b) conceituação e avanços sobre o estudo dos espaços livres no Brasil; c) apresentação da cidade de Aracaju, suas fragilidades ambientais e caracterização da configuração da malha urbana; e, por fim, d) classificação, caracterização e mapeamento dos espaços livres em Aracaju.

Metodologia

Para a análise dos espaços livres de Aracaju foi procedida uma abordagem exploratória qualitativa, fundamentada na análise visual cartográfica das fontes consultadas. Por essa estratégia, e para atender aos objetivos traçados, os procedimentos metodológicos foram divididos em quatro etapas sequenciais: a) revisão bibliográfica; b) classificação tipológica dos espaços livres por função (primeira etapa) e padrão (segunda etapa); c) caracterização dos espaços livres a partir dos tipos/funções e dos tipos/padrões; e, d) mapeamento das informações coletadas em ambiente georreferenciado, associando os dados obtidos com a modelagem configuracional resultante do mapa axial para a variável de integração global.

A primeira etapa da metodologia, revisão bibliográfica, foi baseada na investigação do tema espaços livres (MACEDO, 2012; MACEDO et al., 2012; TÂNGARI, 2022; TARDIN, 2008; PELLEGRINO, 2000; BUZOLLO, ZYNGIER, AMARAL, 2023). A segunda, classificação tipológica, foi inspirada na “Ecologia da Paisagem” citada por Pellegrino (2000), que sugere a demarcação de formatos pontuais (“manchas”) e lineares (“corredores”) para o estudo da paisagem, categorias que se adequam aos espaços livres. Para a classificação por tipo/função, foram considerados os diferentes aspectos de tamanho e formato dos espaços livres (parques, espaços institucionais, orlas, praças, canteiros, linhas de transmissão, canais de drenagem, mangues e linha de trem). Para a classificação por tipo/padrão, foram registrados os diferentes aspectos de localização e integração dos espaços livres, com delimitação em centrais, limítrofes e periféricos.

No que diz respeito à caracterização, tendo por base a classificação tipológica por função e por padrão, os espaços livres foram distinguidos em relação aos seguintes aspectos: uso por parte da população, condições de infraestrutura, conectividade, eficiência quanto aos usos pré-estabelecidos, manutenção, vitalidade, capacidade de preservação da vegetação, benefícios ao meio ambiente, dentre outros.

Por fim, a quarta e última parte da metodologia compreendeu o mapeamento, sendo este subdividido em duas fases. A primeira resultou da coleta de dados georreferenciados sobre os espaços livres, conforme as classificações e caracterizações estabelecidas (Figura 1). Os dados foram obtidos a partir das seguintes fontes: a) Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA) – mapas das Áreas Especiais de Interesse Ambiental (AEIA) do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju (PDDU, 2000); b) Empresa Municipal de Obras e Urbanização de Aracaju (EMURB) – mapas das praças e canais de drenagem; c) Universidade Federal de Sergipe (UFS), por meio do Prof.º Dr.º Diogo Campana Loureiro – mapas referentes às condições ambientais da cidade; d) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – delimitação do perímetro urbano de Aracaju; e d) *Google Satellite* – malha viária e possibilidade de delimitação manual dos demais tipos de espaços livres.

A segunda fase do mapeamento (Figura 2) foi possível por meio da elaboração do mapa axial de Aracaju¹, com a extração da variável integração global, produzido segundo os princípios da “Teoria da Lógica Social do Espaço” ou Sintaxe do Espaço (HILLIER e HANSON, 1984; MEDEIROS, 2013; HOLANDA, 2015). A modelagem, que permite a compreensão da estrutura urbana sob seus aspectos configuracionais segundo as “relações interdependentes das partes que compõem o sistema urbano” (LEITE, 2021, p. 30), foi estruturada conforme procedimentos próprios desenvolvidos em ambiente georreferenciado pelo uso dos *softwares* QGIS e *Depthmap*, com o complemento *Space Syntax Toolkit*. O ponto de partida foi uma modelagem preexistente de 2004 (NOGUEIRA, 2004), atualizada para o cenário de 2023.

Para a obtenção dos resultados, realizou-se a sobreposição do mapa de classificação dos espaços livres (primeira etapa do mapeamento) ao mapa axial de Aracaju (segunda etapa do mapeamento), em que foram demarcados todos os espaços livres de modo

¹ A elaboração das modelagens configuracionais (representações lineares processadas em mapas axiais e de segmentos), segundo a Sintaxe do Espaço, permite o estudo das relações de interdependência entre os elementos componentes do sistema urbano, em aspectos estruturadores de centralidade e hierarquia viária. As representações lineares são a base para a interpretação, em que é traçada a menor quantidade de eixos interconectados que representam todas as possibilidades de rotas/trajetos no sistema urbano. A rede articulada resultante, ao ser processada, permite identificar um conjunto de medidas que expressam a acessibilidade configuracional, isto é, aquela resultante do modo de articulação da rede viária. Entre estas medidas, destacam-se aquelas que traduzem centralidade, com integração (global, local) e hierarquia viária (escolha), que podem ser analisadas quantitativamente, mas também qualitativamente, por meio da verificação das cores resultantes da análise. As áreas mais integradas são expressas em cores quentes – vermelho, laranja, amarelo (em que o vermelho é o mais integrado); e as áreas menos integradas constam em cores frias – verde claro, verde escuro e azul (em que o azul é o menos integrado) (Figura 2). As modelagens configuracionais para as variáveis de integração evidenciam o grau de acessibilidade do sistema urbano.

monocromático (cor preta) sobre o mapa axial colorizado para a variável integração global (vermelho, laranja, amarelo, verde claro, verde escuro e azul – do maior para o menor valor, respectivamente) (Figura 2).

Um Panorama sobre o Estudo dos Espaços Livres no Brasil

As pesquisas realizadas pelo professor Silvio Macedo e demais pesquisadores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da Universidade de São Paulo (USP), desde os anos 2000, são estruturantes para a investigação dos espaços livres no Brasil (MACEDO *et. al*, 2012). Marcadas pelo abrangente levantamento de dados em diversas cidades brasileiras e pela padronização de critérios para análises de formação, produção e apropriação desses espaços livres, estas investigações se converteram em referência basilar para a compreensão da temática. Além disso, estabeleceram métodos para identificação das relações entre a forma urbana e os sistemas de espaços livres, tendo como objeto a paisagem, a partir da identificação de padrões formais derivados da configuração ambiental, legislativa e do mercado imobiliário.

Com o passar do tempo, no cenário brasileiro, pesquisas relacionadas a configuração, dispersão e padronização dos espaços livres vêm sendo realizadas – a exemplo das investigações de Tângari para o Rio de Janeiro (2022) – variando segundo as condições geomorfológicas das diferentes cidades, as faixas de renda dos moradores de cada região, bem como de distintos investimentos do poder público na melhoria e manutenção dos espaços livres. Entende-se que para a concretização do campo, é necessária a criação e a consolidação de métodos analíticos e propositivos, de modo a contribuir para as práticas profissionais de arquitetos(as) e urbanistas, para as didáticas pedagógicas nas faculdades de arquitetura e urbanismo do Brasil, para o planejamento urbano, bem como, para ações práticas dos gestores municipais, tal como explicita Tardin (2008).

É certo afirmar que as pesquisas sobre os espaços livres, predominantemente, confirmam sua importância para a malha urbana, principalmente sob o aspecto da preservação da paisagem natural. Pellegrino (2000) salienta que o desenvolvimento de boas propostas para os espaços livres contribui com a “Ecologia da Paisagem” pelo seu poder de conexão. Para o autor, a forma dos espaços livres pode estar classificada em “manchas”, “corredores” e “matriz”, que proporcionam diferentes níveis de integração entre si e seu entorno, seja em escala micro ou macro.

Estudos mais recentes, como o de Buzollo, Zyngier e Amaral (2023), também apontam o papel estruturador dos espaços livres, principalmente na promoção de melhorias ambientais para as cidades e manutenção dos serviços ecossistêmicos. Para tanto, são utilizados conceitos e práticas mais atuais, como a infraestrutura verde ou soluções baseadas na natureza, que têm como objetivo transformar a paisagem urbana a partir da melhoria de espaços livres residuais.

As possibilidades de sobreposição de funções, a complementariedade, a versatilidade e o poder de conectividade fazem dos espaços livres fortes agentes contribuintes para a manutenção da biodiversidade, preservação dos recursos hídricos, integridade da vegetação urbana e possibilidade de utilização pelos moradores. O estudo dos sistemas de espaços livres é de grande importância para a concepção de uma malha urbana conectada, a fim de propiciar a articulação e a inter-relação funcional dos

diferentes setores do assentamento, como forma de promover o contato entre si, a diversidade de fluxos, o uso pela população dos diferentes bairros e a continuação da massa vegetada (MACEDO, 2012; TARDIN, 2008).

Entende-se, por fim, que os espaços livres públicos são, sobretudo, elementos definidores da malha urbana, tendo em vista seu potencial de estruturação e instrumentação para o planejamento urbano, uma vez que se constituem por grandes áreas de abrangência. Seu caráter agregador e sistêmico traz benefícios aos mais diversos setores que fazem parte do escopo urbanístico, como demandas ambientais, mobilidade, infraestrutura urbana e até espaços de lazer para o encontro das pessoas. Sendo bem planejados, podem se configurar como espaços eficazes, multifuncionais e saudáveis, funcionando como costuras urbanas a partir de corredores de conectividade. É nesse sentido que se faz importante ter como base estudos de caso para sua melhor análise e compreensão.

Estudo de Caso: Aracaju/SE

A cidade de Aracaju é a capital do estado de Sergipe, localiza-se às margens do oceano Atlântico, possui população de 602.757 habitantes sob área de 182,16 km², segundo o IBGE (2023) (CARVALHO, MEDEIROS e RIBEIRO, 2023). A configuração espacial do assentamento se caracteriza por área central conectada, formando grande área convexa integrada, diferentemente do que é observado nas demais porções do município, configuradas por forma linear (norte/sul), intensamente esparsa, fragmentada e de acessibilidade dificultada (NOGUEIRA, 2004). Esse aspecto disperso se dá pela implantação de “blocos urbanos” ortogonais, espalhados pelos extremos da malha urbana, circundados por espaços livres, provenientes de áreas de especulação, áreas de proteção ambiental e espaços não construídos oriundos do traçado urbano (Figura 1).

Tal configuração não favorece a articulação entre as diferentes partes do sistema urbano, em razão do caráter de dispersão identificado que, ao contrário, deveria valorizar a conectividade entre os espaços, suas relações e laços de interdependência. Para tanto, percebe-se a importância em se analisar a configuração dos espaços livres, identificados como agentes impulsionadores do aspecto de dispersão registrados no município.

Classificação, Caracterização e Mapeamento dos Espaços Livres de Aracaju

O estudo dos espaços livres de Aracaju foi realizado a partir da sua classificação, mapeamento e caracterização, conforme apontado na seção metodológica. Partindo-se do objetivo de analisar os espaços livres de modo qualitativo, foi importante compreender sua distribuição espacial e sua relação com o entorno.

Foram considerados os espaços “intra-urbanos” (VILLAÇA, 2001), com particularidades de tipo/função e tipo/padrão comuns no município de Aracaju (Quadros 1 e 2), destacando-se as possibilidades de delimitação em formato pontual (“manchas”) ou linear (“corredores”) (PELLEGRINO, 2000). A análise foi, assim, dividida em duas etapas distintas.

Primeira Etapa:

A primeira etapa consistiu na análise dos espaços livres com relação ao tipo/função, sendo analisados sob os aspectos de tamanho e formato. Para tanto, foram consideradas análises de integração, tanto em nível macro, a partir da delimitação dos espaços livres em mapa, quanto a nível micro, a partir de fotografias, de modo a compreender a relação entre os espaços livres e seu entorno. Nesse caminho, foi utilizado o mapa da malha urbana de Aracaju, com dados em geoprocessamento, sob o qual foram delimitados os espaços livres classificados. Alguns dados geoespaciais, como canais, praças e mangues, foram fornecidos pela prefeitura do município; os demais foram mapeados pelos(as) autores(as).

Sendo assim, temos: 1) classificação; 2) caracterização; e, 3) mapeamento.

1) A classificação executada consta no Quadro 1.

QUADRO 1 – Classificação por tipo/função dos espaços livres de Aracaju (primeira etapa).

Fonte: Produzido pelos(as) autores(as) (2024).

TIPO/FUNÇÃO	LOCALIZAÇÃO
a) Parques	Parque Ecológico Poxim Parque Ecológico Tramandaí Parque Ecológico da ZEU* Parque da Cidade Parque dos Cajueiros Parque da Sementeira
b) Espaços Institucionais	Aeroporto 28º Batalhão dos Caçadores Área de Treinamento do Exército Grupamento Tático Aéreo da Polícia Militar de Sergipe
c) Orlas	Calçadão da 13 de Julho Calçadão Praia Formosa Calçadão do Bairro Inácio Barbosa Calçadão da Farolândia Calçadão da Atalaia Coroa do Meio Orla Sul (ZEU*) Orla do Pôr do Sol
d) Praças	(273) praças dispersas
e) Canteiros	(388) canteiros dispersos
f) Linhas de Transmissão	Conjunto Jardim
g) Canais de Drenagem	(381) canais dispersos**
h) Mangues	(17) áreas de mangue
i) Linha de Trem	(1) linha de trem na área central

*Antiga Zona de Expansão Urbana de Aracaju.

** Referente à quantidade total de canais, sejam eles naturais ou artificializados.

2) A caracterização foi realizada com base em cada tipo/função de espaço livre classificado.

a) **Parques:** os parques de Aracaju condizem com áreas de proteção. Os principais são o Parque da Cidade (por estar situado no Morro do Urubú), o Parque da Sementeira (por ter sido área de sementeira de cocos na década de 1930), e o Parque Ecológico Poxim (por proteger o rio Poxim). Possuem tamanhos distintos e se distribuem de forma pouco equilibrada pela cidade, concentrando-se na área mais central, no sentido leste, próximos ao rio Sergipe (Figura 1). O Parque da Cidade está localizado no extremo norte do município, próximo a conjuntos habitacionais populares, sendo, coincidentemente, o parque que possui menores investimentos em termos de estrutura e equipamentos de lazer, se comparado aos demais, que se localizam em áreas mais valorizadas do assentamento. Sobre a relação destes com a cidade, percebe-se que o Parque da Sementeira (Figura 1a) é o que possui maior nível de integração (Figura 2), tanto em nível regional quanto local, tendo em vista sua localização mais central, em área verticalizada, próximo à rede de transporte, comércios e serviços, a exemplo do shopping Jardins.

b) **Espaços Institucionais:** os espaços institucionais foram aqueles considerados como subutilizados, caracterizados por ampla área não construída, localizados nos espaços intraurbanos, não aproveitados para o uso público, nem para planos ou projetos de infraestrutura da cidade, a exemplo de drenagem, tornando-se grandes barreiras para a mobilidade urbana. Essas extensas áreas poderiam passar por processo de reintegração ao sistema de espaços livres da cidade, com melhoramentos na sua diversidade biofísica, mesmo não sendo áreas diretamente utilizadas pela população. Em Aracaju, tem-se o exemplo da Área de Treinamento do Exército (Figura 1b), sendo ainda observado que a maioria dos espaços institucionais se encontra em áreas pouco integradas (Figura 2), ou mais segregadas, configurando-se, por isso, como espaços importantes para conexão.

c) **Orlas:** a cidade de Aracaju possui um número considerável de orlas (Figura 1), por estar situada às margens de rios e possuir longa faixa margeada pelo oceano Atlântico. Por causa do seu formato linear, são chamadas de “calçadões”, estão sempre localizadas nos extremos da malha viária e possuem alto potencial de conectividade, apropriação e usufruto da população, por conectarem-se à diferentes espaços da cidade – interligada à vários segmentos. Por causa do seu potencial paisagístico, são bem estruturadas e valorizadas, a exemplo da Orla 13 de Julho (Figura 1c), que é a mais integrada regionalmente (Figura 2).

d) **Praças:** as praças, em sua maioria, se resumem àquelas instaladas em loteamentos e conjuntos habitacionais, possuem formatos variados, mas sempre seguindo a malha na qual estão inseridas (Figura 1). Possuem nítida disparidade quanto à qualidade de seus equipamentos de lazer, sendo melhores quando localizadas em áreas mais valorizadas, a exemplo da praça Tobias Barreto (Figura 1d), e piores quando localizadas em áreas mais carentes. As praças são consideradas com importantes elementos dentro do sistema de espaços livres, por serem distribuídas de forma pontual e por possuírem tamanho geralmente semelhante a uma quadra, podendo ainda estarem conectadas a outros espaços pelas vias públicas (Figura 2).

e) **Canteiros:** os canteiros possuem alto potencial de articulação, linearidade e possibilidade de integração entre diferentes porções do assentamento (Figura 1). Os elementos que merecem destaque são aqueles localizados nas avenidas principais, como o exemplo do canteiro da avenida Pedro Paes Azevedo (Figura 1e). Apesar de não possuírem largura considerável, sendo a maioria constituída entre 3 e 8 metros

de largura, são importantes para a conformação do sistema de espaços livres da cidade, por abrigarem a vegetação urbana de modo linear, com a presença de árvores e arbustos, possibilidade de uso pela população e conforto ambiental. Localizam-se em áreas mais ou menos integradas (Figura 2) e surgem como potencial de conexão entre os diferentes parcelamentos da cidade.

f) **Linhas de Transmissão:** as faixas destinadas às linhas de transmissão também podem ser inseridas na classificação de espaços livres. Em Aracaju, essas faixas se dispõem no extremo oeste do município, em áreas ainda ruralizadas (Figura 1), possuem regulamentação própria para uso, sendo proibida a construção de moradias nessas localidades. Por se tratar de espaços não construídos e lineares, são potenciais para a utilização em sistema de espaços livres, a exemplo da sua utilização para hortas urbanas como ocorre em São Paulo e Rio de Janeiro. Em Aracaju, temos o exemplo da faixa identificada no Conjunto Jardim (Figura 1f).

g) **Canais de Drenagem:** os canais, assim como os canteiros, possuem alto potencial de articulação. São bastante comuns em Aracaju, por causa das condições naturais de seu sítio, tornando-se uma área sujeita a alagamentos (CARVALHO, 2022). Apesar de serem destinados a drenagem, observa-se a recorrente ligação clandestina de esgoto doméstico, que causa poluição e desconforto aos moradores. Localizam-se tanto ao longo de vias de importante circulação da cidade, quanto de conjuntos habitacionais como forma de contribuir com o direcionamento das águas pluviais (Figura 1). Trata-se dos espaços com maiores desafios para a gestão municipal, tendo em vista seu caráter depreciativo e que, em contrapartida, possui alto potencial em termos de implementação de sistema de espaços livres, tendo em vista sua linearidade, seu caráter integrador e poder de conectividade entre os distintos espaços da cidade. Para que tal potencial seja alcançado, é necessário que medidas corretivas sejam implementadas, como ligação à rede de esgoto e melhorias quanto às estruturas de lazer e uso pela população. Exemplifica-se o canal da avenida Anísio Azevedo como de potencial articulador (Figura 1g). Na modelagem configuracional (Figura 2), os canais de drenagem estão representados nas linhas estreitas em preto, mostrando que são elementos importantes no estudo dos sistemas urbanos, pois podem conectar as áreas mais integradas (em vermelho, laranja e amarelo) daquelas menos integradas (em verde claro, verde escuro e azul).

h) **Mangues:** são os maiores espaços livres em termos de área, configuram-se por locais de proteção ambiental, demarcados pelo plano diretor. Encontram-se localizados às margens das áreas mais consolidadas da cidade, formando uma espécie de “cinturão verde”, constituído por vegetação de restinga às margens dos principais rios que perpassam Aracaju (Figura 1), a exemplo do Sal, Sergipe (Figura 1h), Poxim e Vaza Barris. Esse “cinturão verde” é constituído por uma espessa faixa curvilínea de vegetação, que retém a ocupação urbana sobre as áreas de proteção ambiental dos cursos hídricos. Por se encontrarem nas franjas da malha urbana, possuem o menor nível de integração global entre os espaços livres de Aracaju, conforme visualizado na Figura 2.

i) **Linha de Trem:** localiza-se na parte central de Aracaju (Figura 1), possui relevante importância histórica para o município por ter sido responsável pelo transporte de mercadorias entre a capital e o interior do estado, porém, encontra-se desativada, apesar do seu potencial articulador por conectar vários bairros do sistema urbano (Figura 2). Como exemplo, destaca-se o trecho da avenida Augusto Franco (Figura 1i).

3) O mapeamento resultante é ilustrado pela Figura 1.

FIGURA 1 – Mapeamento dos espaços livres em Aracaju por tipo/função, com exemplificações: a) Parque da Sementeira; b) Área de Treinamento do Exército; c) Orla 13 de Julho; d) Praça Tobias Barreto; e) Canteiro Avenida Pedro Paes Azevedo; f) Linha de Transmissão Conjunto Jardim; g) Canal Avenida Anísio Azevedo; h) Mangue do Rio Sergipe; i) Linha do Trem Avenida Augusto Franco.

Fonte: PMA-PDDU (2000); EMURB (2023); UFS (2023); IBGE (2023); Google Satellite; Produzido pelos(as) autores(as) (2024).

Fonte das Imagens: a) Jorge Henrique [aracaju.se.gov.br]; c) Sergipe em fotos [transportal.com.br]; g) Felipe Goettenauer [nenoticias.com.br]; b), d), e), f), h), e i) Google Earth Street View.



Segunda Etapa:

A segunda etapa consistiu na análise dos espaços livres com relação ao tipo/padrão, em que foram identificados aqueles que se assemelham e se repetem, principalmente por terem sido analisados sob os aspectos de localização e integração. Para a análise, foi utilizado o mapa axial para a variável integração global, em que se puderam constatar três diferentes padrões de espaços livres no município, localizados em três diferentes níveis de integração. Para a discussão, os dados foram estruturados em 1) classificação; 2) caracterização; e 3) mapeamento.

QUADRO 2 – Classificação por tipo/padrão dos espaços livres de Aracaju (segunda etapa).

Fonte: Produzido pelos(as) autores(as) (2024).

1) A classificação foi realizada com base no Quadro 2.

TIPO / PADRÃO	LOCALIZAÇÃO
a) Espaços Livres Centrais	Alto nível de integração
b) Espaços Livres Limítrofes	Médio nível de integração
c) Espaços Livres Periféricos	Baixo nível de integração

2) A caracterização foi realizada segundo cada tipo/padrão de espaço livre classificado.

a) **Espaços livres centrais:** os espaços livres localizados nas áreas mais centrais, consolidadas e de maior integração global, possuem tamanhos menores, são dispersos de forma mais uniforme e equilibrada, seguem o formato da sua malha ortogonal (Figura 2), estão, geralmente, bem servidos em termos de comércios e serviços circundantes, com alto fluxo de pessoas durante o dia e baixo durante a noite. São majoritariamente definidos pelas praças provenientes dos parcelamentos mais centrais e antigos do município. Como exemplo, tem-se a praça Fausto Cardoso (Figura 2a).

b) **Espaços livres limítrofes:** os espaços livres considerados como limítrofes são aqueles amplos “cinturões verde” que se localizam nos contornos da malha consolidada (Figura 2). São constituídos por rios e suas margens vegetadas, cuja preservação é de significativa importância para a cidade, tanto em termos de preservação ambiental quanto de contenção do crescimento da malha urbana, a exemplo do rio Poxim (Figura 2b) e sua mata circundante. Foram considerados como nível médio de integração por se localizarem nos limites (margeando) das áreas urbanas mais consolidadas e integradas a nível global.

c) **Espaços livres periféricos:** os espaços livres periféricos são mais dispersos, escassos (principalmente nas porções norte e sul), e não seguem uma padronização em termos de formato e distribuição espacial (Figura 2). São configurados em formato tanto linear (como os canais de drenagem e de linhas de transmissão de energia) quanto pontual (como as praças dos loteamentos e conjuntos habitacionais populares recorrentes nessas áreas mais periféricas). Pelo fato de estarem localizados próximos às residências, apresentam equipamentos de lazer e uso variado nos horários diurno e noturno, a exemplo da Praça Padre Melo no conjunto Santa Maria (Figura 3c). Foram considerados de baixo nível de integração global pela predominância dos mangues nos extremos norte, oeste e sul de Aracaju, sendo estes identificados como os espaços de menor integração com seu entorno imediato.

Espaços Livres de Aracaju/SE: análise espacial e sintaxe urbana

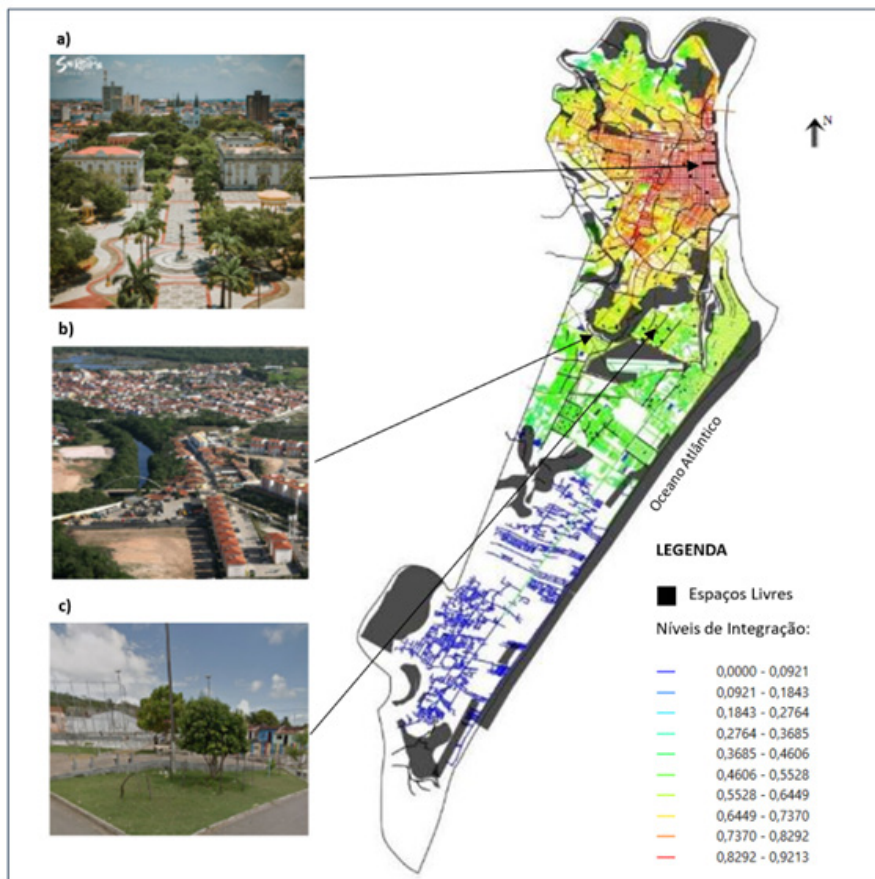
Open Spaces in Aracaju SE: spatial analysis and urban syntax

Espacios Abiertos em Aracaju/SE: análisis espacial y sintaxis urbana

3) O mapeamento resultante das informações acima está expresso na Figura 2.

FIGURA 2 – Mapeamento dos espaços livres em Aracaju por tipo/padrão, com exemplificações: a) Praça Fausto Cardoso; b) Rio Poxim; c) Praça Padre Melo no Conjunto Santa Maria.

Fonte: NOGUEIRA (2004); Google Satellite; Produzido pelos(as) autores(as) (2024). Fonte das Imagens: a) Lucas Ramos Mendes [blogminhaterraesergipe.blogspot.com]; b) Marcus Vieira [aracaju.se.leg.br]; c) Google Earth Street View.



Considerações Finais

Os resultados obtidos permitem observar que, em Aracaju, os espaços livres não se configuram de modo articulado em termos de estrutura. A ocupação urbana do município ocorreu de forma dispersa e segregada, com “blocos” espalhados pelo assentamento, o que desencadeou a presença de muitos espaços livres desconectados e desarticulados.

Os estudos de espacialização do crescimento urbano e de distribuição dos espaços livres apontaram que a malha urbana de Aracaju estabelece influências sobre a formação de espaços livres, uma vez que sua extensão dispersa e fragmentada promove espaços livres não estruturados, claramente residuais. Os maiores prejuízos foram observados nas áreas mais periféricas, coincidentes com aquelas que concentram habitações destinadas à população de menor poder aquisitivo.

Outro fato identificado foi o de que as distinções da malha urbana em Aracaju, com centro compacto e a periferia dispersa, induzem a estratégias diferenciadas para a utilização dos espaços, devendo ser empregadas estratégias específicas de espaços livres para cada tipo de conformação consoante o trecho da malha. Para as áreas mais centrais, compactas e integradas, seria importante equipar os espaços livres

com estruturas de lazer, principalmente as praças que se distribuem de forma pontual. Os canteiros e os canais de drenagem, configurando-se em formato linear, poderiam conectar e aproximar essas praças centrais às grandes estruturas verdes mais periféricas do núcleo urbano, constituídas por áreas de preservação, a exemplo dos mangues. As áreas de ocupação mais periférica, dispersas e segregadas, poderiam ter alguns de seus vazios urbanos (lotes privados parceláveis) convertidos em áreas vegetadas, reintegrados como espaços públicos dessa região, carente de praças e áreas de lazer, como forma de viabilizar a ampliação do sistema de espaços livres da cidade como um todo.

Os espaços livres com menor nível de integração foram os parques, por estarem situados sob a faixa leste do município, nas proximidades do oceano Atlântico; também por estarem cercados, não se conectando com nenhum outro. Os espaços livres com maior potencial de integração foram as orlas, canais de drenagem e canteiros centrais, pelo elevado uso por parte da população, por serem mais largos, pelo seu perfil linear, acessibilidade, possibilidades de conexão, fazendo com que seja possível o diálogo com usos dinâmicos em suas margens adjacentes.

A análise do mapa de espaços livres permitiu ainda identificar que os condomínios habitacionais provocam prejuízos à condição de integração global da cidade, tanto pela presença de muros, quanto pela regulamentação urbanística não exigir áreas públicas para essa tipologia, assim como observado nos parcelamentos de loteamentos e conjuntos, conforme exige a Lei Federal 6.966/79. Por sua vez, as áreas públicas dos conjuntos e loteamentos populares apresentam melhores oportunidades de consolidação do sistema de espaços livres, por se constituírem de área pública, com formatos diversificados, desde pontuais, com praças, a lineares, como canteiros e canais de drenagem, potenciais para a formação de uma estrutura global melhor articulada.

Outra observação importante a ser feita com relação à análise dos mapas axiais para a caracterização dos espaços livres é que os espaços livres localizados em áreas mais integradas não são necessariamente os mais utilizados pela população. Portanto, para essa análise, devem ser investigados outros fatores que complementem o nível de atratividade desses espaços livres, de modo a aproveitar o potencial existente.

Apesar da Teoria da Sintaxe Espacial ser condizente com os espaços livres, percebe-se que poucos trabalhos científicos se propõem a unificar ambas as abordagens – de modo que se entender ser esta uma das contribuições da presente pesquisa. As ferramentas oferecidas pela estratégia, a exemplo dos mapas axial e de segmentos, demonstraram-se pertinentes para a análise dos espaços livres, principalmente ao reconhecerem a predominância ou não desses espaços em áreas mais ou menos integradas – o que parece uma coerente perspectiva de colaboração.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Referências

- BATTEMARCO, B. P.; YAMAMOTO, L.; VERÓL, A. P.; RÊGO, A. Sistemas de espaços livres e drenagem urbana: um exemplo de integração entre o manejo sustentável de águas pluviais e o planejamento urbano. **Revista Paisagem e Ambiente: ensaios**. n. 42. São Paulo/SP, 2018, pp. 55-74.
- BUZOLLO, R. A.; ZYNGIER, C. M.; AMARAL, R. do. Incorporando infraestrutura verde a espaços livres residuais: transformabilidade da paisagem urbana em São José do Rio Preto/SP. **Cadernos Proarq**. Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro. n. 41. 2023. pp. 209-232. Disponível em: DOI 10.37180/2675-0392-n41-13. Acesso: 2024.
- CARVALHO, L. M. de. Planejamento urbano versus águas pluviais em Aracaju/SE. In: Encontro Nacional de Águas Urbanas, ENAU, 14. Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos, SRRU, 4. **Anais...** Brasília-DF, 2022.
- CARVALHO, L. M. de; MEDEIROS, V. A. S. de; RIBEIRO, R. J. da C. Abordagem Sistêmica: estudo direcionado aos espaços livres em Aracaju/SE. In: Encontro Latino-Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, EuroELECS, 12. **Anais...** Salvador-BA, 2023.
- CARVALHO, L. M. de; MEDEIROS, V. A. S. de; RIBEIRO, R. J. da C.; ROCHA, M. S. da. Tentáculos, blocos e eixos: a Sintaxe Espacial para o Estudo da Expansão Urbana de Aracaju/SE. **Revista de Morfologia Urbana**. v. 2. n. 1. 2024.
- HILLIER, B.; HANSON, J. **The social logic of space**. London: Cambridge University Press, 1984.
- HOLANDA, F. de. **10 Mandamentos da arquitetura**. Brasília/DF: FRBH, 2015.
- LEITE, A. S. G. **O sistema de espaços livres públicos na perspectiva da configuração urbana em três cidades brasileiras**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília. Brasília/DF, 2021.
- MACEDO, S. S.; QUEIROGA, E. GALENDER, F.; CAMPOS, A. C.; CUSTÓDIO, V.; DEGREAS, H.; GONÇALVES, F. Os sistemas de espaços livres na Constituição da Forma Urbana Contemporânea no Brasil: Produção e Apropriação (Quapá-Sel II). **Revista Paisagem e Ambiente: Ensaios**. 2012.
- MACEDO, S. S. **Paisagismo Brasileiro na Virada do Século: 1990-2010**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Campinas/SP: Editora da Unicamp, 2012.
- MEDEIROS, V. A. S. de. **Urbis Brasiliae: o labirinto das cidades brasileiras**. Brasília/DF: Editora UnB, 2013.
- NOGUEIRA, A. D. **Análise sintático-espacial das transformações urbanas de Aracaju (1855-2003)**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal da Bahia. Salvador/BA, 2004.
- PELLEGRINO, P. R. M. Pode-se Planejar a Paisagem? **Revista Paisagem e Ambiente: Ensaios**. n. 3. dez. 2000, pp. 159-179.
- TÂNGARI, V. R. Os sistemas de espaços livres como instrumento de leitura da morfologia urbana e suas implicações sócio ambientais no Município do Rio de Janeiro. **Revista de Morfologia Urbana**. 10(1): e00246. 2022.

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

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo-SP: Studio Nobel/FAPESP/Lincoln Institute, 2001.

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O CADERNOS PROARQ (ISSN 2675-0392) é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma *online* a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

Submetido em 26/04/2024

Aprovado em 15/07/2024