

v.7



**EngUrb**

em Debate

PPGEU | UFSCar



A **Engenharia Urbana em Debate** é um periódico online de caráter acadêmico e científico, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana - PPGEU da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e tem como objetivo publicar, de forma gratuita, pesquisas voltadas ao conhecimento e práticas sobre a gestão e atuação técnico-profissional no território.

O Volume 7, referente ao ano de 2026, é um periódico online de caráter acadêmico e científico, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana (PPGEU) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Seu objetivo é publicar, de forma aberta, pesquisas voltadas ao conhecimento e às práticas relacionadas à gestão e à atuação técnico-profissional no território.

A Revista Engenharia Urbana em Debate é uma iniciativa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana - PPGEU da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

Revisores deste número: Adriana Goulart dos Santos; Denise Balestrero Menezes; Diego de Oliveira Martins; Elza Luli Miyasaka; Fabio Leandro da Silva; Maria Clara Fava; Marcelo Monari; Rose Elaine Borges de Melo; Tatiane Ferreira Olivatto.

Foto da capa da edição: Paraty  
Autoria: Imagem gerado por IA - Gemini/Nano Banana.



## Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Engenharia Urbana em Debate / Universidade Federal de São Carlos.  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana - PPGEU. v.7,  
n.1 (2026). São Carlos: 2026.

v.7, n.1 Fluxo contínuo  
Sumários em Português  
ISSN: 2675-830X digital

1. 1. Saneamento. 2. Urbanismo. 3. Geotécnica e Geoprocessamento.  
4. Transportes. Universidade Federal de São Carlos II. Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia Urbana.

CDD – 628

Periodicidade:  
Fluxo Contínuo

Suporte: Eletrônico

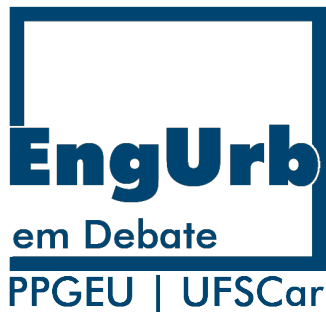


A Engenharia Urbana em  
Debate é registrada no  
Creative Commons

O conteúdo dos artigos é  
de inteira responsabilidade  
dos autores.

PPGEU - Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Urbana  
Universidade Federal de São Carlos  
Rodovia Washington Luis, km 235  
São Carlos - SP - BR  
CEP: 13565-905  
Telefone: (16) 3351-8295

Engenharia Urbana em Debate  
engurbdebate@gmail.com



### EDITORAS RESPONSÁVEIS

Profa. Dra. Elza Luli Miyasaka  
Profa. Dra. Denise Balestrero Menezes

### EDITORES ASSOCIADOS

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Katia Sakihama Ventura  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Márcia Gonçalves  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Thais de Cassia Martinelli Guerreiro

### EQUIPE TÉCNICA

#### Indexação

Ms. Tatiane Ferreira Olivatto

#### Editoração e Diagramação do número

Tatiane Ferreira Olivatto

#### Diagramação

Filipe Aleixo Moreno

#### Comunicação

Gabriella Barreiros da Silva

#### Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

Profa. Dra. Denise Balestrero Menezes  
Profa. Dra. Elza Luli Miyasaka

### CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Antonio Nelson Rodrigues da Silva | USP  
Prof. Dr. Cláudio César de Paiva | UNESP  
Prof. Dr. Edmur Azevedo Pugliesi | UNESP  
Prof. Dr. Eduardo Augusto Werneck Ribeiro | IFC  
Prof. Dr. José Augusto di Lollo | UNESP  
Prof. Dr. José Luiz Albuquerque Filho | IPT  
Prof. Dr. Licínio da Silva Portugal | UFRJ  
Prof. Dr. Marco Musso | UniLaR  
Prof. Dr. Maurício Pinto | UnCuyo  
Prof. Dr. Paulo Sérgio Scalize | UFG  
Prof. Dr. Ricardo de Souza Moretti | UFABC  
Prof. Dr. Rodrigo Firmino | PUCPR  
Prof. Dr. Rodrigo Melo Porto | USP  
Prof. Dr. Rui António Rodrigues Ramos | UMinho  
Prof. Dr. Tiago Cunha | UFV  
Prof. Dr. Valdir Schalch | USP  
Profa. Dra. Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo | USP  
Profa. Dra. Gisela Cunha Viana Leonelli | UNICAMP  
Profa. Dra. Regina Mambelli Barros | UNIFEI  
Profa. Dra. Leticia Peña Barrera | UACJ  
Profa. Dra. Magaly Natalia Pazzian Vasconcellos Romão | FATEC

### COMISSÃO EDITORAL

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anaí Floriano Vasconcelos  
Prof. Dr. Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cali Laguna Achon  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Maria Pozzi de Castro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristiane Bueno  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Balestrero Menezes  
Prof. Dr. Diego de Oliveira Martins  
Prof. Dr. Edson Augusto Melanda  
Prof. Dr. Eduardo Meireles  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elza Luli Miyasaka  
Prof. Dr. Érico Masiero  
Prof. Dr. Fábio Noel Stanganini  
Prof. Dr. José Augusto Di Lollo  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Katia Sakihama Ventura  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana Márcia Gonçalves  
Prof. Dr. Marcelo Monari  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Clara Fava  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rochele Amorim Ribeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Thais de Cassia Martinelli Guerreiro

## ENGENHARIA E RESILIÊNCIA URBANA

Este volume da revista Engenharia Urbana em Debate apresenta uma coletânea de artigos que exploram a complexidade das cidades contemporâneas, convergindo para um eixo transversal imperativo: a construção da resiliência urbana e da justiça socioambiental através da integração entre memória, tecnologia, governança e inclusão social. O conjunto das obras revela que o planejamento do território não pode ser apenas técnico, mas sim um processo político situado que enfrenta desigualdades históricas e as urgências climáticas.

A gestão urbana resiliente exige, primeiramente, uma visão crítica das políticas públicas. Discute-se como a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Sul Global enfrenta tensões entre metas universais e realidades locais marcadas pela mercantilização do solo. Essa mercantilização manifesta-se no fenômeno dos vazios urbanos, em que a lógica capitalista retém terras aguardando valorização, falhando com a função social da propriedade. Em Ribeirão Preto, a análise da legislação revela que, embora existam instrumentos como o PEUC, a falta de regulamentação e a desarticulação entre normas impedem um controle efetivo sobre esses espaços ociosos. A ausência de uma governança ambiental robusta também é percebida nas licitações públicas, onde a inclusão de critérios de sustentabilidade ainda é genérica e carece de indicadores operacionais.

O planejamento deve ainda lidar com as restrições impostas pelos recursos naturais e pela infraestrutura legada. O estudo sobre o Sistema Aquífero Guarani na Região Metropolitana de Ribeirão Preto demonstra como a preservação ambiental impõe limites necessários ao desenvolvimento produtivo, gerando disparidades socioeconômicas entre as porções leste e oeste da região. Simultaneamente, a desativação de infraestruturas ferroviárias cria vazios que, se não planejados, tornam-se locais de vulnerabilidade e ocupações irregulares, mas que guardam um potencial estratégico para a reconversão em corredores verdes.

A expansão urbana é analisada sob a ótica da fragmentação socioespacial. O estudo do conjunto habitacional Santa Iria exemplifica como a criação de bairros periféricos e desconectados da malha urbana consolidada reforça a segregação e a dependência do transporte individual. Esse padrão de urbanização excludente é debatido no contexto das favelas e comunidades urbanas, onde a precariedade de infraestrutura e a não aplicação de instrumentos como as ZEIS perpetuam a vulnerabilidade. Estratégias de educação e comunicação visual surgem como caminhos para envolver o cidadão na gestão de resíduos sólidos, tentando reverter a inércia participativa frente ao colapso ambiental.

Em contrapartida aos desafios, a revista apresenta inovações em infraestrutura verde e tecnologia. As intervenções para os Jogos Olímpicos de Paris 2024 ilustram a transição para modelos de "cidade de 15 minutos". No Brasil, a análise da cobertura vegetal em Ribeirão Preto revela disparidades regionais acentuadas, urgindo por políticas de replantio estratégico. A infraestrutura verde, especialmente os corredores ecológicos, é defendida como essencial para conectar fragmentos naturais e

melhorar o microclima. Na face tecnológica, o uso de Inteligência Artificial e Sensoriamento Remoto em Juiz de Fora demonstra como sistemas de alerta automatizados podem otimizar vistorias da Defesa Civil e prevenir desastres geológicos.

A saúde ambiental nos espaços educativos também é destaque. O Projeto Ares utiliza sensores de baixo custo para monitorar a qualidade do ar e a dispersão de CO<sub>2</sub> em escolas, subsidiando estratégias de ventilação natural e mecânica. Complementarmente, simulações em tecnologia BIM evidenciam que a arborização estratégica das fachadas escolares é uma solução baseada na natureza capaz de garantir conforto térmico e reduzir custos energéticos. Tais medidas mitigam problemas estruturais como as inundações, agravadas pela impermeabilização desorganizada do solo.

Por fim, a modernização urbana é tensionada pela preservação da memória. O restauro crítico da Casa Grande e Tulha em Campinas utiliza a "estética da ruína" para resistir à homogeneização urbana, valorizando as marcas do tempo. De forma análoga, o alerta sobre o desaparecimento das casas de madeira em Naviraí/MS ressalta como o crescimento econômico desordenado ameaça o patrimônio vernacular e a identidade cultural local.

O volume inclui também resumos de trabalhos acadêmicos de elevado rigor científico, através dos quais a gestão do território ganha novos aportes com estudos sobre ociosidade imobiliária e a aplicação de metodologias e tecnologias inovadoras. O direito à moradia é discutido através da regularização de assentamentos, enquanto o uso de VANTs qualifica o monitoramento da erosão em solos em regeneração.

Este volume convida à reflexão sobre uma Engenharia Urbana que interpreta o passado, utiliza a tecnologia para proteger a vida no presente e projeta um futuro onde o direito à cidade e o equilíbrio ecológico sejam garantias universais.

São Carlos, 17 de abril de 2026

**Tatiane Ferreira Olivatto**  
**Dra. em Engenharia Urbana**

06

**ENGENHARIA E RESILIÊNCIA URBANA**

Tatiane Ferreira Olivatto

12

**RESTAURO E PROJETO: BELEZA ENTRE A RUÍNA E A MEMÓRIA**

Ludmilla Sandim Tidei de Lima Pauleto

Luiz Cláudio Bittencourt

26

**QUESTÕES CLIMÁTICAS: O EXEMPLO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA OS JÓGOS OLÍMPICOS DE 2024**

Natália Barbosa Hetem

38

**EDUCAÇÃO CIDADÃ PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS: PROPOSTA DE ESTRATÉGIA EDUCATIVA COM USO DE IMAGENS HÍBRIDAS E COMUNICAÇÃO VISUAL**

Cesar Kauê de Lima Luz

Erica Cristina Cunha

50

**LICITAÇÃO SUSTENTÁVEL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: ANÁLISE DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS NOS CONTRATOS DE MÃO DE OBRA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Ludimilla Arantes Silva

Isadora Alves Lovo Ismail

62

**OS ODS NO SUL GLOBAL: SUSTENTABILIDADE CRÍTICA A PARTIR DAS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS**

Isabela Batista Pires

Anja Pratschke

76

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE OCUPAÇÃO DE SOLO DE RIBEIRÃO PRETO E AS INTERFERÊNCIAS AO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**

Aline Branco de Miranda Lázari

Cristina Filomêna Pereira Rosa Paschoalato

Raul Veiga

90

**PROJETO ARES: MONITORAMENTO E ANÁLISE DA VENTILAÇÃO NATURAL E DISPERSÃO DE CO<sub>2</sub> EM AMBIENTES ESCOLARES COM SENSORES DE BAIXO CUSTO**

João Paulo de Toledo Gomes

Nilo Henrique Meira Fortes

José Guilherme Pascoal de Souza

Carlos Eduardo Formigoni

Murilo Daniel de Mello Innocentini

110

**A INFLUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO NO DESAPARECIMENTO DAS CASAS DE MADEIRA EM NAVIRAÍ/MS**

Letícia Cruz Silva

Geovana Geloni Parra

**A ARQUITETURA SUSTENTÁVEL NAS EDIFICAÇÕES ESTUDANTIS: UMA ANÁLISE SOBRE O ESTUDO SOLAR**

Joao Gabriel Ferreira Lino  
Letícia Franca Mattaraia Longo  
Edson Salerno Junior  
Nilo Henrique Meira Fortes  
Murilo Daniel de Mello Innocentini

124

**PLANEJAMENTO TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS NA RMRP: A INFLUÊNCIA DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NA DINÂMICA SOCIOESPACIAL**

Fabiana Miano Mori

140

**CORREDORES VERDES NOS ESPAÇOS URBANOS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA INTEGRAR URBANIZAÇÃO DO HABITAT NATURAL**

José Vitor Micheletti Burgarelli  
Pedro Augusto Mazzei da Silva  
Letícia Franca Mattaraia Longo

152

**RESUMOS**

**IMÓVEIS NÃO UTILIZADOS E A APLICAÇÃO DO PARCELAMENTO, EDIFICAÇÃO OU UTILIZAÇÃO COMPULSÓRIOS (PEUC) EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

Luis Filipe Costa da Silva  
Elza Luli Miyasaka  
Rose Elaine Borges de Melo

172

**COMPARAÇÃO DE ESTIMATIVAS DE PERDA DE SOLO PELA EUPS COM PRODUTOS DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NA ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREAS DE REGENERAÇÃO**

Luiza Campos Giglio  
Vandoir Boursheidt

176

**AVANÇOS E LIMITES DE INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS EM ASSENTAMENTOS INFORMAIS DE MUNICÍPIOS DE MÉDIO PORTE NO BRASIL E ARGENTINA**

Natasha Nême Gonçalves de Almeida  
Luciana Márcia Gonçalves  
Sandra Valeria Ursino

180

SUMÁRIO  
SUMÁRIO  
SUMÁRIO

**n.1**

v.

7

## RESTAURO E PROJETO: BELEZA ENTRE A RUÍNA E A MEMÓRIA

*Restoration and Project: Beauty Between Ruin and Memory*  
*Restauración y Proyecto: La Belleza Entre la Ruina y la Memoria*

PAULETO, L. S. T. L.<sup>1</sup>; BITTENCOURT, L. C.<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho discute a intersecção entre ruína urbana, projeto de restauro e estética do non finito, a partir da intervenção na Casa Grande e Tulha em Campinas. A ruína é compreendida como vestígio ativo de memória e potencial de resistência à homogeneização urbana. Utilizando referenciais teóricos como Simmel, Ruskin, Brandi e Banham, analisa-se como o restauro crítico pode operar como projeto estético e político, articulando história, matéria e temporalidade. Defende-se uma abordagem de restauro que valorize a patina, a materialidade bruta e as marcas do tempo, em oposição à lógica da restituição idealizada. A intervenção na Casa Grande e Tulha propõe um brutalismo do restauro: o novo não mimetiza o antigo, mas o revela por contraste. A escolha de materiais como concreto, vidro e aço enfatiza a contemporaneidade da ação sem apagar a história material. Conclui-se que a ruína, como matriz de projeto, oferece uma estética da incompletude que resiste à homogeneização do presente, fundando possibilidades de futuro crítico para a cidade contemporânea.

**Palavras-chave:** Brutalismo; Non Finito; Estética; Patrimônio; Cidade.

Data da Submissão:  
25 de setembro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026



<sup>1</sup> PAULETO, L. S. T. L. - Ludmilla Sandim Tidei de Lima Pauleto: Profa. Dra. da Faculdade Galileu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9568-2486>, ludtideip@gmail.com

<sup>2</sup> BITTENCOURT, L. C. - Luiz Cláudio Bittencourt: Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista - UNESP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5123-3089>, lc.bittencourt@unesp.br

COMO CITAR:

PAULETO, L. S. T. L.; BITTENCOURT, L. C. RESTAURO E PROJETO: BELEZA ENTRE A RUÍNA E A MEMÓRIA. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.164>

## Abstract

This paper discusses the intersection between urban ruins, restoration project and the aesthetics of 'non finito', based on the intervention in Casa Grande and Tulha in Campinas. The ruin is understood as an active trace of memory and a potential for resistance against urban homogenization. Drawing from theoretical references such as Simmel, Ruskin, Brandi, and Banham, the study analyzes how critical restoration can operate as an aesthetic and political project, articulating history, matter, and temporality. It advocates an approach to restoration that values patina, raw materiality, and the marks of time, opposing the logic of idealized restitution. The intervention at Casa Grande and Tulha proposes a restoration brutalism: the new does not mimic the old but reveals it through contrast. The choice of materials such as concrete, glass, and steel emphasizes the contemporaneity of the intervention without erasing the material history. It concludes that the ruin, as a project matrix, offers an aesthetics of incompleteness that resists the homogenization of the present, founding critical future possibilities for the contemporary city.

**Keywords:** Brutalism; Non Finito; Aesthetics; Heritage; City.

## Resumen

Este trabajo discute la intersección entre ruina urbana, proyecto de restauración y estética de lo no finito, a partir de la intervención en Casa Grande y Tulha en Campinas. La ruina se entiende como huella activa de la memoria y resistencia potencial a la homogeneización urbana. Utilizando marcos teóricos como Simmel, Ruskin, Brandi y Banham, analizamos cómo la restauración crítica puede operar como un proyecto estético y político, articulando la historia, la materia y la temporalidad. Abogamos por un enfoque de restauración que valore la pátina, la materialidad cruda y las marcas del tiempo, en oposición a la lógica de la restitución idealizada. La intervención en la Casa Grande y Tulha propone un brutalismo de restauración: lo nuevo no imita lo antiguo, sino que lo revela a través del contraste. La elección de materiales como el hormigón, el vidrio y el acero enfatiza la contemporaneidad de la acción sin borrar la historia material. Se concluye que la ruina, como matriz proyectual, ofrece una estética de lo incompleto que resiste la homogeneización del presente, estableciendo posibilidades para un futuro crítico para la ciudad contemporánea.

**Palabras-clave:** Brutalismo; Non Finito; Estética; Patrimônio; Ciudad.

## 1. Introdução

A ruína é, simultaneamente, vestígio e promessa. Ela emerge nas cidades contemporâneas como contradição latente entre a efemeridade das formas construídas e a permanência da memória. Este trabalho pretende articular uma reflexão crítica sobre a ruína urbana, entendida como objeto estético, histórico e político, e práticas projetuais como o restauro da Casa Grande e Tulha em Campinas. Através dessa articulação, visamos evidenciar como a ruína pode ser compreendida não apenas como remanescente do passado, mas como um dispositivo ativo de memória conforme propõe Jacques Le Goff, a memória não é uma simples repetição do passado, mas uma construção cultural em constante atualização: "A memória é vida, sempre carregada por grupos vivos, e portanto, em permanente evolução" (Le Goff, 1984)., identidade e resistência, situado no "entrelugar" da cidade, entre o desaparecimento e a permanência.

Laurajane Smith (2006) analisa as várias dimensões do patrimônio, buscando demonstrar que este vai muito além de sua materialidade e que faz parte de um processo cultural, intencional

ou não. A autora apresenta a primeira de suas análises, ponderando que o patrimônio envolve atos e representações da lembrança, não apenas no sentido das narrações das histórias orais, mas o vivenciar desta lembrança. O patrimônio enquanto experiência não se torna "estático ou congelado no tempo", mas um processo que, enquanto transmite valores e significados do passado, está também criando novos significados e valores (Smith, 2006, p. 48). A segunda forma de análise utilizada pela autora é o patrimônio como identidade. Ela entende que o "[...] culto material do patrimônio é assumido como forma de fornecer uma representação e realidade físicas para o conceito passageiro e incerto de identidade[...]"<sup>1</sup> (Smith, 2006, p. 48). O culto material fomenta o sentimento de pertencimento e continuidade enquanto sua fisicalidade dá a esses sentimentos um senso de realidade material. Smith cita Graham (et. al, 2000, p. 41 apud Smith, 2006, p. 48) que entende que o patrimônio

---

<sup>1</sup> "(...) material culture as heritage is assumed to provide a physical representation and reality to the ephemeral and slippery concept of 'identity'".

fornece sentido à existência humana, transmitindo as ideias de valores atemporais e ancestralidades não violadas que dão suporte à identidade.

## 2. A Ruína, a Natureza e o Espírito

Em seu ensaio "A Ruína", Georg Simmel (1911) propõe uma leitura estética e metafísica da ruína como "paz trágica" entre o espírito humano e a natureza. A arquitetura, para Simmel, é a arte que mais diretamente realiza o embate entre a gravidade da matéria e a elevação do espírito. Quando o edifício se desfaz, ocorre uma reversão desse processo: a natureza retoma a forma, a pátina substitui o projeto. "O que constitui a sedução da ruína é que nela uma obra humana é afinal percebida como um produto da natureza." (Simmel, 2009, p. 3). A ruína torna-se assim não mera destruição, mas uma nova unidade, na qual natureza e cultura se amalgamam de modo singular, dotando-a de valor estético específico.

É possível a leitura das ruínas urbanas sob o prisma da história e da temporalidade, onde diferentes camadas de experiência e expectativa se sobrepõem. O tempo histórico parece composto pela interação entre o "espaço de experiência" e o "horizonte de expectativa". A ruína, nesse contexto, torna-se elo visível entre o que foi e o que ainda pode ser. Como cicatriz na paisagem urbana, ela não apenas aponta para o passado, mas projeta possibilidades futuras de leitura e de uso.

No texto "Gestão de Ruínas Urbanas no Ambiente da Cidade Contemporânea", os autores discutem o papel das ruínas como instrumentos de resistência à urbanização predatória. A ruína é compreendida como denúncia visual da insustentabilidade do modelo de crescimento baseado em obsolescência planejada.<sup>3</sup> dos elementos gráficos.

## 3. Uma Intervenção Antitética e uma Lembrança

Em Campinas o lugar chamado "Casa Grande e Tulha" merece atenção quando pensamos em gestão do patrimônio e projeto de restauro, adquirido pelo arquiteto e professor Antônio da

Costa Santos<sup>2</sup> em 1978, pode ser entendido como símbolo urbanístico de resistência eloquente, contraposto aos argumentos de modelos históricos criados pelos negócios de terras e expansão da cidade.

A intervenção realizada por Antônio da Costa Santos na Casa Grande e Tulha é exemplar da convergência entre teoria e prática. O restauro não visa a reconstituição idealizada do passado, mas sua revelação crítica, deixando visíveis as marcas do tempo e as cicatrizes da história. Para Kühl (2008, p. 32):

"restaurar não é voltar ao estado original, nem a um estágio anterior qualquer da história do monumento, nem refazer imitando estilos do passado [...]; o restauro não é mera operação técnica sobre a obra – deve ser necessariamente um ato crítico antes de se tornar operacional; projeto e criatividade fazem parte do restauro [...]"

O projeto de restauro e gestão do patrimônio em Campinas, surgem como símbolos do nascimento do lugar e a luta pelo espaço como expressão de seu tempo. A "[...] arquitetura molda a cidade, pois embora seja, sim discurso formal e funcional, é, também, imagem depositório de representações, deflagrador de memórias e suporte material de referenciais urbanos [...]" (Atique, 2016, p. 151). A dimensão memorial da arquitetura se torna muito forte para quem conhece sua importância enquanto coadjuvante de fatos e acontecimentos

---

2 Antônio da Costa Santos (Toninho), foi professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo, urbanizou cerca de 12 favelas em total aproximado de 1800 unidades, integrou o movimento da Assembleia do Povo no final dos anos setenta e início de oitenta, na metade dos anos oitenta tornou-se ativista em defesa do patrimônio cultural de Campinas fundando a Sociedade Febre Amarela, origem da lei que criou Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas com cerca de 800 bens tombados, moveu ações populares contra grandes empreiteiras e superfaturamento de obras na cidade, foi vice-prefeito nas eleições de 1988, eleito em 2000 foi assassinado depois de oito meses e dez dias, crime sem conclusão jurídica foi arquivado depois de vinte anos, encontra-se para julgamento pela Corte da Organização dos Estados Americanos (OEA).

históricos e, conseqüentemente, se identifica com eles ou reconhece seu valor arquitetônico.

Neste caso, resgatar a história do lugar é como recontar a história do país, mas quando se faz através da arquitetura, encontramos nos espaços construídos, uma síntese: a capacidade de alcançar modos perceptivos de memórias, através das escolhas formais e do sentido estético alcançado pelo projeto de restauro.

Pretendemos demonstrar, como as escolhas de projetos aliadas a investigação historiográfica, ativismo político, mobilizações de proteção a arquitetura da cidade pela figura legal do tombamento e ocupação do imóvel, transformaram uma gleba com uma velha casa de fazenda e tulha, destinadas a demolição para verticalização, em um monumento histórico da primeira sesmaria dos Campinhos de Jundiáí, depois pouso das "Campinas Velhas", ignorado pela historiografia local. Trata-se de caso excepcional, ao apontar o lugar primordial de nascimento do Pouso das Campinas Velhas, base para o nascimento do Bairro de Jundiáí, Freguesia Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso, Vila de São Carlos e Cidade de Campinas dentro do circuito interno de mercadorias.

Em sua tese de Doutorado defendida em 1999, Antônio apresenta a Casa Grande e Tulha como antítese do processo de urbanização e dos projetos urbanísticos para a cidade de Campinas através da figura legal do tombamento, que atribui ao conjunto edificado e a gleba valor cultural de monumento histórico. A sesmaria e o pouso em torno do qual nascera a cidade, revelados e transformados em antítese ao valor imobiliário especulativo acumulado pelo tempo sobre imóvel urbano específico, é também a busca de uma beleza política através do olhar ético, social e econômico sobre a arquitetura e a cidade e suas formas de produção dos espaços urbanos, pelo arquiteto formado pela FAU-USP.

As intervenções de restauro tratadas pela especificidade de cada situação em cada edifício e na gleba apresentam também formas diferenciadas de entender o antigo e o novo, cada qual com

sua identidade no momento vivido, interligando passado e presente com possibilidades de construir um futuro diferenciado para a arquitetura e para cidade. Em perspectivas diferenciadas pode nos conduzir nas escolhas projetuais inseparáveis da sua trajetória política, visão do espaço e papel do profissional isolado. Neste difícil caminho percorrido pelo arquiteto e pelo urbanista de formação modernista, oriunda da escola paulista delineada pelos mestres da FAU-USP, denota-se fortes preocupações sociais, econômicas e do papel político do Estado no controle dos espaços da cidade, em contraposição as várias formas de realização do capital imobiliário urbano e rural da cidade e região pressionadas pela expansão sem controle devido à proximidade da capital paulista.

Existe de fato um sentido de beleza expresso na matéria bruta transformada racionalmente como partes que compõem o edifício, pensada por quem abstrai em projetos simulados em desenhos, aliada a força da mão por quem constrói com o esforço físico de seu corpo e suas imperfeições em cada gesto registrados pela obra. Ao final revelam-se os trabalhos na forma da coisa em sua poética formal como quem esculpe a matéria para fazê-la útil.

Restaurar, neste caso, não é apenas contemplar o passado passivamente, mas revelá-lo, denunciá-lo e reconectá-lo ao momento vivido, com suas cicatrizes e pátinas deixadas pelo tempo contrapondo-se as várias formas de apagamento de quem fez e como fez. Para tanto, exclui-se qualquer tipo de falsificação ou compatibilidade formal, o passado surge em sua condição de ruínas úteis, como encontradas no momento do tratamento da sua estabilidade, remoção do irrecuperável, distanciamento e proteção das águas perigosas as taipas e insetos perigosos as madeiras.

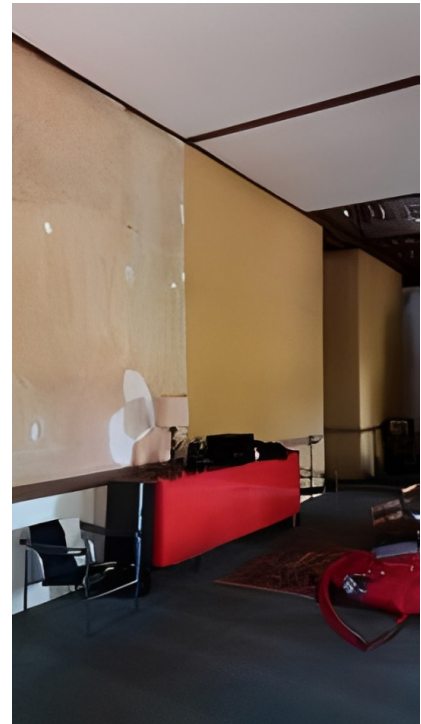
Cada nova intervenção revela o melhor possível da ciência e da técnica construtiva no momento da sua escolha e da beleza intrínseca de cada material cuidadosamente escolhido, desenhado para trabalhar dentro do funcionamento do sistema estrutural consolidado em cada projeto pelas suas características físicas próprias,

convivendo em contraste o antigo e o novo, protegendo e revelando a natureza de todas as formas de trabalho acumulados, desde a implantação com ocupação colonizadora do Mato Grosso até a contemporaneidade. Não se tenta reproduzir as taipas nem a madeira lavrada, nada que concorra com as dimensões e técnicas construtivas encontradas ou que possa prejudicar seu valor estático e dilatações próprias, o novo deve ser mínimo, removível e revelar o antigo por contraste, deixando visível as várias alterações marcadas pelo tempo, separado plenamente ao adaptar os velhos espaços para novos usos com o mínimo de mudança da identidade original.

Os espaços se agigantam para um programa

simples da moradia moderna, na casa um hall de entrada, um escritório, suíte do casal, quarto da filha, quarto de hóspedes, sala de estar, sala de jantar e lareira, cozinha e lavanderia, alcovas transformadas em banheiros, todas instalações hidráulicas e elétricas são visíveis. Para a telha espaço de reuniões e eventos. Na área externa manteve o jardim existente, parcialmente remodelado e um espelho de água transversal que separa o piso de pedra da casa grande do piso do pouso e telha descobertos em terra batida. Um enorme muro de rochas negras é construído para separar a gleba da calçada em níveis diferenciados, com três entradas, uma para carros em aço, uma de pedestre em vidro e outra para eventos em concreto.

Figura 1 – Imagens da Casa-grande: vista externa e vistas internas



Fonte: Registro dos autores, 2019.

Aço, concreto e vidro são os novos materiais, madeira aparelhada e pintada é colocada apenas quando necessário para acompanhar o funcionamento e a dilatação das coberturas. Onde existe reboco antigo é mantido, mas separado do novo por um vinco em desenhos

aleatórios. Antigas paredes internas de taipa de mão são recompostas com a mesma técnica para não alterar o sistema estrutural interno de gaiola, porém o novo reboco é em cal colorido para diferenciar do antigo.

Na casa forros e pisos de madeira muito deteriorados são removidos, novo piso em placas de grade metálica prateada é colocado sobre os barrotes sem encostar nas taipas e o porão é revelado. A estrutura gigante em madeira do enorme telhado sem o forro de madeira também é revelada e iluminada, uma cinta em perfil "U" de aço é acrescentada para travar toda taipa externa e interna, além de receber forro em gesso localizados para conforto das acomodações privadas e mesa de refeição, na cozinha é colocada uma placa de aço paralela as pernas e terças, dobrada na cumeeira sob as telhas para evitar detritos.

O contraste revela o tempo e as possibilidades das cuidadosas intervenções do arquiteto modernista, sem alterar o funcionamento climático da casa-grande rural. O resultado enriquece os espaços e as formas sobrepostas contam sua história sem necessidades retóricas, basta olhar e fluir pelos espaços, que o imaginário de cada observador pode completar as partes faltantes por mutilação ou abandono, cada intervenção abre as possibilidades para que, cada um, livremente, construa sua história a partir dos contrastes em cada objeto acrescentado ou subtraído. Sugerindo uma poética ficcional aberta típica de obras literárias.

Figura 2 – Na primeira foto, vista do atual carregador, à esquerda a Tulha e à direita Casa-grande. Na segunda e terceira fotos, vista interna da Tulha



Fonte: Registro dos autores, 2019.

O mesmo método se repete com a Tulha em soluções diferenciadas e mais radicais com o diálogo intenso entre o contemporâneo e as ruínas, indicando um edifício mais rústico e anterior a casa grande. Desapareceu todo reboco, a taipa de pilão é plenamente revelada, com as feridas e as cicatrizes que o tempo deixou, nascidas da dilatação, contração, invasão de águas pluviais, travamento das formas e aberturas para usos posteriores, como garagem e outras passagens não são escondidas. Com as prospecções são

descobertos restos de um forno e pequeno alambique sob o piso, além do baldrame transversal em taipa de pilão da parede interna dividindo a construção em duas partes, para o piso interno é proposto um contrapiso de concreto no sentido longitudinal para as instalações elétricas, que também divide o edifício em duas metades em desnível, cria-se uma unidade espacial de característica "basilical", sem esconder o velho baldrame e as ruínas do alambique. Assim parte do piso é de terra batida e outra parte de concreto

também dividido em duas metades, na primeira mantém-se o chão original de terra batida, na segunda é feito um contrapiso de concreto aparente em desnível para as instalações elétricas necessárias aos novos usos.

Algumas passagens posteriormente rasgadas nas taipas externas estranhas ao edifício são fechadas com tijolo aparente pintados em ocre. A abertura maior feita para garagem com recorte pleno da parede do chão ao frechal é colocado um bloco de concreto celular removível a meia altura e solto do piso. Duas colunas de concreto contém e consolida as taipas laterais interrompidas pelo corte. As ombreiras, peitoris e vergas das aberturas originais já em madeira aparelhada são mantidas e pintadas em rosa para diferenciar das peças de madeira lavrada, mantém-se as folhas de escuro das portas e janelas em madeira sem pinturas, sob as vergas e sobre os peitoris são encontradas marcas de antigos balaústres de vedação para defesa, típicos da arquitetura colonial do segundo século como encontrados no Sítio Santo Antônio, em São Roque.

Toda a estrutura do telhado é removida, é colocada uma cinta de concreto travando as taipas de pilão, sobre essa cinta recoloca-se a estrutura original do telhado apoiada sobre os frechais, onde repousam as travessas reforçadas em sistema de vigas vagão, tracionadas por cabo de aço. Essas travessas "tirantadas" recebem as pernas inclinadas onde estão apoiadas enormes terças transitando para os novos caibros roliços e ripamentos para antigas telhas coloniais, do tipo capa e canal, recuperadas em banho de ácido muriático. O beiral original é arrematado por um longo cachorro de proteção das taipas. É feita drenagem do subsolo externo nas quatro paredes, sob o piso de contorno em pedras brutas encontradas no local que recebem as águas dos cachorros. Um rodapé de concreto contorna toda a base externa das paredes, ajuda a travar a base da taipa e proteger das águas, este é interrompido apenas em frente as soleiras das duas portas de entrada e da passagem da garagem onde se encontra agora o bloco de concreto celular.

No interior da tulha além da iluminação e instalações

elétricas o mobiliário é reduzido apenas a enorme mesa em madeira laminada colada sobre quatro pés de macaco mecânico, como uma ponte transpassando no sentido longitudinal o baldrame descoberto, agora interliga formalmente os dois ambientes originalmente separados pela parede interna de taipa de pilão que não existe mais.

O canto noroeste do edifício "basilical", entrada de pedestre na gleba, sofreu ataque dramático de águas pluviais, separando o encontro das taipas nesta esquina, como a técnica construtiva não há cunhal, o arquiteto, novamente, não esconde as ruínas, protege a estabilidade das paredes com discreta cantoneira em perfil "I" travada em triângulo tracionado por tirante no interior do edifício, dividido no eixo da parede, com a mesma altura do topo das colunas, onde se encontra o bloco de concreto celular, para que o conjunto volte e estabilize no prumo original. Assim, cada intervenção é tratada como objeto isolado irreproduzível e incompleto, o mínimo necessário para instalar novas funções em um ambiente atual.

Nesse sentido "restaurar é denunciar o passado e reconectá-lo ao momento vivido". Ao utilizar materiais como vidro, concreto e aço em contraste com a taipa e madeira originais, a intervenção propõe uma leitura não mimética, mas interpretativa. Trata-se de uma perspectiva afinada com Carlo Carena, que defende o restauro como interpretação crítica e não restituição: "O restauro é sempre uma interpretação — jamais uma restituição pura — e deve assumir o tempo como linguagem da forma" (Carena, 1993). A ruína é tratada como parte essencial do projeto, evocando a "estética da pátina" descrita por Simmel. Neste sentido, Carbonara menciona Camillo Boito para tratar das obras de consolidação destinadas aos monumentos que apresentem características artísticas singulares, ou "a cor da velhice", ou ainda se encontrem em estado de ruína, versando que devem se resumir ao mínimo indispensável à manutenção do bem, sem que isto prejudique "as razões intrínsecas e extrínsecas de sua sedução artística" (Carbonara, 1997, pg.209 e 210).

A ruína é, ao mesmo tempo, vestígio e projeto. No contexto urbano contemporâneo, ela se impõe

como testemunho material de camadas históricas, como crítica silenciosa ao progresso acelerado e como oportunidade de reconexão estética e política com o passado. Parte da intervenção realizada por Antônio da Costa Santos na Casa Grande e Tulha, em Campinas, é para refletir sobre o restauro como forma de resistência e produção crítica de cidade.

Para Simmel (2009), a ruína é o ponto de encontro entre a ação construtiva do espírito e o retorno da natureza. A sedução estética da ruína advém da sua condição ambígua: é obra humana que o tempo e os elementos devolvem à ordem natural. No caso da Casa Grande e Tulha, a ruína não foi negada — foi incorporada como linguagem. As cicatrizes das taipas, as ausências de reboco e as intervenções contemporâneas em aço, vidro e concreto não visam mimetizar o passado, mas torná-lo presente por contraste.

A intervenção realizada a partir da década de 1970, por Santos, evidencia postura teórico-política embasada na tradição da FAU-USP, sob influência de Vilanova Artigas e Flávio Motta. A gleba adquirida, desvalorizada pelo mercado por conter estruturas em taipa, é convertida em campo experimental: o canteiro vira laboratório; a ruína, método; o projeto, tese. Cada peça removida ou preservada é decidida com base em critérios de estabilidade, visibilidade da técnica original e possibilidade de revelação do tempo.

O método projetual estabelece que toda adição nova deve ser reconhecível, removível e não competir com o existente. Assim, aço, concreto e vidro operam como elementos contemporâneos que contrastam com a terra e a madeira dos séculos XVII e XIX. A decisão de nunca ocultar os danos ou restaurar "como era" expressa uma poética radical da diferença — o restauro como enunciação crítica e não como simulação.

A obra não se limita à escala do objeto arquitetônico. Ao restaurar a Casa Grande e Tulha, o arquiteto intervém simbolicamente no processo de apagamento urbano. Ao reconhecer e preservar a sesmaria onde nasceu o pouso das Campinas Velhas, confronta o modelo

de urbanização predatória e especulativa. A intervenção transforma o sítio em símbolo, articula centro e periferia, memória e política, ruína e utopia.

Com isso, o projeto torna-se pedagógico: aponta caminhos para a cidade que não se resume ao seu presente funcional, mas incorpora o passado e projeta futuros possíveis. A tulha convertida em espaço de reunião política e cultural torna-se palco, expressão de uma cidade mais democrática.

As decisões projetuais revelam-se profundamente éticas e formais. Cada novo elemento é tratado como escultura. O uso de piso metálico removível para evidenciar os barrotes originais, a revelação da armação do telhado, o uso de bloco celular desconectados das taipas, tudo contribui para uma estética da pátina, da evidência e da não falsificação.

O restauro transforma os edifícios em museu vivo, onde a história é legível nas técnicas construtivas, nos materiais, nos vazios e nos contrastes. Não há intenção de recuperar uma aparência idealizada, mas de articular a experiência do tempo através do espaço. Nesse sentido, como argumenta Smith (2006), o patrimônio é performativo e político: não reside nos objetos, mas nas práticas que o constituem. Pode ser entendido como uma importante ferramenta política e cultural de definição e legitimação da identidade, materialidade do objeto em que o poder político se apoia. “[...] A fisicalidade do patrimônio também trabalha para mascarar as maneiras pelas quais o olhar do patrimônio constrói, regula e autoriza uma variedade de identidades e valores, filtrando esse olhar para o patrimônio material inanimado[...]”<sup>3</sup> (Smith, 2006, p.53).

#### **4. Ruína, Brutalismo e Projeto de Restauro: Entre a Matéria Bruta e a Memória Urbana**

A ruína urbana, o restauro crítico e a arquitetura

---

3 “The physicality of heritage also works to mask the ways in which the heritage gaze constructs, regulates and authorizes a range of identities and values by filtering that gaze onto the inanimate material heritage.”

brutalista podem compartilhar um denominador comum: o culto à verdade da matéria e à exposição do tempo como componente estético e ético, a ruína enquanto testemunho histórico, o restauro enquanto projeto e resistência, e o brutalismo enquanto linguagem plástica — tomando como base o restauro da Casa Grande e Tulha.

A partir de Simmel (2009), compreende-se a ruína como forma estética singular, onde se dissolve a distinção entre natureza e cultura. É nesse território da ambiguidade, onde a matéria revela sua vulnerabilidade, que o restauro opera: como gesto de retenção do tempo e preservação da alteridade histórica. A ruína, enquanto forma inacabada e marcada, não se opõe ao projeto arquitetônico, mas o redimensiona. No caso da Casa Grande e Tulha, a ruína é tratada como matriz de projeto: o que não pode ser recuperado é preservado como cicatriz; o que é novo se apresenta em contraste. A beleza não reside na restauração da integridade formal, mas na exposição consciente da fragmentação e da impermanência.

O brutalismo, como identificado por Banham (1955), é mais do que um estilo arquitetônico: é uma ética de projeto baseada na exposição da estrutura, no uso honesto dos materiais e na memorabilidade da imagem construída. Os princípios centrais do brutalismo — memorabilidade como imagem, exposição clara da estrutura, valorização do material "como encontrado" — alinham-se profundamente com os princípios do restauro crítico proposto e praticado por Antônio da Costa Santos.

A intervenção na Casa Grande e Tulha — que opta por aço, concreto e vidro em contraste direto com a taipa e a madeira originais — realiza um brutalismo do restauro, uma linguagem que não oculta sua intervenção, mas a revela como signo de seu tempo. Trata-se de um brutalismo sem monumento, mas com monumentalidade discreta, como define Argan (2004).

Ao intervir sobre um edifício em ruínas, o arquiteto modernista não impõe uma forma nova, mas escava sentidos. O restauro torna-se assim um projeto brutalista em sua essência: valoriza a ruína

como matéria bruta (*matériaux bruts*), recusa acabamentos ilusórios e assume a dureza e a aspereza como expressões legítimas da história e da técnica. É o que Banham chamaria de "valorização dos materiais por suas qualidades inerentes 'como encontrados'".

No projeto da Casa Grande, as cintas de aço, os macacos hidráulicos (*jacarés*), os pisos metálicos soltos e os caixilhos de vidro laminado não são apenas soluções técnicas — são gestos brutais que reafirmam a estética da verdade. Cada elemento novo é deliberadamente destacado, criando imagens que perturbam, como define Banham: *quod visum perturbat*.

O brutalismo também se aproxima do restauro crítico em sua leitura topológica do espaço. Como destaca Banham, os projetos dos Smithsons em Sheffield operam não por geometrias clássicas, mas por conexões espaciais e sociais — qualidades similares às observadas na reconfiguração urbana de Campinas pelo arquiteto-restaurador. A "imagem" brutalista coincide aqui com o "genius loci" revelado no sítio restaurado.

Nesse ponto, o restauro extrapola a escala do objeto e assume dimensão urbanística, como demonstra a atuação política na preservação do centro histórico de Campinas e a reorganização de espaços periféricos. O restauro, como o brutalismo, cria cidade por camadas, conexões e rupturas — mais próximo de uma informalidade do que de um ordenamento clássico.

O encontro entre brutalismo e restauro revela-se não apenas possível, mas fecundo. Ambos se opõem à estética da maquiagem e do simulacro. Ambos compartilham a crença na verdade da matéria, na legibilidade das estruturas, e na potência da imagem como signo afetivo e político. E ambos — em sua expressão mais autêntica — recusam o apagamento das marcas do tempo.

A ruína restaurada como ruína, e o brutalismo como arte da matéria nua, convergem em uma ética comum: a de fazer visível o que o tempo insistiu em esconder. Nas palavras de Banham (1955), trata-se de construir "relacionamentos

emocionantes com materiais brutos". É justamente isso que a Casa Grande e Tulha nos ensinam: que restaurar é um ato brutal — no melhor sentido da palavra.

## 5. A Estética do Non Finito: Forma, Processo e Crítica da Completude

A noção de non finito parece anunciar papel central na compreensão da estética moderna, longe de significar uma obra meramente inacabada, o non finito se estabelece como uma escolha estética consciente que revela profunda mudança na relação entre forma, tempo e representação anunciada por Michelangelo (Argan, 1993, p. 296), propõe uma leitura da estética do inacabado neste caso parece articular-se com questões contemporâneas da arte, do restauro e da crítica à modernidade.

A arte clássica privilegiou a completude, a harmonia e a perfeição formal. A obra de arte deveria ser um objeto acabado, fechado em si mesmo, imune à passagem do tempo e ao acaso. O non finito, porém, subverte essa lógica ao introduzir a ideia de um processo não encerrado, de uma forma em constante devir. O historiador da arte interpreta o "non finito" a partir do olhar modernista, assim o non finito é mais do que um acidente histórico ou uma interrupção técnica: trata-se de uma escolha estética deliberada que expressa o inacabamento ontológico do real. Na escultura de Michelangelo, especialmente nos Prigioni (Escravos), a figura humana emerge da pedra bruta como que lutando contra a matéria. Argan interpreta essa emergência como a visualização da tensão entre a ideia e a forma, entre o espírito e a matéria. "A forma não é mais um fim, mas um processo: o artista não representa o ser, mas o vir a ser (3)" (Argan, 1992, p. 102). Assim, o inacabado é elevado à categoria filosófica e crítica, marcando a passagem da representação do ser para a expressão do vir-a-ser.

O non finito, ao romper com a tradição da forma perfeita, propõe uma crítica radical à ideia de totalidade. A modernidade, com suas contradições e fragmentações, encontra no inacabado uma forma privilegiada de expressão. O artista

moderno, parece não buscar a obra concluída, mas a obra aberta, em que o espectador participa do processo de significação.

No campo do restauro e da conservação patrimonial, a estética do non finito apresenta implicações significativas. Ao reconhecer o valor expressivo da matéria em processo, o restauro deixa de buscar uma ilusão de completude e passa a valorizar as marcas do tempo, o desgaste, a ausência. Cesare Brandi, também reconhece a importância da "obra incompleta" como parte essencial da experiência estética e histórica. "Desse modo, para Brandi, existem momentos fundamentais (...): o primeiro, a constituição do objeto; o segundo, a formulação da imagem, a partir da qual o 'objeto' (...) — se materializa e passa a fazer parte da vida de todos" (Kühl, 2008, p. 69).

A ruína, enquanto objeto estético, compartilha com o non finito a lógica da abertura e da suspensão temporal. O brutalismo, por sua vez, ao expor os processos construtivos e a matéria bruta, se aproxima dessa estética do inacabado como forma de resistência à homogeneização formal da modernidade tardia. Ambos evocam a temporalidade, a falibilidade e a história como parte constituinte da forma.

Transposto para a arquitetura, especialmente no projeto de restauro, esse pensamento adquire força crítica. O projeto, por natureza, é uma simulação do futuro — uma antecipação mental que se ancora em imagens e expectativas. No entanto, no caso do restauro, esse projeto se volta para um objeto material preexistente, carregado de passado e de memória. Assim, a operação restaurativa articula simultaneamente os três presentes de Agostinho: atualiza uma memória (presente do passado), intervém no agora (presente do presente) e projeta uma continuidade possível (presente do futuro).

Essa tripartição do tempo — presente do passado (memória), presente do presente (atenção) e presente do futuro (expectativa) — funda-se não na sucessão objetiva, mas na experiência interior da consciência. O tempo, para Agostinho, é

medida da alma, algo que existe em nós, e não fora de nós. Tal formulação desestabiliza qualquer pretensão de forma acabada e totalizante.

"O que é, então, o tempo? Se ninguém me pergunta, eu sei; se quero explicá-lo a quem me pergunta, já não sei. [...] Os tempos são três: presente das coisas passadas, presente das coisas presentes, presente das coisas futuras (5)" (Agostinho, 1999, p. 261-263). A crítica à forma fechada promovida por Argan encontra eco em reflexões filosóficas anteriores, especialmente na concepção agostiniana do tempo. No Livro XI das Confissões, Santo Agostinho de Hipona medita sobre a natureza fugidia e subjetiva do tempo. Ele reconhece que o passado já não é, o futuro ainda não é, e o presente escapa assim que tentamos fixá-lo.

Para John Ruskin a ruína é, por excelência, um objeto de ambiguidade estética: simultaneamente bela e melancólica, ela representa o colapso da forma e a permanência da memória. No campo da teoria da restauração, essa ambivalência é central. Entre os teóricos que mais profundamente refletiram sobre a estética da ruína e os limites éticos do restauro. Ruskin inaugura uma crítica à prática restauradora que ainda ecoa nos debates contemporâneos sobre preservação do patrimônio. A ruína não representa a falência de um edifício, mas sua consagração. A perda de partes, o desgaste da matéria, a ação do tempo são marcas que conferem valor simbólico e ético à obra arquitetônica. Não se trata de uma estética do sublime apocalíptico, mas da afirmação de que o valor de um edifício reside em sua capacidade de inscrever a história na matéria.

"It is in that golden stain of time, that we are to look for the real light, and colour, and preciousness of architecture (4)" (É nessa mancha dourada do tempo que devemos procurar a verdadeira luz, a cor e a preciosidade da arquitetura) (Ruskin, 1849, p. 234).

Essa perspectiva aproxima a ruína de um artefato arqueológico e espiritual: ela carrega consigo as marcas de seu tempo, das mãos que a construíram, das culturas que a habitaram, e da passagem dos

séculos. O edifício arruinado é, para Ruskin, uma forma elevada de beleza, pois se torna documento da memória coletiva.

Ruskin crítico severos da prática do restauro arquitetônico nos moldes do século XIX. Para ele, o restauro pode ser "a mentira total" (Ruskin, 1849, p. 234), pois pretende devolver à obra uma forma idealizada que jamais existiu exatamente como se imagina. Nesse processo, a autenticidade histórica é sacrificada em nome de uma suposta integridade formal. Para o autor, ao restaurar, o restaurador projeta uma fantasia sobre o passado, recriando o edifício segundo os gostos e valores de seu próprio tempo. O ato de restaurar, nesse sentido, é sempre destrutivo.

O que Ruskin propõe, em contraposição, é a conservação mínima, que permita a estabilização da ruína sem intervir em sua aparência. Essa proposta ética valoriza o respeito à materialidade original e a preservação da verdade histórica inscrita no edifício.

A crítica de Ruskin antecipa discussões fundamentais da teoria da restauração no século XX. Sua recusa à restauração mimética encontra eco na teoria do valor de antiguidade de Alois Riegl, que também enfatiza o respeito ao envelhecimento da obra, e na concepção de restauro crítico de Cesare Brandi, para quem toda intervenção deve ser reconhecível e fundada em um juízo histórico e estético.

Enquanto Riegl diferencia valores como o da memória, da novidade e do uso, Brandi acrescenta a noção de que o restauro deve preservar a unidade potencial da obra, sem apagar os vestígios do tempo. Ambos, à sua maneira, são herdeiros da sensibilidade que Ruskin inaugurou no romantismo inglês: a de que a ruína é uma forma legível de beleza e verdade. A defesa da ruína como valor estético, histórico e moral desafia práticas restauradoras que priorizam a reconstrução em detrimento da preservação. Sua crítica nos obriga a considerar o tempo não como inimigo da arquitetura, mas como seu maior escultor.

Todo projeto de restauro carrega uma

contradição: ele intervém sobre algo que pertence ao passado, mas o faz com os instrumentos, valores e sensibilidades do presente. É nesse sentido que a intervenção nunca é neutra — ela revela, inevitavelmente, a temporalidade de quem a executa. Como lembra Cesare Brandi, o restauro deve ser “o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte em sua substância física e em sua dupla polaridade estética e histórica”. Isso significa que não se trata de “voltar ao passado”, mas de atuar conscientemente a partir do presente, preservando o que foi sem falsificá-lo.

Segundo essa perspectiva, toda intervenção deve evidenciar sua contemporaneidade, não para competir com o passado, mas para afirmar seu próprio tempo. A convivência entre os tempos não ocorre por assimilação ou camuflagem, mas por contraste respeitoso e legível. A contribuição de nosso tempo deve ser visível, identificável e, sobretudo, reversível. Assim, evita-se o risco da falsificação histórica e se preserva a autonomia estética e documental do bem cultural.

No entanto, essa não foi sempre a compreensão dominante. Para Viollet-le-Duc, restaurar significava “restaurar um edifício em um estado completo que pode nunca ter existido em nenhum momento”. Seu restauro operava por reconstrução idealizada, guiada por princípios estilísticos e normativos — o que hoje pode ser considerado uma forma de anacronismo ativo. Nesse sentido, sua contribuição é dupla: por um lado, estabeleceu a sistematização técnica da restauração arquitetônica; por outro, forneceu um exemplo-limite do que ocorre quando o presente invade o passado com seus próprios valores. Porém, é preciso lembrar, Viollet-le-Duc estava comprometido com a retomada de valores e significados da arquitetura gótica exageradamente atacada durante o renascimento.

Em resposta a essa lógica restauradora idealizada, Gustavo Giovannoni propôs, no início do século XX, a ideia de “restauro científico” e o conceito de camadas históricas. Para ele, o monumento é o resultado de múltiplas estratificações temporais, e a intervenção deve preservar essa pluralidade.

Assim, restaura-se não apenas a forma, mas o tempo — entendido como sedimentação e continuidade. Giovannoni introduz, portanto, o princípio da compatibilidade e do mínimo necessário, reconhecendo a necessidade de atualização funcional dos edifícios, mas sem apagar suas transformações acumuladas.

## 6. Resultados

A radicalidade das intervenções arquitetônicas no conjunto Casa-grande e Tulha chama atenção para questões fundamentais do projeto de restauro e da gestão do patrimônio como construção de uma memória subjetiva, que transcende a simples preservação documental ou a falsificação do edifício. Embora compartilhe com a gestão patrimonial objetivos comuns — como a conservação e a valorização do bem —, o projeto de restauro opera por outra lógica: ele busca reconectar o objeto a valores contemporâneos vivos no momento da intervenção. Assim, a conservação pode se dissociar da intervenção em certos aspectos, especialmente quando esta última reposiciona o bem a partir de juízos estéticos e poéticos que vão além do seu valor documental. Tal reposição pode se dar por contraste ou composição, dependendo das circunstâncias específicas de cada caso. Encontrar esse ponto de equilíbrio, tangente a diferentes momentos históricos e modos de produção, com as tecnologias e materiais possíveis à época da intervenção, constitui um dos dilemas centrais do restauro: como conservar o bem sem silenciar sua potência histórica como objeto vivo, cuja imagem é constantemente construída e reconstruída mnemonicamente?

Nesse contexto, o projeto de Antônio da Costa Santos se destaca como a formulação de um método singular de salvaguarda e reconexão dos vestígios do passado à vida urbana contemporânea. Ao intervir sobre os restos da casa de fazenda cafeeira do início do século XIX e da antiga Tulha — inicialmente edificada como pouso e depois adaptada para engenho —, hoje incrustados no interior de uma quadra consolidada, o arquiteto propõe mais do que uma resposta técnica: elabora uma leitura crítica

e sensível do tempo. Como professor rigoroso, cuja prática articulava o desenho do objeto e o projeto com os valores construtivos da arquitetura contemporânea, sua intervenção revela uma intenção deliberada de sublimar o antigo — não por meio da idealização nostálgica, mas pela exposição crua da condição ruínica. Nesse gesto, ressoa a estética do sublime, conforme formulada por Edmund Burke, em que a contemplação da ruína, do fragmento e da decadência desperta sentimentos de grandeza, temor e admiração diante da ação irreversível do tempo (BURKE, 1993). Ao mesmo tempo, a irregularidade das adições e a integração sutil de cada detalhe dialogam com o espírito do pintoresco, como apresentado por Nikolaus Pevsner. Para este último, o pintoresco é a expressão de uma sensibilidade moderna nascente, que valoriza a assimetria, o contraste e a fusão orgânica entre arquitetura e paisagem, promovendo uma experiência visual e emocional aberta à imaginação e à passagem do tempo (Pevsner, 1999).

## 7. Conclusão

Assim, o restauro assume aqui um caráter expressivo e não mimético, ao manter e realçar os vestígios do tempo como parte ativa da experiência espacial. A madeira e o barro, moldados por mãos escravizadas, são mantidos como testemunhos materiais de um tempo que já não é, mas que insiste em permanecer. As intervenções contemporâneas — voltadas à estabilidade estrutural, proteção pluvial e discretas adaptações funcionais — são mínimas e silenciosas, oferecendo ao visitante não respostas definitivas, mas espaços de dúvida, contemplação e reconstrução imaginativa. Trata-se, portanto, de uma arquitetura que ensina ao tempo que passou a conviver com o tempo que ainda virá.

## 8. Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, Santo. Confissões. Trad. J. Oliveira Santos. São Paulo: Paulus, 1999.

ARGAN, Giulio Carlo. Clássico Anticlássico. Tradução de Lorenzo Mammì. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. p. 296.

ATIQUE, Fernando. A midiatização da (não) preservação: reflexões metodológicas sobre sociedade, periodismo e internet a propósito da demolição do Palácio Monroe. An. mus. paul. [Online]. 2016, vol.24, n.3 [cited 2017-03-10], pp.149-175.

CARBONARA, Giovanni. Avvicinamento al Restauro. Napoli, Liguori, 1997, pp. 141-178; pp. 201-268.

CARENA, Carlo. Restauro e memória. In: ENCICLOPEDIA EINAUDI. Torino: Giulio Einaudi Editore, 1977. v. 1: Memoria/Storia, p. 219-243.

BANHAM, Reyner. O Novo Brutalismo. Architectural Review, 1955.

BRANDI, Cesare. Teoria da restauração. Cotia: Ateliê Editorial, 2004.

BURKE, Edmund. A Philosophical Enquiry into the Origin of our Ideas of the Sublime and Beautiful. Oxford: Oxford University Press, 1993.

GIOVANNONI, Gustavo. Vecchie città ed edilizia nuova. Torino: Utet, 1931.

ICOMOS, Carta de Veneza, 1964.

KÜHL, Beatriz Mugayar. Preservação do Patrimônio Arquitetônico da Industrialização: Problemas Teóricos de Restauro. Cotia – SP: Ateliê Editorial, 2008.

LE GOFF, Jacques. "Memória". In: Memória-História. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1984. Enciclopédia Einaudi, vol. 1, p. 11-50.

PEVSNER, Nikolaus. La génesis de lo pintoresco. In: \_\_\_\_\_. Estudios sobre arte, arquitectura y diseño. Madrid: Gustavo Gili, 1999

RIEGL, Alois. "O culto moderno dos monumentos: o seu caráter e a sua origem". In: CHOAY, Françoise. A alegoria do patrimônio. São Paulo: UNESP, 2001.

RUSKIN, John. *The Seven Lamps of Architecture*. Londres: Smith, Elder & Co., 1849.

RIEGL, Alois. *O culto moderno dos monumentos: seu caráter e seus fundamentos*. Tradução de Pedro M. da Cruz. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

SANTOS, Antonio Costa. *Campinas, das origens ao futuro: compra e venda de terra e água e um tombamento na primeira sesmaria da freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso de Jundiaí (1732-1992)*. Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

SIMMEL, Georg. *A ruína*. In: *Ensaio de Estética*. Rio de Janeiro: Letras, 2009.

SMITH, Laurajane. *Uses of Heritage*. Londres: Routledge, 2006.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*. Paris: Bance, 1854.

WARBURG, Aby. *Atlas Mnemosyne*. Reconstrução organizada por Martin Warnke e Claudia Brink. Tradução e introdução de Georges Didi-Huberman. São Paulo: Editora UFMG; Contraponto, 2013.

## QUESTÕES CLIMÁTICAS: O EXEMPLO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA OS JOGOS OLÍMPICOS DE 2024

*Climate Issues: The Example of Interventions for the 2024 Olympic Games*  
*Cuestiones Climáticas: El Ejemplo de las Intervenciones Propuestas para los Juegos Olímpicos de 2024*

HETEM, N. B.<sup>1</sup>

### Resumo

O trabalho visa discutir as questões climáticas com base em seus conceitos e trazer relações com o caso aplicado da cidade de Paris. Para isso foi levantado o Acordo de Paris de 2015 e o Plano Clima, Ar e Energia de 2017 da cidade, assim como analisada a proposta do plano para as Olimpíadas de 2024. Se preocupou também em apresentar conceitos e teorias urbanas, de cidade caminhável e principalmente o novo modelo de “cidade de 15 minutos”, pensado pelo professor Carlos Moreno. Focará nas obras realizadas na cidade de Paris, como a intervenção do Campo de Marte e Trocadéro, próximos a Torre Eiffel, e as mudanças previstas para a Avenida Champs-Élysées, analisando se o plano dos Jogos Olímpicos realmente cumpriu com seus objetivos. Tem como resultado que as cidades atuais precisam adaptar a sua malha urbana para conseguir enfrentar as consequências do mundo contemporâneo e assim se tornarem mais sustentáveis até 2030, como planejado pela ONU.

**Palavras-chave:** Cidade de 15 minutos; Urbanismo; Aquecimento global.

Data da Submissão:  
25 de setembro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

<sup>1</sup> HETEM, N. B. - Natália Barbosa Hetem: Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Presbiteriana Mackenzie, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8636-1103>, nathetem@gmail.com



COMO CITAR:

HETEM, N. B. QUESTÕES CLIMÁTICAS: O EXEMPLO DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA OS JOGOS OLÍMPICOS DE 2024. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.165>

## Abstract

The present article aims to discuss climate issues based on their concepts and to draw connections with the applied case of the city of Paris. To this end, the 2015 Paris Climate Agreement and the city's 2017 Climate, Air and Energy Plan were consulted, as well as the proposed plan for the 2024 Olympic Games. It also sought to present urban concepts and theories, of walkable cities and especially the new model of the "15-minute city", thought by the professor Carlos Moreno. It will focus on the works carried out in the city of Paris, such as the intervention of the Champ the Mars and Trocadéro, near the Eiffel Tower and the changes planned for the Champs -Elysées avenue, analyzing whether the plan for the Olympic Games actually met its objectives. The result is that current cities need to adapt their urban fabric to be able to face the consequences of the contemporary world and thus become more sustainable by 2030, as planned by the UN.

**Keywords:** 15-minute city; Urbanism; Global warming.

## Resumen

El artículo busca discutir las cuestiones climáticas a partir de sus conceptos y establecer conexiones con el caso práctico de la ciudad de París. Para ello, se abordaron el Acuerdo de París de 2015 y el Plan de Clima, Aire y Energía de la ciudad de 2017, así como el plan propuesto para los Juegos Olímpicos de 2024. También se buscó presentar conceptos y teorías urbanas de ciudades transitables, en especial el nuevo modelo de la «ciudad de 15 minutos», concebido por el profesor Carlos Moreno. Se centrará en las obras realizadas en la ciudad de París, como la intervención del Campo de Marte y el Trocadero, cerca de la Torre Eiffel, y las modificaciones previstas para la Avenida de los Campos Elíseos, analizando si el plan para los Juegos Olímpicos cumplió efectivamente sus objetivos. El resultado es que las ciudades actuales necesitan adaptar su tejido urbano para poder afrontar las consecuencias del mundo contemporáneo y, así, ser más sostenibles hasta 2030, según lo previsto por la ONU.

**Palabras-clave:** Ciudad de 15 minutos; Urbanismo; Calentamiento global.

## 1. Introdução

A questão climática é uma constante na área do urbanismo e da arquitetura. A cada ano que passa as cidades tentam inovar certos aspectos de sua infraestrutura para amenizar o aumento das temperaturas ou reduzir as emissões de carbono. Segundo Castelhana (2020), "as cidades serão as maiores afetadas pelas mudanças no clima, mas também são as grandes agentes para essas mudanças, como mostra seu papel nas emissões de 70% dos gases do efeito estufa (UNCC:LEARN, 2016)". (in CASTELHANO, 2020, p.204)

Com base no dado acima, a questão relacionada às emissões de carbono e sua redução são o foco principal, há algum tempo, da Europa e do Mundo. A população está ciente da influência das cidades em serem grandes emissoras de gases e da sua contribuição para as mudanças climáticas ditas "antrópicas", segundo Castelhana (2020).

Castelhana (2020) é geógrafo e aborda a relação do crescimento urbano e clima em seis capítulos didáticos, segundo ele "o clima urbano pode ser definido como as alterações na atmosfera realizadas pelo chamado efeito urbano, cujos grandes indutores foram a Revolução Industrial e os processos de urbanização subsequentes."

(Castelhana, 2020, p.48).

Ao discutir as questões teóricas de planejamento urbano e questões físicas da cidade que afetam o clima, menciona Lefebvre e seu conceito de urbe, composto por forma, função e estrutura e conclui que "o planejamento urbano é o ato de projetar, organizar ou programar uma cidade, agindo sobre suas formas, funções e estruturas com base em determinada intencionalidade." (Castelhana, 2020, p.58). Traz como exemplo o caso de planejamento da cidade de Paris na época do urbanismo sanitário e o plano de Haussmann para a cidade. Pode-se aqui, neste trabalho, trazer a comparação do urbanismo sanitário pós revolução industrial com o urbanismo atual que vêm sendo proposto para a mesma cidade Haussmanniana, que foca nas questões ambientais e maior qualidade de vida, com base, por exemplo, na inclusão da vegetação dentro da sua malha existente.

Para o autor, existem

Duas necessidades prévias ao ato de planejar uma cidade: a primeira é a formação de grupos multidisciplinares com profissionais de diversas áreas, dentre as quais arquitetura,

geografia, biologia, sociologia, engenharia; a segunda é a necessidade de participação popular nas discussões sobre a intencionalidade do planejamento urbano. (Castelhana, 2020, p.68).

Com base nessas necessidades, “cabe ao planejador, então, adaptar a cidade já construída e voltar-se à análise do clima diante desse cenário” (CASTELHANO, 2020, p.75). O mundo, nos últimos anos, está comprometido a tomar essas ações e medidas a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pelas Nações Unidas para serem alcançados até 2030, com o foco comum de melhorar a qualidade de vida para todos, sendo o objetivo 13 de reduzir as mudanças climáticas (BRASIL, ONU)<sup>1</sup>.

O estudo de caso escolhido para esse trabalho é a cidade de Paris, que realiza algumas medidas na prática. Para abordar as suas mudanças, serão tratados o Acordo de Paris de 2015, o Plano Clima, Ar e Energia de 2017, e o plano dos Jogos Olímpicos de 2024. A partir desses planos e com o conceito de “cidade de 15 minutos” de Carlos Moreno a cidade iniciou diversas intervenções em sua malha urbana, que ainda se encontram em curso.

O trabalho possui como objetivo geral discutir as mudanças climáticas a partir de um estudo de caso concreto e contemporâneo. O seu objetivo específico é apontar que é possível tomar medidas contra o aquecimento global a partir da multidisciplinaridade e envolvimento da população, desde que os agentes estejam dispostos a de fato fazer alterações significativas no funcionamento da cidade e sejam a favor das melhorias nos sistemas.

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento do artigo foi preciso realizar a leitura de teorias urbanistas já consolidadas e também de novos teóricos, que pensam como podem ser as cidades do futuro. Além disso foi levantado os acordos de sustentabilidade e de

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 27 jun. 2025.

redução de gases, como o Acordo de Paris de 2015, analisado o Plano Clima, Ar, Energia da cidade de Paris de 2017 e a proposta dos Jogos Olímpicos de 2024. Após esse levantamento e a compreensão dos mencionados acordos e planos mundiais foi desenvolvida uma análise sobre os jogos olímpicos em questão e se o mesmo conseguiu cumprir com as suas promessas de sustentabilidade, redução de gases e de questões climáticas.

## 3. Discussão Teórica

Abordando inicialmente as questões climáticas e de emissões de gases, o Acordo de Paris (2015) uniu 55 nações dispostas a reduzir pelo menos 55% da emissão dos gases até 2050. O plano apresenta medidas e ações internacionais para manter o aquecimento do planeta em menos de 2°C por ano e se esforçar a limitar o aumento das temperaturas a 1,5°C para evitar os riscos das mudanças climáticas. O plano também consta em reduzir as emissões de gases estufas, no parágrafo 1 do artigo 4° é apontado que isso poderá ser mais dificilmente atingido pelos países em desenvolvimento. No parágrafo 4 do mesmo artigo se diz que “as partes países desenvolvidos deverão continuar a assumir a dianteira, adotando metas de redução de emissões absolutas para conjunto da economia.” (BRASIL, 2015). Fica claro, com o documento, que os países europeus se encontram avançados, nesse ponto, ao os relacionar com o Sul Global, pois já estão realizando alterações significativas.

A cidade de Paris, por exemplo, já está aplicando medidas para melhorar suas condições e segue o Plano Clima, Ar, Energia (2017) para se tornar neutra em carbono e funcionar totalmente com energias renováveis até 2050. A prefeitura de Paris “mobilizou cidadãos, instituições, associações, especialistas e agentes do coletivo para identificar ideias concretas e ações a serem implementadas para a realização desse novo plano da cidade”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Tradução livre da autora: “Citoyens, entreprises, institutionnels, associations, experts, agents de la collectivité, tous se sont mobilisés pour identifier des idées concrètes et actions à mettre en œuvre dans le nouveau Plan

O plano foi então co-construído entre os agentes políticos e os civis. Algo, que como mencionado anteriormente, é defendido por Castelhana para se ter um bom planejamento urbano e adaptação da cidade para as novas preocupações de sua malha urbana.

As propostas dos cidadãos constaram em reduzir o tráfego, dar prioridade às mobilidades ativas, melhorar a reciclagem de resíduos, alterar os modos de consumo e melhorar a qualidade de vida retomando a natureza na cidade. As propostas das associações e ONGs focaram em reduzir o uso de veículos na cidade, buscar uma cidade zero resíduo em 2050 e sensibilizar as crianças e os cidadãos na questão de desenvolvimento durável, com a educação.

A prefeitura de Paris, junto de seus ateliês temáticos, abriu espaço para discussão e propostas de diferentes agentes. Os agentes urbanos propuseram misturar os recursos entre o novo e o existente da cidade e implementar dispositivos que incentivem a redução de carbono. Os agentes especialistas na qualidade do ar pensaram em conscientizar a população sobre o impacto da poluição, incentivar o uso de bicicletas e de veículos com gás natural. Os agentes do setor de transporte propuseram uso de transporte público que emita menos carbono, um único sistema regulador para facilitar o deslocamento pela cidade, reduzir as distâncias a serem percorridas e reorganizar os espaços públicos e infraestruturas, focando no pedestre, no ciclista e nas mobilidades de baixo carbono<sup>3</sup>. Os agentes de resíduos pretenderam promover uma concepção ecológica para o desenvolvimento de embalagens e valorizar

---

Climat de la Ville de Paris” p.5, 2017 disponível em: <https://cdn.paris.fr/paris/2022/06/14/23b8c3765ad0ddd6d7eefb5bebf93c.pdf> Acesso em: 27 jun. 2025.

3 Tradução livre da autora: “Aménager l’espace public et développer les infrastructures adaptées permettant d’accorder une place plus importante aux piétons, aux cyclistes et aux mobilités bas carbone.” p.16, 2017 disponível em: <https://cdn.paris.fr/paris/2022/06/14/23b8c3765ad0ddd6d7eefb5bebf93c.pdf> Acesso em: 27 jun. 2025.

os resíduos 100% orgânicos.

Além de todos esses agentes e suas propostas, o plano contou com contribuidores financeiros do comércio, da cultura e turismo, do esporte, da saúde, do ensino superior, do mercado imobiliário e da administração. Todos esses possuem algumas questões principais em foco, porém visam em comum o bom andamento do Plano de Clima de Paris. Eles estão dispostos a acompanhar a aceleração da transição energética do território parisiense, inscrever atividades de acordo com os objetivos do plano e sempre trabalhar de acordo com ele e com a prefeitura ao definir como prosseguir no seu segmento e sustentar a cidade de Paris ao criar um quadro favorável para ela se tornar neutra em carbono e com 100% da sua energia renovável até 2050.

Para cumprir com todos esses objetivos a cidade tomou certas ações e vem realizando mudanças, por exemplo as intervenções e propostas relativas ao clima e redução da emissão de carbono no plano de aplicação dos Jogos Olímpicos de 2024. Assim como as reformas urbanísticas de pontos turísticos como o Trocadéro, Campo de Marte e avenida Champs-Élysées, focando na cidade caminhável e verde. Essas intervenções mencionadas serão abordadas e relacionadas com conceitos e teorias urbanistas, por exemplo os de Jane Jacobs, Jan Gehl e Carlos Moreno.

Jacobs (2000) acredita que uma cidade precisa ter diversidade, para assim ter uma paisagem urbana viva. Na sua visão, para se gerar diversidade, é preciso ter um distrito que atenda mais de uma função principal, com quadras curtas e boa porcentagem de edifícios antigos em estados de conservação variados para gerar renda e densidade alta, algo que a autora considera muito relevante para criar uma dinamicidade no centro.

Gehl (2010) propõe a retomada da dimensão e da escala humana nas cidades para fornecer maior qualidade de vida à sua população. O autor enfatiza o retorno do pedestre para a cidade, que perdeu o seu espaço com a chegada da indústria automobilística. Para Gehl (2010) é preciso reforçar a questão do pedestre para se ter

uma cidade viva, segura, sustentável e saudável.

Moreno (2020) cria o conceito de “cidade de 15 minutos”, com base principalmente nos ideais de Jacobs. Carlos Moreno é franco-colombiano, professor na Universidade de Sorbonne em Paris e ganhou o prêmio Obel de 2021 (uma premiação internacional que foca em realizações na arquitetura e urbanismo)<sup>4</sup> com esse novo conceito. O autor foca em repensar a cidade tendo como ponto de vista o humano e o seu ritmo natural, fazendo com que ela atenda às necessidades de seus cidadãos. Moreno (2020) critica o urbanismo moderno e as cidades que se desenvolveram a partir desse pensamento e como contraponto ele apresenta as “cidades de 15 minutos”. O autor visa, então, redesenhar as cidades com distâncias possíveis de serem caminhadas (ou pedaladas) para atender todas as atividades do cotidiano (trabalho, moradia, mercado, cultura, lazer e saúde). Para conseguir atingir esse objetivo, Moreno apresenta 4 princípios que são chave para o novo modelo de cidade:

1. Ecologia (ter uma cidade verde e sustentável)
2. Proximidade (reduzir as distâncias entre comércio, serviços, moradias)
3. Solidariedade (incentivar as relações entre pessoas)
4. Participação (ser ativa entre os cidadãos)

Segundo Moreno (2020), “é preciso tornar a vida urbana mais agradável, ágil, saudável e flexível. Para isso, nós precisamos ter certeza de que todos, e eu digo todos (aqueles que moram no centro e aqueles que moram nos subúrbios), tenham acesso aos serviços principais com proximidade.”<sup>5</sup> O

---

4 Disponível em: <https://obelaward.org/2021-winner-the-15-minute-city/> Acesso em: 27 jun. 2025.

5 Tradução livre da autora: “We need to make urban life more pleasant, agile, healthy and flexible. To do so, we need to make sure everyone, and I mean everyone (those living downtown and those living at the fringes), has access to all key services with proximity”. Ted Talk de Carlos

autor também defende a utilização de edificações antigas para a boa funcionalidade de seu modelo, para aproveitar de maneira mais eficiente o pré-existente da cidade.

Além dos 4 princípios, Moreno também apresenta 3 características para o desenvolvimento do seu modelo de cidade: “... primeiro, o ritmo da cidade deve seguir o dos humanos e não o dos carros. Segundo, cada metro quadrado deve servir diferentes propósitos. Finalmente, os bairros devem ser desenhados para se viver, trabalhar e prosperar dentro deles, sem precisar se deslocar para outro local”<sup>6</sup>.

O modelo de Moreno e a questão da cidade se tornar mais vegetalizada e agradável a todos para lidar melhor com as mudanças climáticas é tratado no plano de ação dos Jogos Olímpicos de 2024 e nas intervenções selecionadas para debater neste trabalho.

#### 4. Discussão Aplicada: Os Jogos Olímpicos de 2024

Os últimos Jogos Olímpicos (2024) aconteceram na cidade de Paris. Anteriormente à sua realização foram desenvolvidos estudos e propostas, principalmente urbanísticas, de como preparar a cidade para receber o público. Para realizá-lo eles pensaram nas questões ambientais, econômicas, sociais e, claro, esportivas.

O âmbito ambiental e da sustentabilidade foi o foco da organização e o seu objetivo principal

---

Moreno, minuto 4:26. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/carlos\\_moreno\\_the\\_15\\_minute\\_city/transcript](https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city/transcript) Acesso em: 27 jun. 2025.

6 Tradução livre da autora: “The 15-minute city should have three key features. First, the rhythm of the city should follow humans, not cars. Second, each square meter should serve many different purposes. Finally, neighborhoods should be designed so that we can live, work and thrive in them without having to constantly commute elsewhere.” Ted Talk de Carlos Moreno, minuto 6:18. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/carlos\\_moreno\\_the\\_15\\_minute\\_city/transcript](https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city/transcript) Acesso em: 27 jun. 2025.

foi de reduzir na metade as emissões ligadas a organização dos Jogos e compensar a emissão de CO<sub>2</sub>. Segundo o relatório de sustentabilidade feito após os jogos, "... Paris 2024 conseguiu cumprir com o seu ambicioso objetivo de reduzir em 54% as emissões comparadas com a média dos jogos em Londres e Rio de Janeiro"<sup>7</sup>. Alguns fatores contribuíram para esse sucesso, por exemplo o fato de usar majoritariamente locais já existentes e fazer as instalações temporárias para os jogos. O incentivo ao transporte público e o uso de energia 100% renovável para o funcionamento total do evento também auxiliou para que conseguissem cumprir com o objetivo proposto.

O plano dos Jogos Olímpicos segue o Acordo de Paris de 2015 e se esforça para reduzir a emissão de carbono, como dito previamente. Para isso eles seguiram um modelo onde o objetivo foi compensar o carbono antes dos Jogos e não somente depois. O plano foi trabalhar em etapas, antecipando as emissões, as reduzindo na metade e depois compensando em 100% as emissões dos Jogos.

Nas questões econômicas e sociais os seus objetivos foram deixar um legado para a cidade, no esporte e na cultura. Na questão arquitetônica e urbanística o grande contribuidor para a sustentabilidade foi a execução de 95% dos locais do evento em locais já existentes ou em instalações temporárias. Somente foi construído um novo local de competição e dois novos locais de não competição<sup>8</sup>. As instalações temporárias foram feitas com materiais sustentáveis, quando possíveis, ou as estruturas foram alugadas, o que possibilitou a sua reutilização, visando a

---

7 Tradução livre da autora: "... Paris 2024 has met its ambitious target by reducing emissions by 54,6% compared to the average for the London and Rio Games..." (p.9) disponível em: <https://www.paris2024.org/fr/heritage-ambition-environnementale/> Acesso em: 27 jun. 2025.

8 O local de competição é o Centro Aquático Olímpico e os de não competição são a Vila Olímpica para os atletas e a Vila para a mídia. (p.10) disponível em: <https://www.paris2024.org/fr/heritage-ambition-environnementale/> Acesso em: 27 jun. 2025.

sustentabilidade também dessa forma.

Na questão esportiva o foco foi incentivar o papel social do esporte, por exemplo com fundos de doação. Grande parte dos locais e materiais utilizados nos jogos foram doados. Assim como incentivar a atividade física para o povo francês.

Essas foram as questões principais dos Jogos Olímpicos de 2024 e fica claro que a maior das suas preocupações é a emissão de carbono e sua redução. Porém, pensaram não só na questão do carbono, como na mobilidade e transporte. Foram realizadas diversas obras e adaptaram o sistema que a cidade havia para comportar o grande público, para o tornar sustentável e já visando a transformação da cidade para o modelo de "cidade de 15 minutos".

## 5. Resultados: Intervenções na Cidade

Com base no que foi visto acima sobre os planos da cidade para os Jogos Olímpicos de 2024 serão analisadas algumas intervenções, que foram realizadas para os Jogos e ainda se encontram em curso (2025) para a melhoria da qualidade de vida na cidade.

A primeira intervenção a ser abordada é a pensada para os arredores da Torre Eiffel, envolvendo o Trocadéro e o Campo de Marte. Houve um concurso em 2018 para escolher a melhor proposta de intervenção na área da Torre Eiffel e o ganhador foi o escritório Gustafson Porter + Bowman.

O objetivo é dar prioridade a vegetação e aos pedestres tornando o local em um novo parque urbano e em um ponto ainda mais atrativo aos turistas. O projeto visa dar vantagem aos pedestres e transportes públicos, desenvolver lugares para a natureza adequados com o Acordo de Paris de 2015 e valorizar a paisagem da área. Toda a praça do Trocadéro será adaptada para pedestres e o entorno e caminho até a Torre Eiffel terá vegetação<sup>9</sup>. Os trabalhos foram iniciados em

---

9 Informação retirada do site do escritório, disponível em: <http://www.gp-b.com/site-tour-eiffel> Acesso em: 27

meados de 2022, segundo o site dos arquitetos a primeira fase já foi concluída e a segunda fase do projeto acontecerá após 2024 e os Jogos Olímpicos.

Ao visitar a cidade no final de 2024, foi possível

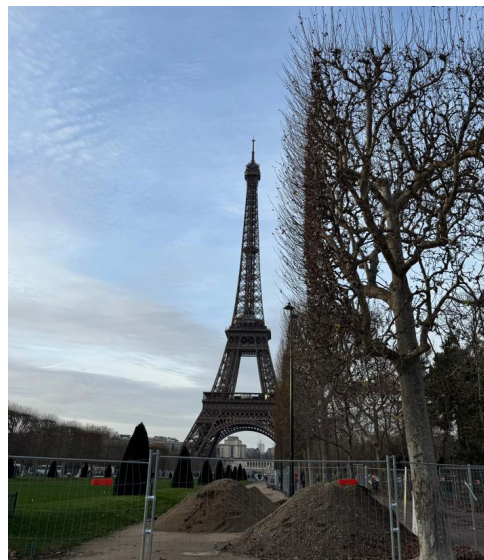
perceber que ela ainda estava se organizando após os Jogos e que a etapa de arborizar e deixar o local mais verde havia sido parcialmente executada (figura 1 e 2). A segunda parte do projeto ainda deverá ser realizada e com certeza deixará o espaço ainda mais agradável.

**Figura 1 – Intervenção na região do Trocadéro**



Fonte: Lotoarchilab. Disponível em: <http://www.gp-b.com/site-tour-eiffel>.

**Figura 2 – Região do Campo de Marte no final de 2024**



Fonte: Autora.

Outra intervenção que foi parcialmente feita na cidade, com quase os mesmos objetivos, é na Avenida Champs-Élysées. A avenida é famosa por seu congestionamento e poluição e os governantes desejam mudar essa imagem. Ela será redesenhada, focando na caminhabilidade e mobilidade. Já existe a iniciativa de em um domingo por mês não poder circular carros na avenida<sup>10</sup>, sendo ela totalmente destinada aos pedestres, uma medida para os cidadãos a aproveitarem enquanto o sonho da avenida se tor-

nar verde ainda não é concretizado. A intervenção na Champs-Élysées também foi feita em duas etapas. A primeira foi focada em renovar a área até 2024 e a segunda, que será após os Jogos Olímpicos e até 2030, com o objetivo principal de a vegetalizar e aumentar a área dedicada aos pedestres (figura 3 e 4). Em uma visita à cidade no final de 2024 observou-se que a avenida não estava muito diferente, afinal as mudanças feitas até o momento haviam sido sutis, acredita-se que a maior intervenção está por vir.

**Figura 3 – Intervenção na avenida Champs-Élysées**



Fonte: Tomorrow City. Disponível em: <https://tomorrow.city/a/paris-is-tuning-its-iconic-street-into-pedestrian-gardens>.

**Figura 4 – Aumento do diâmetro ao redor do Arco do Triunfo para os pedestres**



Fonte: Ville de Paris. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/les-champs-elysees-se-refont-une-beaute-21040>.

<sup>10</sup> Informação retirada do site da cidade de Paris, disponível em: <https://www.paris.fr/pages/un-dimanche-par-mois-les-champs-elysees-et-le-centre-de-paris-reserves-aux-pietons-7110> Acesso em: 27 jun. 2025.

## 6. Considerações Finais

Após o resumo do Acordo de Paris, do Plano Clima, Ar, Energia, das questões climáticas, urbanísticas e das propostas dos Jogos Olímpicos de 2024 para a cidade é possível compreender as intervenções que foram realizadas e que ainda serão executadas.

Percebe-se que todas as intervenções e propostas na cidade estão alinhadas e pensam no bem comum de sua população e dos turistas, considerando que a cidade foi a mais visitada por turistas em 2024<sup>11</sup> (esse dado deve ter sido por conta dos Jogos Olímpicos, mas a cidade costuma se encontrar com frequência entre as mais visitadas).

Ao analisar o Plano Clima, Ar, Energia de 2017 nota-se que para realizar uma grande intervenção e mudança, não somente na cidade, mas também nos modos de vida de seus cidadãos, é preciso haver um constante diálogo entre seus agentes e seus moradores. No Plano isso se torna claro com as propostas de cada setor e ainda mais claro com as intervenções atuais da cidade concretizando e melhorando sua qualidade de vida. O exemplo de Paris, de discutir e debater o futuro da sociedade com seus usuários, pode ser seguido para pensar e transformar outras cidades do mundo.

É interessante apontar também que as medidas não são pensadas somente para os Jogos Olímpicos de 2024, mas principalmente a longo prazo e se estendendo até 2050, com o foco de neutralizar o carbono na cidade. Além disso, as ações realizadas mostram que não é preciso fazer mudanças drásticas ao alterar a malha urbana e a pré-existência da cidade, pelo contrário. É possível intervir de maneira responsável e consciente no patrimônio urbano.

As propostas estão de acordo com outra questão

---

<sup>11</sup> Segundo o Euromonitor International. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/press/press-releases/december-2024/euromonitor-international-reveals-worlds-top-100-city-destinations-for-2024> Acesso em: 27 jun. 2025.

abordada anteriormente, da “cidade de 15 minutos” de Moreno. O modelo de cidade proposto pelo professor é uma junção das ideias de Jacobs e Gehl, porém de uma maneira aplicada e concreta. O autor explica e evidencia como ele pode ser de fato aplicado e desenvolvido em diferentes tipos de cidades, desde as mais urbanas até as mais rurais. Fica a dúvida se realmente será possível e viável o aplicar em todas as cidades do mundo, considerando que é ainda muito novo, mas traz uma pequena esperança em relação ao futuro das cidades. Questiona-se se esse modelo não vai segregar ainda mais a população, tanto nos países do Norte quanto nos do Sul Global, é de se pensar. Será que as cidades europeias, que já vem aplicando o modelo, vão conseguir manter este estilo de vida, a longo prazo? Será que ele é de fato sustentável para toda a sua população ou parte ainda vai dedicar muito tempo no trajeto casa-trabalho ou casa-lazer? Esses questionamentos podem ser analisados em futuros trabalhos sobre esse novo modelo urbanístico, pois não é o foco principal deste artigo.

A cidade de Paris foi uma das primeiras a começar a instalar o novo modelo, a ir se repensando e redesenhando aos poucos. Algo que é possível notar com o plano proposto para os Jogos Olímpicos de 2024 e as obras que estão em curso na cidade, que também pensam na questão de neutralizar o carbono até 2050 e a vegetalizar mais.

Os ideais de Moreno (2020) estão muito presentes nas atuais intervenções de Paris e na sua busca por se tornar mais sustentável. Acredita-se que isso será possível com o foco na relação do pedestre e cidade, na sua contribuição para reduzir a emissão de carbono e poluição gerada por automóveis (tendo mais pessoas caminhando ou pedalando pela cidade, o que a torna melhor para viver). Percebe-se que seus ideais foram aplicados em diferentes pontos, trazem os 4 princípios – ecologia, proximidade, solidariedade e participação. Todo o foco da intervenção na cidade vem pautado na arborização, atendendo a ecologia. O segundo foco, reestruturar as linhas de metrô, possuir espaços mais definidos para veículos e pedestres e utilizar o existente, atende aos pontos de

proximidade. A solidariedade e participação foi atendida ao longo da montagem e desmontagem dos Jogos Olímpicos e da execução do Plano de Clima da cidade, evidenciando uma presença ativa da população junto dos agentes públicos e até mesmo privados.

Destaca-se também o alinhamento de expectativas entre os planos, as questões ambientais e climáticas e o conceito de Moreno com relação as obras e mudança da malha urbana de Paris. Acredita-se que os Jogos Olímpicos de 2024, possivelmente, puderam se tornar um teste do modelo proposto por Moreno e de redesenho, adaptação de uma cidade grande, turística e pouco arborizada para uma cidade arborizada e fácil de se locomover. Os Jogos foram uma estratégia e uma maneira de facilitar a transição da cidade de Paris, principalmente na questão ambiental e urbana, para o aguardado ano de 2050, tanto economicamente quanto ecologicamente e sustentavelmente.

Paris está sendo novamente redesenhada, mas agora com um viés ambiental ao invés de sanitária, como na época de Haussmann. Porém, como a cidade ficará em reforma por alguns anos, as modificações vêm ocorrendo aos poucos, é difícil dizer se vai conseguir atingir com sucesso todas as metas que deseja e de fato combater todas as questões que propõe. Cabe ficarmos atentos à essas mudanças, não somente em Paris, como no restante do Mundo, com o passar dos anos.

## 7. Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Acordo de Paris. 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf) Acesso em: 26 jun. 2025.

CASTELHANO, Francisco Jablinsky. O clima e as cidades (livro eletrônico). Curitiba, Intersaberes, 2020

GEHL, Jan. Cidades para pessoas. 2ª edição. São

Paulo: Perspectiva, 2010.

Gustafson Porter + Bowman. Site Tour Eiffel. Disponível em: <http://www.gp-b.com/site-tour-eiffel> Acesso em: 27 jun. 2025.

JACOBS, Jane. Morte e vida de grandes cidades (coleção cidades 3ª edição). São Paulo: Editora WMFmartinsfontes. 2011

MORENO, Carlos. Droit de cité: de la ville-monde à la ville du quart d'heure. L'observatoire, 2020

MORENO, Carlos. The 15-minute city. Ted Talks. 2020. Disponível em: [https://www.ted.com/talks/carlos\\_moreno\\_the\\_15\\_minute\\_city](https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city) Acesso em: 27 jun. 2025.

MORENO, Carlos. Lauréat du Obel Award 2021. Disponível em: <https://www.moreno-web.net/pr-carlos-moreno-laureat-du-obel-award-2021/> Acesso em: 27 jun. 2025.

ONU. BRASIL. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em: 27 jun. 2025.

ONU. BRASIL. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. MAIRIE DE PARIS. Pour un nouveau Plan Climat. 2017. Disponível em: <https://cdn.paris.fr/s/2022/06/14/23b8c3765ad0ddd6a6d7eefb5bebf93c.pdf> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. MAIRIE DE PARIS. L'Accord de Paris a 10 ans en 2025. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/l-accord-de-paris-se-fete-sur-les-berges-ce-week-end-4206/> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. MAIRIE DE PARIS. Comment les Champs-Élysées s'ouvrent aux vélos. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/comment-les-champs-elysees-s-ouvrent-aux-velos-7524> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. MAIRIE DE PARIS. Rénovation, végétalisation: comment les Champs-Élysées vont se transformer. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/les-champs-elysees-se-refont-une-beaute-21040> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. MAIRIE DE PARIS. Um dimanche par mois, les Champs-Élysées et le centre de Paris réservés aux piétons. Disponível em: <https://www.paris.fr/pages/un-dimanche-par-mois-les-champs-elysees-et-le-centre-de-paris-reservees-aux-pietons-7110> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. Paris 2024. Disponível em: <https://press.paris2024.org/> Acesso em: 27 jun. 2025.

PARIS. Paris 2024. Sustainability & Legacy Post-games Report Summary. Disponível em: <https://press.paris2024.org/assets/paris-2024-sustainability-legacy-post-games-report-summary-430a1-7578a.html> Acesso em: 27 jun. 2025.

PAVILLON DE L'ARSENAL. Site tour Eiffel. Disponível em: <https://www.pavillon-arsenal.com/fr/expositions/11321-site-tour-eiffel.html> Acesso em: 27 jun. 2025.

PAVILLON DE L'ARSENAL. Promenade urbaines, Les Champs-Élysées. Disponível em: <https://www.pavillon-arsenal.com/fr/visites-activites/12133-promenades-urbaines-les-champs-elysees.html> Acesso em: 27 jun. 2025.

Tomorrow. City. Paris is turning its iconic street into pedestrian gardens. Disponível em: <https://tomorrow.city/a/paris-is-turning-its-iconic-street-into-pedestrian-gardens> Acesso em: 27 jun. 2025.

Tomorrow. City. Paris wants to become a 15 minute city. Disponível em: <https://tomorrow.city/a/paris-15-minute-city> Acesso em: 27 jun. 2025.

WALSH, Niel Patrick. Gustafson Porter + Bowman vence concurso para remodelação do entorno da Torre Eiffel. Traduzido por Vinicius Libardoni. Archdaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/917799/gustafson-porter-plus-bowman-vence-concurso-para-remodelacao-do-entorno-da-torre-eiffel> Acesso em: 27 jun. 2025.



# EDUCAÇÃO CIDADÃ PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS: PROPOSTA DE ESTRATÉGIA EDUCATIVA COM USO DE IMAGENS HÍBRIDAS E COMUNICAÇÃO VISUAL.

*Citizen Education for Urban Waste Management: An Educational Strategy Proposal  
Through Hybrid Images and Visual Communication*

*Educación Ciudadana para La Gestión de Residuos Urbanos: Propuesta de  
Estrategia Educativa con Uso de Imágenes Híbridas y Comunicación Visual*

LUZ, C. K. L.<sup>1</sup> CUNHA, E. C.<sup>2</sup>

## Resumo

A falta de colaboração cidadã na seleção e descarte dos resíduos sólidos urbanos enfraquece a resiliência urbana ambiental pois gera poluição, prejudica a cadeia de reciclagem e aumenta a demanda de matéria prima virgem, comprometendo o sistema autossustentável. Este contexto vai contra os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) e às Políticas Nacionais de Educação Ambiental e de Resíduos Sólidos que prezam por um cidadão participativo como agente transformador. Embasado na problemática estruturada, este artigo apresenta uma proposta estratégica de Educação ambiental a ser implantada em áreas urbanas. O objetivo é educar favorecendo o acesso às informações e estimular a participação cidadã. São três os métodos que estruturam a proposta: o uso do conceito de “Educomunicação”, da “Publicidade” e da “Comunicação Visual através de Imagens Híbridas”. Como prova de conceito, foi desenvolvida uma “imagem híbrida modelo” com o tema Resíduos Sólidos Urbanos, veiculada através de instalação urbana implantada em ponto estratégico da área central na cidade de Ribeirão Preto, pela visibilidade, alto fluxo e potencial para envolver o cidadão. A proposta gera alto impacto pois estimula visualmente, maximiza a atenção e aumenta a conexão do cidadão com a causa ambiental e sustentável, chamando-o à ação.

**Palavras-chave:** Educomunicação; Publicidade; Sustentabilidade Urbana; Participação Cidadã; Resiliência Ambiental.

<sup>1</sup> LUZ, C. K. L. - Cesar Kauê de Lima Luz: Professor da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8386-0394>, kaveluz@gmail.com

<sup>2</sup> CUNHA, E. C. - Erica Cristina Cunha: Profa. Dra. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8386-0394>, ecunha@unaerp.br

Data da Submissão:  
02 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

## COMO CITAR:

LUZ, C. K. L.; CUNHA, E. C. EDUCAÇÃO CIDADÃ PARA GESTÃO DOS RESÍDUOS URBANOS: PROPOSTA DE ESTRATÉGIA EDUCATIVA COM USO DE IMAGENS HÍBRIDAS E COMUNICAÇÃO VISUAL. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.167>



## Abstract

The lack of citizen collaboration in the selection and disposal of urban solid waste weakens urban environmental resilience, as it generates pollution, harms the recycling chain, and increases the demand for virgin raw materials, compromising the self-sustainable system. This context contradicts the Sustainable Development Goals (SDGs) and the Brazilian National Policies on Environmental Education and Solid Waste, which emphasize the role of the participatory citizen as a transforming agent. Based on this problem, this article presents a strategic proposal for environmental education to be implemented in urban areas. The objective is to broaden access to information and stimulate citizen participation. The proposal is structured around three methods: the concept of Educommunication, Advertising, and Visual Communication through Hybrid Images. As a proof of concept, a hybrid image on the theme "Urban Solid Waste" was developed and applied in an urban installation located in a strategic point of downtown Ribeirão Preto, selected for its visibility, high pedestrian flow, and potential for citizen engagement. The proposal generates high impact by providing strong visual stimulation, maximizing attention, and strengthening the citizen's connection with the environmental and sustainable cause, calling them to action.

**Keywords:** Educommunication; Advertising; Urban Sustainability; Citizen Participation; Environmental Resilience.

## Resumen

La falta de colaboración ciudadana en la selección y disposición de los residuos sólidos urbanos debilita la resiliencia ambiental urbana, ya que genera contaminación, perjudica la cadena de reciclaje y aumenta la demanda de materias primas vírgenes, comprometiendo el sistema autosostenible. Este contexto contraviene los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las Políticas Nacionales de Educación Ambiental y de Residuos Sólidos, que consideran al ciudadano participativo como un agente transformador. Con base en esta problemática, este artículo presenta una propuesta estratégica de educación ambiental para ser implementada en áreas urbanas. El objetivo es ampliar el acceso a la información y estimular la participación ciudadana. La propuesta se estructura en tres métodos: el concepto de Educomunicación, la Publicidad y la Comunicación Visual mediante Imágenes Híbridas. Como prueba de concepto, se desarrolló una imagen híbrida con el tema "Residuos Sólidos Urbanos", aplicada en una instalación urbana ubicada en un punto estratégico del centro de Ribeirão Preto, elegido por su visibilidad, alto flujo y potencial de involucrar al ciudadano. La propuesta genera un alto impacto al estimular visualmente, maximizar la atención y aumentar la conexión del público con la causa ambiental y sostenible, llamándolo a la acción.

**Palabras-clave:** Educomunicación; Publicidad; Sostenibilidad Urbana; Participación Ciudadana; Resiliencia Ambiental.

## 1. Introdução

A estruturação das cidades brasileiras ambientalmente resilientes deveria ser obra conjunta e sincronizada entre a administração e gestão públicas, o poder privado e a participação consistente dos seus cidadãos.

No entanto, mesmo implantados os sistemas de coleta móvel e o mobiliário urbano básico, ainda assim, grande parte das áreas urbanas, especialmente as periféricas, permanecem com ruas sujas, cursos d'água entupidos e espaços ambientalmente contaminados, insalubres e comprometimentos sanitários, impactados pelo descarte inadequado e tratamento ineficiente dos resíduos sólidos.

Os problemas da gestão pública e, também, da ação privada são quantitativos e qualitativos: poucos serviços urbanos de coleta seletiva, poucas lixeiras ao longo das calçadas; pouco investimento na orientação e educação ambiental em todos os

estágios da educação, assim como do cidadão adulto; falta de investimento significativo em projeto e construção de centros de triagem e usinas de reciclagem. O desdobramento são aterros sanitários configurados pela mistura de resíduos orgânicos e sólidos que, se bem separados e destinados, seriam potencialmente recicláveis. Esta condição é historicamente estrutural em quase totalidade das cidades brasileiras e, globalmente, não breca a demanda do capital natural; das matérias-primas naturais, virgens, retiradas do meio ambiente.

A infraestrutura e sistemas eficientes para a coleta, tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos é fundamental, mas, tanto quanto é a participação cidadã. Ao não agir assertivamente em relação aos resíduos o cidadão age na contramão da demanda ambiental, tornando-se um agente poluidor. Ignora sua responsabilidade e participação na seleção e descarte adequado

do seu lixo, delega convenientemente ao poder público e a outros cidadãos, em quem acredita estar fazendo por ele. Outra face desta problemática vai além da inércia participativa; o cidadão descarta inadequadamente por falta de infraestrutura local ao seu redor e/ou por não ter percepção do impacto de suas ações no meio ambiente. Entende-se estas ações inconsequentes como reflexo de deficiência na educação de base, na vivência em uma cultura desinformada, na deficiência na formação educacional orientativa para a conscientização e ação a favor da preservação ambiental.

Em nível ambiental, são três os norteadores que respaldam e justificam esta proposta: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, que prezam, entre outros, por “medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos-ODS13” (Nações Unidas Brasil, 2025) e, em nível nacional, a Política Nacional de Educação Ambiental Lei N° 9.795, 1999 (Brasil, 1999) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulada pela Lei N° 12.305, 2010 (Brasil, 2010). Essas duas políticas públicas, quando analisadas juntas, funcionam como ferramentas complementares para fortalecer a resiliência urbana ambiental — ou seja, a capacidade das cidades de prevenir, absorver, adaptar-se e se recuperar de impactos ambientais, mantendo a qualidade de vida e a sustentabilidade.

Alinhada por este contexto a proposta “Educação Cidadã para gestão dos resíduos urbanos” tem como objetivo combater a inconsciência ambiental e inércia do cidadão na participação na gestão dos resíduos. Propõe-se criar um conjunto de imagens educativas e instalá-las na cidade em “pontos estratégicos para educação ambiental coletiva”. Favorecendo o acesso à informação, instrução e orientação sobre as consequências ambientais e as possíveis formas da participação do cidadão como agente transformador.

A estratégia educativa com uso de imagens híbridas é o método definido para viabilizar a proposta e está contextualizado nas estratégias de publicidade, educomunicação e comunicação visual por imagens híbridas, que utiliza recursos

visuais compostos, conceituais, criativos e impactantes.

Nos resultados da proposta, uma imagem híbrida foi criada como referência conceituada na temática e com objetivo de impactar o receptor e potencializar a comunicação e retenção da informação.

A estratégia de implantação urbana é o método definido para a divulgação e exposição das imagens desenvolvidas pois objetivam estimular a curiosidade e interesse do cidadão. Ponto central da cidade, considerado de alto fluxo e potencialmente educativo, foi o selecionado para implantar a proposta.

O uso conjunto destas estratégias, potencializa o alcance das mensagens para o cidadão, amplia a compreensão dos desafios enfrentados pelas comunidades urbanas, cria envolvimento com a temática e convida o cidadão ao enfrentamento das causas ambientais através de ação consciente e colaborativa, levando à resiliência urbana de fato transformadora.

## 2. Caracterização

A caracterização que estrutura a estratégia para a proposta de Educação cidadã, está contextualizada, problematizada e justificada abaixo, em duas categorias.: Uma categoria contextualiza sobre resíduos sólidos e educação ambiental e, uma outra categoria contextualiza os métodos multidisciplinares usados na estruturação da proposta educativa.

### Caracterização da problemática e referências Ambientais

No contexto brasileiro, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010) e a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999) estabelecem princípios como o direito à informação, o controle social e a educação ambiental como instrumentos de gestão. Além disso, destacam a importância da educação não formal para sensibilizar e organizar a coletividade na defesa do meio ambiente, incentivando

campanhas públicas, a participação de instituições educacionais e a redução de padrões de consumo.

## **A problemática da Geração de resíduos e Reciclagem no Brasil**

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE apontam que a população brasileira em 01/07/2024 era de 212.583.750 de habitantes (IBGE, 2025). O Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos – SINIR, indica que a média de geração de resíduo sólido no Brasil é de 1,047 kg por dia/habitante (SINIR, 2025). Desta forma, em 2024/2025, no Brasil, a geração de resíduos sólidos é de aproximadamente 222 mil toneladas ao dia e 81 milhões de toneladas ao ano. Deste montante, o Brasil recicla e reutiliza apenas 1,67%, (Índice Nacional de Recuperação de Resíduos – IRR) (SINIR, 2025). Isso significa que dos 81 milhões de toneladas de resíduos gerados ano, aproximadamente 1.350.000 toneladas (1,67% ) são encaminhadas para a reutilização e reciclagem. Esta porcentagem se dá por serem computados somente dados estritamente registrados, o que não considera as coletas feitas por catadores de rua e outras variantes.

A Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente – ABREMA, apresenta a média de 4% de reciclagem (ABREMA, 2024). Algumas fontes informais chegam à 8%. Estas estimativas consideram recuperação feitas a partir de estudos setoriais e amostragem em cidades e incluem, além dos dados formais, também os dados de coletas feitas informalmente por catadores e cooperativas incluindo parte de resíduos industriais.

Sejam dados estimados gerais (entre 4% e 8%), seja o dado do Índice Nacional de Recuperação de Resíduos - IRR (1,67%), todos são chocantes e demonstram o fraco desempenho do país, seus estados e municípios, na gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos e despreocupação (pública e privada) para a orientação ao cidadão, fonte de consumo e descarte.

## **Meio Ambiente: Alinhamento da proposta com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

A proposta para a Educação Cidadã para gestão dos resíduos dialoga especialmente com quatro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS:

ODS 4 - Educação de qualidade: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Destaque para o item 4.7 Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável (...)" (Nações Unidas Brasil, 2025).

ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Destaque para o item 11.6 - Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. (Nações Unidas Brasil, 2025).

ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis: Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis. Destaques para dois itens: 12.5 – “Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” e item 12.8 – “Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza. (Nações Unidas Brasil, 2025).

ODS 13 - Ação contra a mudança global do clima: adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos. Destaque para o item 13.3 – “Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima” (Nações Unidas Brasil, 2025).

Essas 4 ODS, convergem com o documento “Chamado à Ação: Aproveitando Mundos Virtuais impulsionados por IA para o Desenvolvimento Social” (Nações Unidas Brasil, 2025), que propõe “empoderar as pessoas por meio de infraestrutura pública digital”.

## **Política Nacional de Resíduos Sólidos - LEI Nº 12.305 (2010)**

De acordo com a LEI Nº 12.305 (Brasil, 2010), que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos são os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade. Os geradores destes resíduos são pessoas físicas ou jurídicas (público ou privado), por meio de suas atividades. A lei indica a gestão integrada dos resíduos sólidos que deve ocorrer por um conjunto de ações das dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Um dos instrumentos indicados para gestão integrada é a educação ambiental, em todas as escalas; nacionais, estaduais e municipais. Nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos a educação ambiental é descrita como “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.” (Brasil, 2010).

## **Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**

ALEIN9.795(Brasil,1999),apresenta como objetivo fundamental da educação ambiental, a garantia de democratização das informações ambientais. Apresenta como atividades e ações: “A difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental”; O “apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo”; “a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações”. Além da educação formal, a lei apresenta a Educação Ambiental Não Formal, que são “ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.” Também incentiva: “programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente”, assim como a “ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades

vinculadas à educação ambiental não-formal”.

## **Caracterização dos métodos multidisciplinares para estruturação da proposta educativa**

Para criar uma estratégia educativa, os autores, docentes universitários, com formação em campos complementares (Publicidade, Comunicação visual e Arquitetura e Urbanismo), uniram saberes e percepções que levaram à estratégia embasadas nas diferentes áreas, caracterizados a seguir:

### **Educomunicação**

A educomunicação é uma área transdisciplinar que reconhece a importância da comunicação como ferramenta educativa. Um dos pilares da educomunicação é promover a comunicação dialógica (mútua e interativa), que preza por participação e envolvimento do cidadão para fortalecer sua ação nas questões sociais e ambientais. O conceito de “Educomunicação Socioambiental”, apresentado por Soares (2011), faz relação direta com a necessidade da comunicação massiva na disseminação de informações e práticas educativas para garantir o direito de todos à Educação Ambiental. A ação educacional em campanhas de Educação ambiental pode envolver: formar consciência crítica, engajar a comunidade em atividades dinâmicas e empoderar cidadãos na transformação da realidade socioambiental.

### **Publicidade**

A publicidade é característica do que é público e envolve convencer, criar mensagens persuasivas para tornar algo aceitável por um público, além de reforçar padrões de comportamento. Essa ideia é defendida por Rocha (1985), que descreve a publicidade como um sistema de significação que vai além da função de vender (persuadir, convencer), mas também uma prática cultural que produz sentido, valores e comportamentos. A ação publicitária em campanhas de educação ambiental pode tornar o tema público e amplo, usando estratégias que busquem promover o reforço do padrão de comportamento

assertivo, como as narrativas visuais através de imagens criativas que captem a atenção do cidadão e gere adesão às práticas sustentáveis.

## **Comunicação Visual com ênfase em imagens híbridas**

Comunicar visualmente é transmitir mensagens por meio de elementos gráficos e visuais, com foco na clareza, impacto estético e simbólico. Considerando a máxima de que “o meio é a mensagem” (McLuhan, 1969, p.21), a comunicação através de mensagens visuais híbridas, inseridas em um meio urbano, torna-se estratégica para a Publicidade e Educomunicação e fortalece as ações ao reconhecer o espaço urbano como veículo de conteúdo educativo.

## **Imagens Híbridas**

Imagens híbridas são imagens criadas pela combinação de fotografia, ilustração, renderização 3D, produção e pós-produção. São imagens que potencializam a mensagem ao unir impacto visual e clareza informativa. A sinergia gerada pela composição visual híbrida visa atingir de maneira mais intensa o seu propósito de comunicação, gerando novos conteúdos imagéticos e alterando a perspectiva dos signos visuais. “A imagem atua como um signo de comunicação universal, [...] captando, com intensidade impressionante, a atenção dos estudantes (do cidadão)” (Luz; Campato Jr., 2019). Também destacam que, em sua vertente ambiental, a imagem tem “papel relevante como instrumento de educação e sensibilização” (Luz; Campato Jr., 2019).

## **3. Materiais e Métodos**

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, de natureza exploratória-aplicada, com abordagem projetual. Na primeira fase, realizou-se a revisão bibliográfica e documental de referenciais nacionais, internacionais e governamentais que, por si só, embasam e justificam a coerência da proposta. Para traçar uma dinâmica de educação e sensibilização ambiental do cidadão, foram combinados os métodos da educomunicação, da publicidade e comunicação visual através

de imagens híbridas. Por fim, o método para escolha da área urbana para implantação das mídias externas, foi baseado no conceito de “centralidade”, especialmente condicionado pelo alto fluxo de pessoas nessas áreas.

## **Percurso metodológico para elaboração da proposta visual**

O percurso metodológico para a proposta foi estruturado em quatro fases principais:

Levantamento de referências, análise de contexto, desenvolvimento da imagem híbrida e definição da estratégia de implantação urbana.

Na segunda fase, procedeu-se à análise do contexto urbano de Ribeirão Preto, com foco no centro histórico e nos fluxos pedonais do calçadão da Rua General Osório, área de intenso movimento e potencial educativo. Essa etapa incluiu o mapeamento de marcos arquitetônicos, como o Theatro Pedro II, a Catedral Metropolitana, o Edifício New Century, o Relógio da Praça XV e o Parque Curupira, visando a incorporação de elementos de pertencimento na proposta.

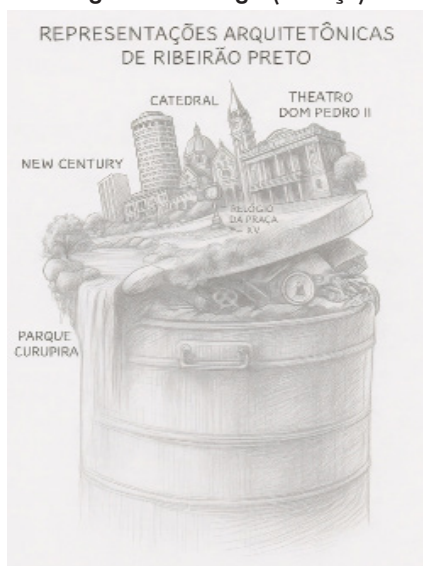
A terceira fase correspondeu à criação e desenvolvimento da imagem híbrida mediante um circuito de etapas: briefing, brainstorm, moodboard, rough, planejamento e execução (Figura 1).

Elaborou-se o briefing com a definição do problema comunicacional (descarte inadequado -> desequilíbrio urbano), do público-alvo e dos objetivos de ação. Em seguida, foi criado um moodboard (Figura 2) com referências visuais relacionadas aos resíduos sólidos, patrimônio arquitetônico e paisagens urbanas, estabelecendo paleta cromática e texturas.

Na sequência, foi produzido o rough (esboço) (Figura 3) definindo enquadramento, escala, posição da lixeira, distribuição dos marcos arquitetônicos (Theatro Pedro II, Catedral, New Century, Relógio da Praça XV, Parque Curupira), linha do horizonte, eixo de “desequilíbrio”. O rough funciona como protótipos de baixa fidelidade para validar legibilidade, ritmo e pertinência



**Figura 3 – Rough (Esboço)**



Fonte: Próprio autor (2025).

#### 4. Resultados e Discussões

O resultado parte da criação de uma “imagem híbrida modelo” criada especialmente sobre a temática Resíduos Sólidos Urbanos. Em seguida, a imagem é aplicada em uma “mídia exterior” em forma de instalação urbana criada conceitualmente como um espaço para aprendizagem, como uma sala de aula urbana, instrutiva, educacional, porém convidativa e acolhedora. No exemplo modelo a instalação é implantada em ponto central estratégico da cidade de Ribeirão Preto, como um exemplo amostral de possibilidade de interação com o cidadão. A ideia é que este conceito de instalação possa se replicar de forma redimensionada, em outras centralidades urbanas da própria cidade (Eixo da Avenida. Saudade, por exemplo), assim como em pontos estratégicos de alto fluxo e potencial educativo (áreas externas de escolas municipais, áreas periféricas de maior densidade, universidades, entre várias outras). As imagens híbridas criadas e transmitidas de forma dinâmica nas instalações urbanas, também são apresentadas como possibilidade de aplicação em diversas

outras mídias exteriores, como pontos de ônibus, lixeiras, murais, outdoor, veículos, entre outros.

#### Imagem Híbrida como conceito estruturante da proposta educativa

A imagem-híbrida criada para esta proposta foi concebida como peça central das estratégias conceituais e metodológicas da publicidade e educacional. (Figura 4). A imagem representa uma “lata de lixo” transbordando, sobre a qual se erguem, no plano superior, elementos arquitetônicos e espaços reconhecíveis de Ribeirão Preto - o Teatro Pedro II, a Catedral Metropolitana, o Edifício New Century, o Relógio da Praça XV e o Parque Curupira –que repousam sobre uma base formada por resíduos, sustentados de forma propositalmente inclinada e desequilibrada, para causar no receptor visual (o cidadão) a sensação de rompimento da falsa e invisível estabilidade ambiental. Traduz, em um único enquadramento, a metáfora visual que simboliza a fragilidade da cidade frente ao desequilíbrio urbano, causado pelo acúmulo do lixo e indicando até mesmo um conseqüente possível colapso ambiental. A ideia partiu do desejo de ativar no público-alvo, o cidadão, o sentimento de incômodo pela sua identificação, consciente ou inconsciente, com a problemática dos resíduos, conseqüência de suas ‘não ações’. O incômodo visual induz reflexão e empatia, através da sensação de pertencimento que, indiretamente, induz à vontade de tampar o lixo transbordado, encaixando a tampa, nivelar as edificações e trazer ‘de volta’ a sensação de estabilidade da paisagem, da cidade. Subjetivamente e subliminarmente a imagem.

#### Key Visual (KV) - metáfora visual e texto de alto impacto

A partir dessa imagem central, foi criado o Key Visual (KV) da campanha que agrega à imagem híbrida os outros elementos (tipográficos, cromáticos) que potencializa a comunicação ao associar a metáfora visual a elementos textuais de alto impacto. (Figura 5). O título: “Quando o lixo transborda, é a cidade que perde o equilíbrio” estabelece a relação direta entre ação individual e conseqüência coletiva. O subtítulo: “Por

uma Ribeirão mais resiliente: separe, descarte corretamente e participe da coleta seletiva”, atua como chamada clara, com caráter instrucional e educomunicativo, orientando o comportamento esperado.

### Visual (KV) - metáfora visual e texto de alto impacto

A partir dessa imagem central, foi criado o Key Visual (KV) da campanha que agrega à imagem híbrida os outros elementos (tipográficos, cromáticos) que potencializa a comunicação ao associar a metáfora visual a elementos textuais de alto impacto. (Figura 5). O título: “Quando o lixo transborda, é a cidade que perde o equilíbrio” estabelece a relação direta entre ação individual e consequência coletiva. O subtítulo: “Por uma Ribeirão mais resiliente: separe, descarte corretamente e participe da coleta seletiva”

corretamente e participe da coleta seletiva”, atua como chamada clara, com caráter instrucional e educomunicativo, orientando o comportamento esperado.

### Simulações de aplicação em diversos suportes e contextos urbanos

As simulações de aplicação em diversos suportes de mídias externas urbanas é uma estratégia publicitária de apoio à ação educativa; apresenta a versatilidade do Key Visual -KV. (Figura 6) ao ampliar o alcance da mensagem e garantir contato recorrente com o cidadão em diferentes momentos do cotidiano. Este contato estabelece uma conexão semântica imediata entre a peça e a ação desejada, potencializando a recordação e a adesão ao chamado à ação para coleta.

Figura 4 – Imagem Híbrida Desenvolvida



Fonte: Próprio autor (2025).

Figura 5 – Key Visual (KV) da campanha



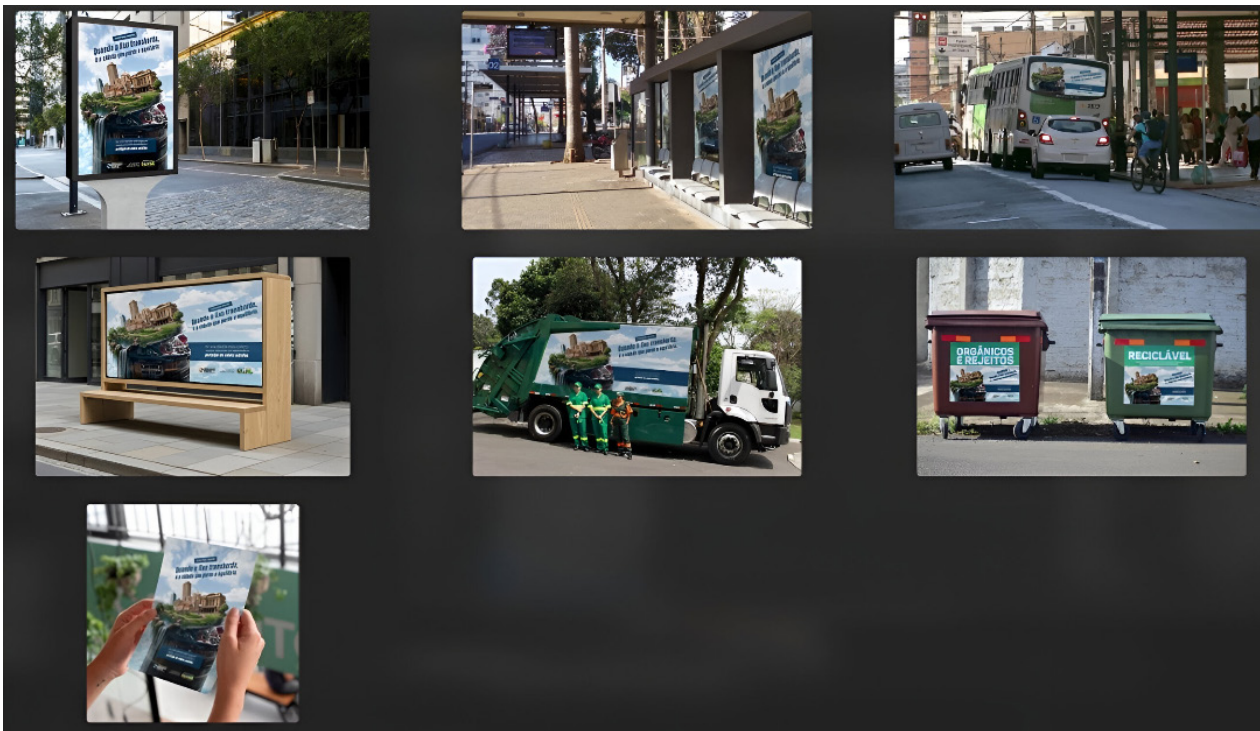
Fonte: Próprio autor (2025).

## Mobiliário urbano aplicado em área central

As simulações de aplicação em diversos suportes O mobiliário urbano foi criado com o conceito de “sala de aula urbana com lousa digital”. A escolha do local, o calçadão de Ribeirão Preto, deve-se à importante centralidade, com alto fluxo

de pedestre, que conecta a instalação diretamente ao cotidiano urbano. (Figura 7). A instalação é equipada por um suporte para painéis digitais, para projeções e apresentações e imagens KV. Complementarmente, propõe-se uma estrutura de assentos organizados em disposição semicircular que convidam o público ao estar, favorece a

Figura 6 – Simulações de aplicação nos mais diversos suportes



Fonte: Próprio autor (2025).

sua permanência e cria experiência dinâmica que prolonga o tempo de atenção e a retenção da mensagem educativa. A programação prevê alternar a exibição estática da imagem híbrida com vídeos curtos informativos.

Este conjunto proposto, formado pela imagem híbrida, exibida de forma dinâmica, em um painel acoplado a um mobiliário urbano, implantado em uma centralidade, e o suporte do KV em suas

variadas aplicações, demonstram o conjunto do resultado obtido para a estratégia publicitária educomunicativa.

A proposta como um todo, traçada nas diversas etapas descritas, propôs ativar conceitualmente as ações de educação ambiental que permanecem praticamente invisíveis. Tendo, os autores, a atuação docente e a educação como valores em comum, naturalmente foi traçado o caminho para

Figura 7 – Proposta de implantação do mobiliário educativo



Fonte: Próprio autor (2025).

a proposta macro: educar. Complementarmente, ainda que com distintas formações profissionais (Publicidade e Arquitetura e Urbanismo) os autores puderam gerar discussões que fomentaram soluções criativas para três conceitos estruturantes: 1 - Educar o cidadão como estratégia de “combate”, contra os resíduos sólidos. 2 - Educar usando imagens híbridas, que conversem mais diretamente com o cidadão, intensificando a aprendizagem. 3 - Educar “do lado de fora”, levando a educação para as ruas, até o cidadão.

## 5. Resultados e Discussões

Para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável e os dispostos nas Políticas de

Educação Ambiental e de Resíduos Urbanos, a participação cidadã é estratégia de base para combater a imensa quantidade de resíduos inadequadamente descartados e a ínfima porcentagem de reciclagem, entre (1,67% - 8%) de resíduos reciclados no Brasil. Os dados evidenciam a seriedade da ineficácia das gestões urbanas e extensão da falta de colaboração cidadã, que ocorre em todo território e em todas as classes sociais.

Reconhece-se que muitas ações educativas já tenham sido feitas e existem intenções de melhorias por parte das gestões públicas em relação à situação crítica dos resíduos urbanos. Muitas das ações de conscientização feitas com

imagens sobre o meio ambiente não funcionaram na proporção necessária e os resultados não foram eficazes ou eficientes na prática, pois os cidadãos, de todos os municípios brasileiros e de todas as esferas sociais, continuam a não colaborar com a seleção e descarte correto.

Entende-se que a proposta feita para a educação cidadã para gestão dos resíduos sólidos urbanos não seja mais uma repetição padrão destas ações. A proposta é estruturada, não com foco meramente informativo, mas com propósito conceitual educacional de fato, através dos métodos e técnicas publicitários e educacionais transdisciplinares: interativo, visual, lúdico, participativo e capaz de fomentar consciência crítica e senso de pertencimento para a ação individual, além de estrategicamente incrementado por soluções direcionadas, a destacar a criação das imagens híbridas com função de persuasão especificamente reflexiva e educativa.

Por fim, a proposta naturalmente pode ser associada a várias ações educativas com a participação cidadã, como: mutirões de limpeza urbana; coleta seletiva solidária; ações de logística reversa comunitária, aplicativos participativos que conectam estas ações e fazem parte do sistema educacional. Todas essas campanhas, ou ações, podem ser lidas pela ótica da publicidade e da Educação Socioambiental porque articulam informação e instrução com mobilização e a participação cidadã. O resultado esperado é o aumento da resiliência urbana frente aos problemas do lixo/resíduos, enchentes e degradação ambiental.

## 6. Referências Bibliográficas

ABREMA. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024. São Paulo: Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, 2024. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama>>. Acesso em: 9 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/>

<[ccivil\\_03/LEIS/L9795](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795)>.htm. Acesso em: 27 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 27 jul. 2025.

IBGE. Projeções da população: notas metodológicas 01/2024. Brasil e unidades da federação. Estimativas e projeções: revisão 2024. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102111>>. Acesso em: 9 ago. 2025.

LUZ, Cesar Kauê de Lima; CAMPATO JR., João Adalberto. Imagens híbridas como instrumento de educação ambiental. Revista Científica ANAP Brasil, São Paulo, v. 12, n. 26, 2019. DOI: 10.17271/19843240122620192227. Disponível em: <[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap\\_brasil/article/view/2227](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/2227)>. Acesso em: 13 ago. 2025.

MCLUHAN, Marshall. Os meios de comunicação como extensões do homem. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 8 ago. 2025.

ROCHA, Everardo. Magia e capitalismo: um estudo antropológico da publicidade. São Paulo: Brasiliense, 1985.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos: relatórios nacionais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2025. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/nacional>>. Acesso em: 9 ago. 2025.

SOARES, Ismar de Oliveira. Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo: Paulinas, 2011.

# LICITAÇÃO SUSTENTÁVEL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: ANÁLISE DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS NOS CONTRATOS DE MÃO DE OBRA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

*Sustainable Bidding in Public Administration: Analysis of Environmental Criteria in Labor Contracts at the Federal University of Uberlandia*

*Licitación Sustentable en la Administración Pública: Análisis de Criterios Ambientales en Contratos Laborales en la Universidad Federal de Uberlandia*

SILVA, L. A.<sup>1</sup> ISMAIL, I. A. L.<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo analisa a inserção de critérios de sustentabilidade ambiental nos processos licitatórios de contratação de mão de obra terceirizada na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), à luz da legislação brasileira e das diretrizes nacionais de compras públicas sustentáveis. A pesquisa, de natureza qualitativa, adotou abordagem exploratória e descritiva, com base em análise documental de dois processos licitatórios (realizados em 2018 e 2022) e entrevistas com gestores institucionais. Os dados foram examinados à luz da legislação vigente (como o Decreto nº 7.746/2012, a Instrução Normativa nº 01/2010 e a Lei nº 14.133/2021) e do referencial técnico do Guia Nacional de Contratações Sustentáveis. Os resultados revelam a inclusão dos critérios ambientais de forma genérica, sem exigências operacionais, indicadores de desempenho ou mecanismos de fiscalização. As entrevistas apontam para uma cultura institucional ainda incipiente no que tange à internalização da sustentabilidade nas contratações públicas. Constatou-se, ainda, a ausência de normativas internas que regulamentem a aplicação dos critérios sustentáveis, bem como de capacitação técnica contínua. A partir desses achados, o estudo propõe diretrizes e recomendações para o fortalecimento da governança ambiental na UFU, contribuindo para a consolidação de políticas institucionais que integrem efetivamente os princípios da sustentabilidade aos processos de contratação pública.

**Palavras-chave:** Contratação pública; Sustentabilidade ambiental; Políticas institucionais.

<sup>1</sup> SILVA, L. A. - Ludimilla Arantes Silva: Doutoranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9065-8414>, ludimilla.silva@sou.unaerp.edu.br

<sup>2</sup> ISMAIL, I. A. L. - Isadora Alves Lovo Ismail: Profa. Dra. do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2822-217X>, iismail@unaerp.br

## COMO CITAR:

SILVA, L. A.; ISMAIL, I. A. L. LICITAÇÃO SUSTENTÁVEL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: ANÁLISE DOS CRITÉRIOS AMBIENTAIS NOS CONTRATOS DE MÃO DE OBRA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.168>

Data da Submissão:  
30 de setembro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026



## Abstract

This article analyzes the inclusion of environmental sustainability criteria in the bidding processes for contracting outsourced labor at the Federal University of Uberlândia (UFU), in light of Brazilian legislation and national guidelines for sustainable public procurement. The qualitative research adopted an exploratory and descriptive approach, based on documentary analysis of two bidding processes (conducted in 2018 and 2022) and interviews with institutional managers. The data were examined in light of current legislation (such as Decree No. 7,746/2012, Normative Instruction No. 01/2010, and Law No. 14,133/2021) and the technical framework of the National Guide for Sustainable Procurement. The results reveal the inclusion of environmental criteria in a generic manner, without operational requirements, performance indicators, or oversight mechanisms. The interviews point to a still nascent institutional culture regarding the internalization of sustainability in public procurement. Furthermore, a lack of internal regulations regulating the application of sustainable criteria was identified, as well as ongoing technical training. Based on these findings, the study proposes guidelines and recommendations for strengthening environmental governance at UFU, contributing to the consolidation of institutional policies that effectively integrate sustainability principles into public procurement processes.

**Keywords:** Public procurement; Environmental sustainability; Institutional policies.

## Resumen

Este artículo analiza la inclusión de criterios de sostenibilidad ambiental en los procesos de licitación para la contratación de mano de obra subcontratada en la Universidad Federal de Uberlândia (UFU), a la luz de la legislación brasileña y las directrices nacionales para la contratación pública sostenible. La investigación cualitativa adoptó un enfoque exploratorio y descriptivo, basado en el análisis documental de dos procesos de licitación (2018 y 2022) y entrevistas con gestores institucionales. Los datos se examinaron a la luz de la legislación vigente (Decreto n° 7.746/2012, Instrucción Normativa n° 01/2010 y Ley n° 14.133/2021) y el marco técnico del Guía Nacional de Contrataciones Sostenibles. Los resultados revelan la inclusión de criterios ambientales de forma genérica, sin indicadores de desempeño ni mecanismos de supervisión. Las entrevistas apuntan a una cultura institucional aún incipiente en cuanto a la internalización de la sostenibilidad en las contrataciones públicas. Se identificó la falta de normativa interna que regule la aplicación de criterios sostenibles, así como de capacitación técnica continua. El estudio propone directrices y recomendaciones para fortalecer la gobernanza ambiental en la UFU, contribuyendo así a la consolidación de políticas institucionales que integren eficazmente los principios de sostenibilidad en los procesos de contratación pública.

**Palabras-clave:** Contratación pública; Sostenibilidad ambiental; Políticas institucionales.

## 1. Introdução

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo no ano de 1972, representou um marco fundamental nas discussões sobre meio ambiente e desenvolvimento. Sua importância permanece evidente na atualidade, visto que diversos tratados internacionais reafirmam os compromissos firmados naquele evento.

O debate ambiental ganhou destaque no cenário internacional especialmente a partir da década de 1970, impulsionado pela intensificação da degradação ambiental, pela crescente escassez de recursos naturais e pela mobilização política de movimentos sociais (Lautenschlager; Schonardie; Freitas, 2014).

A intensificação dos problemas ambientais tem levado a sociedade a repensar suas atitudes em relação ao meio ambiente, promovendo uma

busca crescente por soluções que conciliem desenvolvimento e sustentabilidade (Jacobi, 2005). Nesse contexto, as compras públicas passaram a ser reconhecidas como instrumentos com impactos ambientais significativos — abrangendo desde questões relacionadas às mudanças climáticas até a promoção de condições mais justas de trabalho (Moura, 2012).

Diante do expressivo volume de recursos movimentados pelas aquisições governamentais, o setor público, enquanto grande consumidor, ocupa posição estratégica para estimular economias de escala. Essa capacidade contribui para ampliar as margens de lucro dos fornecedores e mitigar seus riscos. Por essa razão, os gastos públicos devem ser planejados de forma estratégica, atuando como ferramentas indutoras de políticas públicas que atendam ao interesse coletivo (Moura, 2012).

Segundo Moura (2012), as compras governamentais possuem elevada relevância para a dinâmica econômica nacional, correspondendo a cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB). Nesse cenário, as Compras Públicas Sustentáveis (CPS) emergem como um instrumento com alto potencial para fomentar políticas ambientais e sociais, sobretudo devido ao seu efeito multiplicador sobre os investimentos em direção ao desenvolvimento sustentável.

Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), lançados em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU) como parte da Agenda 2030, representam um plano de ação global voltado à erradicação da pobreza, proteção do meio ambiente e promoção da paz e prosperidade. O ODS 12, intitulado “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, aborda diretamente a temática das compras públicas no subitem 12.7, ao prever o incentivo à adoção de práticas de compras públicas sustentáveis (ONU, 2015).

No Brasil, a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, é uma política pública voltada à promoção da sustentabilidade nas instituições públicas das esferas federal, estadual e municipal, bem como nos três poderes da República: Executivo, Legislativo e Judiciário (MMA, 2022).

A A3P é um programa de adesão voluntária que visa à preservação ambiental por meio do aperfeiçoamento da gestão pública. Ela está estruturada em seis eixos temáticos: uso racional dos recursos naturais e bens públicos; gestão de resíduos gerados; qualidade de vida no ambiente de trabalho; sensibilização e capacitação dos servidores; compras públicas sustentáveis; e construções sustentáveis (MMA, 2022).

A regulamentação do artigo 37 da Constituição Federal, que estabelece os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência para a administração pública, ocorreu por meio da Lei nº 8.666/1993 — a chamada Lei de Licitações e Contratos. Essa legislação define o processo licitatório como um procedimento formal

mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para aquisição de bens e serviços (BRASIL, 1993).

Portanto, o Poder Público não dispõe de total liberdade para realizar aquisições ou contratações. As licitações devem seguir procedimentos previamente estabelecidos pela legislação vigente, assegurando transparência e equidade nos processos (Lautenschlager; Schonardie; Freitas, 2014).

As Compras Públicas Sustentáveis vêm se consolidando como uma importante ferramenta de gestão ambiental no setor público, ao permitir a inclusão de critérios socioambientais nas contratações. Além de incentivar práticas sustentáveis nas instituições públicas, contribuem para reforçar a responsabilidade ambiental do Estado e influenciam positivamente a imagem institucional. Tais compras também estimulam o mercado “verde”, ao motivar empresas a adotarem práticas sustentáveis com vistas à obtenção de certificações, rotulagens e selos ambientais (Alencastro; Silva; Lopes, 2014).

A construção de uma nova cultura organizacional na administração pública, voltada à adoção de práticas sustentáveis e à incorporação de critérios ambientais em todos os níveis de governo, exige o comprometimento das instituições e dos servidores públicos. Nesse contexto, as ações educativas e de sensibilização são tão relevantes quanto as políticas públicas que regulam e exigem comportamentos mais responsáveis (Rossato; Bellen, 2011).

O arcabouço jurídico brasileiro, tanto no plano constitucional quanto infraconstitucional, fortalece o controle da Administração Pública e viabiliza a consolidação das compras públicas sustentáveis como instrumento de concretização do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Nesse sentido, as restrições editalícias ganham papel central como mecanismo de realização do interesse público (Moraes Filho, 2018).

Izar (2015) destaca que a efetividade das compras públicas sustentáveis depende do engajamento

institucional, da qualificação técnica dos gestores e da existência de marcos regulatórios claros e aplicáveis. Ainda assim, conforme apontam Azevedo (2014) e o IPEA (2021), embora o Brasil tenha avançado no que diz respeito ao arcabouço legal, a aplicação prática dessas diretrizes ainda é limitada e fragmentada, especialmente no que tange à contratação de serviços, como a terceirização de mão de obra.

A literatura internacional também contribui com importantes apontamentos, indicando que países com maior grau de institucionalização de compras sustentáveis contam com indicadores de desempenho, mecanismos de verificação e avaliação de fornecedores, além de programas contínuos de capacitação (Giunipero et al., 2012; Banco Mundial, 2022).

A Administração Pública, além de atuar como reguladora da economia por meio de leis, incentivos e subsídios, também participa ativamente do mercado ao adquirir produtos e contratar serviços. Assim como as empresas privadas, o Estado deve assumir responsabilidades relacionadas à sustentabilidade ambiental, considerando seu impacto enquanto consumidor de grande porte.

Diante disso, é coerente que as instituições públicas priorizem, em seus processos de aquisição e contratação, produtos e serviços que incorporem princípios e práticas sustentáveis.

Com base nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a inserção e a efetividade dos critérios de sustentabilidade ambiental nos processos licitatórios de contratação de mão de obra terceirizada na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), à luz da legislação brasileira vigente e das diretrizes nacionais de compras públicas sustentáveis. Busca-se, a partir dessa análise, identificar avanços, limitações e lacunas institucionais, bem como propor diretrizes para o aprimoramento da governança ambiental nas contratações públicas da instituição.

## 2. Caracterização

O presente trabalho é um estudo de natureza

qualitativa, com enfoque exploratório e descritivo, que busca compreender como os critérios de sustentabilidade ambiental têm sido aplicados em processos licitatórios para contratação de mão de obra terceirizada.

A pesquisa é caracterizada como aplicada, pois visa gerar conhecimento voltado à solução de problemas práticos relacionados à gestão pública sustentável. A metodologia adotada compreendeu:

- Análise documental de dois processos licitatórios realizados pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), nos anos de 2018 e 2022, com base em documentos extraídos do Sistema Eletrônico de Informações (SEI);
- Entrevistas não estruturadas com gestores institucionais de setores estratégicos, como a Diretoria de Sustentabilidade (DIRSU), a Diretoria de Compras e Licitações (DIRCL) e a Diretoria de Capacitação (DICAP);
- Fundamentação teórica ancorada em legislações brasileiras (como o Decreto nº 7.746/2012, a Instrução Normativa nº 01/2010 e a Lei nº 14.133/2021), diretrizes nacionais (como o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis – AGU, 2021) e na literatura acadêmica nacional e internacional sobre compras públicas sustentáveis, governança ambiental e políticas institucionais.

O estudo adota como recorte temático a dimensão ambiental da sustentabilidade, considerando os critérios ecológicos inseridos (ou não) nos editais e contratos públicos. A análise comparativa dos dois processos buscou verificar o grau de maturidade institucional da UFU no tocante à internalização da sustentabilidade nas práticas licitatórias, e propôs recomendações para o aperfeiçoamento da governança ambiental no setor público.

## 3. Materiais e Métodos

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) é uma fundação pública, integrante da Administração Federal Indireta, vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Com sete campi, sendo quatro em Uberlândia (MG), um em Ituiutaba (MG), um

em Monte Carmelo (MG) e um em Patos de Minas (MG), a UFU é o principal centro de referência em ciência e tecnologia de uma ampla região do Brasil Central, que engloba o Triângulo Mineiro, o Alto Paranaíba, o noroeste e partes do norte de Minas, o sul e o sudoeste de Goiás, o norte de São Paulo e o leste de Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso.

A estrutura da UFU é assim composta segundo seu Regimento Geral:

I. Conselho de Integração Universidade-Sociedade: órgão consultivo da Administração Superior.

II. Órgãos da Administração Superior:  
05 Conselhos Superiores e Reitoria.

- Conselhos Superiores: órgãos de caráter consultivo e deliberativo. São eles:

- o Conselho Universitário

- o Conselho Diretor

- o Conselho de Graduação

- o Conselho de Pós-Graduação

- o Conselho de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis

- Reitoria: órgão de caráter executivo composto pelas unidades:

- o Vice-Reitoria

- o Pró-Reitorias

- o Órgãos administrativos

- o Órgãos suplementares (Hospitais)

- o Assessorias Especiais

- o Unidades especiais de ensino (Escolas de educação básica e de educação profissional)

III. Unidades Acadêmicas: órgão básico da UFU responsável pelas atividades de

ensino, pesquisa e extensão. Elas podem ser Faculdades ou Institutos. De acordo com o Anuário de 2021, a UFU possui ao todo 5.669 colaboradores, sendo 1.939 professores efetivos, 2.909 servidores técnicos e 821 terceirizados.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois tem como finalidade promover o aprimoramento da utilização de critérios ambientais nos processos licitatórios para contratação de mão de obra na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A abordagem adotada é qualitativa e, quanto à sua natureza, trata-se de uma pesquisa descritiva, com enfoque exploratório.

A escolha por uma pesquisa exploratória justifica-se pelo fato de o tema ser ainda pouco discutido no meio acadêmico e institucional. O principal objetivo é elaborar sugestões práticas que contribuam para o aperfeiçoamento da UFU na elaboração de licitações sustentáveis voltadas à contratação de serviços de mão de obra.

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental, com a análise de dois processos licitatórios distintos voltados à contratação de serviços continuados com dedicação exclusiva de mão de obra. Esses processos foram selecionados com o objetivo de possibilitar uma comparação entre eles: o primeiro, finalizado em 2018, e o segundo, concluído em 2022. O intervalo de quatro anos entre os processos é relevante, pois permite observar possíveis mudanças na legislação brasileira aplicável ao tema. O período de análise compreendeu os meses de janeiro a novembro de 2022.

Os documentos analisados foram obtidos no Sistema Eletrônico de Informações (SEI), plataforma desenvolvida pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), destinada à gestão de documentos e processos eletrônicos, com o objetivo de promover maior eficiência administrativa. O SEI faz parte do Processo Eletrônico Nacional (PEN), uma iniciativa colaborativa entre diversos órgãos e entidades da administração pública, voltada à criação de uma infraestrutura pública digital para a tramitação de documentos e processos administrativos.

O primeiro processo examinado refere-se à contratação, por meio de licitação, de serviços continuados de recepção com mão de obra exclusiva. O contrato resultante foi celebrado com o Instituto Brasileiro de Políticas Públicas (IBRAPP) no ano de 2018. O segundo processo, por sua vez, envolveu a contratação de serviços continuados de apoio administrativo, também com mão de obra exclusiva, cujo contrato foi firmado com a empresa RCA Produtos e Serviços LTDA. Esse processo foi iniciado em 2021 e concluído em 2022.

Ambos os processos têm em comum a contratação de mão de obra, e a escolha desse tema para a pesquisa justifica-se pela ausência de uma legislação específica que oriente, de forma clara, a condução sustentável desse tipo de contratação. Diferentemente do que ocorre com a aquisição de bens e produtos, cuja legislação já estabelece critérios ambientais detalhados, como é o caso da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 — que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e define diretrizes para o tratamento, reaproveitamento e descarte de resíduos e rejeitos —, as contratações de serviços com mão de obra ainda carecem de regulamentações semelhantes.

Não há, por exemplo, critérios definidos sobre como deve ocorrer a contratação de trabalhadores para que uma licitação de serviços seja considerada sustentável. Nesse sentido, foi realizado um levantamento das principais legislações brasileiras pertinentes à temática, com o objetivo de verificar se tais normativas estão sendo efetivamente incorporadas aos contratos firmados pela UFU.

Além da análise documental, foram realizadas entrevistas não estruturadas, via correio eletrônico, com representantes de diretorias e divisões da Universidade. Essa estratégia teve como propósito esclarecer aspectos específicos da prática institucional, levantar informações não disponíveis em documentos oficiais e captar percepções, interpretações e experiências relevantes sobre o tema.

Importante destacar que, nesta pesquisa, foi considerado apenas o aspecto ambiental das licitações — ou seja, a licitação verde. A escolha pela utilização do termo “verde” e não

“sustentável” se deve à distinção conceitual entre ambos. Enquanto o termo “sustentável” abrange critérios ambientais, econômicos e sociais, o termo “verde” refere-se exclusivamente à consideração de aspectos ambientais nos processos de aquisição e contratação pela administração pública.

## **4. Materiais e Métodos**

### **4.1. Panorama Geral das Licitações Sustentáveis na UFU**

A análise dos processos licitatórios da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) revelou avanços tímidos na incorporação de critérios de sustentabilidade ambiental em contratações de mão de obra terceirizada, apesar da existência de um arcabouço legal robusto e consolidado. Essa constatação é coerente com a literatura especializada, que destaca a lenta internalização das práticas de compras públicas sustentáveis (CPS) nas instituições públicas brasileiras, muitas vezes limitadas à reprodução formal de exigências legais, sem traduzi-las em práticas verificáveis e vinculantes (Azevedo, 2014; Izar, 2015; Banco Mundial, 2022).

A literatura mostra que a ausência de diretrizes claras, associada à carência de capacitação técnica dos agentes públicos, constitui um dos principais entraves à institucionalização das CPS (Giunipero et al., 2012; Alencastro et al., 2014). Essa situação é particularmente evidente no caso da UFU, onde, apesar da adesão à A3P e da existência de uma Diretoria de Sustentabilidade (DIRSU), a sustentabilidade ainda não se consolidou como eixo estruturante das contratações públicas.

### **4.2. Comparação Analítica entre os Processos de 2018 e 2022**

A comparação entre os processos de 2018 e 2022 permitiu verificar uma leve evolução na formalização dos critérios ambientais. Em 2018, a sustentabilidade foi mencionada apenas de maneira indireta, por meio da referência ao Decreto nº 7.746/2012, sem haver cláusulas específicas no termo de referência ou critérios de julgamento relacionados à sustentabilidade.

As exigências contratuais se limitaram ao fornecimento de uniformes e equipamentos básicos, sem qualquer menção à adoção de práticas sustentáveis pelas empresas concorrentes.

No processo de 2022, observou-se a presença do Estudo Técnico Preliminar (ETP), documento que passou a ser obrigatório com a Instrução Normativa ME nº 40/2020, e que oferece um espaço estratégico para se discutir a viabilidade ambiental das contratações. No entanto, a análise do ETP revelou uma abordagem ainda restrita, limitada à descrição de condições do ambiente de trabalho, sem considerar impactos ambientais diretos ou indiretos relacionados à execução dos serviços contratados.

Apesar da inserção de um item intitulado “Critérios de Sustentabilidade” no termo de referência, este se resumiu à citação genérica da Instrução Normativa nº 01/2010, sem desdobramentos práticos. Como alertam BRASIL (2021) e GIUNIPERO et al. (2012), a simples menção a dispositivos legais, sem exigências operacionais concretas, não é suficiente para configurar uma licitação sustentável. É necessário que os critérios estejam associados a exigências mensuráveis, como o uso de produtos certificados, ações de capacitação ambiental, indicadores de desempenho e mecanismos de monitoramento e controle.

#### **4.3. Percepções Institucionais e Compromissos Declaratórios**

As entrevistas com os gestores da DIRSU, DIRCL e DICAP apontaram para uma percepção comum quanto à importância da sustentabilidade nas contratações públicas, porém revelaram também a ausência de uma política institucional clara e integrada. A DIRSU reconheceu a limitação da A3P em relação às compras públicas, concentrando-se no uso racional de recursos, e relatou a ausência de ações específicas voltadas à estruturação de licitações sustentáveis.

A DIRCL, por sua vez, informou que a orientação sobre critérios ambientais é realizada de maneira pontual, com base no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da AGU, ficando

a cargo do setor solicitante a decisão sobre a inserção desses critérios nos termos de referência. A DICAP, responsável pela capacitação de servidores, revelou que não realiza treinamentos voltados à sustentabilidade desde 2018, o que enfraquece a construção de uma cultura institucional ambientalmente comprometida.

Esse cenário evidencia o que Souza e Bruno-Faria (2013) denominam de “resistência passiva à inovação”, em que há um reconhecimento discursivo da importância da sustentabilidade, mas a ausência de ações estruturadas impede sua efetivação prática. A falta de capacitação técnica, de indicadores padronizados e de estímulos normativos contribui para a perpetuação de práticas licitatórias convencionais e pouco alinhadas com os princípios da economia verde e da governança ambiental (Rossato; Bellen, 2011).

#### **4.4. Ausência de Monitoramento e Avaliação de Conformidade Ambiental**

Outro achado relevante diz respeito à inexistência de mecanismos formais de monitoramento e avaliação do cumprimento das práticas sustentáveis previstas nos contratos. Em nenhum dos dois processos analisados foram identificadas exigências de relatórios ambientais, auditorias, indicadores de desempenho socioambiental ou cláusulas de penalidade em caso de descumprimento. Assim, mesmo quando há a inclusão de menções genéricas à sustentabilidade, sua efetividade fica comprometida pela ausência de um sistema de governança que assegure sua implementação.

De acordo com o Banco Mundial (2022), a ausência de mecanismos de verificação é uma das principais causas do fracasso de muitas políticas de compras públicas sustentáveis, uma vez que permite que fornecedores apenas simulem conformidade ambiental. A AGU (2021) recomenda que as instituições públicas estabeleçam planos de fiscalização e auditoria periódicas, com base em critérios objetivos e mensuráveis, para assegurar que os princípios da sustentabilidade se concretizem na prática contratual.

#### **4.5. Implicações Normativas da Nova Lei**

## de Licitações

A promulgação da Lei nº 14.133/2021 representa uma oportunidade para a consolidação das licitações sustentáveis na administração pública brasileira. A nova legislação atribui papel ativo à alta administração das instituições públicas na estruturação de processos licitatórios alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, inclusive exigindo a institucionalização de planos de logística sustentável e mecanismos de controle interno (BRASIL, 2021).

Contudo, para que tais dispositivos se traduzam em mudança concreta, será necessário o fortalecimento das capacidades institucionais da UFU, com ênfase na normatização interna, na capacitação técnica dos servidores e na articulação entre os setores envolvidos. Conforme sugerem estudos como os de Izar (2015), Giunipero et al. (2012) e Alencastro et al. (2014), a transformação organizacional voltada à sustentabilidade demanda ações coordenadas, financiamento adequado, incentivo à inovação e construção de consensos internos.

### 4.6. Perspectivas para a Consolidação das Licitações Sustentáveis na UFU

A consolidação das licitações sustentáveis na UFU exige a adoção de medidas institucionais estruturantes, como:

- Elaboração de uma Política Institucional de Contratações Sustentáveis, com força normativa interna;
- Criação de checklists obrigatórios de sustentabilidade para elaboração de ETPs, termos de referência e editais;
- Implementação de mecanismos de avaliação de desempenho ambiental contratual (indicadores, relatórios, fiscalizações);
- Inserção de cláusulas ambientais vinculativas com base em especificações técnicas objetivas;
- Desenvolvimento de programas contínuos de capacitação de servidores, com foco em

compras públicas sustentáveis;

- Incentivo à adoção de inovações tecnológicas e parcerias com instituições de pesquisa para o monitoramento ambiental.

A integração dessas medidas pode permitir que a UFU avance para além do cumprimento formal da legislação, adotando práticas mais maduras e eficazes, compatíveis com os desafios da transição ecológica e com os compromissos assumidos pela administração pública federal brasileira.

A literatura acadêmica corrobora essas recomendações. Para Rossato e Bellen (2011), a adoção efetiva de compras sustentáveis depende da criação de instrumentos institucionais que articulem planejamento, normatização, capacitação e fiscalização. Já Moraes Filho (2018) aponta que o desafio não está apenas na formulação de políticas, mas na capacidade de implementação contínua e monitorada.

Assim, observa-se que a UFU possui potencial para se tornar referência em contratações públicas sustentáveis, desde que promova uma mudança institucional profunda, baseada em governança participativa, cultura organizacional voltada à sustentabilidade e comprometimento político-administrativo de longo prazo.

### 4.7. Potencial de Replicabilidade para Outras Instituições Públicas Brasileiras

A análise realizada na UFU revela um cenário que não é isolado, mas representativo de diversas instituições públicas brasileiras que enfrentam desafios semelhantes na implementação de práticas sustentáveis nas contratações públicas. O modelo investigativo adotado neste estudo — baseado em análise documental, entrevistas e confronto com a legislação vigente — pode ser replicado em outras universidades e órgãos públicos, contribuindo para diagnósticos situacionais e proposições específicas.

Além disso, os achados do trabalho, especialmente no que se refere à falta de normatização interna, à ausência de capacitação técnica e à ineficiência dos mecanismos de controle ambiental, servem de alerta

e guia para instituições que pretendem estruturar políticas efetivas de compras públicas sustentáveis.

Conforme destacam Alencastro, Silva e Lopes (2014), o compartilhamento de boas práticas e a articulação interinstitucional são estratégias fundamentais para o fortalecimento da sustentabilidade no setor público. Nesse sentido, a experiência da UFU pode ser documentada, disseminada e adaptada, considerando as especificidades regionais e institucionais de cada ente federativo.

#### **4.8. Relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**

As compras públicas sustentáveis estão diretamente alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, especialmente com o ODS 12, que trata de “consumo e produção responsáveis”, e mais especificamente com a meta 12.7: “promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com políticas e prioridades nacionais” (ONU, 2015).

A adoção de critérios ambientais nas licitações públicas, como demonstrado neste estudo, é uma estratégia eficaz para impulsionar o consumo consciente, a redução de impactos ambientais e o estímulo à cadeia produtiva verde. Ademais, contribui para os ODS 13 (ação contra a mudança global do clima), ODS 16 (instituições eficazes e transparentes) e ODS 17 (parcerias e meios de implementação).

De acordo com o Banco Mundial (2022), integrar os ODS às políticas públicas de compras significa garantir que os gastos públicos contribuam para transformações estruturais no padrão de desenvolvimento. Portanto, institucionalizar a sustentabilidade nos processos licitatórios da UFU — e em outras instituições públicas — é também comprometer-se com a agenda global de desenvolvimento justo, inclusivo e ambientalmente equilibrado.

### **5. Conclusões**

Este estudo teve como objetivo analisar a aplicação dos critérios ambientais nos processos licitatórios de contratação de mão de obra na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com base na legislação brasileira e nas diretrizes nacionais de compras públicas sustentáveis. A análise documental dos processos de 2018 e 2022, aliada às entrevistas com gestores institucionais, revelou avanços pontuais, porém ainda insuficientes, na efetivação da sustentabilidade ambiental nas contratações.

Embora os documentos licitatórios contemplem referências normativas relevantes — como o Decreto nº 7.746/2012 e a Instrução Normativa nº 01/2010 — os critérios ambientais são aplicados de maneira genérica, sem detalhamento técnico, indicadores objetivos ou exigências verificáveis de desempenho ambiental. Essa fragilidade compromete a efetividade das práticas sustentáveis e evidencia o predomínio de uma abordagem meramente formal e reativa no tratamento da questão.

As entrevistas realizadas confirmaram um cenário institucional ainda carente de normatização interna específica, capacitação continuada dos servidores e mecanismos robustos de articulação entre os setores responsáveis pelas licitações, sustentabilidade e capacitação. Também foi evidenciada a ausência de mecanismos de monitoramento e avaliação da conformidade ambiental dos contratos, o que limita a efetividade de eventuais cláusulas sustentáveis incluídas nos editais.

A promulgação da nova Lei nº 14.133/2021 representa uma oportunidade significativa para redefinir as práticas licitatórias da UFU à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente no que diz respeito ao consumo e produção responsáveis. No entanto, para que essa oportunidade se concretize, será necessário um esforço institucional coordenado que envolva: (i) a elaboração e implementação de uma Política Institucional de Contratações Sustentáveis; (ii) a padronização de critérios ambientais objetivos e mensuráveis nos instrumentos de contratação; (iii) a estruturação de programas de formação técnica continuada; e (iv) a integração de mecanismos de

avaliação e controle de desempenho ambiental.

Além disso, é imprescindível que a sustentabilidade seja incorporada de forma transversal e estratégica nas decisões de compra pública da universidade, deixando de ser um aspecto secundário e assumindo protagonismo como princípio norteador das contratações. Tal transformação requer mudança de cultura institucional, investimentos em inovação e parcerias com centros de pesquisa e agências reguladoras.

Por fim, esta pesquisa contribui para o debate sobre a efetividade das licitações sustentáveis no contexto da administração pública federal, especialmente em instituições de ensino, ao identificar entraves e propor caminhos concretos para a consolidação de uma governança ambiental ativa, eficaz e comprometida com a sustentabilidade. Espera-se que os achados deste estudo sirvam de base para iniciativas futuras que promovam uma verdadeira integração entre a responsabilidade ambiental e a eficiência administrativa.

## 6. Referências Bibliográficas

ALENCASTRO, M. P.; SILVA, G. N. D.; LOPES, J. L. Compras públicas sustentáveis: panorama atual, desafios e perspectivas. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 5, p. 1195–1215, 2014.

AZEVEDO, S. L. Sustentabilidade nas compras públicas: um estudo sobre os critérios ambientais nos processos licitatórios. *Revista de Administração Pública e Gestão Social*, Viçosa, v. 6, n. 3, p. 200–211, 2014.

BANCO MUNDIAL. Compras públicas sustentáveis: guia de boas práticas. Washington, DC: Banco Mundial, 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos

da Administração Pública. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 jun. 1993.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 abr. 2021.

BRASIL. Advocacia-Geral da União (AGU). Guia Nacional de Contratações Sustentáveis. Brasília, DF: AGU, 2021.

GIUNIPERO, L. C. et al. Sustainable supply management: critical factors for buyer–supplier collaboration. *Business Strategy and the Environment*, New Jersey, v. 21, n. 4, p. 212–225, 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Compras públicas sustentáveis: experiências brasileiras e internacionais. Brasília, DF: IPEA, 2021.

IZAR, A. R. Critérios ambientais em compras públicas: uma análise da aplicação da sustentabilidade nos contratos administrativos. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 66, n. 2, p. 229–248, 2015.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 189–205, jul. 2003.

LAUTENSCHLAGER, A. B.; SCHONARDIE, E. R.; FREITAS, R. R. Sustentabilidade e gestão pública: um olhar sobre as compras públicas sustentáveis. *Revista Gestão Pública e Desenvolvimento*, v. 10, n. 2, p. 33–45, 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: <http://www.gov.br/mma>. Acesso em: 04 ago. 2025.

MORAES FILHO, R. M. O uso das compras públicas sustentáveis como instrumento de proteção ambiental e de efetivação de direitos fundamentais. *Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo*, v. 4, n. 2, p. 227–248,

2018.

MOURA, M. R. Licitações sustentáveis no Brasil: desafios e perspectivas. *Revista de Administração Pública*, v. 46, n. 3, p. 593–616, 2012.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015.

ROSSATO, D. R.; BELLEN, H. M. R. Compras públicas sustentáveis e a construção de um sistema de gestão ambiental na administração pública federal brasileira. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 5, p. 1247–1274, 2011.

SOUZA, C. R.; BRUNO-FARIA, M. F. Resistência à inovação na administração pública: proposição de um modelo teórico. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 969–992, 2013.



## OS ODS NO SUL GLOBAL: SUSTENTABILIDADE CRÍTICA A PARTIR DAS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS

*SDGS in the Global South: Critical Sustainability from Perspective of Brazilian Medium-Sized Cities*

*Los ODS en el sur Global: Sostenibilidad Crítica desde las Ciudades Medias Brasileñas*

PIRES, I. B.<sup>1</sup>; PRATSCHKE, A.<sup>2</sup>

### Resumo

A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) configuram um marco normativo global voltado à promoção da justiça social, da equidade territorial e da sustentabilidade ambiental. Contudo, sua implementação no Brasil revela tensões estruturais entre metas universais e realidades locais, atravessadas por desigualdades históricas, fragilidade institucional e processos de mercantilização do território. Este artigo realiza uma análise crítica da implementação dos ODS no Brasil, com base na segunda edição dos Cadernos ODS publicados pelo Ipea (2024), que avaliam o desempenho nacional entre 2016 e 2022. A partir de abordagem qualitativa e análise documental, a pesquisa identifica avanços, limites e ambivalências da agenda, com ênfase nas cidades médias como territórios estratégicos e contraditórios. Dialogando com autores como Arturo Escobar, Maristella Svampa e Henri Acselrad, argumenta-se pela necessidade de reapropriação crítica dos ODS, a partir dos saberes territoriais, das lutas sociais e da ação coletiva no Sul Global, em cidades médias brasileiras. Defende-se que a sustentabilidade não pode ser reduzida a metas auditáveis e parâmetros globais, devendo ser compreendida como processo político situado, orientado por justiça socioambiental.

**Palavras-chave:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Cidades Médias; Justiça Socioambiental.

Data da Submissão:  
01 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

<sup>1</sup> PIRES, I. B. - Isabela Batista Pires: Doutoranda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo - USP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6179-3065>, isabelabatista@usp.br

<sup>2</sup> PRATSCHKE, A. - Anja Pratschke: Profa. Dra. da Universidade de São Paulo - USP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7126-2871>, pratschke@sc.usp.br

### COMO CITAR:

PIRES, I. B.; PRATSCHKE, A. OS ODS NO SUL GLOBAL: SUSTENTABILIDADE CRÍTICA A PARTIR DAS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.169>



## Abstract

The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs) constitute a global normative framework aimed at promoting social justice, territorial equity, and environmental sustainability. However, their implementation in Brazil reveals structural tensions between universal goals and local realities, marked by historical inequalities, institutional fragilities, and processes of territorial commodification. Therefore, this article presents a critical analysis of the implementation of the SDGs in Brazil, drawing on the second edition of the SDG Notebooks published by Ipea (2024), which assess national performance from 2016 to 2022. Based on a qualitative approach and documentary analysis, the study identifies key advances, setbacks, and contradictions within the agenda, with special focus on medium-sized cities as strategic and ambivalent territories. Engaging with authors such as Arturo Escobar, Maristella Svampa, and Henri Acselrad, the article argues for a critical reappropriation of the SDGs through territorial knowledge, social struggles, and collective agency in the Global South in Brazilian medium-sized cities. It contends that sustainability cannot be reduced to technical indicators and global metrics but must be understood as a situated political process, grounded in socioenvironmental justice.

**Keywords:** Sustainable Development Goals; Medium-Sized Cities; Socioenvironmental Justice.

## Resumen

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un hito global en la formulación de políticas orientadas a la justicia social, la equidad territorial y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, su implementación en Brasil revela profundas contradicciones entre las metas globales y las realidades nacionales, marcadas por desigualdades históricas, fragilidades institucionales y patrones socioeconómicos excluyentes. Este artículo realiza un análisis crítico de la implementación de los ODS en Brasil a partir de la segunda edición de los Cuadernos ODS publicados por el Ipea en 2024, que evalúan el desempeño nacional entre 2016 y 2022. Mediante una metodología cualitativa y un enfoque documental, la investigación identifica los principales avances, retrocesos y vacíos en la agenda, con énfasis en las ciudades intermedias como territorios estratégicos. Apoyándose en autores como Arturo Escobar, Maristella Svampa y Henri Acselrad, el análisis propone una reapropiación crítica de los ODS, defendiendo la necesidad de su territorialización y politización desde las luchas sociales y los sujetos colectivos del Sur Global en ciudades medias brasileñas. El artículo sostiene que la sostenibilidad no puede reducirse a indicadores técnicos y metas globales, debiendo construirse como un proceso político arraigado en los territorios, orientado por la justicia socioambiental.

**Palabras-clave:** Objetivos de Desarrollo Sostenible; ciudades Medias, Justicia Socioambiental.

## 1. Introdução

A noção de cidades resilientes<sup>1</sup>, cada vez mais presente nos debates sobre desenvolvimento urbano sustentável, convida à reflexão crítica sobre como os territórios enfrentam desigualdades históricas, pressões ambientais e transformações socioeconômicas. Por conseguinte, analisamos a adoção da Agenda 2030 das Nações Unidas e

seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que representaram nos planos internacional e nacional uma busca por consolidar um paradigma de desenvolvimento comprometido com a justiça social, a preservação ambiental e a prosperidade econômica, articulados sob o princípio de “não deixar ninguém para trás”. O Brasil, como signatário, assumiu em 2015 o compromisso de internalizar os ODS em suas políticas públicas. No entanto, o percurso nacional tem sido marcado por oscilações institucionais, como o período de descontinuidade e desmobilização ocorrido entre 2019 e 2022 (governo Bolsonaro) seguido pela retomada formal da adesão aos ODS a partir de 2023 (governo Lula) com a recriação da Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (CNODS). Podemos acompanhar o andamento por meio dos Cadernos ODS, publicados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em 2024 em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). As 17

---

<sup>1</sup> Ressaltamos o significado de resiliência a partir da iniciativa Making Cities Resilient 2030 (MCR2030), liderada pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR), cujo objetivo é apoiar cidades na construção de resiliência frente a riscos e desastres para reduzir vulnerabilidades e fortalecer capacidades locais até 2030. Cidades resilientes, nesse contexto, são aquelas capazes de resistir, absorver e se recuperar de impactos adversos (eventos climáticos extremos, desastres naturais ou crises socioeconômicas) mantendo suas funções essenciais, protegendo vidas e promovendo bem-estar social de forma sustentável. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/cidades-resilientes>. Acesso em: 01 ago. 2025.

publicações analisam o desempenho nacional em relação aos ODS no período de 2016 a 2022, utilizando critérios de categorização das metas em quatro grupos: (i) metas alcançadas; (ii) metas com evolução positiva; (iii) metas impactadas negativamente pela pandemia da Covid-19; e (iv) metas sem análise devido à ausência de dados.

A sistematização adotada evidencia, por um lado, a heterogeneidade dos avanços entre os diferentes objetivos e, por outro, a persistência de fragilidades estruturais na produção e disponibilidade de informações. A descontinuidade das políticas públicas afetou profundamente a capacidade do Estado brasileiro de monitorar de forma contínua o progresso dos ODS, especialmente em metas associadas à desigualdade, à equidade de gênero, à sustentabilidade ambiental e à participação social. Portanto, ainda que a reestruturação institucional represente um avanço relevante, o diagnóstico apresentado reforça a urgência de problematizar os fundamentos teóricos e normativos que sustentam a Agenda 2030 e os ODS. Questiona-se seus pressupostos universalizantes, sua ancoragem em paradigmas desenvolvimentistas do Norte Global e seus limites enquanto instrumentos de promoção da justiça socioambiental<sup>2</sup> no contexto brasileiro. Para tal, este

---

2 A justiça ambiental é discutida em conexão com desigualdades sociais e raciais, mostrando que os problemas ambientais estão vinculados às condições sociais e econômicas dos grupos afetados. O movimento de justiça ambiental procura impedir que os determinantes da desigualdade social e racial também se reproduzam no campo ambiental, evidenciando uma dimensão socioambiental da justiça. Além disso, o movimento questiona a distribuição desigual do meio ambiente de diferentes qualidades, que reflete injustiças sociais, e busca políticas públicas que reconheçam essa interligação entre justiça social e ambiental. Assim, justiça ambiental implica uma articulação entre dimensões ambientais e sociais, configurando uma justiça socioambiental que visa combater a desigualdade em ambos os âmbitos. Portanto, justiça socioambiental é tratada no texto como um conceito que considera tanto os aspectos sociais — como raça, renda e poder político — quanto as condições ambientais, defendendo uma abordagem integrada para a justiça (Acselrad, 2002).

artigo adota uma natureza analítico-crítica, com o objetivo de avaliar criticamente a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil, evidenciando as contradições, lacunas e tensões estruturais resultantes da transposição acrítica desse paradigma global às realidades do Sul Global.

A metodologia adotada é qualitativa, baseada em análise documental e interpretação crítica de fontes institucionais — notadamente os Cadernos ODS do Ipea (2024) — por meio de referências bibliográficas selecionadas, com destaque para os aportes teóricos de Henri Acselrad (2022), Arturo Escobar (2018) e Maristella Svampa (2013), entre outros. A análise se ancora na leitura crítica da sustentabilidade enquanto projeto político hegemônico, enfocando os limites das abordagens tecnocráticas e descontextualizadas dos ODS, especialmente quando aplicadas às cidades médias brasileiras. O recorte empírico, ainda que não se restrinja a um estudo de caso específico, é orientado pela problemática da reconfiguração territorial e da participação social na implementação da Agenda 2030 no Brasil.

## 2. A implementação do ODS no Brasil

Ao longo desta seção, busca-se evidenciar as tensões, contradições e lacunas presentes na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, com foco nas dimensões estruturais, territoriais e institucionais que condicionam seus resultados. A análise apresentada não pretende ser exaustiva, tampouco abarcar a totalidade dos 17 ODS ou esgotar o conjunto de dados disponíveis. Optamos por destacar metas e indicadores que, à luz do contexto brasileiro, revelam de forma mais aguda os limites das abordagens tecnocráticas e universalizantes da Agenda 2030. Reconhecemos, assim, que o diagnóstico aqui delineado é um recorte analítico orientado por critérios críticos e interpretativos, cuja intenção é contribuir para o aprofundamento do debate público e acadêmico sobre a reapropriação situada e politizada destes indicadores. A análise inicia-se com o ODS1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares, que constitui meta central no contexto brasileiro, pois

trata-se do desafio persistente principal do país nas últimas décadas. Embora a erradicação da pobreza esteja constitucionalmente estabelecida desde a Constituição de 1988, e ainda que o Brasil tenha avançado durante a vigência dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), o período de 2016 a 2022 foi marcado por estagnação e retrocessos. Segundo o Caderno do ODS1 (Ipea, 2024a), não houve progresso duradouro na redução da pobreza extrema, e a proporção da população vivendo em situação de vulnerabilidade retornou a patamares alarmantes. A pandemia agravou o quadro, e, mesmo com a reintrodução do Programa Bolsa Família e a atualização da linha de pobreza para o padrão internacional de PPC\$ 2,15 por dia, permanecem limitações significativas. A dificuldade do ODS1 no Brasil reside na articulação entre políticas públicas redistributivas, crescimento econômico inclusivo e fortalecimento institucional, aspectos que se projetam no ODS2 – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição, promovendo a agricultura sustentável.

O segundo ODS apresenta uma contradição emblemática: o país que figura entre os maiores produtores e exportadores agrícolas do mundo convive, simultaneamente, com elevados índices de insegurança alimentar. De acordo com os dados sistematizados pelo Ipea (2024b), em 2023, cerca de 8,6 milhões de pessoas estavam em situação de insegurança alimentar grave. A maior parte dessa população reside em áreas urbanas, demonstrando uma urbanização da fome e revelando falhas estruturais na distribuição de renda, de alimentos e na implementação de políticas de abastecimento. Embora os indicadores de segurança alimentar tenham apresentado alguma melhora em relação aos anos mais agudos da pandemia, os níveis observados ainda se mantêm abaixo dos registrados em 2013. Paralelamente, a produção agrícola brasileira continua pautada em práticas intensivas, com crescimento expressivo do uso de agrotóxicos (800,7 mil toneladas em 2022), agravando os impactos socioambientais e fragilizando a sustentabilidade do sistema agroalimentar. Mesmo com expansão da agricultura familiar e dos sistemas agroflorestais, as políticas públicas de fomento à agroecologia

e à soberania alimentar sofreram descontinuidade nos últimos anos. A retomada das estratégias em 2023, com a recriação dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário e da Assistência Social e o lançamento do Plano Brasil Sem Fome, sinaliza uma inflexão institucional, mas ainda insuficiente em termos de escala e estabilidade para enfrentar estruturalmente a fome e a insegurança alimentar no país.

Passa-se ao terceiro ODS, dedicado a assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, que registrou entre 2016 e 2019 avanços em indicadores como a redução da mortalidade materna e infantil. No entanto, os resultados foram revertidos durante a pandemia de Covid-19, em função das fragilidades do sistema de saúde e das desigualdades territoriais e étnico-raciais no acesso aos cuidados. O Ipea (2024c) destaca que a descontinuidade das políticas públicas e os cortes orçamentários acarretaram retrocessos significativos, como a queda nas coberturas vacinais e o agravamento da crise em saúde mental. Medidas como a reconstrução da Rede Cegonha, a ampliação do Programa Mais Médicos e o fortalecimento do Programa Nacional de Imunizações (PNI) foram implementadas desde 2023, para reverter o quadro. Porém, o cumprimento de metas globais como a redução da mortalidade prematura e o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva permanecem ameaçadas. Ademais, destaca-se que a análise do ODS3 revela a persistência de desigualdades estruturais: mulheres pretas e indígenas seguem com os mais elevados índices de mortalidade materna.

O ODS4, por sua vez, que visa “assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos”, dialoga diretamente com o Plano Nacional de Educação, impactado pelas crises econômicas e políticas a partir de 2016. Conforme aponta o Caderno do ODS4 (Ipea, 2024d), embora alguns indicadores tenham evoluído positivamente, como o aumento da escolarização na educação básica e a ampliação da presença de populações vulneráveis nas escolas, persistem desigualdades

acentuadas no acesso à educação de qualidade, especialmente no ensino médio, superior e na educação profissional e tecnológica. A meta 4.5, que trata da equidade educacional, evidencia a permanência de desigualdades entre pessoas negras, populações de baixa renda, residentes em áreas rurais e nos estados do Norte e Nordeste. Além disso, infraestrutura escolar básica como energia elétrica, água potável e conectividade teve poucos avanços. Os dados disponíveis indicam que o Brasil dificilmente atingirá a maioria das metas do ODS4 até 2030, sobretudo em comparação com países de maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Sobre o ODS5, que busca alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, aponta-se retrocessos significativos. Entre 2019 e 2022 foi marcado pelo esvaziamento institucional das políticas de gênero, pela invisibilização das pautas femininas no nível federal e pela desarticulação de instâncias participativas. A ausência de dados confiáveis para o monitoramento de metas como saúde sexual e reprodutiva, vitimização por violência de gênero e acesso à terra revela, por si só, a baixa prioridade política atribuída ao tema. Ainda assim, o documento do Ipea (2024e) registra avanços como a tipificação do feminicídio, a redução dos casamentos infantis formais e o aumento da proporção de mulheres com acesso a tecnologias digitais. Contudo, também são avanços lentos, desiguais e insuficientes frente à rigidez das estruturas patriarcais: persistem a sub-representação feminina em cargos decisórios e a sobrecarga de trabalho doméstico não remunerado que limitam o pleno exercício da cidadania por parte das mulheres. Dentre alguns aspectos positivos, destacam-se o Programa Dignidade Menstrual, a incorporação de agendas transversais de gênero ao Plano Plurianual (PPA 2024-2027)<sup>3</sup> e a reativação da institucionalidade

das políticas de enfrentamento à violência de gênero.

A meta de assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos, núcleo do ODS6, apresenta indicadores de evolução positiva no acesso à água (97,9% da população em 2022), mas a qualidade e a universalidade do serviço permanecem desiguais. Persistem disparidades expressivas entre áreas urbanas e rurais, sobretudo no que se refere ao tratamento de esgoto e à contaminação por coliformes fecais. Apenas pouco mais da metade da população está conectada à rede de esgotamento com algum tipo de tratamento, e esse índice é ainda mais baixo entre populações periféricas, indígenas e ribeirinhas. O ODS7, por sua vez, que propõe “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia”, revela avanços parciais. Embora o país tenha praticamente universalizado o acesso à eletricidade (99,8% dos domicílios estavam conectados em 2022) e conte com uma matriz energética majoritariamente renovável, com destaque para a energia hidrelétrica, enfrenta graves problemas de justiça energética. As tarifas praticadas estão entre as mais altas do mundo, afetando de forma desproporcional o orçamento das famílias de baixa renda, a despeito da existência da Tarifa Social de Energia Elétrica. Ademais, persistem desigualdades territoriais significativas, sobretudo em comunidades isoladas das regiões Norte e Nordeste, que estão fora do Sistema Interligado Nacional (SIN). O documento do Ipea (2024g) chama atenção para os impactos socioambientais da expansão das fontes renováveis, como os efeitos adversos da energia eólica sobre comunidades locais e territórios tradicionais. São aspectos que reforçam a crítica à concepção tecnicista de uma transição energética dita limpa, mas que tende a ignorar as dimensões distributiva e territorial da sustentabilidade.

O ODS10 objetiva reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles, explicitando de maneira contundente o abismo estrutural que

tando a elaboração das leis orçamentárias (LOA e LDO) e a execução das políticas públicas nacionais.

---

3 O Plano Plurianual (PPA) 2024–2027 é o principal instrumento de planejamento de médio prazo do governo federal brasileiro. Previsto no artigo 165 da Constituição Federal de 1988, o PPA estabelece diretrizes, objetivos e metas da administração pública para um período de quatro anos, orien-

caracteriza a sociedade brasileira. Segundo dados sistematizados pelo Ipea (2024j), o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo: os 10% mais ricos concentram 56,8% da renda nacional, enquanto os 40% mais pobres viram sua renda ser reduzida em cerca de 33% entre 2016 e 2022. A maioria das metas relacionadas à redução das desigualdades internas apresentou retrocesso, sendo escassos os indicadores com evolução positiva. Há uma ausência de dados desagregados por raça, território e condição socioeconômica em diversas metas, como migração, desigualdade tributária e acesso a cargos públicos cuja lacuna técnica pode ser interpretada como expressão de uma baixa prioridade política atribuída ao tema. Logo, o enfrentamento da desigualdade somado à regressividade da estrutura tributária brasileira com elevada carga de impostos indiretos sobre o consumo penaliza desproporcionalmente os mais pobres. Nota-se que, embora programas de transferência de renda como o Bolsa Família tenham demonstrado algum impacto redistributivo, ainda é insuficiente para reverter a estrutura concentradora de riqueza.

O ODS11, que propõe “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, revela os paradoxos de um processo de urbanização marcado pela desigualdade socioespacial, informalidade habitacional e precariedade da infraestrutura urbana. De acordo com o Ipea (2024k), apesar de avanços normativos e institucionais tais como o fortalecimento do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e a retomada do Programa Minha Casa, Minha Vida com novas diretrizes, o déficit habitacional continua elevado e qualitativamente grave. A produção de moradias não tem sido acompanhada por garantias efetivas de acesso a equipamentos urbanos, transporte público de qualidade ou segurança ambiental. Indicadores relativos à mobilidade urbana, à coleta de resíduos sólidos e à proteção do patrimônio cultural apresentam evolução desigual, com destaque negativo para os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos. O relatório destaca ainda os limites da participação social na formulação de políticas

urbanas, fragilizada pela ausência de instâncias estáveis de deliberação democrática. As cidades brasileiras permanecem distantes da promessa de sustentabilidade urbana: continuam segmentadas, com acesso desigual a direitos, e profundamente vulneráveis à exclusão social, territorial e ambiental.

O ODS12 procura “assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” e enfrenta diretamente as contradições do modelo de desenvolvimento capitalista e primário-exportador brasileiro, bem como os padrões de consumo ambientalmente intensivos das elites urbanas. Segundo os dados apresentados pelo Ipea (2024l), o Brasil carece de um sistema de monitoramento que permita avaliar, de forma sistemática, os impactos socioambientais das atividades produtivas e dos padrões de consumo. Práticas como o descarte inadequado de resíduos, a gestão deficiente de produtos tóxicos e o uso extensivo de agrotóxicos evidenciam a dissociação entre os discursos globais sobre sustentabilidade e a realidade das cadeias produtivas no país. Além disso, os padrões de consumo não são neutros: refletem desigualdades estruturais de classe, gênero e território. Enquanto grupos socialmente vulneráveis, sobretudo populações negras, periféricas e rurais, são excluídos do acesso a bens considerados sustentáveis, classes mais altas concentram práticas de consumo intensivas e geradoras de externalidades negativas. A assimetria reproduz, em escala nacional, a lógica centro-periferia própria da divisão internacional entre Norte e Sul Global, reafirmando que a crise ecológica é inseparável da questão social.

Em geral, a implementação dos ODS no Brasil revela padrões territoriais profundamente desiguais, que expressam a reprodução histórica das desigualdades socioespaciais, a assimetria de capacidades institucionais e os distintos níveis de vulnerabilidade socioambiental. Embora a Agenda 2030 se proponha como um pacto global com metas universalizantes, os dados analisados nos Cadernos ODS demonstram que os desafios brasileiros se territorializam de forma diferenciada entre regiões, estados e municípios, refletindo uma geografia interna de desigualdades que espelha a dinâmica Norte-Sul Global. No caso do ODS6

(Ipea, 2024f), por exemplo, em 2020 menos da metade dos municípios brasileiros cumpria os requisitos mínimos para a gestão adequada da água e do esgotamento sanitário. Enquanto Estados do Sudeste, como Espírito Santo e Rio de Janeiro, apresentavam cobertura quase universal de estratégias locais de redução de riscos, Estados do Norte e Nordeste, como Maranhão, Roraima e Rondônia, contavam com menos de um terço dos municípios estruturados para tanto. A diferença decorre tanto da menor capacidade institucional quanto da ausência de financiamento contínuo e de políticas federativas articuladas. Ademais, há uma concentração de investimentos em grandes centros urbanos que contribui para o aprofundamento das desigualdades entre municípios de diferentes portes e regiões.

A vulnerabilidade aos desastres climáticos (Ipea 2024k, 2024m) tem se intensificado, sobretudo em regiões com menor capacidade institucional e infraestrutura precária, como o Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Enchentes, deslizamentos e ilhas de calor tornam-se recorrentes em áreas urbanas e periféricas, revelando a insuficiência de políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. No caso do ODS3, a diversidade territorial do Brasil impõe desafios adicionais à coordenação intergovernamental em saúde. Populações indígenas, ribeirinhas e quilombolas, majoritariamente localizadas nas regiões Norte e Centro-Oeste, enfrentam obstáculos persistentes para acessar serviços de saúde, em contraste com áreas metropolitanas do Sudeste e Sul, que dispõem de maior cobertura do SUS e de infraestrutura hospitalar bem estruturada. A pandemia de Covid-19 agravou a situação e tornou visível a fragilidade do pacto federativo na garantia do direito à saúde em territórios de difícil acesso. Conjuntura semelhante é observada no âmbito do ODS10: violações de direitos humanos, como violência contra mulheres, racismo institucional e trabalho infantil, são mais frequentes em regiões historicamente negligenciadas pelo investimento público. Municípios com menor IDH, predominantemente localizados nas regiões Norte e Nordeste, concentram os piores indicadores, reforçando a necessidade de políticas redistributivas ancoradas no território.

No que se refere ao ODS11, o contraste entre cidades de diferentes portes também revela padrões distintos de urbanização e desigualdade. Cidades médias, especialmente localizadas no interior do país, têm apresentado um crescimento urbano extensivo, com taxas de consumo de solo superiores ao crescimento populacional, fenômeno que aponta para processos de expansão desordenada e baixa densidade. Em contrapartida, grandes centros urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre demonstram um uso mais intenso e compacto do solo, ainda que marcado por profundas desigualdades intraurbanas. O déficit habitacional qualificado persiste em todas as tipologias urbanas, mas o acesso a sistemas de transporte coletivo de média e alta capacidade continua restrito às capitais e às grandes metrópoles. Ademais, dados relativos ao ODS16 indicam que, apesar da reativação recente de conselhos participativos, há profundas desigualdades regionais na capacidade institucional de garantir o direito à participação democrática. Cidades maiores e capitais estaduais tendem a contar com maior presença de instâncias deliberativas e com estruturas administrativas, enquanto municípios menores, especialmente no interior do Norte e Nordeste, enfrentam escassez de pessoal qualificado, recursos financeiros e apoio técnico para institucionalizar mecanismos de governança participativa (Ipea 2024k).

### **3. Por uma sustentabilidade situada, rupturas no Sul Global**

A análise empírica apresentada anteriormente revela desigualdades na implementação dos ODS e os limites estruturais e territoriais de sua formulação. Neste item, deslocamos o foco da análise documental para os fundamentos teóricos e epistemológicos da Agenda 2030, buscando compreender as raízes das contradições a partir de uma crítica situada à sustentabilidade hegemônica e às racionalidades que a sustentam. Como destacam Escobar (2018) e Svampa (2012), a base conceitual dos ODS está ligada à modernidade eurocêntrica, à colonialidade do poder e à lógica extrativista, revelando-se incapaz de acolher a diversidade de mundos e modos de vida próprios do Sul Global. Reapropriar os

ODS a partir de uma perspectiva pluriversal exige um deslocamento de sua origem institucional e a reconstrução dos objetivos como instrumentos de luta, territorialização e afirmação dos comuns. Escobar (2018) argumenta que os ODS, apesar de seu apelo ético universal, estão ancorados em uma ontologia dualista e moderna, que separa natureza e cultura, técnica e política, sujeito e território. Essa racionalidade sustenta o próprio paradigma do desenvolvimento global, que opera com a suposição de que todos os países devem seguir uma mesma trajetória de progresso, baseada no crescimento econômico, na inovação tecnológica e na integração aos mercados. Nesse sentido, os ODS, longe de romperem com o pensamento desenvolvimentista, tendem a aperfeiçoá-lo por meio de uma linguagem verde e socialmente sensível, mas mantendo intocados os pilares da modernidade ocidental.

A análise de Acselrad (2022) evidencia que o projeto de revalidação do capitalismo no pós-pandemia tem se apoiado na reatualização de formas autoritárias de gestão territorial, articuladas à intensificação do neoextrativismo. O processo se constrói sob o disfarce de um discurso técnico de modernização, ancorado em palavras de ordem como transição energética, governança ambiental ou inovação sustentável — expressões que demonstram neutralidade ao mesmo tempo em que ocultam os conflitos reais e contribuem para a despolitização das disputas por território e modos de vida. A noção de stakeholder, por exemplo, que agrupa atores tão distintos quanto comunidades impactadas e grandes investidores, é sintomática da neutralização dos antagonismos, pois dilui assimetrias históricas em nome de uma participação formalmente plural, mas materialmente desigual. Aplicada ao campo dos ODS, a crítica mostra como os objetivos, ao adotarem uma linguagem técnica e universalizante, não oferecem instrumentos conceituais e políticos adequados para nomear, visibilizar ou enfrentar a reconfiguração autoritária e violenta da apropriação dos bens comuns promovida pelo neoextrativismo contemporâneo. Ao transformar conflitos territoriais em problemas de governança, os ODS se tornam vulneráveis à captura por projetos que, sob o manto da sustentabilidade,

promovem o avanço das fronteiras da mineração, da energia e da monocultura sobre territórios indígenas, quilombolas e camponeses.

O autoritarismo institucional no Brasil se expressa na supressão de espaços participativos, no enfraquecimento dos mecanismos de controle social e na imposição de projetos territoriais sem consulta prévia às populações afetadas. Inclui ainda uma reestruturação regressiva de órgãos ambientais e o uso instrumental da legislação para flexibilizar o licenciamento e desmobilizar resistências locais. Frente a essas dinâmicas, os ODS não oferecem contrapontos efetivos. Ao contrário, a linguagem técnica e apolítica empregada se revela incapaz de reagir aos processos apontados, pois ignora o papel das instituições autoritárias e das desigualdades de poder na formulação e implementação de políticas ambientais e urbanas (Acselrad, 2022). Ao não nomearem explicitamente os conflitos estruturais que atravessam os territórios do Sul Global, os ODS deixam de reconhecer que muitos dos seus próprios objetivos — como o ODS15 (vida terrestre), o ODS6 (água e saneamento) e o ODS11 (cidades sustentáveis) — são sistematicamente inviabilizados por decisões estatais orientadas por interesses econômicos concentrados. Reapropriar os ODS, portanto, exige mais do que adaptações metodológicas: requer uma inversão de perspectiva que reposicione os territórios como sujeitos ativos, reconheça os conflitos como centrais ao planejamento e repolitize a própria ideia de sustentabilidade, colocando-a a serviço da defesa dos comuns, da justiça socioambiental e de práticas emancipadoras construídas por coletivos em luta.

Ademais, aborda-se a leitura de Svampa (2012; 2013) sobre o Consenso dos Commodities, que reforça a crítica desenvolvida neste artigo ao situar o neoextrativismo como um novo regime de acumulação que reorganiza a economia política da América Latina com base na sobre-exploração dos bens naturais, na legitimação tecnocrática e na despossessão territorial. Trata-se de um modelo que, embora promovido por diferentes espectros políticos, inclusive por governos progressistas, se sustenta na ideia de que o

crescimento baseado na exportação de matérias-primas é inevitável e necessário. Tal narrativa serve para naturalizar a fragmentação social, a criminalização das resistências e o fechamento de espaços democráticos, ocultando os conflitos socioambientais sob a retórica do desenvolvimento e da inclusão. Sem uma ruptura com o produtivismo e o extrativismo como fundamentos do desenvolvimento, os ODS podem reforçar o papel subordinado da América Latina na divisão internacional do trabalho, agora reposicionada como exportadora de natureza, e legitimar formas de democracia restrita, tecnocrática e autoritária.

Para uma reapropriação crítica dos ODS a partir das realidades do Sul Global, a brasileira em específico, identificamos três direções a partir de Acselrad (2022): (a) Reconhecimento dos conflitos como dimensão constitutiva da sustentabilidade: os conflitos territoriais e socioambientais não são anomalias a serem resolvidas tecnicamente, mas expressões legítimas de disputas por acesso, uso e sentido do território; (ii) Evitar o uso instrumental do discurso sustentável como estratégia de desmobilização: uma reapropriação crítica requer resistir ao uso do discurso sustentável como ferramenta de legitimação de projetos excludentes, como os de urbanização predatória, gentrificação ou expansão da fronteira extrativista; (iii) Centralidade dos sujeitos coletivos e dos territórios nas decisões sobre sustentabilidade: deslocar o eixo decisório dos organismos técnicos e empresariais para os coletivos populares organizados, como movimentos urbanos, comunidades tradicionais, povos indígenas e populações periféricas.

#### **4. Cidades Médias como Territórios Estratégicos**

A análise crítica desenvolvida até o momento aponta para os limites epistemológicos, políticos e territoriais de uma formulação hegemônica, como é o caso dos ODS, demonstrando como a retórica da sustentabilidade, quando dissociada dos conflitos e das desigualdades estruturais, pode ser cooptada por lógicas extrativistas, tecnocráticas e autoritárias. No entanto, reconhecer os limites não implica abandonar a agenda, mas disputar seus sentidos e usos a partir dos territórios

concretos e das experiências populares. É nesse horizonte que propomos refletir sobre as cidades médias brasileiras como territórios estratégicos para a reapropriação crítica da Agenda 2030. As cidades médias articulam funções regionais relevantes, concentram disputas por infraestrutura, política e território (Santos, 2005), e oferecem condições para a emergência de práticas situadas de sustentabilidade e justiça socioambiental (Porto-Gonçalves, 2024). Ademais, de acordo com Vieira, Roma e Miyazaki (2020) apresentam maior capacidade institucional em relação a municípios pequenos e relativa autonomia político-administrativa ao mesmo tempo em que enfrentam limitações estruturais na gestão urbana e ambiental e lidam com vulnerabilidades advindas das mudanças climáticas e financeirização do território.

A partir dos Cadernos dos ODS publicados pelo Ipea (2024k), especialmente no que se refere ao ODS 11, é possível observar que as cidades médias brasileiras estão em processo de expansão. Os dados da publicação indicam que, entre 2015 e 2020, as áreas médias de concentração urbana apresentaram uma taxa de consumo do solo 5% superior à taxa de crescimento populacional, o que sugere uma tendência de expansão horizontal pouco sustentável. O descompasso entre crescimento demográfico e ocupação territorial evidencia um padrão de uso intensivo do solo urbano, nem sempre articulado com princípios de compacidade, acessibilidade ou eficiência infraestrutural. Destarte, no lugar de replicar modelos metropolitanos de urbanização, marcados pela segregação e pela sobrecarga de infraestrutura, as cidades médias poderiam funcionar como laboratórios de experimentação democrática e de territorialização dos comuns (Acselrad; Mello; Bezerra, 2006; Escobar, 2018), desde que articuladas com movimentos sociais, universidades públicas, redes locais e estruturas de governança participativa. Ademais, por concentrarem funções regionais como polos de saúde, educação e comércio, podem desempenhar papel central na redução das desigualdades territoriais mencionadas (Vieira; Roma; Miyazaki, 2020).

Ao invés de aceitar a lógica da inevitabilidade, associada ao produtivismo e ao crescimento desenfreado, conforme descrita por Svampa (2013), as cidades médias têm a oportunidade de assumir o caminho de uma sustentabilidade situada, comprometida com a equidade socioespacial e com a reprodução ampliada da vida. Quando articuladas em rede e apoiadas por políticas públicas estruturantes, tais cidades podem se tornar territórios de resistência à homogeneização tecnocrática e de experimentação de alternativas plurais de desenvolvimento, em consonância com os princípios da justiça socioambiental e do direito à cidade (Acselrad, 2022). Devem ser compreendidas como produtoras legítimas de conhecimento, inovação social e soluções territorializadas para os desafios ambientais e urbanos do século XXI (Porto-Gonçalves, 2006; Escobar, 2018).

No item anterior apontou-se como Acselrad, Mello e Bezerra (2006) criticam a tecnocratização e a neutralização do debate ambiental e urbano, apontando como a apropriação seletiva de categorias críticas tais como “desenvolvimento sustentável”, “qualidade ambiental” e “planejamento participativo” contribui para o esvaziamento de seu conteúdo político original. Tais conceitos, ao serem incorporados de forma acrítica ao vocabulário institucional e às estratégias de governança urbana, passam a circular como verdades autodeclaradas, descoladas de seus contextos sociais e territoriais. Segundo os autores, esse processo de fagocitose institucional transforma categorias críticas em objetos de consumo discursivo, apropriados por agentes do mercado e por burocracias estatais que reconfiguram suas dimensões transformadoras em soluções tecnocráticas e “boas práticas”, frequentemente guiadas por indicadores globais. Com isso, despolitizam-se os conflitos estruturais que deram origem a essas categorias, convertendo o urbano em mero “objeto de gestão eficiente” e “competitivo”, em detrimento da cidade como espaço de disputa, de direito e de produção coletiva do comum.

Os mesmos autores argumentam que a globalização não implica apenas em processos

de desterritorialização, mas em dinâmicas de reterritorialização seletiva, pelas quais os territórios passam a ser reorganizados conforme os imperativos da economia globalizada (Acselrad, Mello e Bezerra, 2006). Nesse processo, consolidam-se espaços “a-espaciais”, destituídos de vínculos com as relações sociais locais, moldados para viabilizar a circulação de capitais e o desempenho competitivo de cidades e regiões. A transformação gera consequências no planejamento urbano, pois os Estados deixam de serem garantidores dos interesses coletivos e passam a operar como plataformas de atração de investimentos, orientadas por métricas como o ESG, os índices de competitividade urbana ou os próprios ODS. Trata-se, segundo Acselrad, Mello e Bezerra (2006), da consolidação de um “Estado comerciante” (p. 15), que abandona sua função pública em prol da lógica de mercado. No âmbito local, governos regionais e municipais absorvem um discurso de gestão urbana globalizada, pensando as cidades como produtos de consumo e intensificando processos de funcionalização e despolitização. Contudo, Acselrad, Mello e Bezerra (2006) insistem na ambivalência da escala local: não é somente o espaço onde se materializam as lógicas globais, mas onde emergem alternativas políticas, saberes contra-hegemônicos e práticas de resistência.

Existe uma lógica crescente de mercantilização das cidades médias, na qual elas são tratadas como ativos urbanos a serem projetados, valorizados e posicionados nos circuitos globais de investimento e competitividade. Estudos sobre a financeirização da economia urbana, como o de Boscarriol (2020) – que analisou cidades médias no interior do Estado de São Paulo –, apontam que tais processos reorganizam as cidades em função de fluxos de capital imobiliário e infraestrutura estratégica, promovendo práticas de valorização da terra e de mercantilização da urbanização. As transformações envolvem a padronização de instrumentos de planejamento, a adoção de indicadores globalizados e a competição entre territórios por meio de rankings urbanos, dinâmicas que convergem com o formato dos projetos de territorialização dos ODS, pautados por critérios técnicos e metas auditáveis. É um enfoque que

transforma as cidades médias em plataformas de desempenho urbano.

O trabalho de Magnani e Shimbo (2024) aprofunda a discussão ao evidenciar que a financeirização das cidades médias não é extensão das dinâmicas observadas nas metrópoles globais, mas um processo específico, dotado de racionalidades, agentes e estratégias próprias. A partir de uma análise empírica abrangente sobre os fluxos de investimento no mercado imobiliário comercial brasileiro, as autoras demonstram que as cidades médias passaram a ocupar um lugar estratégico nas carteiras de fundos imobiliários. Assim, é promovida a incorporação seletiva dessas cidades em circuitos financeiros por meio de dispositivos técnicos e narrativas de eficiência ancoradas em legislações urbanas pró-mercado e incentivos fiscais locais. O resultado é a conformação de uma paisagem urbana padronizada, subordinada à lógica do rendimento e da valorização fundiária, que muitas vezes colide com práticas locais de planejamento e com os direitos de grupos sociais vulnerabilizados.

A partir da presente discussão observa-se como a disputa pelo sentido dos ODS nas cidades médias demanda não vigilância crítica sobre seus usos institucionais e um engajamento com práticas que recusem a lógica da equivalência mercantil para afirmar-se o direito à cidade como horizonte ético-político. Propõem-se as cidades médias como arenas estratégicas onde se pode tensionar a hegemonia do desenvolvimento neoliberal justamente por sua ambivalência estrutural, isto é, por combinarem relativa capacidade institucional e funções regionais relevantes com vulnerabilidades sociais, ambientais e políticas. Retomando as direções conforme Acselrad (2022), propõe-se que incorporem ativamente os conflitos como dimensões constitutivas da sustentabilidade, reconhecendo que as disputas por terra, água, mobilidade e moradia não são problemas a serem neutralizados tecnicamente, mas expressões legítimas de justiça territorial. Do mesmo modo, é fundamental resistir à instrumentalização do discurso sustentável como estratégia de desmobilização e legitimação de projetos excludentes, como os associados

à urbanização predatória, à gentrificação ou à expansão da fronteira extrativista. Por fim, é indispensável recentrar os sujeitos coletivos e os territórios nos processos decisórios, fortalecendo movimentos urbanos, comunidades tradicionais, povos indígenas e populações periféricas como protagonistas da construção de alternativas.

## 5. Considerações finais

Procurou-se contribuir para o debate sobre a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir de uma abordagem situada em cidades médias brasileiras. Ao tensionar a formulação hegemônica da Agenda 2030 e suas traduções nacionais, demonstramos como a adoção acrítica de indicadores globais, metas auditáveis e modelos padronizados despolitiza os conflitos urbanos e desmobiliza práticas locais emancipatórias. A análise evidenciou que, apesar do discurso de sustentabilidade e da retórica participativa que acompanha os ODS, uma governança indutora e verticalizada permanece dominante, operando com lógicas tecnocráticas que muitas vezes se sobrepõem às dinâmicas concretas dos territórios – demonstradas nos trabalhos de Boscarol (2020) e Magnani e Shimbo (2024). Processos de financeirização urbana, ao reconfigurarem o uso do solo, a legislação urbana e as práticas de planejamento, colocam desafios centrais para repensar a sustentabilidade. Cidades médias não são apenas objeto da expansão dos circuitos financeiros, mas locus de investimentos e estratégias regionais de localização, interesses corporativos e racionalidades de rendimento.

Nesse sentido, retomar a escala local como campo legítimo de produção de conhecimento e prática política é essencial para resistir à homogeneização dos modelos urbanos e afirmar outras possibilidades de desenvolvimento urbano, mais comprometidas com a justiça socioambiental e o direito à cidade. Não se trata, portanto, de abandonar os ODS, mas de reapropriá-los criticamente a partir das experiências populares, das epistemologias do território e da potência transformadora das práticas sociais localizadas. Este trabalho, ao evidenciar as tensões e ambivalências que atravessam a territorialização dos ODS, não pretende esgotar

o tema, tampouco abordar a totalidade de seus objetivos e indicadores. Antes, busca lançar luz sobre algumas de suas contradições centrais e afirmar a importância de uma abordagem crítica, situada e comprometida com os conflitos reais dos territórios.

## 6. Dos Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## 7. Referências Bibliográficas

ACSELRAD, H. Neoextrativismo e autoritarismo: afinidades e convergências. Rio de Janeiro: Garamond, 2022.

ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 5, p. 49-60. 2002.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. O que é justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

BOSCARIOL, R. Financeirização, circuitos da economia urbana e produção do espaço urbano no Brasil. *PatryTer, Revista Latinoamericana e Caribenha de Geografia e Humanidades*, 3 (6), 233-250. 2020. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/patryter/article/view/32309/26829>. Acesso em: 01 out. 2025.

ESCOBAR, A. *Designs for the pluriverse: radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Durham: Duke University Press, 2018.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 1: acabar com a pobreza em todas as suas formas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024a. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/36f17bba-bb2c-4733-aa7d-bb753565711d/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 2: fome zero e

agricultura sustentável. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024b. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/beabdf5c-82ac-45eb-931e-8fcd4e5fec26/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 3: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024c. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/4191a77f-14a7-48d3-a7ad-25a55431e714/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 4: assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024d. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/e4f2757a-4c35-410d-b1f1-91a0e10278f2/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 5: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024e. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/9634610c-f5f2-4a1e-b53a-bbb5f649fd03/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 6: assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024f. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/17cce56b-768d-4b71-8538-4521c52a685b/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 7: assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024g. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/96598ef4-1cd0-4eb2-84c0-8b0b34c13fd8/content>. Acesso em: 01 out.

2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 8: promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho decente para todos. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024h. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/14e0c3a2-1602-453f-9917-e20ca1b4c87b/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 9: construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024i. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/d316c91d-0f32-48a5-a01b-a7968aa2bb90/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 10: reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024j. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/abe7fa4c-7bd7-4ad6-98b6-aebea1326d94/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024k. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/2aea1dec-56ef-495c-8f1f-2b8c1afe2557/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 12: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024l. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/e862c035-f98a-432f-9c1d-1de936c2e388/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 13: tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. Brasília: Instituto de Pesquisa

Econômica Aplicada, 2024m. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/8301a255-e31b-45ab-a7d4-d9c6b26ec823/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 14: conservar e usar de forma sustentável os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024n. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/5e35bd44-3ff2-40f4-b135-d67396b2641a/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 15: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024o. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/43646f14-a5c4-4ca2-8695-d68431f4ab6a/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 16: promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/f7401790-2ad0-47df-ba45-ce961bd85091/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

IPEA. Agenda 2030 – ODS 17: fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024q. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/202adafe-0d50-4107-b545-ba479c1cae81/content>. Acesso em: 01 out. 2025.

MAGNANI, M.; SHIMBO, L. Para além das metrópoles globais: a atuação de investidores

financeiros nas cidades médias brasileiras. *Confins, Revista Franco Brasileira de Geografia*, n. 65, 2024. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/59907>. Acesso em: 01 out. 2025.

PNUD. [Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento]. Guia de Territorialização e Integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: PNUD, 2021. Disponível em: <https://files.acquia.undp.org/public/migration/br/>

# ANÁLISE DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE OCUPAÇÃO DE SOLO DE RIBEIRÃO PRETO E AS INTERFERÊNCIAS AO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

*Analysis of the Historical Evolution of Occupation in Ribeirão Preto and interferences to the Urban Drainage System*

*Análisis de la Evolución Histórica de la Ocupación del suelo en Ribeirão Preto y Interferencias en el Sistema de Drenaje Urbano*

LAZARI, A .B. M.<sup>1</sup>; PASCHOALATO, C. F. P. R.<sup>2</sup>;  
VEIGA, A.<sup>3</sup>

## Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar o crescimento da ocupação do solo em Ribeirão Preto, relacionado à drenagem urbana e às enchentes do córrego Retiro Saudoso. Para isso foi realizado o estudo teórico sobre o assunto, principalmente sobre a impermeabilização do solo para identificar se esta possui relação com os problemas de alagamentos em uma das principais avenidas da cidade. Utilizando-se mapas dos anos de 1874, 1962, 2001 e 2025 da bacia do córrego já citado, foi possível identificar a área total das regiões impermeabilizadas e das não impermeabilizadas de cada ano respectivamente, para correlacioná-las de acordo com o crescimento da população e sua influência na jusante do córrego. Foi constatado um aumento consideravelmente alto nos valores encontrados das vazões de contribuição que alimentam o córrego com o passar dos anos, e isso indica a influência da impermeabilização do solo dentro dessa bacia.

**Palavras-chave:** Drenagem Urbana; Ocupação do Solo; Vazão.

<sup>1</sup> LAZARI, A .B. M. - Aline Branco de Miranda Lázari: Doutoranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9756-8529>, alazari@unaerp.br

<sup>2</sup> PASCHOALATO, C. F. P. R. - Cristina Filomêna Pereira Rosa Paschoalato: Profa. Dra. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9074-9784>, cpaschoalato@unaerp.br

<sup>3</sup> VEIGA, R. - Raul Veiga:, alamino92.ra@gmail.com

Data da Submissão:  
02 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

## COMO CITAR:

LAZARI, A .B. M.; PASCHOALATO, C. F. P. R.; VEIGA, R. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE OCUPAÇÃO DE SOLO DE RIBEIRÃO PRETO E AS INTERFERÊNCIAS AO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.166>



## Abstract

This essay aims to analyze the growth of land use in Ribeirão Preto, related to the urban drainage and the floods of the Retiro Saudoso stream. For this, a theoretical study on the subject was carried out, mainly on the waterproofing of the soil to identify if it has relation with the flood problems in one of the main avenues of the city. Using maps from the years 1874, 1962, 2001 and 2025 of the stream already mentioned, it was possible to identify the total area of the waterproofed and not waterproofed regions of each year, respectively, in order to correlate them according to the populational growth and its influence downstream of the Retiro Saudoso. It was observed a considerably increase in the values of the contribution flows that feed the stream over the years, and this indicates that the influence of the waterproofing of the soil inside this basin.

**Keywords:** Urban Drainage; Soil Occupation; Flow.

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo analizar el crecimiento del uso del suelo en Ribeirão Preto, relacionado con el drenaje urbano y la inundación del arroyo Retiro Saudoso. Para ello, se realizó un estudio teórico sobre el tema, principalmente sobre la impermeabilización del suelo para identificar si está relacionada con los problemas de inundaciones en una de las principales avenidas de la ciudad. Utilizando mapas de los años 1874, 1962, 2001 y 2025 de la cuenca del arroyo ya mencionada, fue posible identificar el área total de las regiones impermeabilizadas y no impermeabilizadas de cada año, respectivamente, para correlacionarlas según el crecimiento poblacional. y su influencia aguas abajo del arroyo. Se encontró un aumento considerablemente alto en los valores encontrados para los caudales de contribución que alimentan el arroyo a lo largo de los años, lo que indica que la influencia de la impermeabilización del suelo dentro de esta cuenca.

**Palabras-clave:** Drenaje Urbano; Ocupación del Suelo; Fluir.

## 1. Introdução

As mudanças sociais e econômicas vividas pela população mundial com o passar dos anos, resultou em várias adaptações no seu modo de viver, sendo elas intensificadas pelo processo de industrialização ocorrido a partir do final do século XIX, pois houve o aumento significativo da parcela da população que mora em áreas urbanas, graças à necessidade de mão de obra no setor industrial.

Começaram assim a se formar os centros urbanos, incentivados pelo processo progressivo de urbanização, englobando técnicas e obras capazes de dotar uma cidade de planejamento, infraestrutura, organização administrativa, conforme os princípios do urbanismo.

Com a urbanização, surge a necessidade de se impermeabilizar os terrenos que antes eram preenchidos por vegetação para os transformar em ruas, calçadas e locações para construção de edificações. Essas estruturas alteram todo o ciclo hidrológico natural que mantém sua dinâmica através da precipitação, infiltração, evaporação e evapotranspiração das plantas.

A alteração desse ciclo natural traz inúmeras consequências, como o aumento dos picos

de vazão e a intensificação da velocidade do escoamento superficial em locais onde há impermeabilização do solo. Com as constantes ampliações das áreas urbanas, a taxa de aumento das áreas impermeáveis pode facilmente exceder o crescimento populacional em alguns anos. Essa combinação de rapidez de ampliação das áreas urbanas, somada com os seus efeitos nos ciclos hidrológicos pode gerar efeitos importantes à qualidade dos espaços urbanos.

Historicamente, o balanço hidrológico dos centros urbanos é contornado com construções de sistemas de drenagem que servem para conduzir a água para longe das áreas de maior interesse social e econômico, e das regiões urbanizadas, com o intuito de escoá-las mais rapidamente. Porém, essas medidas convencionais não solucionam o problema de fato, mas fazem com que ele seja transferido para as regiões de jusante, causando assim inundações e contaminação dos corpos hídricos receptores.

Por esses motivos é muito importante o planejamento da drenagem urbana a partir da bacia hidrográfica, pois assim é possível localizar e aplicar medidas preventivas nos locais onde

serão implantados novos sistemas de drenagem, e corrigir os problemas nos locais que já os possuem. Existem técnicas compensatórias que auxiliam nesse planejamento, pois elas reduzem o volume escoado e a velocidade do escoamento superficial, e assim, diminuem a possibilidade de inundações, com a possibilidade de impedir situações preocupantes aos moradores e à região que ocorre essa problemática.

Tem-se, portanto, a necessidade de analisar a drenagem urbana em relação a sua história, juntamente com as causas dos problemas de enchentes, no caso de Ribeirão Preto, relativos à ocupação de solo e ao crescimento exponencial do município.

## 2. Objetivos

Analisar a relação entre a drenagem urbana e as causas dos problemas de enchentes em Ribeirão Preto, levando em consideração seu histórico de

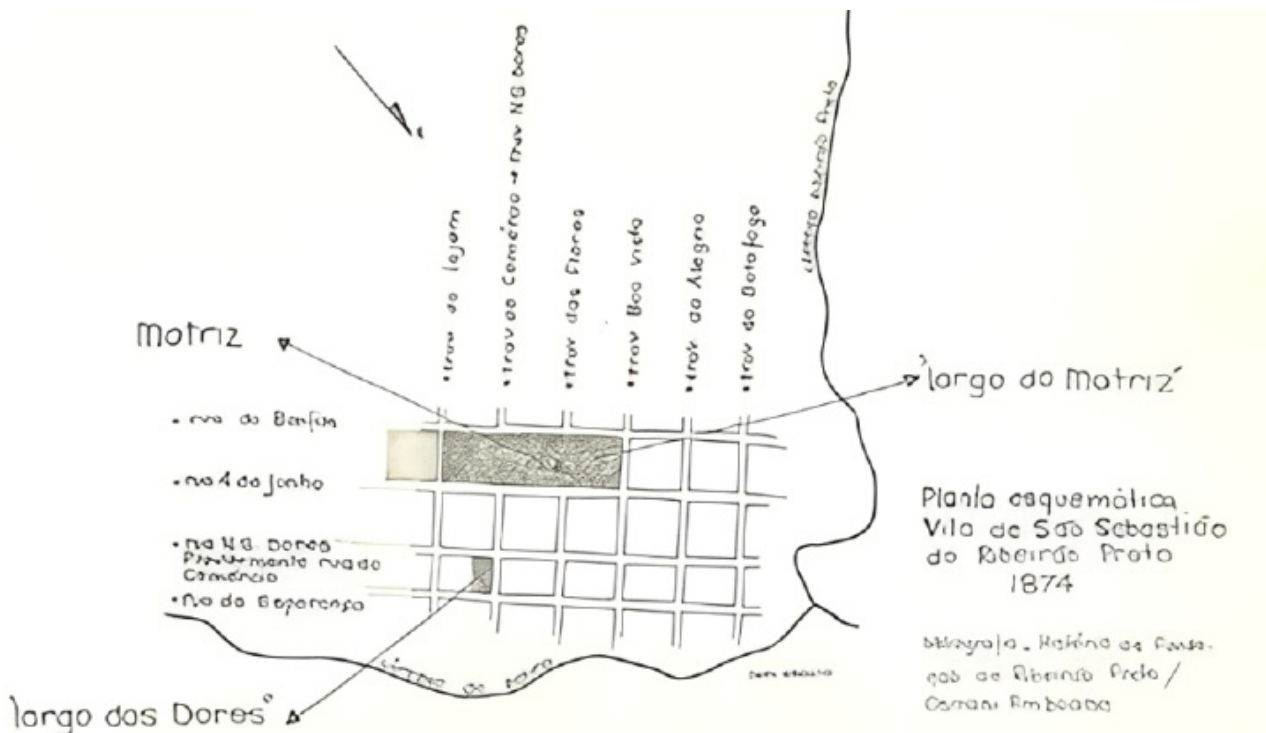
ocupação e de desenvolvimento, desde a 1874 até o ano de 2025.

## 3. Materiais e Métodos

O local definido para este estudo foi determinado a partir de recorrentes enchentes em Ribeirão Preto, ocasionadas em uma de suas principais vias, a Avenida Doutor Francisco Junqueira e Avenida Maurilio Biagi.

A partir do levantamento histórico da cidade, foi possível caracterizar o local específico para a análise de caso, o qual é chamado córrego Retiro Saudoso. Para isso foram feitas pesquisas bibliográficas, primeiramente em sites da prefeitura da cidade e a outros que relatam informações relativas à história do município, contendo imagens e mapas do princípio da ocupação, conforme a figura 1, para iniciar o processo de associação da ocupação do solo com a margem do córrego referente às primeiras enchentes no local.

Figura 1 – Primeiro Mapa da cidade de Ribeirão Preto.



Fonte: Valadão (1997).

A partir de buscas a Secretaria de Planejamento do município, foi possível levantar fotos aéreas, referentes aos anos de 1962, de 2001, 2013 (figura 2), onde é possível identificar as áreas de ocupação de solo que interferem diretamente na bacia do córrego Retiro Saudoso e que serão consideradas nesta pesquisa. As imagens apresentadas estavam partimentadas para cada região fotografada da cidade, portanto, para cada ano determinado, foi preciso unir as fotos a fim de demonstrar a relação entre a área da bacia do córrego com o crescimento populacional e ocupação territorial, para análise visual das interferências.

Para determinação de vazão, a equação utilizada para esse trabalho é a do método I Pai Wu (equação 1), e será aplicada conforme a área de impermeabilização e as áreas não ocupadas de cada ano estudado (Prefeitura do Município de São Paulo, 1999).

Onde:

$$Q = 0,278 C i A^{0,9}.K \quad (1)$$

Q = vazão de cheia em m<sup>3</sup>/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

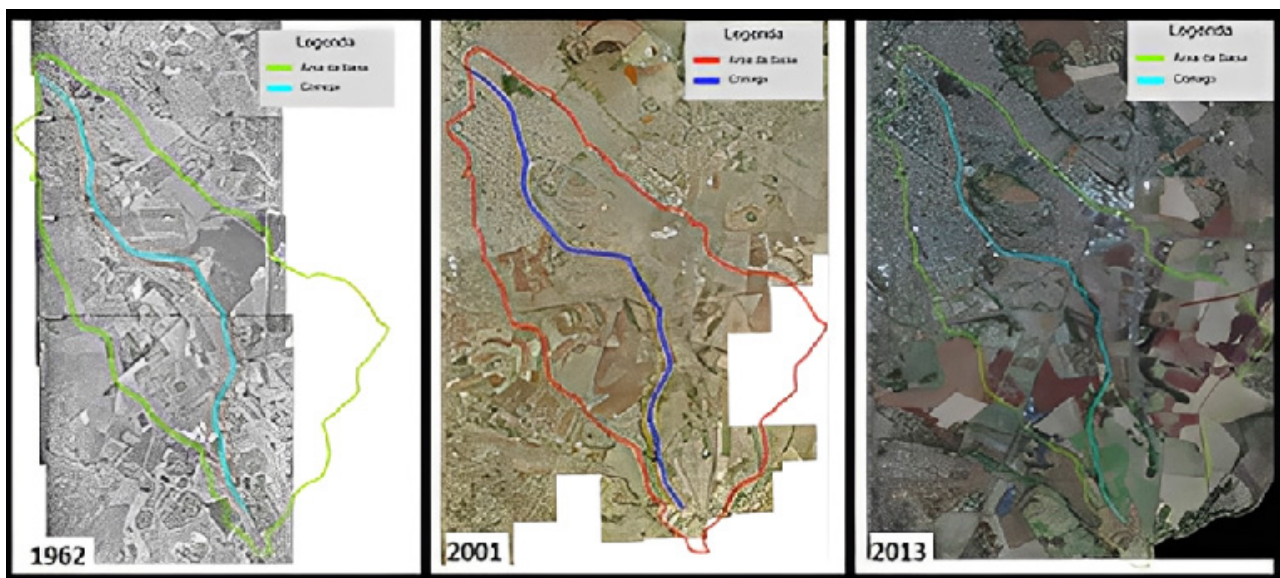
i = intensidade da chuva crítica; em mm/h;

A = área da bacia de contribuição em km<sup>2</sup>;

K = coeficiente de distribuição espacial da chuva, adimensional.

Nesse método, o cálculo do coeficiente de escoamento superficial C é realizado a partir das equações 2, 3 e 4 nas quais apresenta C1 que é o coeficiente de forma, F que é o fator de forma da bacia, considerando comprimento do talvegue em quilômetros e a área da bacia em quilômetros quadrados, e C2 que é o coeficiente volumétrico de escoamento.

Figura 2 – Bacia do Córrego Retiro Saudoso



Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto (2013).

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)} \quad (2)$$

$$C = \frac{C2}{C1} \cdot \frac{2}{(1 + F)} \quad (3)$$

$$F = \frac{L}{\left(2 \left(\frac{A}{\pi}\right)\right)^{\frac{1}{2}}} \quad (4)$$

Para a determinação do coeficiente volumétrico de escoamento (C2), utilizou-se o quadro 1 (Prefeitura do Município de São Paulo, 1999). O coeficiente de distribuição espacial da chuva foi determinado a partir do uso do ábaco apresentado na Figura 3, considerando a área da bacia determinada e o tempo de concentração determinado anteriormente. Para a determinação da intensidade de precipitação, é necessário determinar o tempo de concentração da bacia (t) para relacioná-lo ao período de retorno de 100 anos e 200 anos, adotado nesse sistema, considerando ser um rio urbano com riscos ao seu entorno. Para a determinação do tempo de concentração (equação 5), determina-se o comprimento total do rio estudado (L) e o valor da diferença de elevação entre o ponto mais remoto da bacia e a seção de estudo (H).

$$t = 57 \cdot \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385} \quad (5)$$

t = Tempo de Contribuição em minutos

Tabela 1 – Coeficiente Volumétrico de Escoamento (C2)

Grau de Impermeabilização da superfície	Coeficiente Volumétrico de Escoamento (C2)
Baixo	0,30
Médio	0,50
Alto	0,80

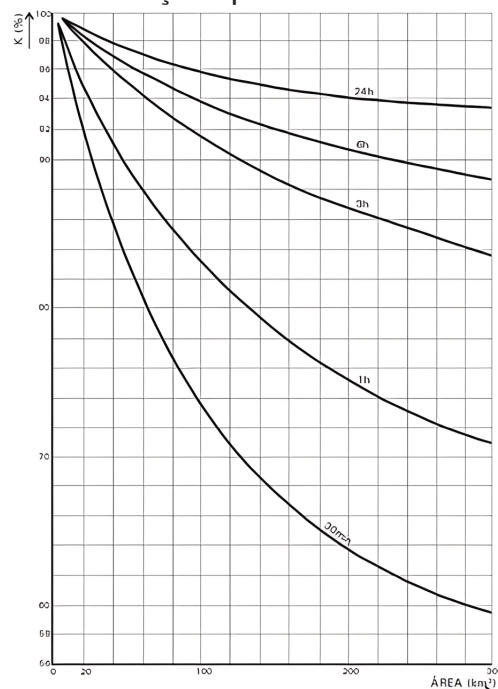
Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo (1999).

L = Comprimento do Curso do Córrego em quilômetros

H = Diferença de Cotas do Córrego em m/m

A área da bacia foi determinada a partir do uso do software Civil 3D, utilizando o mapa de Ribeirão Preto desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, o qual contém as cotas topográficas, onde é possível delimitar a área da bacia hidrográfica. Após este traçado, a linha de divisores de águas foi importada para o software Google Earth, o qual foi possível estabelecer a área desta bacia hidrográfica estudada.

Figura 3 – Ábaco referente ao coeficiente de distribuição espacial da chuva



Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo (1999).

Tabela 2 – Serrana: Previsão de máximas intensidades de chuvas, em mm/h

Tempo de concentração (min)	Período de retorno T (anos)		
	50	100	200
10	201,3	222,7	244,0
20	155,4	171,4	187,3
30	127,4	140,2	153,1
60	84,0	92,3	100,5
120	51,3	56,3	61,2
180	37,5	41,1	44,7
360	21,3	23,3	25,4

Fonte: Adaptado de DAAE (1999).

## 4. Resultados e Discussões

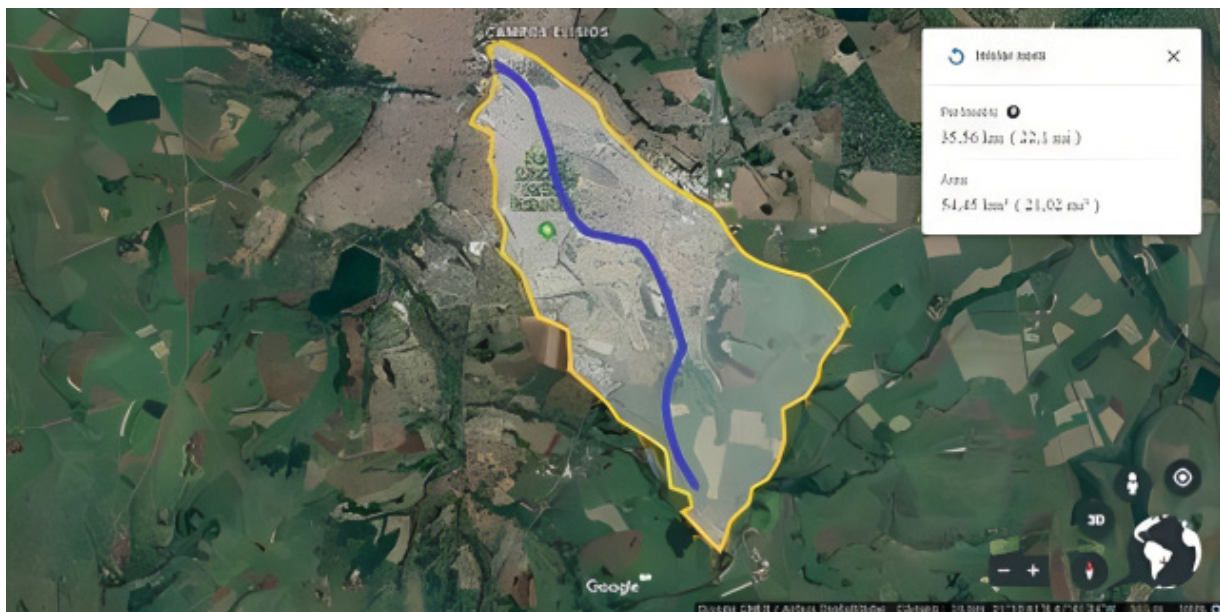
### 4.1. Elementos Geométricos da Bacia Hidrográfica

Como primeira etapa para a determinação da vazão, foram realizadas as medidas que compõem o estudo da bacia hidrográfica do córrego Retiro Saudoso. Para isso, foi identificado o traçado da bacia hidrográfica e sua respectiva área, totalizando em 54,45 quilômetros quadrados (Figura 4), o comprimento do talvegue, resultando em 13542,51 metros (Figura 5), a declividade média (Figura 6), considerando o ponto mais alto

(722 metros) e o ponto da seção de estudo (525 metros) utilizando o software Google Earth.

Para correlacionar os valores de vazão dos quatro anos retratados nesse estudo é preciso levar em consideração as áreas de ocupação dessas épocas, utilizando-se o programa Google Earth para delimitar essas áreas estimadas de cada período, indicadas das figuras 7 a 10. Considerando a área total da bacia hidrográfica é possível determinar o percentual de ocupação do solo, relacionando a área ocupada com a área total, conforme apresentado na tabela 3.

Figura 4 - Área da Bacia do Córrego Retiro do Saudoso



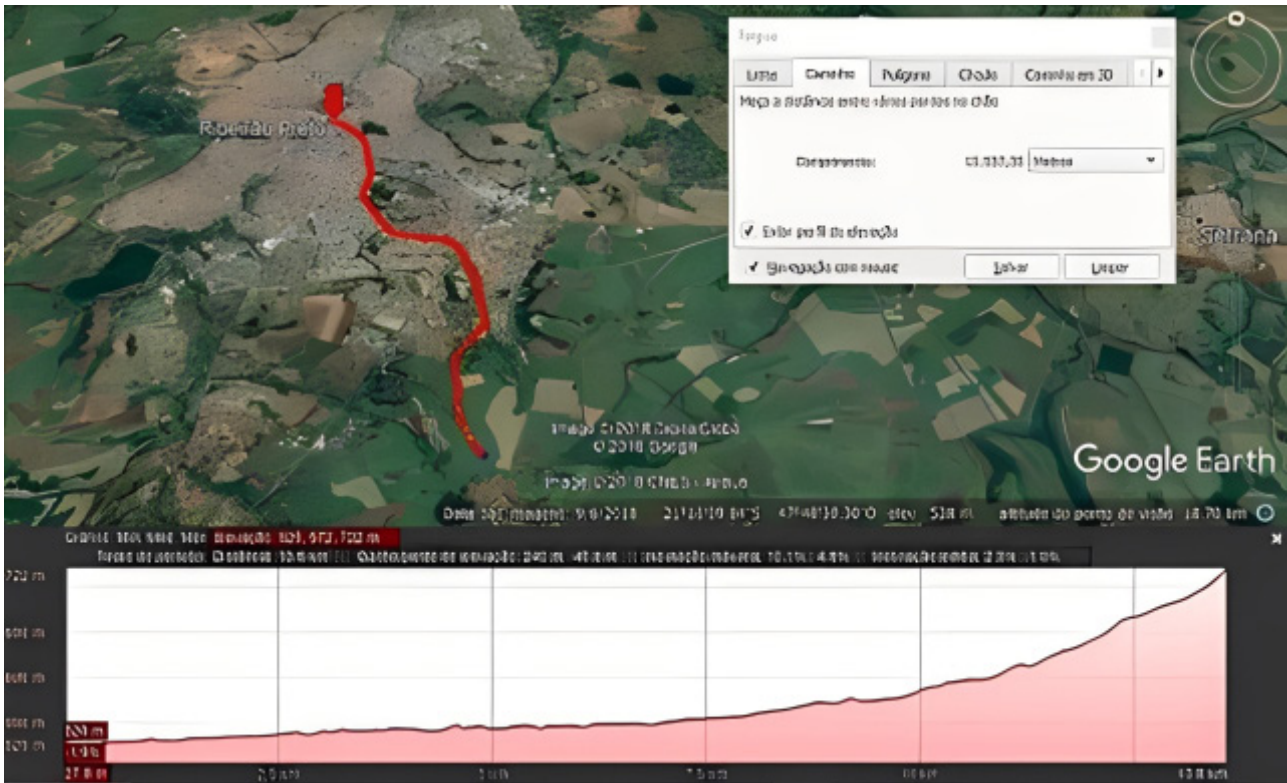
Fonte: Autor (2025).

Figura 5 - Extensão do Córrego Retiro Saudoso



Fonte: Autor (2025)

Figura 5 - Declividade Média do Córrego Retiro Saudoso



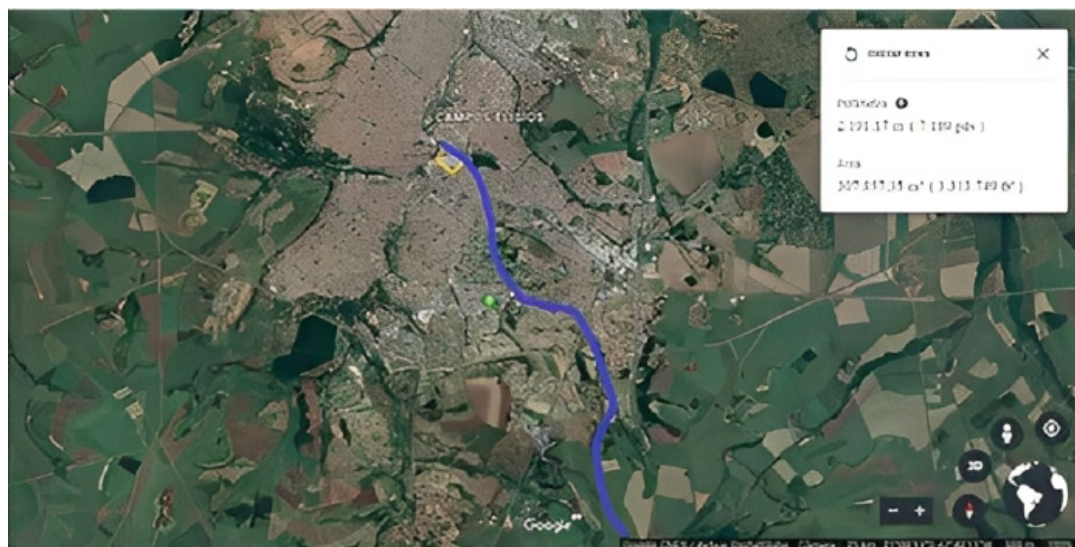
Fonte: Autor (2025)

Tabela 3 – Relação das áreas ocupadas com a área total da bacia hidrográfica estudada

Ano	Área Ocupada (Km <sup>2</sup> )	Área Total (km <sup>2</sup> )	Percentual de Ocupação (%)
1874	0,31	54,45	0,57
1962	7,22		13,26
2001	24,51		45,01
2025	38,34		70,41

Fonte: Autor (2025)

Figura 7 – Área do uso de solo urbano da bacia do córrego Retiro Saudoso em 1874, totalizando 0,31 km<sup>2</sup>.



Fonte: Autor (2025)

Figura 8 – Área ampliada do uso de solo urbano da bacia do Córrego Retiro Saudoso em 1874



Fonte: Autor (2025)

Figura 9 – Área do uso de solo urbano da bacia do córrego Retiro Saudoso em 1962, totalizando 7,22 km<sup>2</sup>.



Fonte: Autor (2025)

Figura 10 – Área do uso de solo urbano da bacia do córrego Retiro Saudoso em 2001, totalizando 24,51 km<sup>2</sup>.



Fonte: Autor (2025)

Figura 11 – Área do uso de solo urbano da bacia do córrego Retiro Saudoso em 2025, totalizando 38,34



Fonte: Autor (2025)

#### 4.2. Determinação do tempo de concentração e intensidade de precipitação

Utilizando a equação 5, conhecendo o comprimento do talvegue e as diferenças de cota, foi possível determinar o tempo de concentração desta bacia, o qual resultou em aproximadamente 151 minutos. De acordo com a tabela 2, levando em consideração o tempo de concentração e o período de retorno de 100 e 200 anos, os valores da intensidade de precipitação, respectivamente,

resultou em 50,2 e 55 milímetros por hora.

#### 4.3. Determinação dos coeficientes de “run-off” para cada ocupação do solo

Para a determinação do coeficiente de “run-off” foram utilizadas as equações 2, 3 e 4, considerando para os anos de 1874 ocupação de nível baixo, para 1962 e 2001 ocupação de nível médio e para 2025 ocupação de nível alto. Os resultados dos coeficientes são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Relação das áreas ocupadas com a área total da bacia hidrográfica estudada

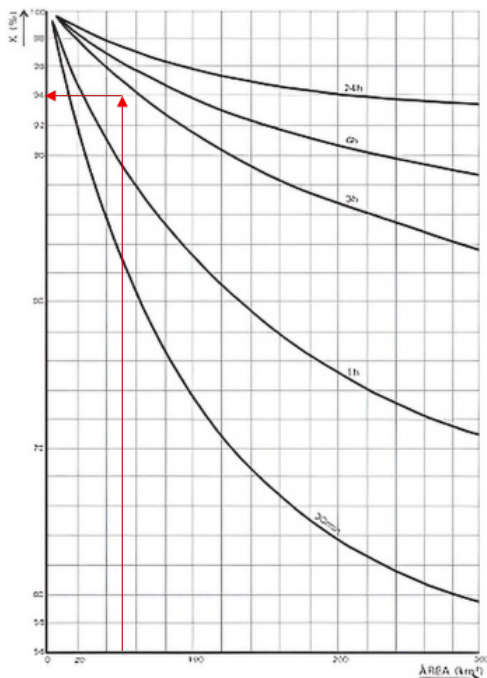
Ano	F	C1	C2	C
1874	2,30	0,93	0,3	0,20
1962	2,30	0,93	0,5	0,33
2001	2,30	0,93	0,5	0,33
2025	2,30	0,93	0,8	0,52

Fonte: Autor (2025)

#### 4.4. Determinação do coeficiente de distribuição espacial da chuva

Considerando a figura que mostra o abaco em relação a área da bacia e o tempo de concentração, levando em consideração os resultados desta análise, chega-se a um valor aproximado de 94%, conforme mostrado na figura 12.

Figura 12 – resultado do coeficiente de distribuição espacial da chuva



Fonte: Adaptada pelo Autor, 2025.

#### 4.5. Determinação da vazão na exultória da bacia analisada

De acordo com os dados levantados, dimensionamentos para cada ano de estudo, considerando a Equação 2 do método de I-Pai-Wu, foram determinadas as vazões no ponto de exultória da bacia hidrográfica do córrego Retiro Saudoso, apresentado na tabela 5.

Com base nas vazões calculadas é possível observar um aumento de vazão de acordo com o avanço da ocupação do solo, causando uma sobrecarga ao ponto de exultória da bacia do córrego Retiro Saudoso. Esta sobrecarga, no entanto, não tem uma diferença muito grande quando se considera o aumento do tempo de retorno de 100 para 200 anos. O aumento da vazão ao longo dos anos pode ter ocasionado os pontos de inundação na exultoria desta bacia, visto a limitação da geometria dos canais, devido a ocupação lateral do fundo de vale.

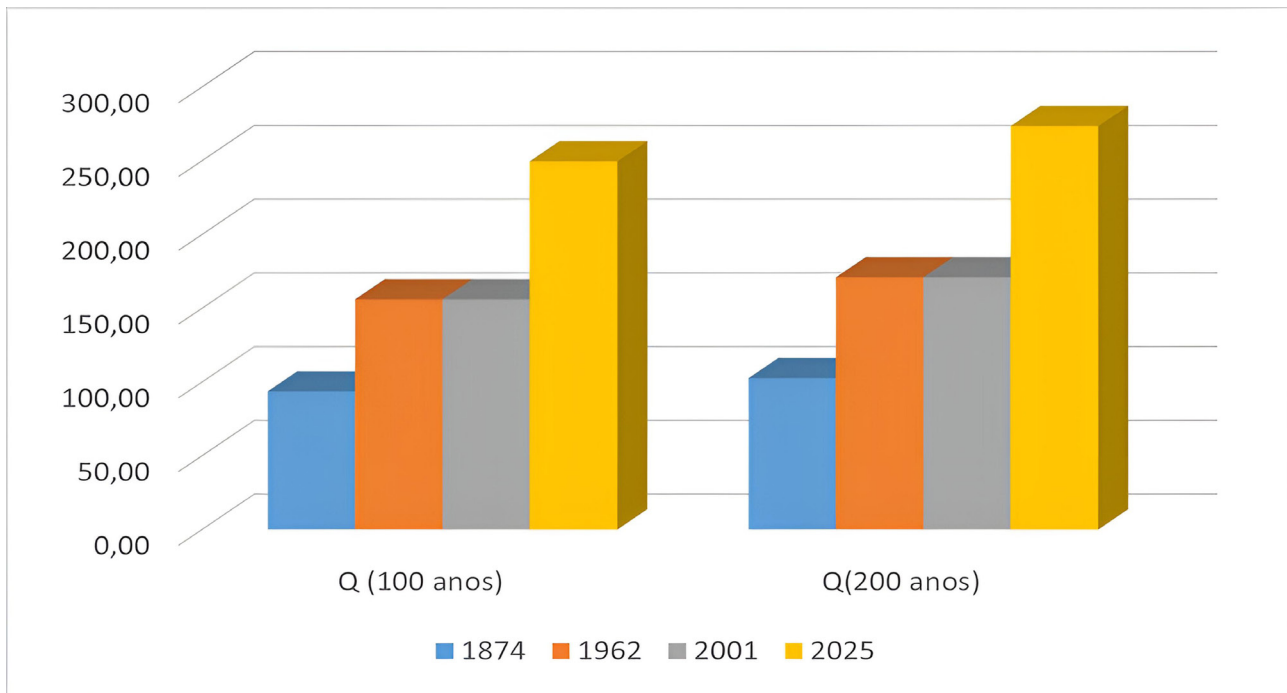
O valor da vazão encontrado no início da ocupação das margens do córrego mostra-se baixo em relação aos demais. No ano de 1962 e 2001, por se tratar de um coeficiente de valor médio de ocupação, resultaram em valores iguais. No ano de 2025, com uma alta ocupação da área estudada, resultou em valores próximos a 250 m<sup>3</sup>/s. Esse incremento de vazão ao longo dos anos pode ter resultado em ineficiência do escoamento pela calha do córrego, causando os pontos de inundação no entorno da exultória da bacia estudada.

Tabela 5 – Vazões de contribuição ao ponto de exultória referente a cada ano do estudo

Ano	C (adm)	i 100 anos (mm/h)	i 200 anos (mm/h)	A (km <sup>2</sup> )	K	Q 100 anos (m <sup>3</sup> /s)	Q 200 anos (m <sup>3</sup> /s)
1874	0,20	50,2	55	54,45	0,94	93,62	102,57
1962	0,33	50,2	55	54,45	0,94	156,03	170,94
2001	0,33	50,2	55	54,45	0,94	156,03	170,94
2025	0,52	50,2	55	54,45	0,94	249,64	273,51

Fonte: Autor (2025).

Figura 13 – Gráfico comparativo de vazões nos diferentes anos analisados, com período de retorno de 100 e 200 anos.



Fonte: Autor (2025)

## 5. Conclusão

A análise dos dados e informações explicitados nesse estudo permite uma avaliação da ocupação do solo de Ribeirão Preto sobre seu crescimento desorganizado e sua consequente situação de enchentes em épocas de chuva. A fixação de moradia no entorno do córrego Retiro Saudoso, a longo prazo, gerou e ainda gera muitos problemas aos que ocupam o fundo de vale, visto que com o aumento da vazão das águas pluviais lançadas ao córrego, em época de chuva, fazem com que este não suporte e venha a extravasar a calha principal.

Em um cenário mais próximo da nossa atual situação, o ano de 2025 possui uma área de ocupação de solo 5,3 vezes maior que a do ano de 1962, e de 1,6 vezes maior que o ano de 2001, fazendo com que a situação se agrave.

Com base nas vazões calculadas é possível observar um aumento de vazão de acordo com o avanço da ocupação do solo, causando uma

sobrecarga ao ponto de exultório da bacia do córrego Retiro Saudoso. Esta sobrecarga, no entanto, não tem uma diferença muito grande quando se considera o aumento do tempo de retorno de 100 para 200 anos. O aumento da vazão ao longo dos anos pode ter ocasionado os pontos de inundação na exultório desta bacia, visto a limitação da geometria dos canais, devido a ocupação lateral do fundo de vale.

Portanto, é possível considerar que o crescimento populacional, ligado ao aumento da vazão de contribuição no córrego, referente à crescente expansão de ocupação do solo da bacia em questão, são uma das causas dos alagamentos que atingem quase todo o percurso do Retiro Saudoso. No entanto, estudos complementares que analisem a geometria do canal podem verificar a capacidade de recebimento e escoamento deste canal e quais modificações estruturais e técnicas compensatórias podem ser incorporadas ao plano de drenagem urbana da bacia do córrego Retiro

Saudoso.

## 6. Referências Bibliográficas

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

DAEE. Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo. Convênio Departamento de Águas e Energia Elétrica e Universidade de São Paulo. Edição Revisada. 2018.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO. Secretaria de Planejamento. Fotos aéreas referentes a Bacia do Córrego Retiro Saudoso. 2013.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Superintendência de Projetos e Obras. Diretrizes de projeto de hidráulica e drenagem. São Paulo, 1999. Disponível em: [https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/dp\\_h17\\_diretrizes\\_de\\_projeto\\_elaboracao\\_de\\_projetos\\_de\\_drenagem.pdf](https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/arquivos/dp_h17_diretrizes_de_projeto_elaboracao_de_projetos_de_drenagem.pdf). Acesso em: Junho de 2025.

VALADÃO, V. Memória Arquitetônica de Ribeirão Preto. Dissertação (Mestrado em História, Direito e Serviço Social) Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Franca, 1997.



## PROJETO ARES: MONITORAMENTO E ANÁLISE DA VENTILAÇÃO NATURAL E DISPERSÃO DE CO<sub>2</sub> EM AMBIENTES ESCOLARES COM SENSORES DE BAIXO CUSTO

*Ares Project: Monitoring and Analysis of Natural Ventilation and CO<sub>2</sub> Dispersion in School Environments Using Low-Cost Sensors*

*Proyecto Ares: Monitoreo y Análisis de la Ventilación Natural y la Dispersión de CO<sub>2</sub> en Ambientes Escolares con Sensores de Bajo Costo*

GOMES, J. P. T.<sup>1</sup>; FORTES, N. H. M.<sup>2</sup>; SOUZA, J. G. P.<sup>3</sup>; GOMES, J. P. T.<sup>4</sup>; INNOCENTINI, M. D. M.<sup>5</sup>

### Resumo

O Projeto Ares desenvolve um sistema inovador de monitoramento da qualidade do ar em ambientes escolares, utilizando sensores de baixo custo para medir CO<sub>2</sub>, temperatura, umidade, material particulado e COVs. Este estudo analisou a ventilação natural e a dispersão de CO<sub>2</sub> em salas do campus Passos do IFSULDEMINAS, relacionando dados ambientais com ocupação e abertura de janelas e portas. Com um sensor de direção do vento, avaliou-se a orientação da ventilação e as condições de dispersão do CO<sub>2</sub>. A taxa de renovação do ar (ACH) foi estimada pelo balanço de massa do CO<sub>2</sub>. Os resultados indicam que, em alta ocupação e com portas e janelas fechadas, a ventilação natural isolada não mantém níveis seguros de CO<sub>2</sub>, ultrapassando os limites recomendados. Destaca-se a necessidade de combinar ventilação cruzada com sistemas mecânicos de renovação do ar para garantir qualidade do ar e conforto térmico, especialmente diante das limitações estruturais comuns às escolas brasileiras. O Projeto Ares, ao disponibilizar dados em plataforma aberta, contribui para a conscientização ambiental e a promoção de ambientes escolares mais saudáveis e sustentáveis.

**Palavras-chave:** Qualidade do ar; Ventilação cruzada; Sensores ambientais; Síndrome do edifício doente.

<sup>1</sup> GOMES, J. P. T. - João Paulo de Toledo Gomes: Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7301-7765>, joao.gomes@ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> FORTES, N. H. M. - Nilo Henrique Meira Fortes: Doutor em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo - USP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1763-8329>, nilomeirafortes@gmail.com

<sup>3</sup> SOUZA, J. G. P. - José Guilherme Pascoal de Souza: Prof. M.e da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2652-4221>, jsouza@unaerp.br

<sup>4</sup> GOMES, J. P. T. - Carlos Eduardo Formigoni: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6753-1290>, cformigoni@unaerp.br

<sup>5</sup> INNOCENTINI, M. D. M. - Murilo Daniel de Mello Innocentini: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5396-7798>, minnocentini@unaerp.br

### COMO CITAR:

GOMES, J. P. T. et al. PROJETO ARES: MONITORAMENTO E ANÁLISE DA VENTILAÇÃO NATURAL E DISPERSÃO DE CO<sub>2</sub> EM AMBIENTES ESCOLARES COM SENSORES DE BAIXO CUSTO. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.170>

Data da Submissão:  
05 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026



## Abstract

Project Ares develops an innovative air quality monitoring system for school environments using low-cost sensors to measure CO<sub>2</sub>, temperature, humidity, particulate matter, and VOCs. This study analyzed natural ventilation and CO<sub>2</sub> dispersion in classrooms at the Passos campus of IFSULDEMINAS, correlating environmental data with occupancy and window and door openings. Using a wind direction sensor, ventilation orientation and CO<sub>2</sub> dispersion conditions were assessed. Air exchange rates (ACH) were estimated based on CO<sub>2</sub> mass balance. Results indicate that in high occupancy conditions with closed doors and windows, natural ventilation alone does not maintain safe CO<sub>2</sub> levels, exceeding recommended limits. The study highlights the need to combine cross ventilation with mechanical air renewal systems to ensure air quality and thermal comfort, especially considering the structural limitations common in Brazilian schools. By providing data on an open platform, Project Ares contributes to environmental awareness and promotes healthier and more sustainable school environments.

**Keywords:** Air quality; Cross ventilation; Environmental sensors; Sick building syndrome.

## Resumen

El Proyecto Ares desarrolla un sistema innovador de monitoreo de la calidad del aire en ambientes escolares, utilizando sensores de bajo costo para medir CO<sub>2</sub>, temperatura, humedad, material particulado y COVs. Este estudio analizó la ventilación natural y la dispersión de CO<sub>2</sub> en aulas del campus Passos de IFSULDEMINAS, relacionando datos ambientales con la ocupación y la apertura de ventanas y puertas. Con un sensor de dirección del viento, se evaluó la orientación de la ventilación y las condiciones de dispersión del CO<sub>2</sub>. La tasa de renovación de aire (ACH) se estimó mediante el balance de masa del CO<sub>2</sub>. Los resultados indican que en condiciones de alta ocupación con puertas y ventanas cerradas, la ventilación natural por sí sola no mantiene niveles seguros de CO<sub>2</sub>, superando los límites recomendados. Se destaca la necesidad de combinar la ventilación cruzada con sistemas mecánicos de renovación de aire para garantizar la calidad del aire y el confort térmico, especialmente ante las limitaciones estructurales comunes en las escuelas brasileñas. Al ofrecer datos en una plataforma abierta, el Proyecto Ares contribuye a la conciencia ambiental y a la promoción de ambientes escolares más saludables y sostenibles.

**Palabras-clave:** Objetivos de Desarrollo Sostenible; ciudades Medias, Justicia Socioambiental.

## 1. Introdução

A poluição do ar configura-se como um dos maiores desafios ambientais e de saúde pública da atualidade, afetando tanto ambientes externos quanto a qualidade do ar interior (QAI). Relatórios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016) estimam que, sem ações eficazes, a poluição atmosférica resultará em milhões de mortes prematuras e perdas econômicas significativas até 2060, com impactos especialmente graves em países emergentes, devido aos elevados custos relacionados à saúde e à produtividade. A intensificação do efeito estufa, provocada pelo aumento de gases como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), reforça ainda mais a necessidade de monitoramento rigoroso das emissões e de estratégias para mitigar seus efeitos.

A QAI assume papel crítico, considerando que as pessoas passam, em média, cerca de 90% do tempo em ambientes fechados (OMS, 2021). Poluentes como monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), benzeno, formaldeído,

partículas finas (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>) e contaminantes biológicos estão associados a doenças respiratórias, cardiovasculares e câncer. Por isso, a Organização Mundial da Saúde recomenda o uso de sensores, sistemas construtivos adequados, ventilação eficiente e ações educativas como parte de uma abordagem integrada para garantir ambientes internos saudáveis (OMS, 2021).

Em áreas urbanas densamente povoadas, a poluição do ar figura entre os principais riscos ambientais à saúde. Dados recentes mostram que, em 2021, 99% da população mundial vivia em regiões que não atendiam aos padrões recomendados de qualidade do ar (Zhong et al., 2023) resultando em cerca de 6,7 milhões de mortes prematuras anuais atribuíveis à poluição interna e externa, sendo 91% relacionadas à exposição a PM<sub>2,5</sub>. Entre os principais poluentes de interesse estão CO, NO<sub>2</sub>, ozônio (O<sub>3</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e compostos orgânicos voláteis (COVs).

Estudos recentes indicam que muitas intervenções

em sistemas de ventilação mecânica em escolas não atingem níveis adequados de renovação do ar, resultando no acúmulo elevado de CO<sub>2</sub> e comprometendo a saúde e o desempenho cognitivo dos estudantes (Hobson et al., 2023). Embora a ventilação natural seja uma alternativa promissora, sua eficiência depende significativamente da orientação arquitetônica do edifício, das condições de vento (direção e velocidade) e do comportamento dos ocupantes (Allen et al., 2020).

Em ambientes escolares, a ventilação insuficiente favorece o acúmulo de CO<sub>2</sub> gerado pelo metabolismo humano, especialmente em salas climatizadas onde as janelas permanecem fechadas para preservar a eficiência energética (Jacobson et al., 2019). Tal situação aumenta o risco da Síndrome do Edifício Doente (SED), caracterizada por sintomas como cefaleia, irritação ocular, fadiga e desconforto respiratório, sem causa clínica aparente (Mustafa; Cook; McLeod, 2025; Schirmer et al., 2011). Além disso, a exposição prolongada a altos níveis de CO<sub>2</sub> compromete funções cognitivas, como atenção, raciocínio e desempenho acadêmico (Silva et al., 2022) reforçando a necessidade do monitoramento contínuo e da adoção de estratégias eficientes, como a ventilação cruzada.

Além do CO<sub>2</sub>, ambientes escolares mal ventilados frequentemente apresentam concentrações elevadas de compostos orgânicos voláteis (COVs) e material particulado, agravando impactos na saúde respiratória e no rendimento escolar (Andamon; Rajagopalan; Woo, 2023; Chatzidiakou et al., 2023; OMS, 2021; Shen et al., 2020). No Brasil, (Requia; Roig; Schwartz, 2021) identificaram que 25% das escolas estão situadas em áreas de alta exposição à poluição, afetando diretamente cerca de 10 milhões de estudantes, o que reforça a urgência de estratégias específicas de monitoramento e mitigação.

Inspirado no projeto SchoolAir (Barros et al., 2023), desenvolvido em Portugal e expandido para o Brasil por meio de parcerias com instituições como a UNAERP e o IFSULDEMINAS, o Projeto Ares (ares.eco.br) busca investigar e propor soluções

para as condições de acúmulo e dispersão de CO<sub>2</sub> em escolas brasileiras, promovendo ambientes de aprendizagem mais saudáveis e eficientes.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo avaliar empiricamente, em salas de aula do IFSULDEMINAS – Campus Passos, a relação entre condições construtivas, ventilação natural e dispersão do CO<sub>2</sub>, considerando também a influência da direção predominante do vento. Diferentemente de abordagens baseadas em modelagem computacional, este estudo utiliza dados reais coletados por sensores de baixo custo, buscando gerar evidências práticas que complementem o conhecimento já disponível na literatura e ofereçam subsídios para aprimoramentos em projetos arquitetônicos, práticas de ventilação e políticas públicas.

No Brasil, o tema é central em políticas públicas e regulamentações recentes, como a Lei nº 14.850/2024, que institui a Política Nacional de Qualidade do Ar, e a Resolução CONAMA nº 506/2024, que atualiza os padrões nacionais para poluentes atmosféricos (CONAMA, 2024; Presidência da República, 2024). Essas normativas fortalecem o monitoramento ambiental e incentivam a adoção de tecnologias limpas, ajustando parâmetros para maior efetividade na proteção da saúde pública.

Portanto, compreender a interação entre ventilação, ocupação e poluição em salas de aula torna-se essencial para desenvolver estratégias de mitigação e promoção de ambientes escolares saudáveis, alinhando-se aos objetivos propostos pelo Projeto Ares.

## 2. Caracterização

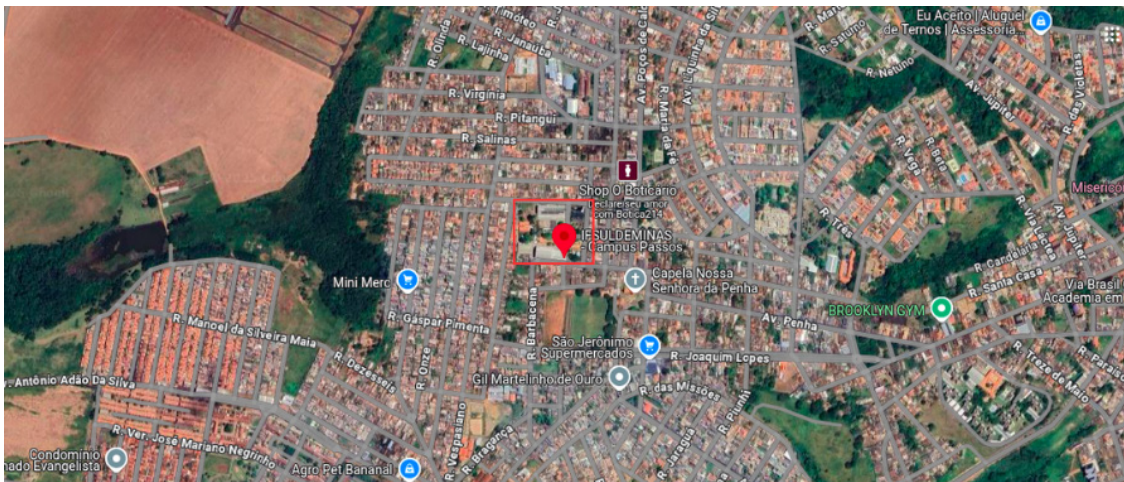
Os experimentos deste estudo foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS – Campus Passos), nas coordenadas 20°42'50.3"S 46°37'40.2"W (Figura 1). O município de Passos pertence a uma área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, com topografia predominantemente plana, clima tropical de altitude e presença significativa de

recursos hídricos, fatores que contribuem para a diversidade ambiental e influenciam a qualidade do ar local (Passos, [S.d.]).

A Figura 2a apresenta o campus Passos e destaca a edificação denominada Bloco D,

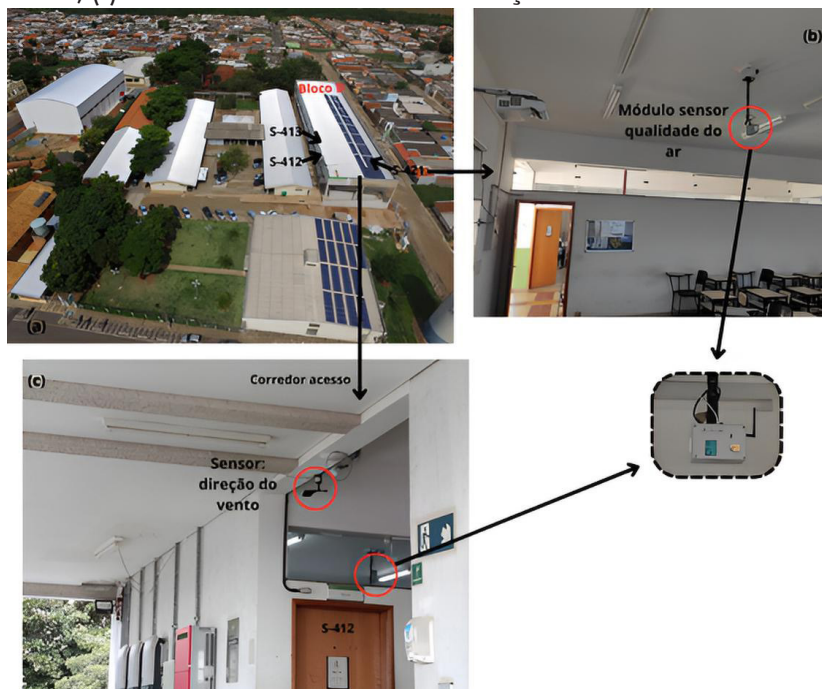
onde se localizam as salas equipadas com os módulos sensores de qualidade do ar (Figura 2b), cuja circulação natural é favorecida pelo corredor principal, no qual foi instalado um sensor de direção do vento (Figura 2c).

Figura 1 – Localização do campus do IFSULDEMINAS no município de Passos



Fonte: Google Maps (2025).

Figura 2 – (a) Vista aérea do campus e do pavimento das salas monitoradas; (b) Destaque da sala 421 e módulo sensor; (c) Posicionamento do sensor de direção do vento na entrada do corredor



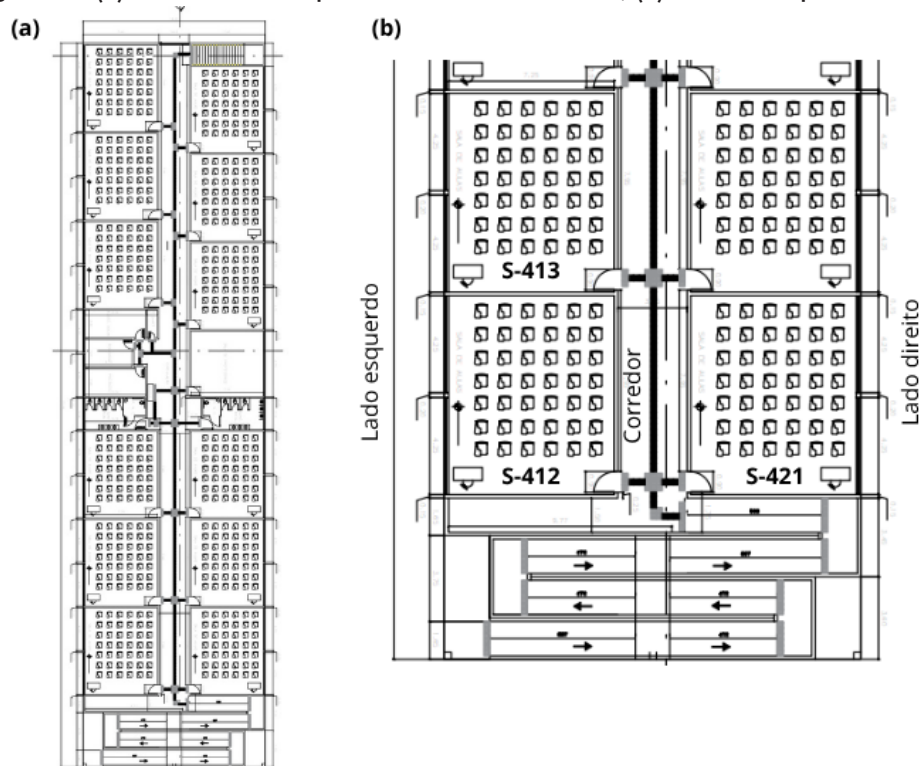
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 3a apresenta a planta baixa do primeiro andar do bloco D, enquanto a Figura 3b mostra um recorte específico com o posicionamento das salas 412, 413 e 421. Esses ambientes são idênticos, com aproximadamente 220 m<sup>3</sup> cada, e foram escolhidos por apresentarem diferentes orientações, padrões de ocupação e possibilidades de abertura de portas e janelas, permitindo uma análise comparativa das

estratégias de ventilação natural e cruzada. A Tabela 1 resume suas principais características construtivas.

As atividades urbanas e a vegetação local resultam em diferentes padrões de emissão e absorção de CO<sub>2</sub>, tornando o município um cenário estratégico para o monitoramento ambiental.

Figura 3 – (a) Planta baixa do primeiro andar do bloco D; (b) Recorte da planta baixa



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tabela 1 – Características construtivas das salas de aula monitoradas

Elemento	Dimensões	Observação
Largura	7,60 m	
Comprimento	8,70 m	
Altura	3,33 m	

Elemento	Dimensões	Observação
Janela 1	2,00 m (C) × 1,60 m (A)	Duas janelas separadas por coluna, voltadas para o lado externo, permitem ventilação natural direta.
Janela 2	1,10 m (C) × 0,45 m (A)	Janelas basculantes (4 partes móveis), próximo ao teto, voltadas para corredor interno.
Porta	0,90 m (C) × 2,10 m (A)	Voltada para o corredor interno.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

### 3. Materiais e Métodos

A metodologia deste estudo foi fundamentada em princípios estabelecidos por estudos recentes, destacando a análise comparativa entre ventilação cruzada e unilateral (Souza; Rodrigues, 2012; SCOLARO; GHISI, 2024), além da importância das taxas de renovação do ar por hora (ACH) e seu impacto direto na qualidade do ar e no conforto térmico (Angueth; Sales, 2024). Embora não tenha sido aplicado cálculo direto de ACH ou modelagem computacional, o estudo foi concebido com base nesses referenciais teóricos, visando gerar dados empíricos que permitam inferir sobre a eficiência da ventilação natural em ambientes escolares.

O monitoramento ambiental foi realizado com sensores de baixo custo para registro contínuo de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outras variáveis atmosféricas. Os dispositivos foram instalados há cerca de um ano no campus Passos do IFSULDEMINAS (Gomes; Innocentini; Formigoni, 2024), distribuídos em salas do Bloco D (412, 413 e 421), Laboratório 9 do Bloco C, biblioteca e em uma estação externa localizada entre os blocos C e D, que serviu como referência para calibração e validação dos dados. Esses sensores medem em tempo real concentrações de CO<sub>2</sub>, material particulado (PM1, PM2.5, PM10), compostos orgânicos voláteis (COVs), óxidos de nitrogênio (NOx), além de temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica.

A calibração dos sensores de CO<sub>2</sub> foi conduzida

previamente conforme descrito em estudo anterior (Gomes; Innocentini; Formigoni, 2024), seguindo procedimentos rigorosos de comparação com equipamentos de referência e ajustes baseados em correlações estatísticas. Essa etapa garantiu a confiabilidade e a precisão dos dados coletados para a análise da qualidade do ar nos ambientes escolares.

Além disso, para assegurar a exatidão das medições ambientais, foram adotados sensores específicos para monitoramento contínuo de temperatura, umidade e pressão atmosférica, selecionados com base na maior correlação com dados oficiais do INMET, possibilitando a compensação adequada dos efeitos dessas variáveis nas leituras de CO<sub>2</sub>, conforme a Lei dos Gases Ideais.

Os dados coletados são disponibilizados de forma aberta à comunidade por meio da plataforma Ares (ares.eco.br), que oferece uma visualização georreferenciada por meio de um mapa interativo baseado no OpenStreetMap (OpenStreetMap, [S.d.]). Os usuários podem consultar a localização dos sensores, acompanhar os dados em tempo real e realizar o download gratuito das séries temporais para diversas análises e pesquisas.

Para o presente estudo, foram selecionadas exclusivamente as salas do Bloco D, devido à presença de um sensor de direção do vento recentemente instalado, com a finalidade de ampliar a compreensão sobre a dispersão de CO<sub>2</sub> em função das condições de ventilação natural,

seja ela direta ou cruzada. O sensor de direção do vento utilizado foi o modelo VMS-3000-FXJT-N01 (Figura 4a), operando via protocolo ModBus RTU, com leitura de oito direções principais. Ele foi instalado no corredor central do Bloco D, próximo ao acesso principal, para permitir a avaliação dos padrões de circulação de ar no interior do edifício.

Como instrumento complementar, utilizou-se também um anemômetro digital manual modelo

AR816 (Figura 4b), que, apesar de não possuir certificação profissional, serviu para medições qualitativas da velocidade do vento junto às portas das salas e próximo aos sensores de qualidade do ar. Embora a medição exata da velocidade não fosse o objetivo central do estudo, essas informações auxiliaram na interpretação dos padrões de movimentação do ar e sua influência na dispersão de poluentes.

Figura 4 – (a) Sensor de direção do vento VMS-3000-FXJT-N01 instalado no corredor central; (b) Anemômetro digital manual AR816 utilizado para medições complementares



Fonte: Elaborado pelo autor (2025), a imagem da sala foi gerada por IA (2025).

O sensor de direção do vento apresenta alta precisão (tempo de resposta  $\leq 0,5$  segundo) e foi escolhido por sua robustez para aplicações externas em regime contínuo. Para sua integração ao sistema baseado no microcontrolador ESP32, foi utilizado um módulo conversor MAX485, necessário para realizar a conversão do sinal TTL

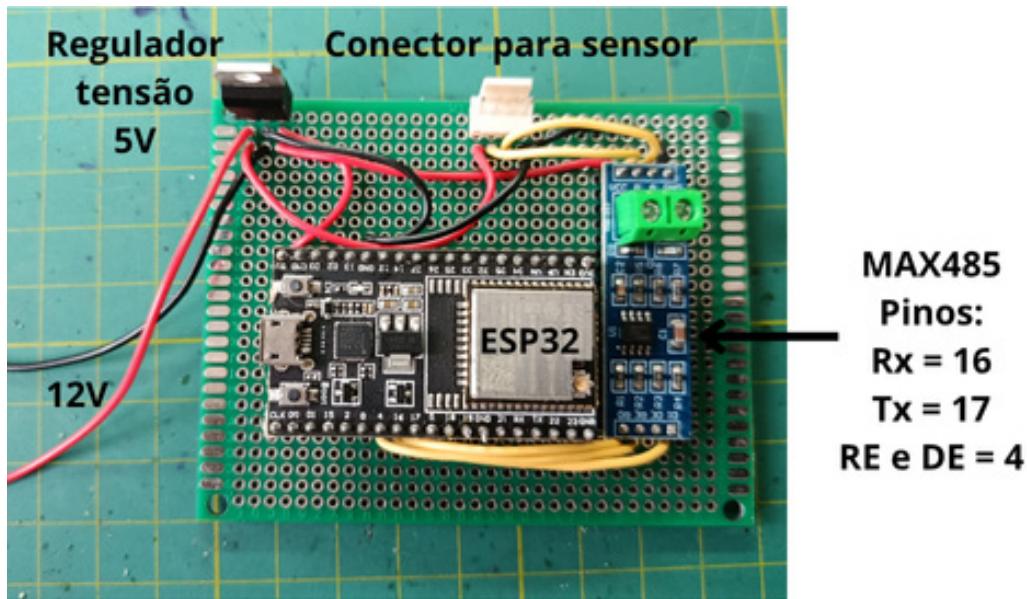
para RS485, conforme as exigências do protocolo ModBus RTU.

O circuito foi desenvolvido com base na documentação técnica do fabricante (Shandong Renke, [S.d.]), exigindo uma fonte de alimentação de 12 V para o sensor, enquanto o conversor

RS485 e o ESP32 operam com tensão de 5 V. Para compatibilizar as diferentes demandas energéticas, foi incorporado ao sistema um regulador de tensão adequado. A Figura 5 ilustra o protótipo montado para essa integração.

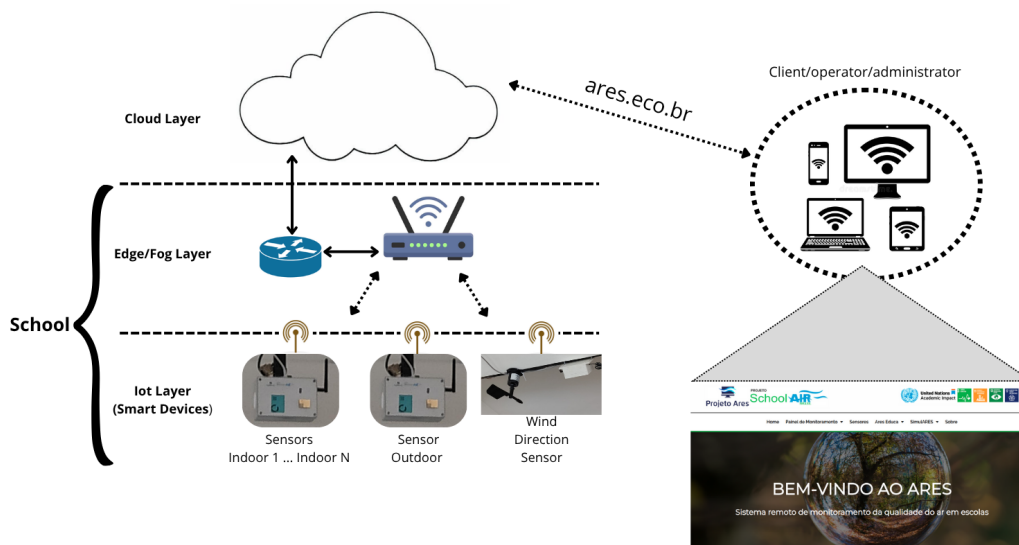
Para a transmissão e recepção de dados entre os agentes do processo, foi proposto uma atualização na arquitetura topológica em 3 camadas conforme apresentado pela Figura 6.

Figura 5 – Protótipo desenvolvido para integração do sensor de direção do vento ao sistema de monitoramento



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 6 – Arquitetura do sistema de aquisição e disponibilização dos dados



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Onde:

- Camada IoT: Composta pelos módulos sensores, responsáveis pela coleta dos dados ambientais em tempo real. Os medidores indoor foram alocados nas salas de aula, o outdoor foi instalado do lado externo para referência do CO<sub>2</sub> juntamente ao sensor de direção do vento. O tráfego de dados ocorre por meio do protocolo Modbus IP (Barbosa, [S.d.]), e utilizam comunicação sem fio (WLAN) para transmitir as medições à camada seguinte garantindo a conectividade eficiente entre os sensores.

- Camada de Borda e Névoa (Edge/Fog Layer): Responsável pelo processamento intermediário dos dados, essa camada inclui equipamentos de rede local (LAN) e roteadores.

- Camada de Nuvem (Cloud Layer): Responsável pela disponibilização remota dos dados, permitindo que operadores, administradores e usuários acompanhem em tempo real as informações sobre a qualidade do ar através de uma dashboard interativa disponibilizada pelo Portal Ares. O acesso pode ser realizado por meio de computadores, tablets e dispositivos móveis, garantindo o monitoramento contínuo e facilitando a tomada de decisões baseadas nas condições ambientais registradas pelos sensores.

O período de monitoramento abrangeu os dias 10 a 13 de junho de 2025, com os sensores programados para registrar dados a cada 30 segundos. Durante esse período, foram realizadas observações presenciais (in loco) das condições nas salas, considerando fatores como número de ocupantes, abertura de portas e janelas, e medições manuais da velocidade do vento. Esses registros foram posteriormente comparados às medições automáticas de CO<sub>2</sub>, com foco na análise do tempo de dispersão do gás no ambiente.

Para quantificar a eficiência da ventilação natural, foi realizada uma estimativa pontual da taxa de renovação de ar (ACH – Air Changes per Hour) a partir da evolução das concentrações de CO<sub>2</sub> medidas. Adotou-se o modelo clássico de balanço

de massa como descrito por (Persily; De Jonge, 2017; Persily; Polidoro, 2022) nos modelos do NIST, e apresentado pela Equação 1.

$$C(t) = C_{\text{ext}} + \frac{G}{\text{ACH} \times V} (1 - e^{-\text{ACH}t/60})$$

Onde:

- C(t) é a concentração interna de CO<sub>2</sub> no instante t (ppm);

- C<sub>ext</sub> é a concentração externa de referência (ppm);

- G é a taxa de geração contínua de CO<sub>2</sub> pelos ocupantes, calculada como N × 7L/h (sendo N o número de pessoas);

- V é o volume do ambiente (m<sup>3</sup>);

- ACH é a taxa de renovação de ar a ser estimada (trocas por hora);

- t é o intervalo de medição (minutos).

Para cada sala e período com variação significativa de CO<sub>2</sub>, a equação foi resolvida numericamente para ACH, considerando as concentrações inicial e final, o número de ocupantes e o tempo decorrido. Essa abordagem fornece uma estimativa prática da ventilação efetiva, evidenciando a diferença entre medições pontuais de velocidade do ar e a renovação volumétrica real do ambiente (Persily; De Jonge, 2017).

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1. Análise da direção do vento

A Tabela 2 apresenta a distribuição das direções do vento registradas na entrada do Bloco D entre os dias 07/06/2025 e 15/07/2025, totalizando 14.604 registros. A Figura 7 ilustra graficamente essa distribuição, permitindo uma visualização mais intuitiva dos percentuais e destacando as direções predominantes durante o período analisado.

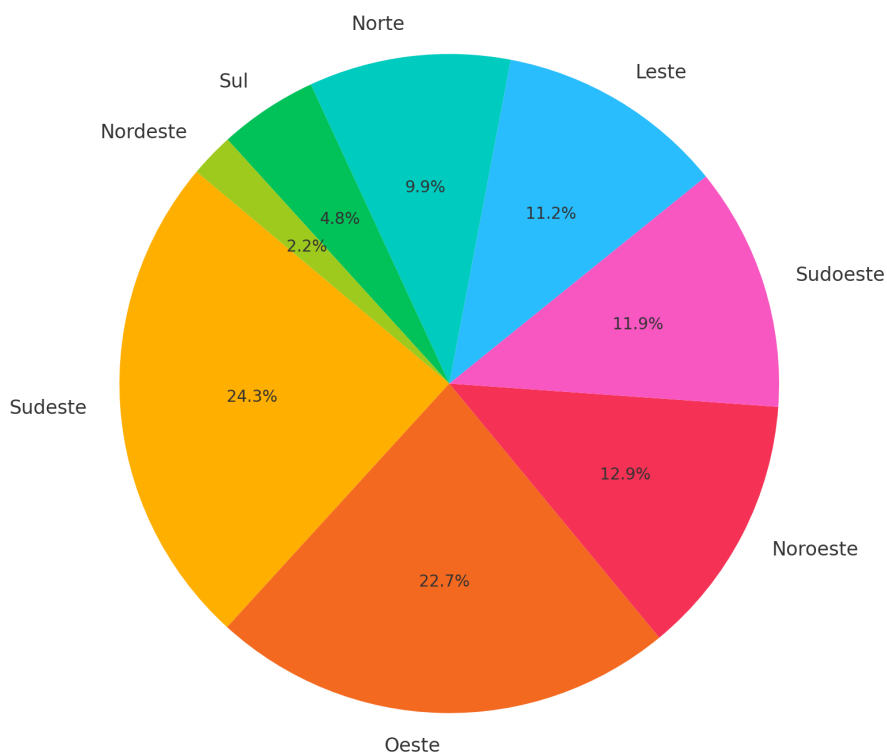
Tabela 2 – Frequência das direções do vento durante o período analisado

Direção	Contagem (amostra)	Percentual (%)
Sudeste	3556	24,3
Oeste	3322	22,7
Noroeste	1882	12,9
Sudoeste	1744	11,9
Leste	1636	11,2
Norte	1443	9,9
Sul	706	4,8
Nordeste	315	2,2

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 7 – Distribuição percentual das direções do vento

Distribuição percentual das direções do vento

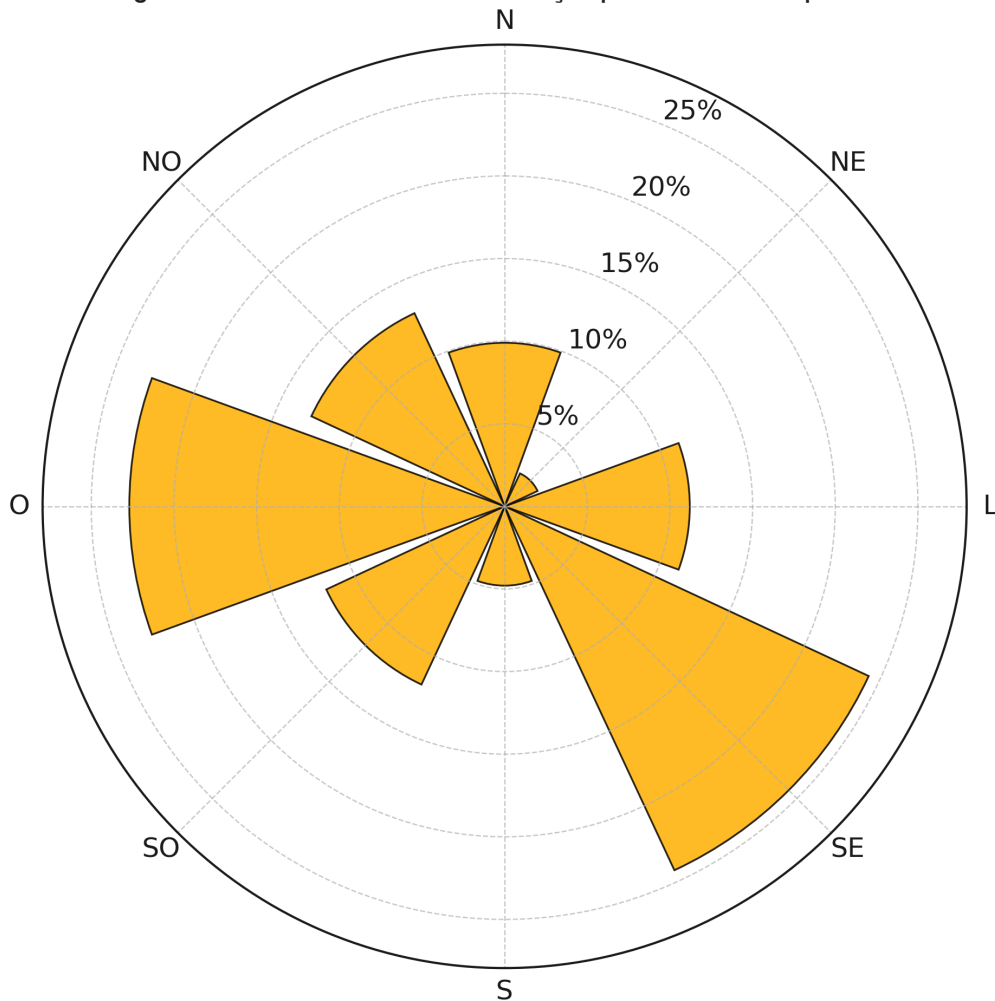


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Observa-se que as direções sudeste e oeste correspondem a quase metade dos registros, evidenciando a predominância desses quadrantes no local de estudo (Figura 8). Esse padrão indica

que salas com aberturas orientadas para sudeste e oeste apresentam maior potencial para aproveitar a ventilação natural, especialmente sob condições favoráveis de ventilação cruzada.

Figura 8 – Rosa dos ventos da distribuição percentual da frequência



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Embora as demais direções tenham sido registradas com menor frequência, elas revelam uma diversidade nos padrões de circulação de ar, o que pode influenciar significativamente a dispersão do CO<sub>2</sub> nos ambientes avaliados.

#### 4.2. Análise das condições das salas

As características construtivas do edifício e as

condições de ocupação permitiram explorar diferentes cenários de ventilação. A Tabela 3 resume as situações observadas, incluindo padrões de abertura de janelas e portas, ocupação e uso de ar-condicionado. Já a Tabela 4 apresenta as concentrações iniciais e finais de CO<sub>2</sub>, os valores externos de referência e as velocidades do vento registradas no interior das salas e nas portas de entrada.

Tabela 3 – Situações observadas nas salas monitoradas

Data	Sala	Ocupação	Janela	Porta	Ar-condicionado
10/06 10h-10h50	412	0	aberta	aberta	desligado
	413	0	aberta	aberta	desligado
	421	0 a 11 (sem aula, alunos indo e vindo)	fechada	Aberta (oscilação de ocupantes)	ligado
12/06 10h50-11h40	412	0	fechada	aberta	desligado
	413	0	fechada	aberta	desligado
	421	21	semiaberta	fechada	desligado
13/06 10h-10h50	412	37	fechada	fechada	desligado
	413	35	fechada	fechada	desligado
	421	30 (inicial), durante o período com redução de ocupação	semiaberta	Fechada com várias aberturas e saídas de ocupantes (avaliação)	desligado

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tabela 4 – Registros dos sensores para concentração de CO<sub>2</sub> e vento nas salas monitoradas

Data	Sala	CO <sub>2</sub> Inicial interno (ppm)	CO <sub>2</sub> Final interno (ppm)	CO <sub>2</sub> externo (ppm)	Vento interno (m/s)	Vento porta (m/s)	Direção predominante do vento
10/06 10h-10h50	412	490	462	492	0,2	1,1	Sudeste
	413	465	454		0,1	0,3	
	421	726	525		Não medido	0,2	

Data	Sala	CO <sub>2</sub> Inicial interno (ppm)	CO <sub>2</sub> Final interno (ppm)	CO <sub>2</sub> externo (ppm)	Vento interno (m/s)	Vento porta (m/s)	Direção predominante do vento
12/06 10h50- 11h40	412	453	431	522	0,2	0,5-1,9	Oeste
	413	432	402		0,1	0,5-0,8	
	421	738	919		Não medido	0,5-1,9	
13/06 10h- 10h50	412	673	1313	529	Não medido	0,4-1,5	Oeste
	413	728	1649		Não medido	0,3-0,8	
	421	923	1368		Não medido	0,4-1,5	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Nos dias 10 e 12/06, com salas predominantemente vazias ou parcialmente ocupadas e portas abertas, os valores de CO<sub>2</sub> permaneceram próximos aos níveis externos, com variações mínimas ao longo do período. Por exemplo, na sala 412 no dia 10/06, o CO<sub>2</sub> caiu de 490 ppm para 462 ppm, com vento interno de 0,2 m/s e vento na porta de 1,1 m/s, sob predominância de ventos sudeste. Esse cenário demonstra a eficiência da ventilação natural em manter os níveis de CO<sub>2</sub> baixos, mesmo sem ventilação mecânica, especialmente quando portas e janelas estão abertas. A combinação do vento com direção favorável, como Sudeste e Oeste, com essas condições, mostrou-se eficaz para preservar a qualidade do ar interno.

No dia 12/06, observa-se comportamento semelhante para as salas 412 e 413, com ventilação natural suficiente para manter baixos os níveis de CO<sub>2</sub>. Contudo, a sala 421 apresentou aumento nos níveis de CO<sub>2</sub>, de 738 ppm para 919 ppm, apesar de possuir janela semiaberta, provavelmente devido à alta ocupação (21 pessoas) e à porta fechada. Além disso, o domínio dos ventos de oeste, menos favoráveis à ventilação cruzada na orientação

dessa sala, contribuiu para a menor renovação do ar. Estes resultados indicam que portas abertas desempenham papel fundamental na renovação do ar, mesmo quando as janelas estão fechadas, uma vez que as velocidades do vento na porta foram superiores e ajudaram na dispersão do CO<sub>2</sub>.

Em contraste, no dia 13/06, as três salas estavam altamente ocupadas e com portas e janelas majoritariamente fechadas, resultando em aumento expressivo das concentrações de CO<sub>2</sub>. Destaca-se a sala 413, que foi de 728 ppm para 1649 ppm. As velocidades do vento medidas nas portas variaram entre 0,3 e 1,5 m/s, insuficientes para garantir renovação adequada em ambientes fechados. A direção predominante do vento neste dia foi oeste, que, associada ao fechamento das aberturas, limitou a dispersão efetiva do CO<sub>2</sub>, evidenciando que alta ocupação combinada com portas e janelas fechadas compromete significativamente a qualidade do ar interno.

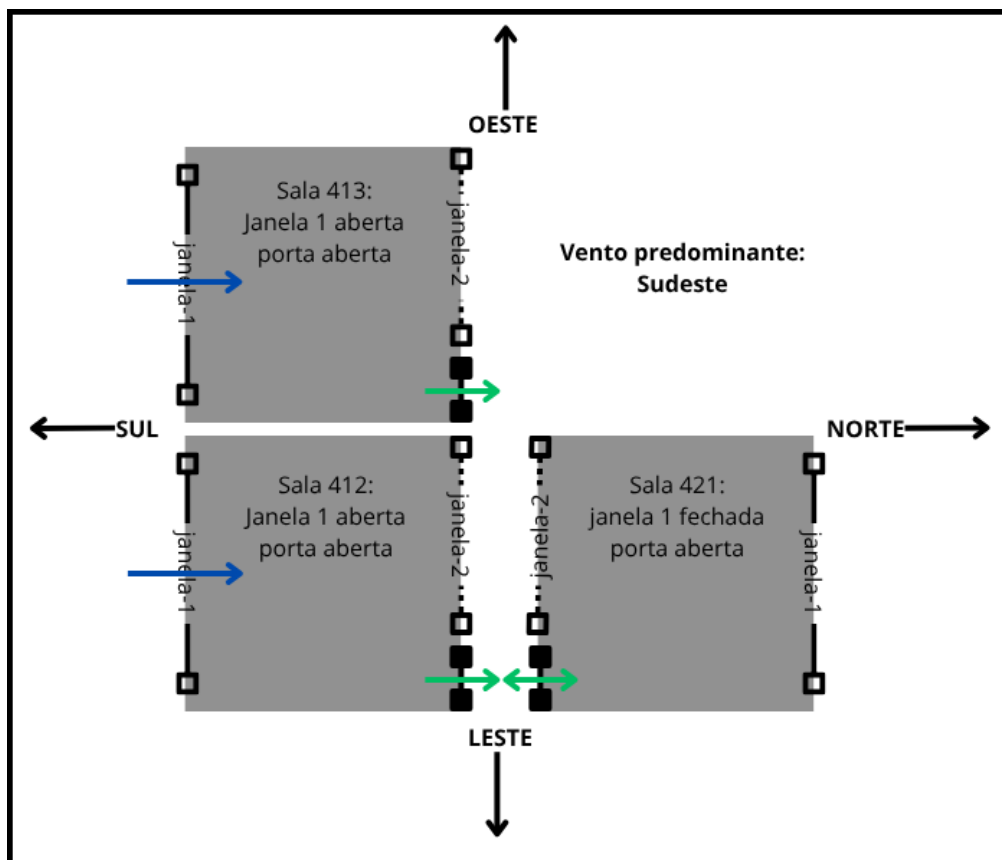
Adicionalmente, o uso do ar-condicionado com portas e janelas fechadas geralmente não assegura renovação adequada do ar, podendo favorecer o

acúmulo de CO<sub>2</sub>. Contudo, na sala 421 no dia 10/06, apesar de a janela estar fechada e o ar-condicionado ligado, a porta aberta permitiu uma renovação significativa do ar, evidenciada pela redução da concentração de CO<sub>2</sub> de 726 ppm para 525 ppm, aproximando-se dos níveis externos. Esse resultado indica que, mesmo com a janela fechada, a ventilação natural via porta conectada ao corredor ventilado foi eficaz para manter a qualidade do ar, especialmente em condições de média ocupação inicial e variando durante o período de observação.

Os resultados evidenciam que a direção predominante do vento influencia diretamente a eficácia da ventilação natural. Ventos do Sudeste

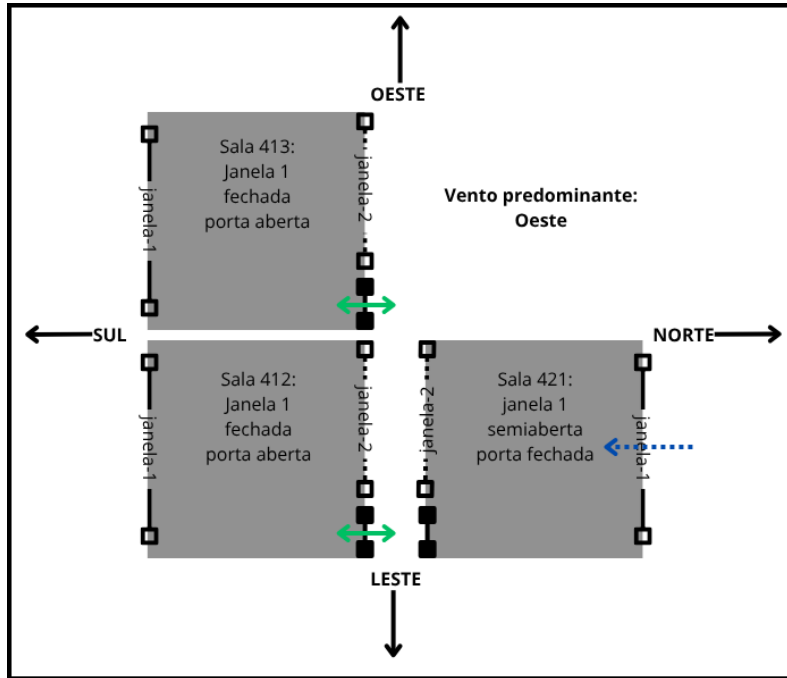
favoreceram a ventilação das salas orientadas para o Sul (412 e 413), promovendo uma circulação de ar mais eficiente e dispersão adequada do CO<sub>2</sub>. Por outro lado, ventos do Oeste mostraram-se menos favoráveis para a ventilação cruzada nas condições avaliadas, especialmente devido à orientação das aberturas e ao fechamento de janelas e portas em vários momentos, limitando o fluxo de ar e reduzindo a renovação interna. Essa configuração comprometeu a dispersão do CO<sub>2</sub>, resultando em maiores concentrações internas e menor qualidade do ar. As Figuras 9, 10 e 11 apresentam as situações observadas no local, confrontadas com os dados coletados pelos sensores.

Figura 9 – Representação do fluxo de ventilação natural referente ao dia 10/06/2025



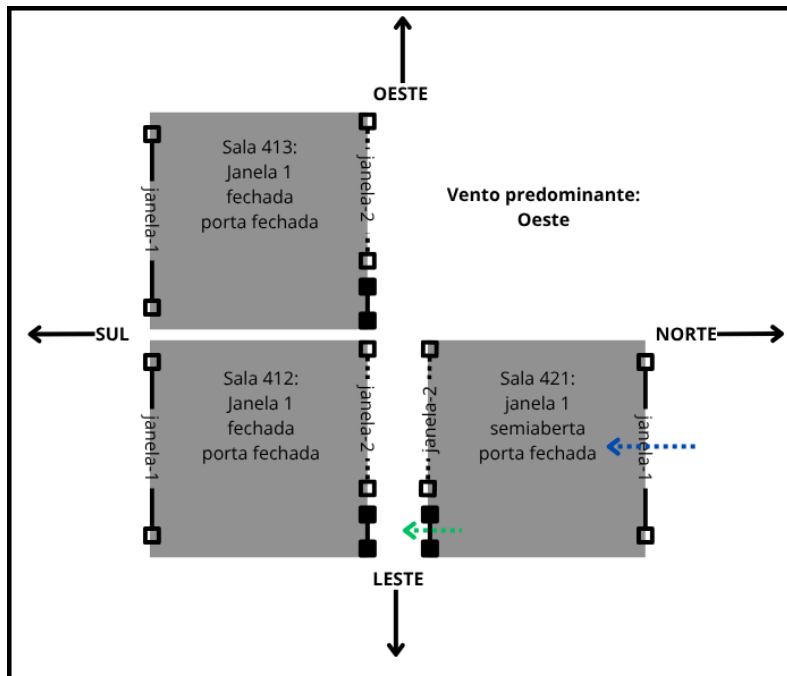
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 10 – Representação do fluxo de ventilação natural referente ao dia 12/06/2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 11 – Representação do fluxo de ventilação natural referente ao dia 13/06/2025



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Esses achados reforçam a importância do planejamento construtivo aliado à ventilação natural, destacando que a combinação de portas abertas, janelas abertas (ou semiabertas) e alinhamento da direção do vento com a orientação das aberturas são fundamentais para manter os níveis de CO<sub>2</sub> próximos aos valores externos recomendados. Por outro lado, a alta ocupação associada ao fechamento das aberturas conduz ao acúmulo rápido de CO<sub>2</sub>, ultrapassando os limites recomendados para a qualidade do ar interior conforme a ANVISA (2003), mesmo com ventilação natural parcial.

Assim, torna-se imprescindível a adoção de estratégias combinadas de ventilação cruzada e ventilação mecânica complementar, especialmente em dias e horários de maior ocupação, contribuindo para ambientes escolares mais saudáveis e mitigando riscos relacionados à Síndrome do Edifício Doente.

### 4.3. Relação entre ventilação natural, estimativa de ACH e dispersão de CO<sub>2</sub>

As características construtivas do edifício e as condições de ocupação permitiram explorar diferentes cenários de ventilação. A Tabela 3 resume as situações observadas, incluindo padrões de abertura de janelas e portas, ocupação e uso de ar-condicionado. Já a Tabela 4 apresenta as concentrações iniciais e finais de CO<sub>2</sub>, os valores externos de referência e as velocidades do vento

registradas no interior das salas e nas portas de entrada.

Para aprofundar a compreensão da ventilação efetiva, foi realizada uma estimativa da taxa de renovação de ar (ACH – Air Changes per Hour) com base no comportamento do CO<sub>2</sub> ao longo do tempo, utilizando o modelo de acúmulo com geração contínua baseado nos estudos do NIST (Persily; De Jonge, 2017; Persily; Polidoro, 2022).

Para cada sala e período com aumento expressivo de CO<sub>2</sub>, aplicou-se um algoritmo iterativo que testa valores de ACH variando de 0,1 a 10 trocas/hora (passo de 0,01) até que a concentração modelada se iguale à concentração final medida C<sub>final</sub> dentro de uma tolerância de ±1 ppm.

Foram usados:

- $V=220$  m<sup>3</sup> (volume de cada sala do Bloco D)
- $G=N \times 7$  L/h (taxa de geração de CO<sub>2</sub>, com N = número de ocupantes)
- $t=50$  min (duração da medição)
- C<sub>ext</sub>, C<sub>inicial</sub> e C<sub>final</sub> conforme Tabela 4

Os resultados para as salas 412 e 413 no dia 13/06 estão na Tabela 5. Valores para outras salas ou dias com pouca variação de CO<sub>2</sub> não puderam ser estimados de forma confiável.

Tabela 5 – Estimativa de ACH para as salas 412 e 413 em 13/06/2025 (modelo do NIST)

Sala	Data	Ocupação (N)	CO <sub>2</sub> inicial (ppm)	CO <sub>2</sub> final (ppm)	ACH estimado (trocas/h)
412	13/06	37	673	1313	1,50
413	13/06	35	728	1649	1,40
421	13/06	30	923	1368	1,60

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Cabe destacar que o cálculo do ACH baseado no balanço de massa pressupõe ambientes bem misturados, geração constante de CO<sub>2</sub> e ausência de outras fontes ou sumidouros que possam influenciar as concentrações, o que pode não refletir plenamente a heterogeneidade espacial e temporal da ventilação natural em salas de aula reais. Portanto, os valores de ACH devem ser interpretados como estimativas pontuais indicativas da eficiência da ventilação.

Na sala 412, por exemplo, no dia 13/06 (37 ocupantes, volume de 220 m<sup>3</sup>, geração estimada de 259 L/h), a concentração de CO<sub>2</sub> aumentou de 673 ppm para 1313 ppm em 50 minutos, resultando em ACH aproximado de 1,5 trocas por hora. Estimativas semelhantes foram obtidas para as salas 413 (~1,4 trocas/hora) e 421 (~1,6 trocas/hora). Esses valores são consideravelmente inferiores ao mínimo recomendado para ambientes escolares (>5 trocas/hora), evidenciando que a ventilação natural, isoladamente, não foi suficiente para diluir o CO<sub>2</sub> em condições de alta ocupação e aberturas fechadas.

A análise reforça a necessidade de combinar estratégias de ventilação natural e mecânica, além de soluções arquitetônicas que favoreçam a renovação efetiva do ar em todo o volume das salas, mitigando riscos associados à Síndrome do Edifício Doente e garantindo ambientes saudáveis e confortáveis.

## 5. Conclusões

Este estudo demonstrou que a ventilação natural, especialmente quando associada à orientação arquitetônica adequada e ao alinhamento das aberturas com as direções predominantes do vento (sudeste e oeste), é fundamental para a dispersão eficiente do CO<sub>2</sub> em ambientes escolares. A análise integrada dos dados coletados pelo sistema de sensores no Bloco D do IFSULDEMINAS evidenciou que a abertura de portas e janelas contribui significativamente para manter as concentrações de CO<sub>2</sub> próximas aos níveis externos, reduzindo o risco de desconfortos e sintomas relacionados à Síndrome do Edifício Doente (SED).

Por outro lado, em condições de alta ocupação e com portas e janelas majoritariamente fechadas, o acúmulo de CO<sub>2</sub> foi expressivo, ultrapassando os limites recomendados para qualidade do ar interior. A estimativa pontual da taxa de renovação de ar (ACH) revelou valores significativamente inferiores aos recomendados (>5 trocas/hora), destacando que a ventilação natural isolada não é suficiente para garantir a diluição adequada dos poluentes em tais condições.

Os resultados ressaltam a importância de combinar estratégias de ventilação natural e mecânica, aliadas a soluções arquitetônicas que favoreçam a renovação volumétrica do ar em todo o ambiente. A ventilação mecânica, que inclui o uso de ventiladores, exaustores e sistemas de ar-condicionado com renovação de ar externo, torna-se essencial para ambientes escolares, especialmente no contexto brasileiro, onde muitas instituições enfrentam limitações de infraestrutura. Nessas condições, a ventilação natural sozinha muitas vezes não é capaz de garantir a qualidade do ar necessária, sobretudo em períodos de alta ocupação ou em escolas com janelas pequenas ou fechadas.

A implantação de sistemas de ventilação mecânicos adequados permite controlar a renovação do ar independentemente das condições externas, promovendo ambientes mais saudáveis e confortáveis para alunos e profissionais da educação. Contudo, a adoção desses sistemas deve considerar aspectos econômicos e operacionais, priorizando soluções de baixo custo, eficiência energética e facilidade de manutenção, fundamentais para a realidade das escolas brasileiras.

Além disso, o monitoramento contínuo por sensores de baixo custo mostrou-se eficaz para subsidiar a gestão ambiental das salas, fundamentando políticas e práticas para a promoção de ambientes escolares mais saudáveis, confortáveis e produtivos.

Por fim, este estudo reforça a necessidade de ampliar a aplicação de tecnologias de monitoramento e a conscientização sobre ventilação, promovendo a

integração entre estratégias naturais e mecânicas. Essa abordagem é fundamental para a proteção da saúde, a prevenção de doenças relacionadas à má qualidade do ar e o aprimoramento do desempenho acadêmico dos estudantes, contribuindo para ambientes educacionais dignos e sustentáveis.

## 6. Referências Bibliográficas

ALLEN, Joseph et al. How to assess classroom ventilation: 5-step guide to checking ventilation rates in classrooms. Cambridge: Harvard T.H. Chan School of Public Health. HARVARD HEALTHY BUILDINGS PROGRAM, 2020. Disponível em: <<https://healthybuildings.hsph.harvard.edu/research/schools/ventilation-guide/>>. Acesso em: 27 fev. 2025.

ANDAMON, Mary Myla; RAJAGOPALAN, Priyadarsini; WOO, Jin. Evaluation of ventilation in Australian school classrooms using long-term indoor CO<sub>2</sub> concentration measurements. *Building and Environment*, v. 237, p. 110313, jun. 2023.

ANVISA. RESOLUÇÃO-RE No 09. RESOLUÇÃO-RE No 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003. Disponível em: <[https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE\\_09\\_2003\\_.pdf](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_09_2003_.pdf)>. Acesso em 24 jul. 2025.

BARBOSA, André Sarmiento. Biblioteca Modbus IP ESP8266. [S.d.]. Disponível em: <<http://github.com/andresarmiento/modbus-arduino>>. Acesso em: 17 maio 2024.

BARROS, Nelson et al. SchoolAIR: A Citizen Science IoT Framework Using Low-Cost Sensing for Indoor Air Quality Management. *Sensors*, v. 24, n. 1, p. 148, 27 dez. 2023.

BITTENCOURT, Leonardo; CÂNDIDO, Christhina Ventilação Natural em Edificações. PROCEL EDIFICA - Eficiência Energética Em Edificações. Rio de Janeiro: PROCEL EDIFICA, 2010.

CHATZIDIAKOU, Lia et al. Schools' air quality monitoring for health and education: Methods

and protocols of the SAMHE initiative and project. *Developments in the Built Environment*, v. 16, p. 100266, dez. 2023.

CONAMA. 506. Resolução do CONAMA No 506/2024. . 9 jul. 2024, Sec. 1. Disponível em: <[https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=827](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=827)>. Acesso em: 24 jul. 2025.

GOMES, João Paulo de Toledo; INNOCENTINI, Murilo D.M.; FORMIGONI, Carlos E. Desempenho de sensores de CO<sub>2</sub>: comparação experimental entre tecnologias NDIR, óxido metálico e eletroquímico. In: : J.JOSIF-2024. SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS. Inconfidentes-MG: 18 dez. 2024. Disponível em: <<https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/1785>>. Acesso em: 9 jul. 2025

HOBSON, Brodie W. et al. Minimum sensor grid density and configuration to enable CO<sub>2</sub>-based demand-controlled ventilation in an office building. *Energy and Buildings*, v. 298, p. 113536, nov. 2023.

JACOBSON, Tyler A. et al. Direct human health risks of increased atmospheric carbon dioxide. *Nature Sustainability*, v. 2, n. 8, p. 691–701, 8 jul. 2019.

MUSTAFA, M.; COOK, M. J.; MCLEOD, R. S. A critical review of ventilation effectiveness in naturally ventilated spaces from the perspective of sustainability and health. *Building and Environment*, v. 270, p. 112471, fev. 2025.

OECD. The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution. [S.l.]: OECD, 2016. Disponível em: <[https://www.oecd.org/en/publications/the-economic-consequences-of-outdoor-air-pollution\\_9789264257474-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/the-economic-consequences-of-outdoor-air-pollution_9789264257474-en.html)>. Acesso em 24 jul. 2025.

OMS, OMS. Diretrizes globais de qualidade do ar da OMS: partículas inaláveis (MP<sub>2,5</sub> e MP<sub>10</sub>), ozônio, dióxido de nitrogênio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono. Resumo executivo. [S.l.]: Pan American Health Organization, 2021.

- OPENSTREETMAP. OpenStreetMap, [S.d.]. Disponível em: <<https://www.openstreetmap.org/about>>. Acesso em: 15 jul. 2025
- PASSOS, Município. Dados gerais do município, [S.d.]. Disponível em: <<https://www.passos.mg.gov.br/dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em: 22 jul. 2025
- PERSILY, A.; DE JONGE, L. Carbon dioxide generation rates for building occupants. *Indoor Air*, v. 27, n. 5, p. 868–879, set. 2017.
- PERSILY, Andrew; POLIDORO, Brian J. Indoor carbon dioxide metric analysis tool. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology (U.S.), 25 mar. 2022. Disponível em: <<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/TechnicalNotes/NIST.TN.2213.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2025.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 14850. Política Nacional de Qualidade do Ar. . 2 maio 2024.
- REQUIA, Weeberb J.; ROIG, Henrique L.; SCHWARTZ, Joel D. Schools exposure to air pollution sources in Brazil: A nationwide assessment of more than 180 thousand schools. *Science of The Total Environment*, v. 763, p. 143027, abr. 2021.
- SCHIRMER, Waldir Nagel et al. A poluição do ar em ambientes internos e a síndrome dos edifícios doentes. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 8, p. 3583–3590, ago. 2011.
- SCOLARO, T. P.; GHISI, E. Influência da ventilação natural no conforto térmico de ocupantes em edificações com coberturas frias e verdes. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20.,2024, Maceió. Anais... Maceió: ANTAC, 2024.
- SHANDONG RENKE. RS-FXJT-N01Winddirectiontransmitteruser’s manual (Type485). , [S.d.]. Disponível em: <<https://instrucenter.com/wp-content/uploads/2022/03/RS-FXJT-N01.pdf>>. Acesso em: 10 maio. 2025
- SHEN, Juanyong et al. Evolution of source contributions during heavy fine particulate matter (PM2.5) pollution episodes in eastern China through online measurements. *Atmospheric Environment*, v. 232, p. 117569, jul. 2020.
- SILVA, Saulo Vieira De Oliveira et al. Ventilação natural e qualidade do ar em salas de aula: revisão sistemática da literatura. *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, v. 13, p. e022021, 13 jun. 2022.
- SOUZA, Henor Artur De; RODRIGUES, Luciano Souza. Ventilação natural como estratégia para o conforto térmico em edificações. *Rem: Revista Escola de Minas*, v. 65, n. 2, p. 189–194, jun. 2012.
- TEIXERIAANGUETH DE ARAUJO, Larissa; DE LUNA SALES, Gustavo. Ventilação natural: estratégia de conforto térmico e eficiência energética para uma edificação residencial multifamiliar em Formosa (GO). *Paranoá*, v. 17, p. e44797, 14 maio 2024.
- ZHONG, Jian et al. Impacts of net zero policies on air quality in a metropolitan area of the United Kingdom: Towards world health organization air quality guidelines. *Environmental Research*, v. 236, p. 116704, nov. 2023.



# A INFLUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO NO DESAPARECIMENTO DAS CASAS DE MADEIRA EM NAVIRAÍ/MS

*The Influence of Urban Development on the Disappearance of Wooden Houses in Naviraí/MS*

*La influencia del desarrollo urbano en la desaparición de casas de madera en Naviraí/MS*

SILVA, L. C.<sup>1</sup>; PARRA, G. G.<sup>2</sup>

## Resumo

O artigo analisa o impacto do crescimento urbano e do processo de colonização de Naviraí, Mato Grosso do Sul, na construção e demolição de casas de madeira, destacando as implicações sociais, culturais e econômicas dessa transformação. A pesquisa aborda a redução dessas edificações como reflexo da modernização urbana e de outros fatores. A metodologia combina abordagens qualitativas e quantitativas, incluindo levantamento fotográfico, dados históricos e análises textuais fundamentadas em literatura acadêmica e fontes jornalísticas. O estudo revela que a demolição das casas de madeira não apenas modifica o panorama arquitetônico, mas também ameaça a identidade cultural local, dada a ausência de políticas públicas de preservação. Conclui-se que o apagamento das casas de madeira em Naviraí é um processo complexo, envolvendo fatores econômicos, sociais e culturais, cuja compreensão demanda ações integradas para preservar a memória histórica da cidade.

**Palavras-chave:** Patrimônio arquitetônico; Planejamento urbano; Identidade territorial; Modernização espacial; Habitação vernacular.

Data da Submissão:  
06 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

<sup>1</sup> SILVA, L. C. - Letícia Cruz Silva, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4725-8191>, leticia\_c@ufms.br

<sup>2</sup> PARRA, G. G. - Geovana Geloni Parra: Profa. Dra. da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3281-7018>, geovana.parra@ufms.br

## COMO CITAR:

SILVA, L. C.; PARRA, G. G. A INFLUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO NO DESAPARECIMENTO DAS CASAS DE MADEIRA EM NAVIRAÍ/MS. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.173>



## Abstract

This article analyzes the impact of urban growth and the colonization process in Naviraí, Mato Grosso do Sul, on the construction and demolition of wooden houses, highlighting the social, cultural and economic implications of this transformation. The research addresses the reduction in the number of these buildings as a reflection of urban modernization and other factors. The methodology combines qualitative and quantitative approaches, including photographic surveys, historical data, and textual analyses based on academic literature and journalistic sources. The study reveals that the demolition of wooden houses not only changes the architectural landscape but also threatens local cultural identity, given the lack of public preservation policies. The conclusion is that the erasure of wooden houses in Naviraí is a complex process, involving economic, social, and cultural factors, whose understanding demands integrated actions to preserve the city's historical memory.

**Keywords:** Architectural heritage; Urban planning; Territorial identity; Spatial modernization; Vernacular housing.

## Resumen

Este artículo analiza el impacto del crecimiento urbano y el proceso de colonización en Naviraí, Mato Grosso do Sul, en la construcción y demolición de casas de madera, destacando las implicaciones Sociales, culturales y económicas de esta transformación. La investigación aborda la reducción en el número de estos edificios como un reflejo de la modernización urbana y otros factores. La metodología combina enfoques cualitativos y cuantitativos, incluyendo levantamientos fotográficos, datos históricos y análisis textuales basados en literatura académica y fuentes periodísticas. El estudio revela que la demolición de casas de madera no solo cambia el paisaje arquitectónico sino que también amenaza la identidad cultural local, dada la falta de políticas públicas de preservación. La conclusión es que el borrado de casas de madera en Naviraí es un proceso complejo, que involucra factores económicos, sociales y culturales, cuya comprensión exige acciones integradas para preservar la memoria histórica de la ciudad.

**Palabras-clave:** Patrimonio arquitectónico; Planificación urbana; Identidad territorial; Modernización espacial; Vivienda vernácula.

## 1. Introdução

O crescimento urbano de um município é impulsionado, em grande parte, pelo incentivo econômico capitalista na região, que estimula tanto o processo de migração rural-urbana quanto a imigração de pessoas de outros países. É importante considerar que o crescimento urbano também pode gerar desafios, como a urbanização desordenada, a degradação ambiental e a desigualdade social. A pressão sobre os recursos naturais e a necessidade de serviços públicos adequados frequentemente aumentam, levando a um cenário em que a sustentabilidade e a qualidade de vida tornam-se preocupações centrais.

A região Centro-Oeste do Brasil, se caracteriza em sua maioria por uma vegetação diversificada, composta pelos biomas cerrado, pantanal e mata atlântica, além de apresentar um clima tropical semiúmido. Nesse contexto, a utilização de madeira nas primeiras construções de casas foi influenciada, de um lado, pelos povos indígenas, que foram os primeiros habitantes da região, e, de outro, pelos colonizadores espanhóis no século XVI, que exploraram as árvores locais em

grande abundância. Conforme afirmam Eduardo et al. (s.d.), “os índios, antes dos colonizadores chegarem, eram os únicos habitantes do lugar, e se destacam nessa questão por utilizarem produtos da floresta, principalmente a madeira e folhas de palmeira” (p. 9). Dessa maneira, as demais regiões do estado também apresentaram, e continuam a apresentar, essa influência nas construções locais, a qual moldou as práticas construtivas e contribuiu significativamente para a formação da identidade cultural da região.

O município de Naviraí, situado na parte sul do estado de Mato Grosso do Sul, foi fundado em 1952, resultado de um processo de colonização e ocupação privada promovido pela colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Ltda., com o incentivo ao crescimento urbano do Governo Federal, redigida pelo governo de Getúlio Vargas na campanha “Marcha para Oeste”, na década de 50 (Gonçalves, 2015). Assim, considerando que o município apresenta uma vegetação densa e rica, composta por cerrado e mata tropical original, os primeiros colonizadores passaram a explorar a madeira, destacando-se espécies como peroba,

cedro, angico-vermelho e canafístula.

A importância deste tema se revela em um contexto social e teórico. Socialmente, a preservação das casas de madeira está diretamente ligada à identidade cultural da comunidade local, sendo um reflexo da história e das tradições dos habitantes de Naviraí. Teoricamente, o estudo contribui para a discussão sobre cultura e urbanização, permitindo uma análise crítica sobre como as transformações urbanas podem afetar a memória coletiva de uma população e como a modernização contribui para esse apagamento material.

O presente artigo aborda o processo de colonização e o crescimento urbano do município de Naviraí, Mato Grosso do Sul, com o objetivo de compreender de que maneira essas dinâmicas influenciaram a construção e a demolição de casas de madeira na cidade. A problemática da pesquisa se concentra em como essa transformação urbana ocorreu ao longo dos anos e quais foram as consequências da redução dessas construções no contexto local. Além disso, pretende investigar se existe uma relação entre esse fenômeno e o desenvolvimento econômico da região.

## 2. Caracterização

Um período de coleta de dados em uma sala de aula e no pátio externo da EMEF Dercy Célia Seixas Ferrari é mostrado na Figura 4, onde é possível visualizar o histórico de dados de cada parâmetro e o valor da última medição na plataforma ScadaBR.

Assim como discutido por Leitão (2024), a identidade urbana está intimamente relacionada à origem e ao desenvolvimento dos lugares. Isso se deve ao fato de que os lugares são moldados e evoluem gradualmente a partir de um conjunto de características que os tornam únicos. Nesse contexto, a arquitetura surge como um pilar desses elementos, contribuindo para a compreensão da história de uma região. Dessa maneira, essa identidade cultural se reflete no modo de viver, construir e produzir. Assim, “a arquitetura, portanto, é um elemento identificador da cultura de um povo. Afinal, os hábitos e tradições

construtivas são condicionantes da formação da cultura arquitetônica” (Souza, 2013, p. 41).

Portanto, a cultura de um lugar é dinâmica, sendo transmitida e transformada ao longo do tempo pelas diferentes gerações. Isso implica uma continuidade cultural que molda a identidade e as práticas sociais de uma comunidade.

O município de Naviraí está situado na região sul do antigo estado de Mato Grosso, atualmente correspondente ao Mato Grosso do Sul, assim representado na Figura 1. Com um acelerado crescimento urbano, a área total do município é de 3.189,667 km<sup>2</sup> (IBGE, 2023), abrigando uma população de 50.457 habitantes (IBGE, 2022). Naviraí faz divisa com várias cidades: Jateí ao norte, Itaquiraí e Iguatemi ao sul, Estado do Paraná a leste e Juti a oeste, configurando-se como um importante pólo regional para essas localidades (Rodrigues; Dorneles, 2018).

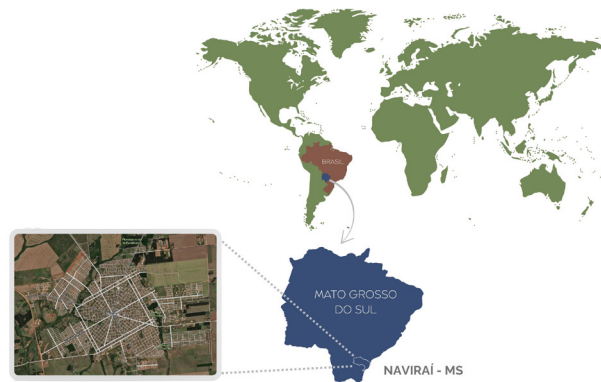
Para compreender a origem do município, é necessário analisar os aspectos históricos que marcaram o estado, especialmente a partir do período subsequente ao término da Guerra da Tríplice Aliança, também conhecida como Guerra do Paraguai, conflito que ocorreu entre os anos de 1864 e 1870. Nesse sentido, é relevante destacar que, conforme apontado por Gonçalves (2015), foi após esse evento que a economia ervateira no Brasil passou a experimentar um crescimento expressivo. Tal expansão econômica decorreu, sobretudo, do enfraquecimento do Paraguai, que, ao final da guerra, encontrava-se em uma condição de grande fragilidade. Nesse contexto, os produtos brasileiros começaram a entrar de forma mais intensa no mercado platino. Ademais, a abertura da navegação no Rio Paraguai desempenhou um papel significativo ao facilitar as rotas comerciais, o que, por sua vez, contribuiu para o fortalecimento econômico da região centro-oeste do Brasil.

Uma das primeiras fontes de exploração e contato com o sul do antigo Mato Grosso foi Tomás Laranjeira, por meio de sua indústria ervateira denominada Mate-Laranjeira, que atuou na região de 1873 até 1940, tornando-se a fonte

mais lucrativa do então Mato Grosso na época. O fim da Mate-Laranjeira ocorreu em decorrência das iniciativas públicas implementadas durante o Estado Novo sob o governo de Getúlio Vargas, que extinguiu o monopólio exercido pela empresa, motivado por impulsos autoritários

e nacionalistas de seu governo (Gonçalves, 2015). Assim, estabeleceu-se a Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND). Diferentemente de Tomás Laranjeira, cuja atuação se centrava na exploração da região, a CAND tinha como um de seus objetivos o povoamento da área.

**Figura 1 – Localização de Naviraí**



Fonte: Autores (2025).

A organização territorial do Centro-Oeste brasileiro continuou a sofrer influências externas, como a criação da Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND) em 1943, que, no entanto, foi efetivamente demarcada apenas em 1948. O objetivo dessa iniciativa era promover a ocupação territorial e agrícola da região de Dourados, situada no antigo Mato Grosso, atualmente Mato Grosso do Sul (Rodrigues e Dorneles, 2018).

Com a atuação da Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND) no Centro-Oeste, ocorreu a valorização das terras da região, além da migração de pessoas provenientes de diversas localidades. Esse cenário despertou o interesse de empresas privadas, como a Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Limitada, que foi responsável pela fundação do que hoje é a cidade de Naviraí.

Dessa maneira, a formação de Naviraí teve um impulso significativo a partir da década de cinquenta, durante o Estado Novo sob o governo de Getúlio Vargas, com a implementação da política pública conhecida como “Marcha para o Oeste”. Esse projeto visava atrair colonos para

a região Centro-Oeste do Brasil, incentivando a exploração dos recursos naturais locais e consolidando a presença do Estado em áreas estratégicas, como a fronteira entre o Paraguai e o Brasil.

Nesse contexto, a Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Limitada (1950) se estabeleceu no estado. Conforme relatado por Gonçalves (2015), a empresa era composta por associados vindos de cidades do estado de São Paulo, que, em conjunto, realizaram a compra de duas glebas que formariam a cidade de Naviraí. Uma das glebas foi nomeada Bonito e a outra, Naviraí, com a finalidade de lotear e vender os terrenos. Em 1952, as duas glebas foram unidas; a gleba denominada Bonito possuía uma área de 9.528 hectares, enquanto a gleba de Naviraí tinha 9.469 hectares. Com a junção de ambas, a área totalizou 18.997 hectares (Gonçalves, 2015).

### **3. Materiais e Métodos**

A metodologia utilizada neste estudo combina métodos qualitativos e quantitativos, com o

objetivo de compreender a redução das casas de madeira na cidade de Naviraí, um reflexo da rápida modernização urbana. A abordagem quantitativa inclui a análise de dados estatísticos relativos aos tipos construtivos das casas de madeira em Naviraí, bem como o de levantamento fotográfico e localização dos exemplares. Adicionalmente, são utilizados dados históricos fornecidos pela prefeitura do município, o que permite identificar padrões e correlações entre o crescimento urbano e a diminuição das construções de madeira.

Por outro lado, a abordagem qualitativa contempla análises e interpretações textuais fundamentadas em literatura acadêmica, incluindo livros, teses e artigos que tratam da economia, história e desenvolvimento urbano da região. Complementarmente, são realizadas pesquisas em jornais e mídias digitais, além da consulta a dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa combinação de métodos permite uma análise abrangente e integrada, possibilitando uma melhor compreensão das dinâmicas que envolvem a demolição das casas de madeira em Naviraí e suas implicações sociais, culturais e econômicas.

#### 4. Resultados e Discussões

Por meio dos incentivos econômicos e da ocupação territorial promovidos pelo Estado brasileiro, Naviraí experimentou uma expansão urbana significativa. Inicialmente, o modelo de expansão da cidade foi ordenado, uma vez que fazia parte de um ordenamento territorial inspirado nos modelos urbanos de Belo Horizonte, em Minas Gerais. No entanto, essa expansão continuou de maneira desordenada, ultrapassando a malha viária projetada. O primeiro desenho urbanístico pode ser visualizado no mapa disponibilizado pela Gerência de Obras do município de Naviraí, conforme apresentado na Figura 2. Esse crescimento é abordado por Pereira et al. (2021), que afirmam que “[...] as oportunidades de trabalho, inicialmente com as serrarias e a agricultura e, posteriormente, na agroindústria, foram responsáveis pelo crescimento de Naviraí e contribuíram para sua condição de pólo urbano regional” (p. 323). Sua localização também

contribui para essa expansão, uma vez que a cidade se conecta, por meio de rodovias, a outras cidades vizinhas.

A partir do primeiro traçado de ocupação territorial realizado pelos primeiros moradores do município, a Tabela 1 a seguir analisa o desenvolvimento urbano nos anos de 1985, 2004, 2020 e 2025, utilizando dados gerados por satélite e informações extraídas do Google Earth Pro®.

As análises realizadas com base nas imagens históricas extraídas do Google Earth Pro® permitem a visualização aproximada das áreas de crescimento urbano. Essa abordagem tem como objetivo facilitar a visualização do processo de expansão da cidade, evidenciando que o crescimento ocorreu, predominantemente, em suas extremidades. Ademais, observa-se que o núcleo central da cidade, delimitado por seu quadrilátero principal, concentra as primeiras edificações, as quais foram majoritariamente construídas utilizando madeira como principal material construtivo. Dessa forma, é possível compreender a evolução espacial urbana em consonância com as características históricas e estruturais do município.

As residências de madeira remanescentes na cidade de Naviraí encontram-se predominantemente concentradas no quadrilátero central do município. Conforme apontado por Rocha et al. (2024), existem aproximadamente 540 casas vernaculares nessa área atualmente. Tal concentração deve-se ao fato de que o referido espaço corresponde ao primeiro traçado urbanizado pelos moradores, impulsionado pelo incentivo do governo brasileiro para a ocupação territorial. Entretanto, as edificações realizadas em períodos subsequentes, localizadas nas rebarbas do desenho urbano inicial, foram predominantemente construídas com materiais distintos, refletindo o avanço tecnológico e a modernização dos processos de ocupação do município. Assim, observa-se que a expansão urbana de Naviraí não tem dado continuidade ao padrão arquitetônico das casas de madeira, evidenciando uma transformação gradual na escolha dos materiais e técnicas construtivas.

Figura 2 – Primeiros traços urbanísticos de ocupação de Naviraí



Fonte: Gerência de Obras Naviraí - MS (2024).

Tabela 1 – Mapas de expansão urbana ao longo dos anos

ANO	MAPA	DESCRIÇÃO
1985		Em 1985, a ocupação da cidade ainda se encontrava concentrada no centro histórico, com uma área urbana de baixa densidade populacional. Nesse período, a malha urbana se caracterizava por um traçado compacto, com predomínio de usos residenciais e comerciais de pequeno porte, com a presença de grandes espaços verdes e rodovias de acesso
2004		No ano de 2004, observa-se uma expansão da área urbana para regiões fora da área traçada no planejamento inicial, com a criação de novos bairros residenciais e comerciais. Essa expansão ocorreu principalmente em direção às áreas a norte e sudoeste da cidade, ocupando gradualmente os espaços verdes remanescentes. Nesse período, a densidade demográfica aumentou, refletindo o crescimento populacional e a necessidade de ocupação de novas áreas.
2020		Já em 2020, o processo de urbanização se intensificou, com a ocupação de áreas antes desocupadas, em ambas as localizações da cidade. Essa dinâmica foi acompanhada pela construção de novas rodovias de acesso, que promoveram uma maior integração da cidade e uma melhor conectividade entre os diferentes setores. Apesar dessa expansão, ainda é possível observar a presença de alguns remanescentes de áreas verdes.
2025		No mapa de 2025, nota-se a construção de novas vias e a melhoria da infraestrutura 2025 indicam a continuidade dessa expansão territorial, com a ocupação dos últimos remanescentes de áreas verdes, principalmente nas regiões a norte e oeste da cidade.

Fonte: Autores (2025).

## Economia

A economia do município de Naviraí é predominantemente baseada no agronegócio, embora também inclua outras atividades econômicas, conforme mencionado por Figueiredo Aguilera et.al., (2019):

O município de Naviraí, segundo dados estatísticos da SEMADE (2016), possui a maior parte de suas atividades econômicas centrada no comércio, pecuária e agricultura, que juntos representam 74,3% da arrecadação de ICMS. Além disso, o município recebe um número cada vez maior de empresas de outros Estados que buscam, por meio dos incentivos fiscais, uma redução nos custos de produção e também de instalação de suas fábricas [...] (p.8).

Para que Naviraí se tornasse, atualmente, uma área atrativa para investimentos empresariais, é fundamental ressaltar que, desde a década de 1950, a região já havia sido explorada por diversas frentes de iniciativas econômicas. Segundo Azevedo et.al., (2008), “[...] inicialmente, da erva mate, a seguir a implantação dos projetos agropecuários e de colonização, a soja e correspondente mecanização na década de 1970, e, finalmente, a cana-de-açúcar, a partir da década de 1980” (p. 11). Essa trajetória histórica de exploração econômica contribuiu significativamente para a formação da base que, atualmente, atrai novos investimentos para o município. Entretanto, é de suma importância reconhecer que estas explorações territoriais foram sustentadas por uma estrutura econômica que se apoiava na mão de obra escrava e exploração de indígenas que já habitavam a região do estado. Essa realidade histórica não apenas moldou o desenvolvimento econômico de Naviraí, mas também deixou marcas profundas nas relações sociais e culturais da comunidade local. Assim como afirma Moreira (2017):

Sem dúvida, o dito progresso devastou inúmeras florestas, esmagou várias sociedades indígenas e, as que não foram totalmente exterminadas, foram marcadas fortemente pelas ações dos não índios, que, imbuídos de um espírito “civilizador” e progressista, não pensaram nas consequências de um extermínio (p.4).

A região onde está inserida a cidade de Naviraí

é caracterizada, principalmente pelo bioma Mata Atlântica, mas também apresenta áreas de transição para o cerrado, com um relevo majoritariamente plano. Com o crescimento acelerado da população da cidade, as árvores disponíveis na região foram utilizadas para a construção das primeiras habitações e edificações pelos colonizadores. Em 1953, já haviam sido estabelecidas as primeiras serrarias da região, totalizando 79 unidades no município (Zacarias; Pereira, 2018). Dessa forma, a base econômica de Naviraí, em 1979, foi estruturada nas atividades de extração de madeira, cultivo de soja e produção de cana-de-açúcar. Esse desenvolvimento resultou em um elevado índice de desmatamento da vegetação nativa da região, conforme evidenciado pelo comparativo apresentado por Rodrigues e Dorneles (2018):

Com o avanço da extração de madeira, motivada principalmente pela formação de áreas de pastagens e lavoura, nos anos iniciais à formação do município, vê-se em 1970, aproximadamente 46% da área era composta por matas e florestas (92.239 ha). Em 2015, áreas de matas de florestas de se tornaram quase inexistente, com aproximadamente 0,3% (844 ha) da área total dos estabelecimentos rurais. (p.17)

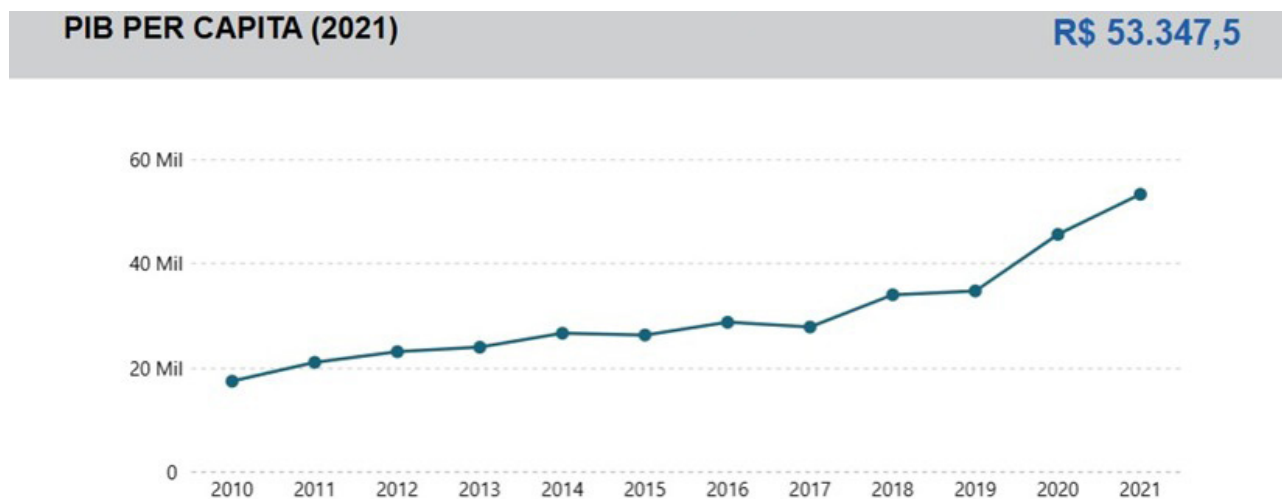
Dessa maneira, as construções iniciais de Naviraí eram predominantemente realizadas segundo um modelo construtivo vernacular, uma vez que utilizavam os materiais naturais disponíveis localmente em abundância. Nos dias atuais, não existem registros precisos sobre a quantidade de casas de madeira que existiam anteriormente, nem sobre o número atual dessas edificações. Contudo, observa-se um constante processo de demolição dos exemplares ainda existentes na cidade.

As demolições mencionadas estão diretamente relacionadas ao avanço econômico da região. De acordo com os dados analisados por Caravela (2025), entre os anos de 2006 e 2021, o município de Naviraí registrou o mais significativo crescimento de seu Produto Interno Bruto (PIB) no estado, assim como representado na Figura 3. Essa afirmação se baseia nos dados do IBGE, que indicam que Naviraí possui um PIB per capita de

R\$53,3 mil, valor que supera a média estadual, que é de R\$50,1 mil. Contudo, é importante ressaltar

que a região ainda está abaixo de Dourados, que apresenta um PIB per capita de R\$56,8 mil.

Figura 3 – Gráfico do PIB de Naviraí



Fonte: Gráfico do IBGE (2025).

Desse modo, em consonância com o avanço econômico da região e a modernização dos espaços, as demolições mencionadas podem ser entendidas como o apagamento do antigo, abrindo caminho para o novo. Em geral, o crescimento econômico pode levar a um aumento da demanda por moradias e espaços comerciais, o que, por sua vez, pode resultar na demolição de estruturas mais antigas, incluindo casas de madeira, para dar lugar a construções mais modernas e espaços mais amplos. Ademais, outro fator a ser considerado é o crescimento do setor imobiliário, conforme reiterado por Souza (2013) "[...] a modernização da arquitetura e o consequente aparecimento de novas técnicas construtivas, os exemplares dessa incomparável arquitetura estão sendo demolidos para dar lugar a novo empreendimento" (p.39). Sendo um ato de apagamento cultural, da memória e da identidade da região, priorizando a modernização urbana.

### Casas de Madeira

De acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE (2022) e publicados pelo Jornal Nexo (2024), o mapa apresentado na imagem 4 oferece

uma visão abrangente dos principais materiais empregados nas construções dos domicílios brasileiros. É importante destacar que a utilização da madeira é significativamente mais comum nas edificações do Acre em comparação com outras regiões do país. Além disso, observa-se que a alvenaria ou taipa com revestimento é o material de construção mais predominante em diversas áreas, incluindo a região do Mato Grosso do Sul, que se insere nessa porcentagem de edificações que expõem o uso de alvenaria ou taipa com revestimento.

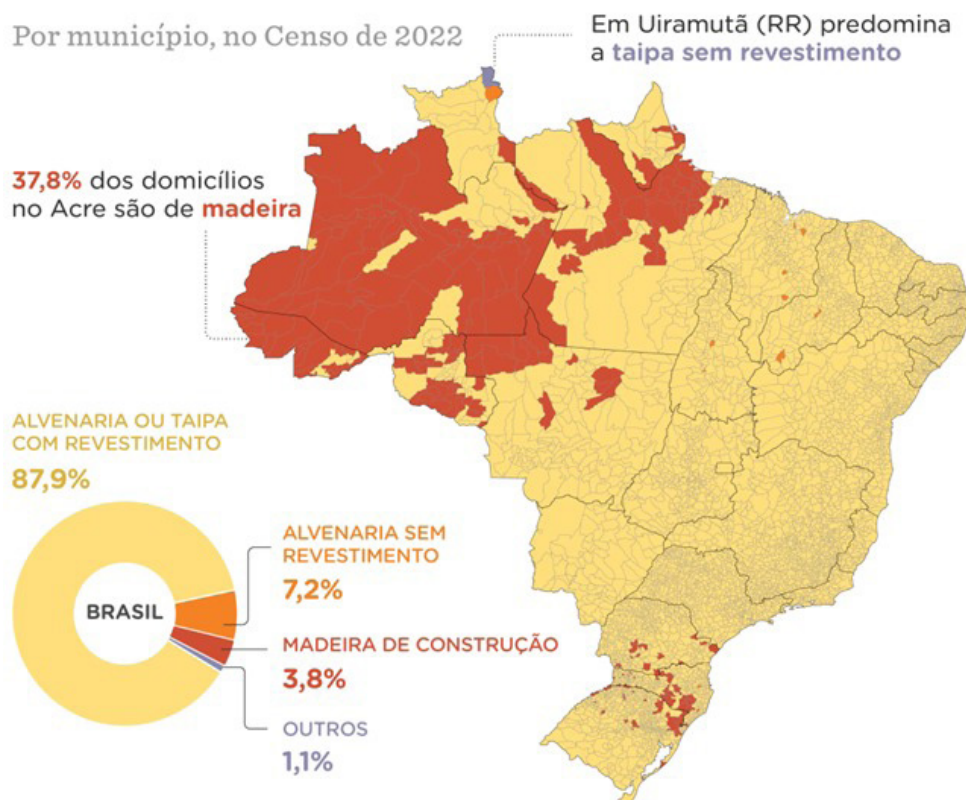
Assim como exposto anteriormente, é notório a prevalência do sistema estrutural de concreto armado e das vedações em alvenaria nas edificações brasileiras. Esse método construtivo é amplamente reconhecido, pois, conforme afirmam De Oliveira et.al. (2023), "as edificações construídas com este método são culturalmente afamadas como um sistema que detém uma boa durabilidade e eficiência energética [...]" (p. 860).

Quando se realiza uma comparação entre o conforto térmico das edificações construídas em alvenaria e aquelas em madeira, observa-se que

a alvenaria, composta por materiais como tijolos, blocos de concreto ou pedra, apresenta maior massa térmica, pois são materiais “pesados” (Rodrigues, 2023). Essa característica torna-a mais eficiente na condução de calor. Além disso, a alvenaria possui uma capacidade térmica superior, permitindo que armazene uma quantidade significativa de calor e o libere de forma mais lenta em comparação com a madeira. Por outro lado, a madeira, que possui baixa condutividade

térmica, contribui para a manutenção de uma temperatura interna mais estável nas edificações. Assim “os sistemas construtivos em madeira possuem capacidade térmica relativamente baixa em comparação a sistemas convencionais de alvenaria” (Rodrigues, 2023, p.67). Contudo, sua menor capacidade térmica implica que ela não armazene tanto calor quanto a alvenaria, resultando em ambientes mais frios durante os períodos de baixa temperatura.

Figura 4 – Paredes eternas mais comum nos domicílios brasileiros



Fonte: Gráfico do IBGE (2025).

O município de Naviraí apresenta um clima predominantemente tropical semiúmido, caracterizado por temperaturas elevadas ao longo do ano, com médias que superam os 20°C. Essa condição climática é marcada por duas estações distintas: uma estação chuvosa, que ocorre no verão, e uma estação seca, correspondente ao inverno. A explicação para essas características climáticas está relacionada à localização

geográfica do município. Conforme esclarece Ribeiro (2013), essas condições resultam em significativas variações térmicas ao longo do ano, pois “[...] apresenta forte variação térmica média anual que vai de 20°C na porção sul a 26°C na porção centro-norte. A média das máximas pode atingir 36°C. No inverno, a média das mínimas pode atingir 8°C na parte meridional” (p. 22).

Em Naviraí, as casas de madeira exibem diversas tipologias recorrentes. Embora, em grande parte, essas edificações sejam híbridas, com uma estrutura em madeira e fechamento também nesse material, porém com áreas molháveis, como banheiro e cozinha, construídas em alvenaria. Outrossim, a lavanderia costuma ser localizada na área externa. Ademais, o telhado mais comum possui duas águas com baixa inclinação, revestido por telhas cerâmicas, caracterizando o estilo

colonial. Conforme ilustrado na Figura 5, tais tipologias construtivas apresentam elementos em comum, tais como a simplicidade volumétrica, a presença de varanda e garagem. Dessa maneira, "a volumetria é sempre formada pelo conjunto planta e geometria do telhado, que partem das formas mais puras como duas ou quatro águas e vão até as formas mais complexas compostas por adição, aglutinação ou conexão dos telhados" (Zani, 2013, p.50).

Figura 5 – Diferentes tipologias de casas de madeira



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro (2025).

A temperatura da região emerge como um elemento principal nas construções, uma vez que as edificações em madeira podem proporcionar um melhor isolamento térmico e maior conforto em comparação às construções em alvenaria. No entanto, as casas de madeira demandam cuidados especiais contra umidade e infestação de cupins, o que pode comprometer sua durabilidade. Por outro lado, as edificações em alvenaria demonstram

maior resistência a essas intempéries, mas tendem a ser mais quentes devido à sua capacidade superior de retenção de calor interno. Esse ciclo de umidade e suas implicações são interpretados por Ribeiro (2013):

Os materiais de impermeabilização tem pouca duração em países de clima quente. Os materiais betuminosos diminuem o calor da construção enquanto que a evaporação da água

contida abaixo da camada do material de isolamento leva ao desprendimento e à inchação da camada. O ciclo de umedecimento e secagem ocasiona a diminuição da elasticidade do material, ocorrendo o desprendimento (p.27).

Sendo este um fator que implicaria na continuação dessas casas de madeira no município, além de outras razões como o crescimento econômico da região. Conforme debatido ao longo do texto, observa-se que as características de abundância de vegetação no município favoreceram aos primeiros colonizadores a utilização de madeira como material principal para as construções iniciais. Nesse contexto, “[...] o estudo das características arquitetônicas encontradas em distintas regiões permite um recorte do modo de vida da população, naquele período, além de facilitar a compreensão do presente [...]” (Oliveira; Oliveira, 2018, p.76). Ademais, a modernização das cidades tem desempenhado um papel notável nesse fenômeno, conforme reiterado por Oliveira e Oliveira (2018). Os autores observam que:

[...] surgem construções em alvenaria e residência com cômodos amplos e pisos revestidos por ladrilhos hidráulicos, com as casas tendo detalhes em suas fachadas e ficando visíveis os elementos arquitetônicos, sem um estilo homogêneo, predominando a arquitetura espontânea vernacular, o Neocolonial e o Eclétismo. Há substituição de tipologias como por exemplo as casas de alto padrão, definindo espaços sociais em regiões de maior valor econômico da cidade (p. 77).

Atualmente, o processo de demolição das residências construídas em madeira pode ser explicado por diversos fatores interligados, conforme ilustrado na Figura 6, embora não haja informações acerca dos motivos dessas demolições. Dentre outros fatores que justificam as demais demolições, destacam-se tanto a dificuldade em realizar a manutenção dessas edificações quanto o apodrecimento natural do material nativo utilizado em sua estrutura, além da modernização urbana em consonância com o avanço da economia local.

**Figura 6 – Casas de madeira demolidas em Naviraí - MS**



Fonte: Rocha et.al (2025).

## 5. Conclusões

O crescimento urbano em Naviraí influenciou de maneira significativa tanto a construção quanto a demolição das casas de madeira, refletindo uma complexa relação entre fatores econômicos, sociais e culturais. A princípio na fundação da cidade, a utilização da madeira era viável devido a sua abundância como matéria prima local.

Porém como crescimento econômico houve a expansão urbana, que promoveu a modernização das edificações na cidade, levando à adoção de métodos construtivos mais duráveis e eficientes, como a alvenaria. Esse tipo de construção é frequentemente associado a um maior conforto térmico e a uma melhor resistência às intempéries.

Contudo, essa transição para edificações em alvenaria não ocorreu sem desafios. A dificuldade na manutenção das casas de madeira, exacerbada pela falta de materiais locais adequados para reparos, contribuiu para a deterioração dessas estruturas. Visto que a disponibilidade de matéria prima também já não era tão abundante quanto na fundação do município, as áreas de vegetação naturais passaram a ser substituídas por áreas destinadas a pastagens e agricultura.

A escassez de recursos para a conservação das casas de madeira, aliada à ideia de que as construções em alvenaria oferecem maior durabilidade e conforto, resultou em uma crescente preferência por novas edificações que atendem às exigências contemporâneas.

Além disso, a modernização das edificações na cidade não apenas promoveu a substituição das casas de madeira, mas também gerou um impacto profundo na identidade cultural de Naviraí. A ausência de políticas de tombamento e preservação por parte do governo municipal resultou na perda gradual de elementos arquitetônicos que representam a história e a cultura local.

Assim, a demolição das casas de madeira não é apenas uma questão de escolha arquitetônica, mas também um reflexo de uma transformação urbana que não considera políticas públicas de

preservação destes imóveis. Durante a pesquisa não foram encontrados no município sequer documentos públicos que comprovem a existência destes imóveis.

O planejamento urbano de um município deve levar em consideração conforme a Lei nº 10257 de 2001 – Estatuto da Cidade, que tem como uma de suas diretrizes a “proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico”, desse modo não olhar para o processo de demolição das casas de madeira se institui como contraditório as diretrizes de política urbana nacionais.

Sendo assim, recomenda-se a realização de ações e pesquisas que desenvolvam um inventário participativo dessas edificações, com projetos de educação patrimonial para a população, além da criação de leis e incentivos a políticas de restauração e requalificação das casas de madeira no município. Um caminho inicial seria identificar o perfil socioeconômico dos moradores e proprietários destes imóveis, comparação com outras cidades do Mato Grosso do Sul tratam a questão relacionada as casas de madeira e identificar possíveis potenciais a serem explorados com a valorização deste patrimônio.

## 6. Referências Bibliográficas

AZEVEDO, Marta. et al. Guarani Retã 2008: Povos Guarani na Fronteira Argentina, Brasil e Paraguai. [S.l.: s.n]. [2008].

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em: 20 jul. 2025.

DE OLIVEIRA, Leticia Sloniak et al. Avaliação de desempenho de edificação habitacional: uma comparação do conforto térmico em três sistemas construtivos. Revista Brasileira de Planejamento e

Desenvolvimento, v. 12, n. 3, p. 859-882, 2023. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.edu.br/rbpd/article/view/16090>>. Acesso em 11 de jul. 2025.

EDUARDO, Agno et al. A Arquitetura Vernacular das 5 Regiões Brasileiras. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, p. 1-19. Disponível em: <[https://d1wqtxts1xle7.cloudfront.net/40519320/ARTIGO\\_SOBRE\\_ARQUITETURA\\_VERNACULAR\\_NO\\_BRASIL-libre.pdf?1448926537=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DARTIGO\\_SOBRE\\_ARQUITETURA\\_VERNACULAR\\_NO\\_B.pdf&Expires=1752003007&Signature=Lr2tYy1OwSyMvZ~adUjSrVD35x1d-pp9I5UncoC4M4azalu2dTl48cuHcxQrKkc3vzO6XGJUe2K4-~IHjzz85gigL7CvaA8wMhJZPEndWJr6qZch0RC9jTNj3csUT3sDDmU9kdAlkMo8MeGTNHJ~EsnelOGM~DxBn8gH8-hwY5i4KkAv6Rgrbbg6qPJVgw9G~3oTX9tHufykWfOoYH UeQajAesXUgaRRQOlildIVSF0MdQ3At02ykUa-tWDAJ2aJ0zDZhZjAzB GJKdrOZVSd5R2-PP2snfXQgB0O3i4DAm9Vx3dSWBpx938mJlyNt~Sm0kX2PyU6ZB5nxJky-40wA\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xle7.cloudfront.net/40519320/ARTIGO_SOBRE_ARQUITETURA_VERNACULAR_NO_BRASIL-libre.pdf?1448926537=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DARTIGO_SOBRE_ARQUITETURA_VERNACULAR_NO_B.pdf&Expires=1752003007&Signature=Lr2tYy1OwSyMvZ~adUjSrVD35x1d-pp9I5UncoC4M4azalu2dTl48cuHcxQrKkc3vzO6XGJUe2K4-~IHjzz85gigL7CvaA8wMhJZPEndWJr6qZch0RC9jTNj3csUT3sDDmU9kdAlkMo8MeGTNHJ~EsnelOGM~DxBn8gH8-hwY5i4KkAv6Rgrbbg6qPJVgw9G~3oTX9tHufykWfOoYH UeQajAesXUgaRRQOlildIVSF0MdQ3At02ykUa-tWDAJ2aJ0zDZhZjAzB GJKdrOZVSd5R2-PP2snfXQgB0O3i4DAm9Vx3dSWBpx938mJlyNt~Sm0kX2PyU6ZB5nxJky-40wA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)>. Acesso em 08 de jul. 2025.

FIGUEIREDO AGUILLERA, Fernando; SILVA, Walter Guedes da. Dinâmica e articulação econômica do município de Naviraí-MS no contexto da geografia regional sul-matogrossense. Geografares, n. 29, 2019. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/geografares/567>>. Acesso em 09 de jul. 2025.

GONÇALVES, D. A Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Limitada e a formação de Naviraí. 2015. Tese de Doutorado. Dissertação (Dissertação em História)-UFGD, Dourados. Disponível em: <<https://www.ppghufgd.com/wp-content/uploads/2017/03/DISSERTA%C3%87%C3%83O-VERS%C3%83O-FINAL-DJALMA-LINO-.pdf>>. Acesso em 09 de jul. 2025

LEITÃO, Cristiana dos Santos. Arquitetura e Preservação da Identidade Urbana: Caso das Reabilitações. 2024. Disponível em: <<https://>

[bibliorum.ubi.pt/entities/publication/71596561-8761-4f49-8bd8-cdce0f819a06](https://bibliorum.ubi.pt/entities/publication/71596561-8761-4f49-8bd8-cdce0f819a06)>. Acesso em 17 de jul. 2025.

MOREIRA, Danilo. L.. Dos Espaços ' vazios' ao processo de colonização particular: Uma breve História do processo de ocupação do Sul de Mato Grosso, atual Mato Grosso do Sul. Revista de Ciências Humanas e Sociais Pitagoras, Nova Andradina, n. 3, p. 1-12, 2017. Disponível em: <[https://uniesp.edu.br/sites/\\_biblioteca/revistas/20170602113823.pdf](https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170602113823.pdf)>. Acesso em 09 de jul. 2025.

Naviraí (MS) | Cidades e Estados | IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/navirai.html>>. Acesso em 08 de jul. 2025.

OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck; OLIVEIRA, Fábio Fernando Martins. Processo de produção arquitetônica na zona rural do município de Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul: 1938 A 1950. Parte II. PosFAU USP, v. 25, n. 47, p. 74-91, 2018. 10 DE JUN. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/posfau/article/view/120818>>. Acesso em 10 de jul. 2025.

PEREIRA, Jaiane Aparecida; ZACARIAS, Gabrielle Corrêa; SILVA, Marco Antônio Costa da. Perspectivas do território e desenvolvimento local: estudo sobre a constituição do município de Naviraí, MS, como polo urbano regional. Interações (Campo Grande), v. 22, p. 309-327, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/a/KxngdZkFP7xfcxLVXyqQZBr/>>. Acesso em 10 de jul. 2025.

RIBEIRO, Rafaella Larissa Santos. Ações devidas ao clima sobre os materiais de construção em regiões tropicais. 2013. Disponível em: <[https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPE\\_1ef57266f85f01ea52c64805b92dfffb6](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPE_1ef57266f85f01ea52c64805b92dfffb6)>. Acesso em 11 de jul. 2025.

ROCHA, Rafaella Estevão da; CARLUCCI, Marcelo; ROCHA, Gabryeli Machado; ODERDENG, Mharya Clara Marafigo; FERREIRA, Mileni Mara Borges. O octógono e as casas de madeira:

resultados e contexto do projeto de pesquisa em arquitetura vernacular. Palestra apresentada na 2ª Semana de Arquitetura e Urbanismo - SAU, Naviraí, 2024. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campus Naviraí, 27 ago. 2024.

ROCHA, Rafaella Estevão da; FREITAS, Ana Clara Elias Moreira de; GASPAR, Bianca Boldoni; GUARDA, Emeli Lalesca Aparecida da; ROCHA, Gabryeli Machado; PARRA, Geovana Geloni; NUNES, Gustavo Henrique; SILVA, Leticia Cruz; CARLUCCI, Marcelo; ODERDENGGE, Mharya Clara Marafigo; FERREIRA, Mileni Mara Borges. O vernacular, o ambiental e o tectônico: a arquitetura da madeira no cenário das mudanças climáticas. [Projeto de pesquisa]. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campus Naviraí, 2025.

RODRIGUES, Cibele Eller. Desempenho térmico de edificações residenciais em madeira industrializada no Brasil com o uso de materiais de mudança de fase e de sistemas híbridos. 2023. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: < <https://www.repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1396998>>. Acesso em 17 de jul. 2025.

RODRIGUES, Wesley Osvaldo Pradella; DORNELAS, Tathiane Marques. Formação Territorial e Dinâmica Produtiva do Município de Naviraí-MS. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/6746>>. Acesso em 09 de jul. 2025.

SOUZA, Vanessa Silva. Arquitetura em madeira: identidade e relação cultural. Revista *Thêma et Scientia*, v. 3, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/571>>. Acesso em 17 de jul. 2025.

ZACARIAS, Gabrielle Corrêa; PEREIRA, Jaiane Aparecida. TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO LOCAL: estudo sobre a constituição do município de Naviraí-MS como polo urbano regional. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/6799>>.

Acesso em 09 de jul. 2025.

ZANI, Antonio Carlos. *Arquitetura em madeira*. Eduel-Editora da Universidade Estadual, 2013.

ZANLORENSSI, G. O tipo mais comum de material dos domicílios brasileiros. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2024/12/12/censo-ibge-material-domicilios-brasileiro>>. Acesso em 10 jul. 2025.

## A ARQUITETURA SUSTENTÁVEL NAS EDIFICAÇÕES ESTUDANTIS: UMA ANÁLISE SOBRE O ESTUDO SOLAR

*Sustainable Architecture in Student Buildings: An Analysis of the Solar Study*  
*Arquitectura Sostenible en Edificios Estudiantiles: Un Análisis del Estudio Solar*

LINO, J. P. F.<sup>1</sup>; LONGO, L. F. M.<sup>2</sup>; SALERNO JÚNIOR, E.<sup>3</sup>;  
FORTES, N. H. M.<sup>4</sup>; INNOCENTINI, M. D. M.<sup>5</sup>

### Resumo

O conforto térmico em ambientes escolares é um desafio crescente pela falta de adaptações em projetos escolares e a orientação das janelas, especialmente em regiões de clima quente, onde a incidência solar pode causar desconforto e até problemas de saúde. Diante disso, o artigo analisa a influência da vegetação no conforto térmico das salas de aula da escola EMEF Dercy Celia Seixas Ferrari, em Ribeirão Preto. A análise foi realizada através de levantamentos dimensionais da edificação existente e elaboração de uma maquete 3D para avaliar a incidência solar direta em diferentes horários, com e sem vegetações. As simulações realizadas em software mostram a diferença entre um ambiente com proteções térmicas eficientes, como uma arborização densa, e um ambiente sem proteções térmicas eficientes de origem natural. O estudo reforça a necessidade de integrar estratégias bioclimáticas como o plantio de árvores, e dessa forma as simulações mostram que um jardim denso e composto por árvores de médio porte pode proteger as salas da insolação solar. Portanto foi possível observar a projeção das sombras na edificação e simular soluções que contribuam com o conforto ambiental, assim tornando evidente as diferentes situações com ou sem arborização.

**Palavras-chave:** Conforto térmico; Orientação solar; Estratégias bioclimáticas; Paisagismo, Arquitetura sustentável.

<sup>1</sup> LINO, J. P. F. - Joao Gabriel Ferreira Lino, joao.lino@sou.unaerp.edu.br

<sup>2</sup> LONGO, L. F. M. - Letícia França Mattaraia Longo: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8584-0745>, llongo@unaerp.br

<sup>3</sup> SALERNO JÚNIOR, E. - Edson Salerno Junior: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1301-8037>, esalerno@unaerp.br

<sup>4</sup> FORTES, N. H. M. - Nilo Henrique Meira Fortes: Doutor em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo - USP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1763-8329>, nilo.fortes@sou.unaerp.edu.br

<sup>5</sup> INNOCENTINI, M. D. M. - Murilo Daniel de Mello Innocentini: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5396-7798>, minnocentini@unaerp.br

Data da Submissão:  
06 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026



### COMO CITAR:

LINO, J. P. F. et al. A ARQUITETURA SUSTENTÁVEL NAS EDIFICAÇÕES ESTUDANTIS: UMA ANÁLISE SOBRE O ESTUDO SOLAR. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.171>

## Abstract

Thermal comfort in school environments is a growing challenge due to the lack of adaptations in school designs and window orientation, especially in hot climates, where sunlight can cause discomfort and even health problems. Therefore, this article analyzes the influence of vegetation on the thermal comfort of classrooms at the EMEF Dercy Celia Seixas Ferrari school in Ribeirão Preto. The analysis was conducted through dimensional surveys of the existing building and the creation of a 3D model to assess direct sunlight at different times of the day, with and without vegetation. Software simulations demonstrate the difference between an environment with effective thermal protection, such as dense trees, and one without effective natural thermal protection. The study reinforces the need to integrate bioclimatic strategies such as tree planting, and the simulations show that a dense garden with medium-sized trees can protect classrooms from solar radiation. Therefore, it was possible to observe the projection of shadows on the building and simulate solutions that contribute to environmental comfort, thus making the different situations with or without trees evident.

**Keywords:** Thermal comfort; Solar orientation; Bioclimatic strategies; Landscaping; Sustainable architecture.

## Resumen

El confort térmico en entornos escolares es un desafío creciente debido a la falta de adaptaciones en el diseño de los centros y la orientación de las ventanas, especialmente en climas cálidos, donde la luz solar puede causar incomodidad e incluso problemas de salud. Por lo tanto, este artículo analiza la influencia de la vegetación en el confort térmico de las aulas de la escuela EMEF Dercy Celia Seixas Ferrari en Ribeirão Preto. El análisis se realizó mediante levantamientos dimensionales del edificio existente y la creación de un modelo 3D para evaluar la luz solar directa en diferentes momentos del día, con y sin vegetación. Las simulaciones de software demuestran la diferencia entre un entorno con protección térmica efectiva, como una densa vegetación arbórea, y uno sin protección térmica natural efectiva. El estudio refuerza la necesidad de integrar estrategias bioclimáticas como la plantación de árboles, y las simulaciones muestran que un jardín denso con árboles de tamaño mediano puede proteger las aulas de la radiación solar. Por lo tanto, fue posible observar la proyección de sombras sobre el edificio y simular soluciones que contribuyen al confort ambiental, evidenciando así las diferentes situaciones con o sin árboles.

**Palabras-clave:** Confort térmico; Orientación solar; Estrategias bioclimáticas; Paisajismo; Arquitectura sostenible.

## 1. Introdução

Os espaços educacionais desempenham um papel fundamental no desenvolvimento intelectual e social dos indivíduos, sendo ambientes onde estudantes e professores passam grande parte de seus dias. De acordo com Labaki e Bueno-Bartholomei (2001) a falta de planejamento dos ambientes pode levar a situações de desconforto, causadas por temperaturas extremas, falta de ventilação adequada, umidade excessiva combinada com temperaturas elevadas, radiação térmica devido a superfícies muito aquecidas, causando sonolência, alteração nos batimentos cardíacos e aumento da sudorese.

O processo de ensino-aprendizagem é influenciado por diversos fatores que vão além dos métodos pedagógicos e do conteúdo curricular. Entre esses elementos, as condições ambientais do espaço escolar desempenham um papel crucial, podendo potencializar ou prejudicar a assimilação de conhecimento e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Segundo Paixão (1997) é fundamental o conforto no ambiente para o adequado processo

de ensino e aprendizado.

Para Dalvite et al. (2007) a orientação solar inadequada do edifício causa desconforto térmico nas salas de aulas, causando excesso de calor no verão, além disso, quando há cortinas, pode comprometer a ventilação natural dos ambientes. Portanto é necessário considerar as condicionantes do ambiente externo para evitar desconforto e não as atividades realizadas nos ambientes internos.

De acordo com a pesquisa de Dalvite et al. (2007) é comum que os projetos escolares não considerem as particularidades das regiões em que serão inseridos, como o terreno e entorno, isso pode comprometer o conforto ambiental. Segundo Ashrae (1997 apud Lamberts et al., 1997) o conforto térmico é definido como “um estado de espírito que reflete satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa”. Assim, entende-se que a sensação térmica é relativa de um indivíduo para outro e depende também do metabolismo de cada um, porém há uma média

de temperatura em que as pessoas se sentem confortáveis. Todos estes fatores aliados conferem a algumas edificações escolares públicas um espaço que não satisfaz as necessidades básicas de conforto. Certamente, estas condições interferem negativamente na motivação e concentração dos seus usuários. Desta forma, faz-se necessário uma arquitetura escolar que tenha como preocupação o atendimento às necessidades de conforto térmico, principalmente, proporcionando um ambiente agradável e que favoreça um aprendizado adequado (Nogueira; Nogueira, 2003).

A busca por ambientes escolares que promovam o bem-estar e potencializem o aprendizado é um desafio central para a arquitetura educacional contemporânea. Conforme apontado por Dalvite et al. (2007), muitos dos problemas de desconforto térmico em escolas são consequência direta de um projeto que não considera adequadamente as particularidades climáticas locais, especialmente a incidência solar. Partindo dessa premissa, o presente estudo visa investigar e propor soluções sustentáveis para essa questão.

### 1.1. Objetivo

O estudo tem como objetivo analisar a incidência solar na Escola Dercy Celia Seixas Ferrari, localizada em Ribeirão Preto - SP, com simulação de vegetação para verificar qual seria a propagação da sombra em diferentes dias e horários. As ferramentas de simulação operam de forma isolada, sem automatização na transferência de dados entre os projetos de diversas especialidades. Portanto, toda a informação é, geralmente, introduzida manualmente, tornando o processo longo e sujeito a erros de interpretação, originando modelos de simulação efetuados sobre configurações espaciais erradas (Santos; Couto, 2015). A partir disso, o BIM (Building Information Model) pode ser fundamental para melhorar a consistência das informações de construção relacionadas à análise de energia do edifício (Dimitriou et al., 2016).

A tecnologia BIM ou Modelagem da Informação da Construção pode ser definida como uma representação digital das características físicas

e funcionais de uma edificação, auxiliando como recurso de conhecimento compartilhado e formando uma base confiável para decisões durante seu ciclo de vida. A premissa básica do BIM é a colaboração entre as diversas partes envolvidas em diferentes fases do ciclo de vida de uma instalação (NIBS, 2007). Além disso, as escolas são equipamentos urbanos fundamentais para o desenvolvimento da cidade e estão diretamente ligados à infraestrutura urbana.

## 2. Caracterização Geral da Escola

O estudo analisou a trajetória solar e as condições de insolação nas salas de aula da EMEF "Prof.<sup>a</sup> Dercy Celia Seixas Ferrari", localizada no bairro Jardim Juliana, na zona leste de Ribeirão Preto. E segundo a Secretaria Municipal de Ribeirão Preto (2018) a escola atende uma comunidade marcada por desafios socioeconômicos, com muitos alunos vindos de famílias de baixa renda não apenas do bairro, mas também de áreas vizinhas como Palmeiras, Parque dos Servidores e Parque São Sebastião. Desde 2017, passou a receber também crianças de uma comunidade próxima formada por famílias do Movimento Sem Teto. A região vem passando por significativas transformações urbanas, com a construção de novos conjuntos habitacionais que têm aumentado a demanda por vagas na escola. Apesar das dificuldades locais, incluindo a escassez de opções de lazer e cultura, a instituição se consolida como um importante espaço de convivência e desenvolvimento para a comunidade. Com um terreno de 6.277,17 m<sup>2</sup> - dos quais cerca de 6.000 m<sup>2</sup> são áreas construídas e o restante composto por áreas verdes.

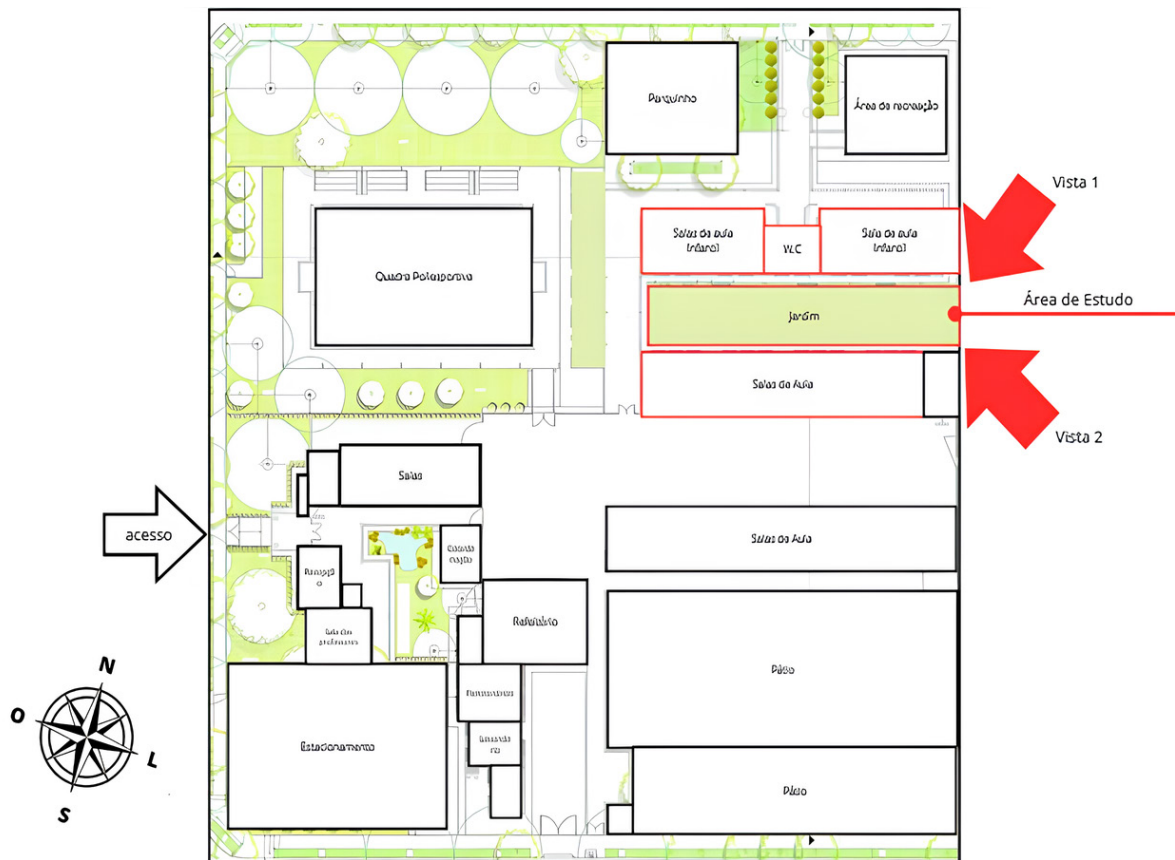
A Secretaria Municipal de Ribeirão Preto (2025) traz a informação que a EMEF. "Prof.<sup>a</sup> Dercy Celia Seixas Ferrari" possui uma área de 6.277,17 m<sup>2</sup>, sendo que a área construída é de aproximadamente 6.000 m<sup>2</sup>. A diferença entre área total e construída é ocupada por área verde. Porém, há um terreno com área de aproximadamente 3.000 m<sup>2</sup> (cadastro n<sup>o</sup> 502.367) antes pertencente ao Centro de Referência do Idoso que atualmente está sendo anexado à área da escola sob processo n<sup>o</sup> 2019.037400.0, espaço este, que requererá bastante atenção, visto a demanda de obras para

que seja utilizado pelos alunos. Posteriormente, esta área deverá ser um campo ou quadra, uma pista de atletismo e outra pequena área a ter sua utilização decidida pelo Conselho de Escola. A análise solar buscou entender como a luz natural percorre e ilumina os espaços escolares. Esse estudo é fundamental para otimizar o uso dos ambientes educativos, considerando tanto as características arquitetônicas do prédio quanto

às necessidades específicas dessa comunidade escolar.

A Figura 1 representa a implantação de forma simplificada da escola com marcação da área a ser analisada e aponta os ângulos das imagens seguintes que simulam os volumes das edificações com e sem a vegetação para análise da incidência das sombras das árvores.

Figura 1 – Implantação esquemática da escola com o zoneamento dos principais usos



Fonte: Autores (2025).

Tomando em consideração a área de estudo analisamos por meio de nossa visita técnica o interior de duas salas que estão presentes nessa área, sendo uma sala de história para o ensino fundamental (a) e uma sala de aula de educação infantil (b) (Figuras 2 e 3), é possível observar que

as cortinas cobrem as janelas na sala de história e por isso a iluminação que chega das janelas são totalmente bloqueadas, o que pode solucionar a alta insolação solar porém dificulta a ventilação na sala e para solucionar o problema de ventilação foram colocados 3 ares-condicionados o que

aumenta os custos energéticos para a escola além de não ser sustentável. Foi observado que as salas de aula infantis também sofrem desse problema, tendo cortinas que cobrem suas janelas e ares-

condicionados para tratar o problema do conforto térmico já que as janelas fechadas mantêm o ar gelado na sala.

Figura 2 – Sala de aula do ensino fundamental  
(a)



Fonte: Autores (2025).

Figura 3 – 3 Sala de aula do ensino infantil (b)



Fonte: Autores (2025).

Para reduzir a insolação direta sem comprometer a ventilação natural, sugere-se a implantação de um jardim denso, onde se encontra atualmente o jardim sensorial (Figura 4), com espécies de médio e alto porte ao longo das fachadas das salas. Essa escolha de vegetação atuaria como uma barreira vegetal, filtrando a radiação solar e diminuindo o ganho de calor interno, enquanto permitiria a circulação de ar. Espécies como Pau-ferro (*Libidibia ferrea*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) e Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) são sugestões a serem utilizadas, combinadas com trepadeiras em estruturas de pergolado. Essa solução reduziria a dependência de climatizadores artificiais e ainda melhoraria o microclima do entorno.

Já a Quadra Poliesportiva, além de sua cobertura, não possui nenhum tipo de proteção em suas laterais (Figuras 6 e 7) como barreiras naturais contra os ventos. Essa ausência de barreiras

naturais ou estruturais permite uma ventilação mais fresca durante o verão, o que pode ser benéfico em dias de calor intenso. No entanto, no inverno, o mesmo espaço fica exposto a ventos frios, gerando desconforto térmico aos alunos e potencialmente interferindo em suas atividades físicas e bem-estar. Para resolver essas questões de forma sustentável e eficiente, sugere-se a implantação de uma barreira vegetal densa com espécies selecionadas estrategicamente. A Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) seria ideal por sua característica semidecídua, oferecendo sombra no verão enquanto permite a passagem moderada de luz e ventilação no inverno. Outra opção complementar seria o Pau-ferro (*Libidibia ferrea*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) e Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), cuja suas folhagens densas ajudam a filtrar ventos frios sem bloquear completamente a circulação de ar.

Figura 4 – Jardim Sensorial Atualmente



Fonte: Autores (2025).

Figura 5 – Lateral da Quadra sem barreira natural



Fonte: Autores (2025).

Figura 6 – Quadra Poliesportiva atualmente



Fonte: Autores (2025).

### 3. Metodologia

Inicialmente foi desenvolvida a revisão bibliográfica com enfoque na análise do conforto ambiental em escolas, e sua relação com a infraestrutura urbana e impacto do aprendizado em ambientes com adequada iluminação, ventilação e temperatura. O conforto térmico em ambientes escolares é determinante para o desempenho cognitivo, conforme demonstrado por Labaki e Bueno-Bartholomei (2001) e em Dalvite et al. (2007), que relacionam temperaturas extremas à redução da concentração em salas de aula.

Posteriormente foi realizado um estudo de caso na escola para analisar a projeção das sombras na edificação, considerou-se critérios como a orientação solar nas aberturas, a eficiência das proteções contra a insolação, além de outros fatores construtivos e ambientais que impactam diretamente na sensação de desconforto térmico dos usuários. Esses elementos foram avaliados tanto para as condições de inverno, quando a perda de calor se torna um problema, quanto para o verão, em que o excesso de calor e a falta

de ventilação adequada podem comprometer o bem-estar e o desempenho das atividades escolares.

O estudo de caso é importante para análise prática dos temas abordados na revisão bibliográfica, segundo Ventura (2007) As vantagens dos estudos de caso: estimulam novas descobertas, em função da flexibilidade do seu planejamento; enfatizam a multiplicidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo e apresentam simplicidade nos procedimentos, além de permitir uma análise em profundidade dos processos e das relações entre eles.

Além disso, os estudos de caso são verificados nas pesquisas exploratórias, por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. Os estudos de casos também contribuem na exploração de novos processos ou comportamentos, novas descobertas, porque têm a importante função de gerar hipóteses e construir teorias. Além disso, exploram casos atípicos ou

extremos para melhor compreender os processos típicos (Ventura, 2007).

Após a revisão bibliográfica foi escolhido um objeto de pesquisa que é a Escola Dercy Celia Seixas Ferrari, para o estudo de caso, por ser uma escola modelo que atende alunos de anos iniciais e finais do ensino fundamental, além de um programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) sendo que a escola apresenta em uma boa localização e ter rápida locomoção para esses bairros, já bairros mais distantes necessitam de um meio de locomoção como ônibus já que a escola possui um ponto de ônibus em seu lote além de outros ponto no entorno da escola. A escola não possui escadas, mas possui rampas de acessos para os estudantes, professores e estudantes, assim viabilizando a acessibilidade e mobilidade por toda a escola.

O ambiente escolar possui aparelhos de medição de qualidade do ar, isso apenas na sala de aula de história do ensino fundamental e no pátio central, mas planejam colocar em outros ambientes ao longo da escola, a instalação desses equipamentos podem mostrar quais ambientes precisam de tratamento e quais ambientes possuem qualidade do ar e a instalação desses aparelhos determinam quais ambientes estão com níveis baixos em qualidade do ar, por isso devemos trazer sempre a solução e tratamento mais sustentável e ecológico que estiver possível, portanto há pesquisas em andamento no local o que contribui com a coleta de dados.

#### **4. Análises da Edificação Através do Modelo Virtual**

Foram levantadas as dimensões de suas salas, de seus corredores, áreas verdes, quadra e seu pátio, além de que foi realizado também uma maquete 3D de como está a escola atualmente para analisar melhor quais áreas estão recebendo insolação diretas pela manhã e tarde no que resulta em um aumento de calor e ofuscamento. Foram levantados dados sobre o projeto arquitetônico e paisagístico do local através de análises de documentos, posteriormente foi realizada visita ao local para verificar as medidas e

demais informações necessárias como altura dos ambientes, uso e funcionalidade. Posteriormente foi inserido no modelo árvores de porte médio para verificar a projeção de suas sombras nas paredes externas das salas de aula.

Com estas informações foi desenvolvido um modelo virtual no software Revit, pois é um software que possui tecnologia BIM (building information model) e possibilita simulações relacionadas à incidência solar de maneira precisa. As ferramentas BIM permitem explorar alternativas de economia de energia desde o início do projeto, evitando o retrabalho de modelar toda a geometria do edifício e outras informações necessárias para completar a análise energética (Jalaei; Jade, 2014). A partir disso, o BIM surge como alternativa permitindo a associação de atributos geométricos com entradas de desempenho (térmica, acústica e lumínica) e planejamento de dados bem como programação da manutenção dos edifícios, podendo ser considerado a antecipação da realidade, através do desenvolvimento de modelos que representam a informação da construção (Silva; Salgado, 2017).

Segundo as pesquisas de Azevedo e Tavares (2020) as ferramentas BIM permitem criar e trabalhar com objetos que representarão o edifício, que não carregam apenas informações da geometria, mas dados com características próprias e que correspondem aos componentes que serão utilizados na construção.

Para a análise solar foram escolhidas as datas 21 de Julho, período de solstício de inverno, e 21 de Dezembro, período de solstício de verão, no horários de 09h00min e às 16h00min, assim mostrando o caminho solar nos horários de aula e tendo como a área observada as faces das salas de aula, as salas estão posicionadas com suas janelas em direção ao jardim sensorial da escola porém, o jardim no entanto não apresenta nenhum tipo de vegetação que forme uma cobertura para as faces das salas então foram se feitas simulações para mostrar como a vegetação densa pode trazer proteção contra a insolação para as salas de aula sendo uma solução sustentável.

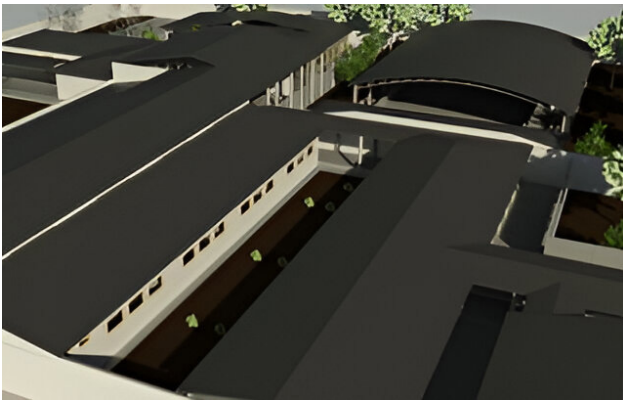
Dentre as diversas pesquisas e análise da relação aluno e conforto térmico, esta discussão visa destacar a importância de ambientes educacionais bem planejados, capazes de oferecer espaços saudáveis e propícios ao aprendizado, reforçando a premissa de que a arquitetura escolar deve ser concebida como um elemento ativo no processo educacional assim tornando essencial repensar os critérios de projeto das edificações escolares, integrando estratégias bioclimáticas e soluções arquitetônicas que garantam condições ideais de conforto.

A análise da maquete virtual revela que a incidência do sol nas paredes voltadas para o jardim sensorial

não oferece proteção eficiente contra a insolação nas fachadas das salas de aula. Esse problema se agrava devido à orientação norte das fachadas, que as expõe diretamente à radiação solar intensa no período da tarde – justamente quando a incidência de calor é mais crítica.

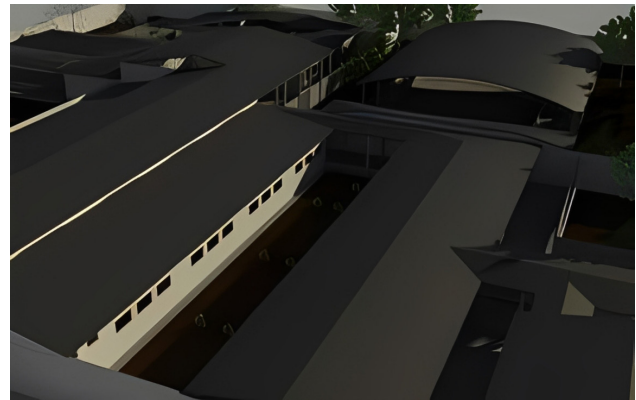
As figuras 7 e 8 representam o primeiro ângulo (chamado de vista 1) sem a vegetação, no mesmo dia (21/06), porém em horários diferentes, às 9h e 16h. As figuras 9 e 10 representam a vista 1 porém em verão, dia 21/12, nos mesmos horários que a anterior, às 9h e 16h. Nestas imagens, de 7 a 10 é possível observar grande iluminação nas paredes externas.

**Figura 7 – Vista 1 - Sem Vegetação - 21-06-25  
- 9hr**



Fonte: Autores (2025).

**Figura 8 – Vista 1 - Sem Vegetação - 21-06-25  
- 16 hr**



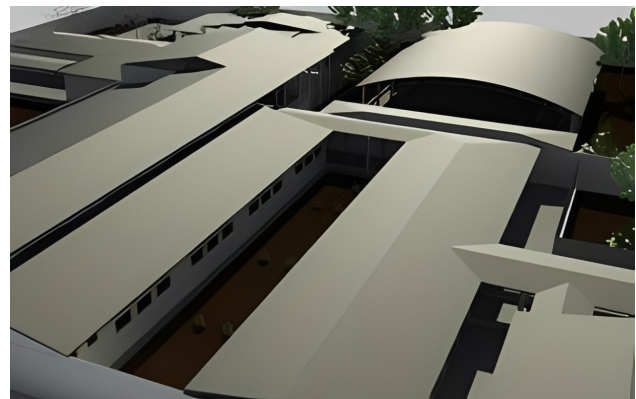
Fonte: Autores (2025).

**Figura 9 – Vista 1 - Sem Vegetação - 21-06-25  
- 9hr**



Fonte: Autores (2025).

**Figura 10 – Vista 1 - Sem Vegetação 21-12-25  
- 16 hr**

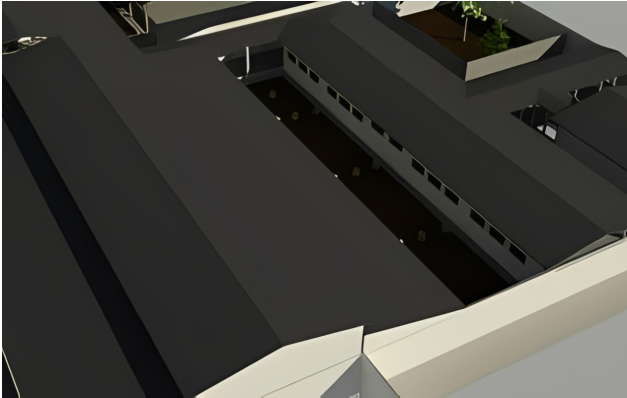


Fonte: Autores (2025).

As figuras 11 e 12 apresentam o segundo ângulo, chamado de vista dois, no inverno, às 9h e às 16h. Enquanto que as figuras 13 e 14, apresentam a

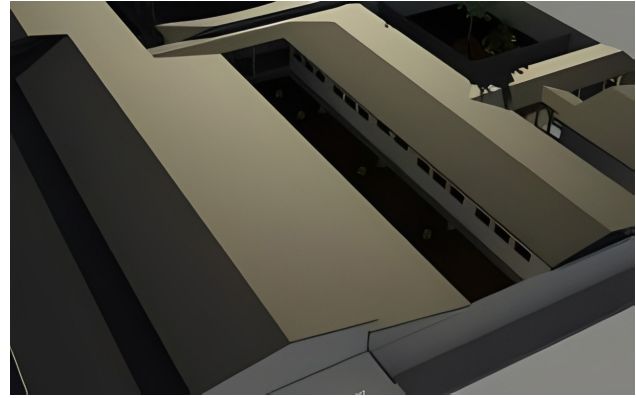
simulação no verão, porém nos mesmos horários às 9h e às 16h.

**Figura 11 – Vista 2 - Sem Vegetação - 21-06-25 - 9hr**



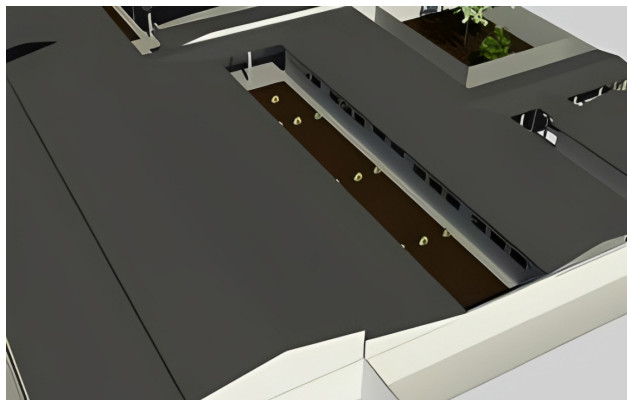
Fonte: Autores (2025).

**Figura 12 – Vista 2 - Sem Vegetação - 21-06-25 - 16 hr**



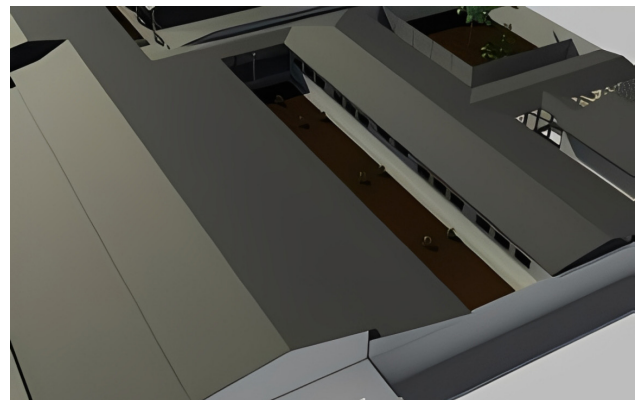
Fonte: Autores (2025).

**Figura 13 – Vista 2, sem vegetação - 21-12-25, às 9hr**



Fonte: Autores (2025).

**Figura 14 – Vista 2, sem vegetação 21-12-25, às 16 hr**



Fonte: Autores (2025).

As figuras 7 a 10 mostram a insolação do Sol nas salas de aula do ensino fundamental, podemos ver que a falta da proteção resulta em uma área exposta ao Sol e a radiação ultravioleta, já as figuras 11 a 14 mostram as salas de aulas do ensino infantil que estão em situação similar.

Portanto, para verificar diferentes situações em relação à incidência solar, foram desenvolvidas simulações com a vegetação um modelo 3D paramétricos que reproduzem fielmente a

geometria do edifício. O modelo virtual permite analisar o comportamento térmico e lumínico do espaço ao longo do período de solstícios de inverno e verão, considerando a maquete 3D com a implantação estratégica de vegetação com espécies nativas (Figuras 15 a 22), como Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) e Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), posicionadas no jardim que está entre as fachadas mais críticas, assim podendo reduzir significativamente a temperatura interna.

As figuras 15 e 16 representam o primeiro ângulo (chamado de vista 1) com a vegetação, no mesmo dia (21/06), porém em horários diferentes, às 9h e 16h. As figuras 17 e 18 representam a vista 1 porém em verão, dia 21/12, nos mesmos horários que a anterior, às 9h e 16h. Nestas imagens, de 15 a 18 é possível observar grande área coberta pelas sombras das árvores, tanto na parede quanto cobertura.

As figuras 19 e 20 apresentam o segundo ângulo, chamado de vista dois, no inverno, às 9h e às 16h. Enquanto que as figuras 21 e 22, apresentam a simulação no verão, porém nos mesmos horários às 9h e às 16h. Nestas imagens também é possível

observar a projeção das sombras das árvores nas paredes e coberturas.

Os resultados observados nas simulações comprovaram que uma barreira vegetal bem planejada, posicionada nas áreas críticas de insolação, assim protege a área da incidência solar direta, filtrando a radiação sem comprometer a ventilação cruzada. Além disso, estas espécies de vegetação tendem a ter mais folhagens no verão, portanto a folhagem densa atua como um filtro solar, enquanto no inverno, a perda parcial das folhas permite maior entrada de luz e calor, adaptando-se sazonalmente às necessidades de conforto térmico.

**Figura 15 – Vista 1 - com vegetação - 21-06-25  
- 9hr**



Fonte: Autores (2025).

**Figura 16 – Vista 1 - com vegetação - 21-06-25  
- 16 hr**



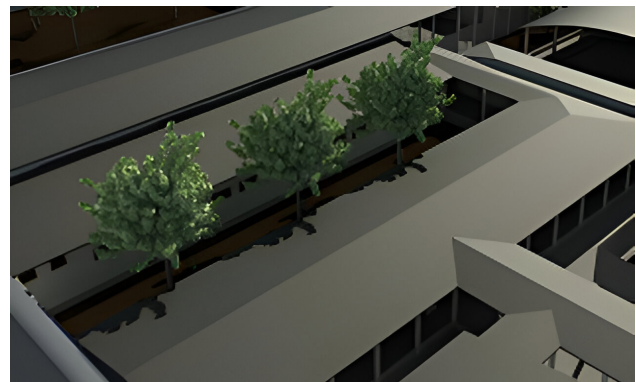
Fonte: Autores (2025).

**Figura 17 – Vista 1 - com vegetação- 21-12-25  
- 9hr**



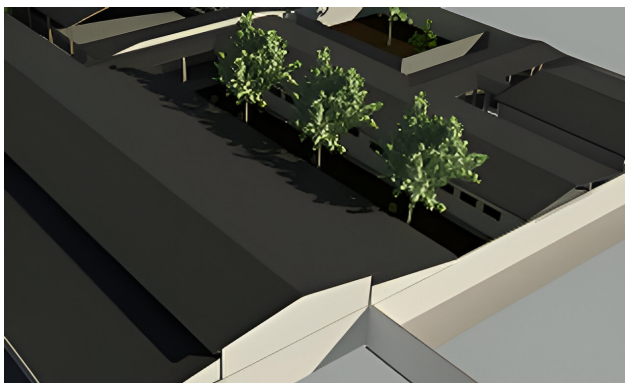
Fonte: Autores (2025).

**Figura 18 – Vista 1 - com vegetação - 21-12-25  
- 16 hr**



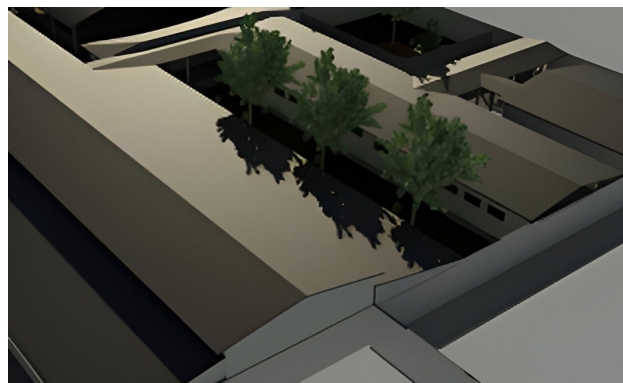
Fonte: Autores (2025).

Figura 19 – Vista 2 - com vegetação - 21-06-25  
- 9hr



Fonte: Autores (2025).

Figura 20 – Vista 2 - com vegetação- 21-06-25  
- 16 hr



Fonte: Autores (2025).

Figura 21 – com vegetação - 21-12-25 - 9hr



Fonte: Autores (2025).

Figura 22 – com vegetação - 21-12-25 - 16 hr



Fonte: Autores (2025).

A vegetação, ao crescer, criará uma barreira dinâmica que filtra a luz solar direta nos períodos mais quentes, enquanto incentiva o uso da ventilação natural. Durante o inverno, a perda parcial de folhas em algumas espécies garantirá maior entrada de luz e calor, mantendo o conforto térmico sem necessidade de sistemas artificiais. As maquetes virtuais também demonstraram como a disposição das árvores pode melhorar a qualidade da luz interior, evitando ofuscamento e criando padrões de iluminação mais uniformes.

De acordo com Bertolotti (2007), a investigação do uso dos dispositivos de controle de iluminação, temperatura e acústica, combinada a melhores condições de pesquisa e acompanhamento

de resultados, pode ajudar as escolas brasileiras a funcionar em edifícios mais adaptados ao clima do país, que propiciem melhores condições para elevar o desempenho de estudantes e professores e, ao mesmo tempo, contribuir para eficiência energética do edifício. Além disso, do total correspondente ao consumo de edificações, grande parte do potencial elétrico é gasto para promover a climatização mecânica necessária para a manutenção de níveis satisfatórios de conforto ambiental de seus ocupantes, além do consumo proveniente de sistemas de iluminação (PAULSE, 2016).

Essa abordagem mostra como soluções baseadas em ecossistemas podem ser mais eficientes e

sustentáveis do que as intervenções puramente tecnológicas, transformando o ambiente escolar em um espaço mais saudável e conectado com seu entorno natural. Além disso, a presença da vegetação no cotidiano escolar serve como ferramenta de conscientização ambiental, permitindo que alunos, professores e gestores usufruam dos princípios de sustentabilidade e aprendam sobre a importância dos ecossistemas locais. Do ponto de vista econômico, a proposta se mostra especialmente vantajosa para escolas públicas. Ao substituir sistemas de climatização artificial por soluções baseadas na natureza, a instituição reduz significativamente seus custos operacionais com energia e manutenção.

Além dos benefícios térmicos e lumínicos, o projeto prevê que a vegetação trará melhorias acústicas, e segundo Nilsson (2013), os níveis de som são reduzidos interagindo com o material vegetal de duas formas principais. Na primeira, o som pode ser redirecionado por meio de reflexão, difração ou dispersão. Além disso, o som pode ser efetivamente absorvido pelo material da vegetação e parte da absorção é causada pelas vibrações amortecidas das folhas. Na vegetação, ocorre dispersão múltipla. Como resultado, parte da energia do som deixará o caminho direto entre a fonte e o receptor, produzindo níveis mais baixos de pressão sonora naquele receptor. Além disso, a orientação das folhas em relação às ondas sonoras incidentes desempenha um papel importante.

Portanto é necessário um investimento a longo prazo, tanto da escola quanto do planeta, alinhando-se às necessidades atuais de combate às mudanças climáticas e de uso consciente dos recursos naturais e financeiros. A solução vegetal ainda possui a vantagem de ser autossustentável a longo prazo, exigindo apenas manutenção periódica, diferente dos sistemas mecânicos que demandam substituição constante e gastos recorrentes.

A integração de estratégias bioclimáticas no planejamento escolar revela-se um caminho inteligente e responsável, de acordo com Brandão (2009) As condições de conforto e qualidade interna do ar da edificação têm reflexo

no desempenho dos usuários, sendo que em escolas, os impactos são maiores do que em outras edificações, pois a aprendizagem pode ser prejudicada pela ausência de condições necessárias, com consequências a curto e longo prazo. Essa abordagem sustentável representa um investimento no futuro - tanto da escola quanto do planeta -, alinhando-se às necessidades atuais de combate às mudanças climáticas e de uso consciente dos recursos naturais e financeiros.

## 5. Resultados e Discussões

O estudo desenvolvido sobre a análise solar e conforto térmico na EMEF Prof<sup>a</sup>. Dercy Célia Seixas Ferrari demonstrou claramente a importância de integrar estratégias bioclimáticas no planejamento de espaços educacionais. As análises realizadas através de simulações em modelos 3D paramétricos e visitas técnicas comprovaram que as soluções atuais - baseadas principalmente no uso de cortinas e sistemas de ar condicionado - são insustentáveis a longo prazo, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental.

A pesquisa evidenciou que a solução que foi planejada foi utilizar o jardim sensorial e planejar uma vegetação densa e com médio porte que assim faça sombra, diminuindo a insolação nas faces das salas de aula, e também trazendo uma ventilação natural para todas as salas assim não sendo necessário a utilização de ar-condicionados.

Essa solução natural apresenta vantagens multifacetadas: além do conforto térmico, melhora a qualidade da luz natural (evitando ofuscamento), permite a ventilação cruzada, absorve ruídos externos e cria um microclima mais agradável nos espaços de circulação. Durante o inverno, o comportamento semidecíduo de algumas espécies garante a entrada controlada de luz solar e ventilação, mantendo o conforto térmico sem necessidade de sistemas artificiais.

Com a melhora na qualidade do ar por meio da implantação de vegetação densa na escola, pode melhorar a qualidade no entorno já que a implementação de arborização ao longo da

escola pode trazer uma menor insolação para as casas que estão ao redor da escola, como consequência a necessidade de ar condicionados nas casas ao redor seria desnecessária além de que traria uma ventilação mais fresca e natural para as casas ao redor.

Deve existir a preocupação e conscientização que segundo Dias et al (2022) alunos beneficiados com o projeto puderam ter a oportunidade de conhecer e aprender, de forma mais aprofundada e clara, a importância do conforto ambiental nas escolas, na qual puderam visualizar a importância da concepção de arquitetura e engenharia no âmbito de agregar recursos naturais para as edificações sustentáveis sobre o planejamento adequado dos ambientes que contemplam as sensações e manutenção de seu ser.

Essas questões são de extrema importância para o pleno desenvolvimento das capacidades intelectuais e para a garantia de um futuro mais saudável e próspero para os alunos. Investir em ambientes termicamente adequados é, portanto, um passo fundamental para garantir um futuro mais saudável e produtivo às novas gerações. Também foi demonstrado em Dias et al (2022) a importância do incentivo à educação voltada à sustentabilidade, bem como o acesso às novas tecnologias para os jovens da rede pública de ensino, podendo isso ser feito com promoção de atividades diferenciadas, bem como apresentação de ferramentas tecnológicas que despertem interesse em conhecê-las e aprendê-las.

O estudo reforça que investir em soluções baseadas na natureza não só resolve os problemas de conforto ambiental, mas também traz benefícios educacionais, transformando o espaço escolar em um laboratório vivo de educação ambiental. A criação de hortas educativas complementa essa estratégia, transformando o espaço escolar em um laboratório vivo de educação ambiental. A abordagem proposta se mostra particularmente relevante para escolas públicas como a EMEF Dercy, onde os recursos são limitados e a sustentabilidade precisa ser aliada à eficiência econômica.

Os resultados obtidos nas simulações 3D reforçam a viabilidade técnica e econômica desta proposta, que pode ser replicada em outras instituições de ensino da região, adaptando-se às características específicas de cada local. Recomenda-se, como desdobramento futuro, a implementação de um projeto-piloto na EMEF Dercy Célia Seixas Ferrari, com monitoramento contínuo dos dados de conforto e consumo energético, a fim de validar empiricamente os resultados promissores apontados por esta pesquisa e pavimentar o caminho para uma nova política de edificações escolares.

A pesquisa conclui que a arquitetura escolar deve priorizar estratégias bioclimáticas desde a fase de projeto, integrando a vegetação como elemento ativo no controle térmico e lumínico, criando assim ambientes mais saudáveis e propícios ao aprendizado. Afinal, o edifício não é apenas um abrigo, mas um agente educador que, ao conectar o aluno com a natureza, molda cidadãos mais conscientes e melhora diretamente seu desempenho e bem-estar diário. Este estudo também serve, portanto, como um subsídio técnico para gestores públicos, demonstrando que o investimento em soluções verdes é uma prática inteligente, que alia responsabilidade, sustentabilidade e impacto social positivo.

## 6. Referências Bibliográficas

AZEVEDO, N. C. de; TAVARES, S. F. Interoperabilidade entre as ferramentas Revit e OpenStudio para simulação termoenergética . PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 11, p. e020011, 2020. DOI: 10.20396/parc.v11i0.8653783. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8653783>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BRANDÃO, D.M.M. da M.T. Análise de custo benefício de sistemas energéticos em escolas secundárias portuguesas. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

DALVITE, B.; OLIVEIRA, D.; NUNES, G.; PERIUS,

M.; SCHERER, M. J. Análise do conforto acústico, térmico e lumínico em escolas da rede pública de Santa Maria, RS. *Disc. Scientia. Série: Artes, Letras e Comunicação*, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2007. ISSN 1676-5001.

DIAS, D. dos S. et al. Conscientização para a sustentabilidade ambiental considerando o conforto ambiental e o uso de tecnologias BIM em escola pública (Cajazeiras – PB). *Revista Práxis: saberes da extensão*, João Pessoa, v. 10, n. 20, p. 66-83, jan./abr. 2022.

DIMITRIOU, V. et al. BIM enabled building energy modelling: development and verification of a GBXML to IDF conversion method. In: INTERNATIONAL BUILDING PERFORMANCE SIMULATION ASSOCIATION ENGLAND CONFERENCE BSO, 3., 2016, Newcastle. *Proceedings [...]*. Newcastle: IBPSA, 2016. Disponível em: <http://www.ibpsa.org/proceedings/BSO2016/p1126.pdf>.

JALAEI, F.; JRADE, A. An Automated BIM Model to Conceptually Design, Analyze, Simulate, and Assess Sustainable Building Projects. *Journal of Construction Engineering*, v. 14, p. 1-21, nov. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/672896>.

KAMEL, E.; MEMARI, A. M. Review of BIM's application in energy simulation: Tools, issues, and solutions. *Automation In Construction*, v. 97, p.164-180, jan. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2018.11.008>

LABAKI, L. C.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L. Avaliação do conforto térmico e luminoso de prédios escolares da rede pública, Campinas – SP. In: ENCONTRO NACIONAL DO CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6, 2001. *Anais...* São Paulo, 2001.

LAMBERTS, R., GHISI, E., PAPST, A. L.. *Desempenho Térmico de Edificações*. Apostila. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000

NIBS -NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. *National Building Information Modeling Standard (NBIMS) Version 1.0–Part 1: Overview, Principles, and Methodology*.

Washington, DC: NIBS, 2007.

NILSSON, M. et al. *Novel Solutions for Quieter and Greener Cities*. 2013.

NOGUEIRA, M.C.J.A. & NOGUEIRA, J. S. Educação, meio ambiente e conforto térmico: caminhos que se cruzam. *Revista Eletrônica em Educação Ambiental*. Rio Grande, RS, ISSN: 1517-1256. p. 104-108, v. 10, 2003.

PAIXÃO, D. X. da. Análise das condições acústicas em salas de aula. *Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.*

Secretaria Municipal da Educação. EMEF Prof<sup>ª</sup>. Dercy Célia Seixas Ferrari. *Plano de Trabalho 2018*. Ribeirão Preto, 2018. p 1-14. Disponível em: [https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/transparencia/terceiro/educacao/emef\\_dercy\\_2018.pdf](https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/files/transparencia/terceiro/educacao/emef_dercy_2018.pdf). Acesso em: 9 jul. 2025.

Secretaria Municipal da Educação. APM da EMEF Prof<sup>ª</sup>. Dercy Célia Seixas Ferrari. *Plano de Trabalho 2025*. Ribeirão Preto, 2025. p 1-17. Disponível em: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/educacao2222.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2025.

SILVA, F. D; SALGADO, M. S. The use of FTA to evaluate the potential of the BIM platform in building rehabilitation. *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, SP, v. 8, n.1, p. 3-19, mar. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/parc.v8i1.8649200>

SANTOS L., COUTO J. P. BIM tools and procedures for energy evaluation and optimization in buildings. In: SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT WORLD CONGRESS, 15., 2015, Porto. *Proceedings [...]*. Porto: SHEWC, 2015. Disponível em: <http://copec.eu/congresses/shewc2015/proc/works/36.pdf>.

VENTURA, M. M. O Estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Rev SOCERJ*. 2007; 20(5):383-386.



# PLANEJAMENTO TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS NA RMRP: A INFLUÊNCIA DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NA DINÂMICA SOCIOESPACIAL

*Territorial Planning and Public Policies in the RMRP: The Influence of the Guarani Aquifer System on Sociospatial Dynamics*

*Planeamiento Territorial y Políticas Públicas en la RMRP: La Influencia del Sistema Acuífero Guarani en la Dinámica Socioespacial*

MORI, F. M.<sup>1</sup>

## Resumo

Este artigo argumenta que os municípios situados ao longo da extensa faixa oriental da Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) enfrentam restrições quanto ao uso e à ocupação do solo, decorrentes da presença de afloramentos do Sistema Aquífero Guarani. Tal condição impõe a necessidade de políticas públicas e de gestão voltadas à preservação ambiental, em contraste com os municípios da porção ocidental da RMRP, caracterizados pela predominância de atividades produtivas, como o agronegócio e a indústria. O objetivo central consiste em examinar a influência do Sistema Aquífero Guarani na estruturação e organização territorial da região, por meio de um estudo comparativo entre as áreas leste e oeste. Conclui-se que, na RMRP, a concentração de investimentos em infraestrutura na área oeste contribui para a aglutinação geográfica de municípios socioeconomicamente menos favorecidos na área leste — evidenciada por seus baixos índices de Produto Interno Bruto (PIB) — os quais demandam políticas públicas específicas para mitigar tais disparidades. A abordagem metodológica adotada fundamenta-se na utilização de fontes primárias, revisão bibliográfica, análise de dados estatísticos e interpretação cartográfica.

**Palavras-chave:** Planejamento urbano-regional; Políticas Públicas; Atividades Produtivas; Estrutura Ambiental.

Data da Submissão:  
06 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026

<sup>1</sup> MORI, F. M. - Fabiana Miano Mori; Profa. Dra. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8822-9448>, [fmori@unaerp.br](mailto:fmori@unaerp.br)

## COMO CITAR:

MORI, F.M. PLANEJAMENTO TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS NA RMRP: A INFLUÊNCIA DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NA DINÂMICA SOCIOESPACIAL. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.174>



## Abstract

This article argues that municipalities located along the extensive eastern strip of the Ribeirão Preto Metropolitan Region (RMRP) face restrictions on land use and occupation due to the presence of outcrops of the Guarani Aquifer System. This situation imposes the need for public and management policies focused on environmental preservation, in contrast to the municipalities in the western portion of the RMRP, characterized by the predominance of productive activities such as agribusiness and industry. The main objective is to examine the influence of the Guarani Aquifer System on the region's territorial structure and organization through a comparative study between the eastern and western regions. We conclude that, in the RMRP, the concentration of infrastructure investments in the western region contributes to the geographic clustering of socioeconomically disadvantaged municipalities in the eastern region—evidenced by their low Gross Domestic Product (GDP) rates—which require specific public policies to mitigate such disparities. The methodological approach adopted is based on the use of primary sources, bibliographic review, analysis of statistical data and cartographic interpretation.

**Keywords:** Urban-regional planning; Public Policies; Productive Activities; Environmental Structure.

## Resumen

Este artículo argumenta que los municipios ubicados a lo largo de la extensa franja oriental de la Región Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) enfrentan restricciones en el uso y ocupación del suelo debido a la presencia de afloramientos del Sistema Acuífero Guaraní. Esta situación impone la necesidad de políticas públicas y de gestión centradas en la preservación ambiental, en contraste con los municipios de la porción occidental de la RMRP, caracterizados por el predominio de actividades productivas como la agroindustria y la industria. El objetivo principal es examinar la influencia del Sistema Acuífero Guaraní en la estructura y organización territorial de la región mediante un estudio comparativo entre las regiones oriental y occidental. Concluimos que, en la RMRP, la concentración de inversiones en infraestructura en la región occidental contribuye a la agrupación geográfica de los municipios socioeconómicamente desfavorecidos en la región oriental —evidenciada por sus bajas tasas de Producto Interno Bruto (PIB)— que requieren políticas públicas específicas para mitigar dichas disparidades. El enfoque metodológico adoptado se basa en el uso de fuentes primarias, revisión bibliográfica, análisis de datos estadísticos e interpretación cartográfica.

**Palabras-clave:** Planificación urbano-regional; Políticas Públicas; Actividades Productivas; Estructura Ambiental.

## 1. Introdução e Metodologia

A Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) foi oficialmente instituída em 6 de julho de 2016, por meio da Lei Complementar Estadual nº 1.290, inserindo-se no contexto das transformações territoriais decorrentes do processo de metropolização e da criação de novas regiões metropolitanas no estado de São Paulo após a promulgação da Constituição Federal de 1988. A RMRP é composta por 34 municípios, distribuídos em quatro sub-regiões administrativas. A sub-região 01 compreende os municípios de Barrinha, Brodowski, Cravinhos, Dumont, Guataparã, Jardinópolis, Luís Antônio, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Santa Rita do Passa Quatro, São Simão, Serrana, Serra Azul e Sertãozinho. A sub-região 02 abrange Guariba, Jaboticabal, Monte Alto, Pitangueiras, Taiúva e Taquaral. A sub-região 03 é formada por Cajuru, Cássia dos Coqueiros, Mococa, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa de Viterbo e Tambaú. Por fim, a sub-região 04 inclui Altinópolis, Batatais, Morro Agudo, Nuporanga, Orlandia, Sales Oliveira e Santo Antônio da

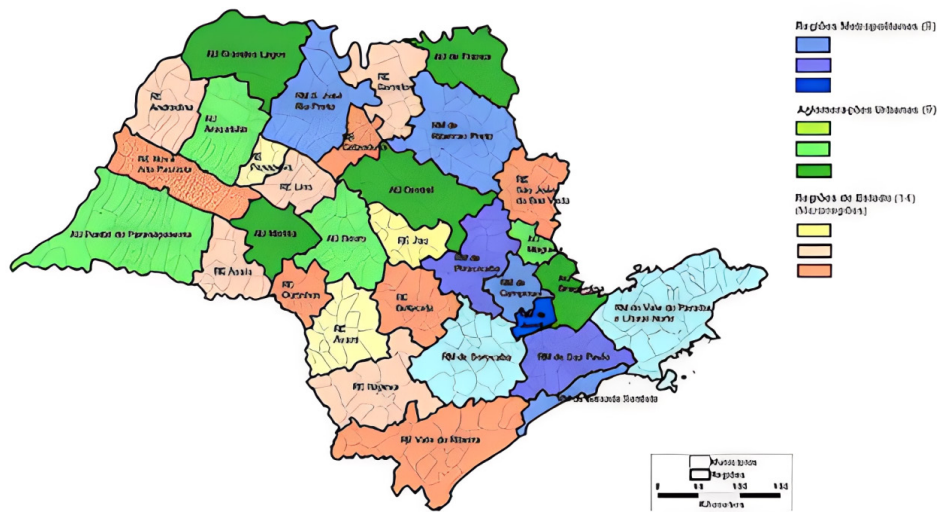
Alegria. A sede da região é o município de Ribeirão Preto, classificado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística como capital regional A, não sendo, portanto, reconhecido como metrópole (IBGE, 2018; IBGE, 2020). As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, os mapas da nova regionalização do estado de São Paulo e da configuração territorial da Região Metropolitana de Ribeirão Preto, com a delimitação de suas sub-regiões.

A Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) abrange uma área territorial de 14.788,27 km<sup>2</sup>, o que equivale a 5,95% da extensão total do estado de São Paulo, cuja superfície é de 248.219,94 km<sup>2</sup>. A densidade demográfica da RMRP é de 113,61 habitantes por quilômetro quadrado, valor inferior à média estadual de 180,86 habitantes por quilômetro quadrado, o que revela uma menor concentração populacional e uma predominância de áreas com baixa ocupação, em comparação com outras regiões paulistas. Por

outro lado, o grau de urbanização da RMRP atinge 97,48%, superando a média estadual de 96,56%, o que evidencia uma tendência marcante de urbanização, caracterizada pela predominância da população residente em áreas urbanas em detrimento das zonas rurais. Tal processo pode

ser explicado, em parte, pela intensificação da mecanização agrícola, que reduziu a demanda por mão de obra no campo, promovendo a proletarianização e, conseqüentemente, a expansão dos núcleos urbanos (FIPE, 2022).

Figura 1 – Nova Regionalização do estado de São Paulo



Fonte: Adaptado de SEADE, (2021).

Figura 2 – Mapa da Região Metropolitana de Ribeirão Preto e suas quatro sub-regiões



Fonte: IBGE, (2020).

No que tange aos aspectos econômicos e sociais, a RMRP apresenta um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 66,54 bilhões, o que representa 3,0% do PIB estadual. No entanto, o PIB per capita da região, estimado em R\$ 40.569,15, é inferior à média estadual de R\$ 50.247,86, apontando para uma disparidade econômica que pode estar relacionada aos desafios sociais enfrentados pela região. Ademais, o índice de envelhecimento populacional na RMRP é de 90,36 anos, superando o índice estadual de 83,88 anos, o que sugere uma população relativamente mais idosa e, por consequência, uma maior demanda por recursos naturais, especialmente hídricos, para atender às necessidades desse perfil demográfico. Os dados do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) indicam que os níveis de riqueza, longevidade e escolaridade na RMRP são ligeiramente inferiores aos observados no estado de São Paulo, revelando desigualdades sociais e entraves no acesso a oportunidades econômicas e educacionais (FIPE, 2022).

A diversidade presente na estrutura natural e ambiental da RMRP suscita reflexões sobre as dinâmicas metropolitanas, sobretudo nos municípios em que ocorrem afloramentos do Sistema Aquífero Guarani (SAG), os quais estão sujeitos a restrições quanto ao uso e à ocupação do solo. Tais restrições influenciam diretamente as possibilidades de desenvolvimento das atividades produtivas, como o agronegócio e a indústria. Destaca-se, ainda, o caso do município de Mococa, que se encontra praticamente isolado em relação ao município-sede e aos municípios da porção leste da RMRP, apresentando maior integração com os municípios limítrofes do estado de Minas Gerais, por meio da rodovia MG-449 (Rodovia Professor Boanerges Nogueira). As diretrizes que regulamentam as áreas sujeitas às restrições mencionadas são estabelecidas pela Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais – Sistema Aquífero Guarani (PDPA-SAG, 2011) e pela Macrozona de Proteção do Sistema Aquífero Guarani (MPSAG, 2022). Metodologicamente fundamenta-se na utilização de fontes primárias, revisão bibliográfica, análise de dados estatísticos e interpretação cartográfica.

## 2. Caracterização: Sistema Aquífero Guarani no Contexto da Região Metropolitana de Ribeirão Preto

Conforme estabelece o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Ribeirão Preto, a Macrozona de Proteção do Sistema Aquífero Guarani (MPSAG), instituída em 2021, corresponde a uma área destinada à preservação e proteção dos recursos hídricos subterrâneos vinculados ao referido aquífero. Seu objetivo central é garantir a sustentabilidade e a qualidade da água subterrânea, essencial para o abastecimento público, bem como para o desenvolvimento das atividades agrícolas e industriais na região. A MPSAG contempla diretrizes voltadas ao controle e monitoramento do uso do solo, impondo restrições a práticas potencialmente poluidoras e incentivando ações de conservação ambiental (FIPE, 2021).

No entanto, sob uma perspectiva cronológica, destaca-se a relevância do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental do Sistema Aquífero Guarani (PDPA-SAG), aprovado em 2011, derivado da Lei Estadual nº 9.866/1997, o qual representa um marco na gestão dos recursos hídricos subterrâneos no estado de São Paulo. Esse plano foi responsável pela delimitação da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais do Sistema Aquífero Guarani (APRM-SAG), cuja criação remonta ao ano de 2003. Segundo Albuquerque Filho et al. (2010), a APRM-SAG foi instituída com o propósito de estabelecer normas e restrições ao uso e ocupação do solo, considerando a vulnerabilidade do aquífero e sua importância estratégica no contexto regional. Para tanto, foram definidas Áreas de Intervenção, acompanhadas de diretrizes ambientais e urbanísticas compatíveis com os objetivos de proteção e recuperação do sistema aquífero. A delimitação da APRM-SAG considerou as áreas de afloramento das formações geológicas Botucatu e Pirambóia no território paulista, acrescidas de uma faixa de segurança de 2,0 km ao redor dessas formações, totalizando aproximadamente 26.000 km<sup>2</sup>.

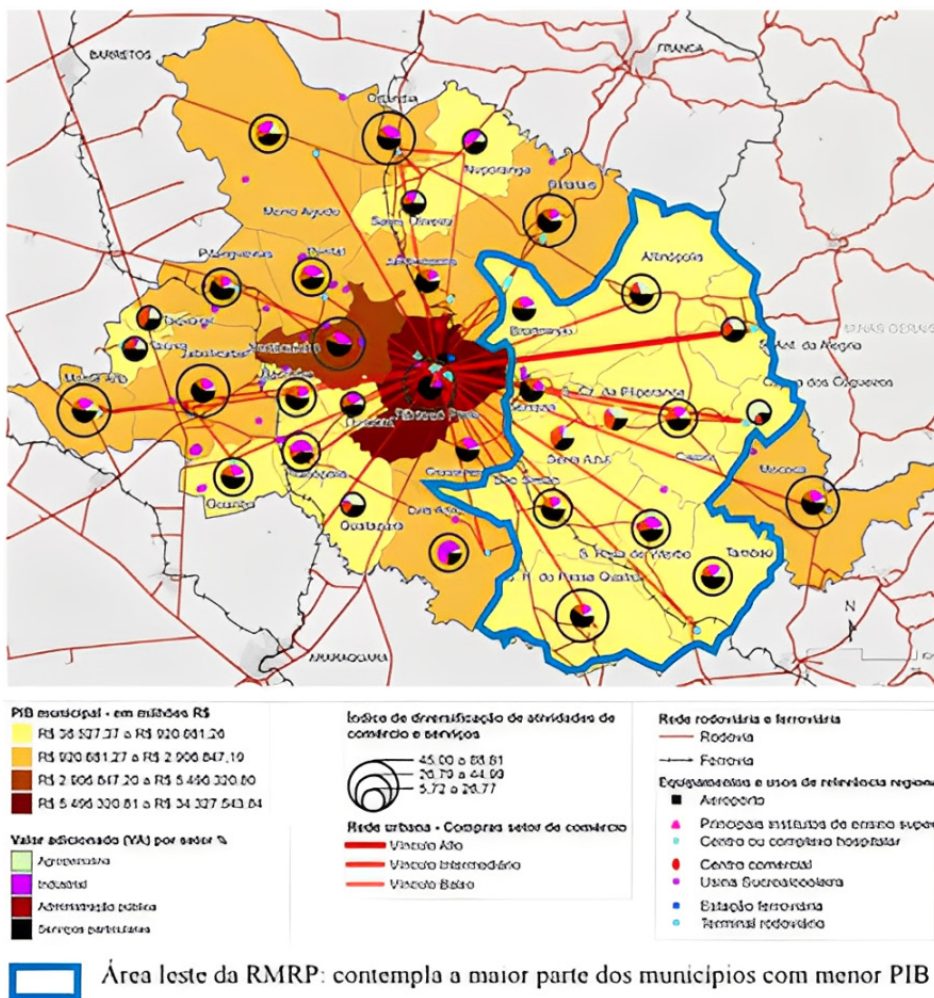
A presença das três instâncias normativas — APRM-SAG (2003), PDPA-SAG (2011) e MPSAG (2021) — em grande parte da porção leste da Região Metropolitana de Ribeirão Preto, incluindo o limite leste de expansão do município-sede (Ribeirão Preto), o setor nordeste (entre Brodowski e Batatais) e o sul do município de Cravinhos, impõe restrições territoriais significativas, em contraste com a área oeste da RMRP. Esta última é marcada por forte dinamismo econômico, com destaque para o agronegócio e a indústria sucroalcooleira. Em razão dessas restrições,



Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP). Essa configuração territorial pode acarretar impactos e riscos ambientais ainda não plenamente mensurados, sobretudo em função das intensas transformações espaciais ocorridas entre os anos de 2010 e 2020, período marcado pela expansão de novos loteamentos urbanos, conforme ilustrado no mapa da Figura 5. Tal dinâmica revela que o principal eixo condutor de crescimento urbano-regional está direcionado aos municípios da área

oeste da RMRP, os quais passam a apresentar um uso intensivo do solo, impulsionado não apenas pelas atividades produtivas — agronegócio, serviços e indústria —, mas também por novas formas de urbanização vinculadas ao capital imobiliário. Nesse contexto, destaca-se a atuação de agentes do setor privado na implementação de condomínios residenciais fechados nas franjas urbanas, configurando uma nova lógica de ocupação territorial.

Figura 4 – Perfil econômico dos municípios da RMRP, com Intervenções Gráficas da Autora



Fonte: Adaptado pela Autora de FIPE, (2021). PIB – SEADE, 2021; Rede urbana – REGIC – IBGE, 2020; Equipamentos e usos de relevância regional – EMLASA, 2020.

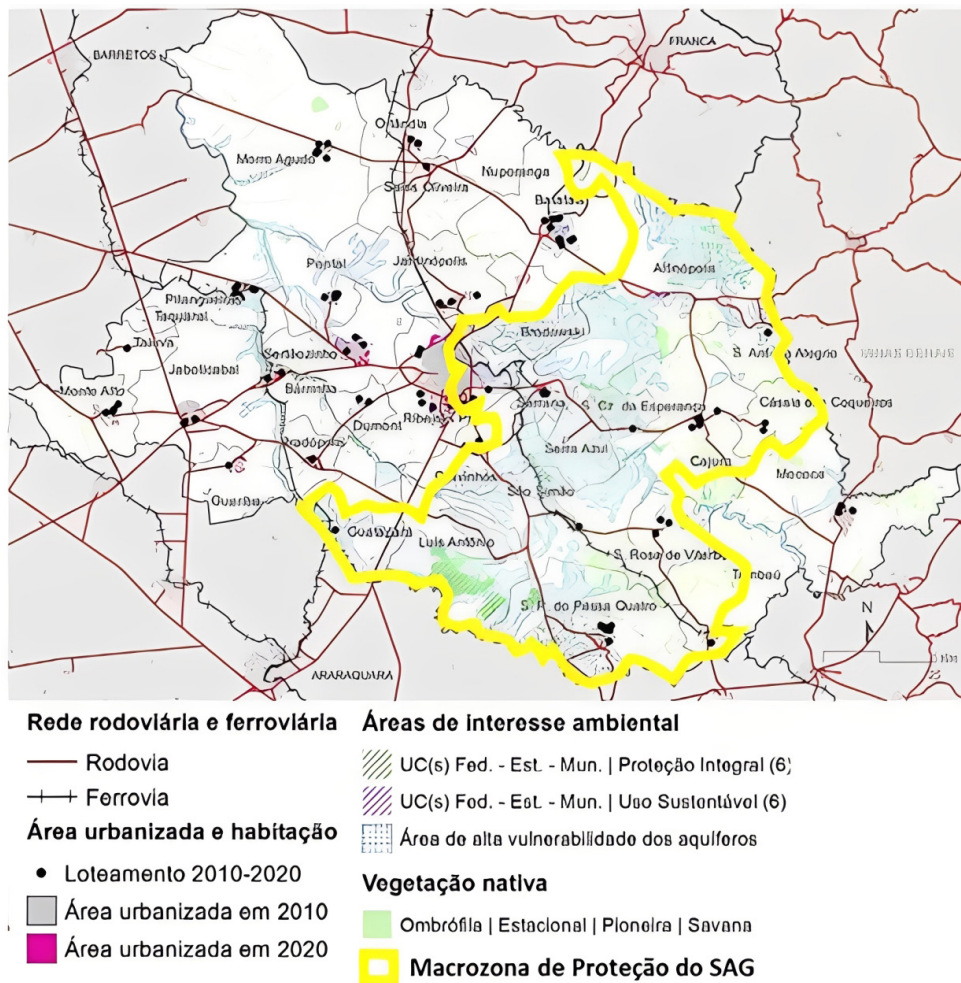
A compreensão da relação entre o município-sede da Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) e as áreas que apresentam maior dinamismo no crescimento urbano-regional, com potencial para conformação de uma estrutura metropolitana,

requer a análise das interações espaciais mediadas pela mancha urbanizada. O estudo da evolução dessa mancha constitui um instrumento fundamental para identificar os padrões de expansão das cidades, seus efeitos ambientais e

sociais, além de subsidiar o planejamento urbano e a gestão territorial. Ao abordar esse fenômeno, Lencioni (2010) resalta elementos como o adensamento populacional, a expansão horizontal dos núcleos urbanos, a constituição de subúrbios, a ocupação irregular do solo, a fragmentação do tecido urbano e a urgência de políticas públicas voltadas à promoção de um desenvolvimento urbano mais sustentável e equitativo.

Nesse contexto, é possível inferir informações relevantes sobre o processo de institucionalização da RMRP e suas dinâmicas produtivas, com destaque para os setores do agronegócio e da indústria. Em sequência, observa-se a correlação dessas atividades com a estrutura de transportes e com a configuração das centralidades urbanas, elementos que contribuem para a articulação funcional da região metropolitana.

**Figura 5 – Mapa de Novos Loteamento (2010-2020 e sobreposição dos limites da Macrozona de Proteção do Sistema Aquífero Guarani, com Intervenções Gráficas da Autora**



Fonte: Adaptado pela Autora de FIPE, (2021).

### 3. Caracterização: Atividades Produtivas: Agronegócio e Indústria

Segundo dados da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE, 2021), a produção agrícola da Região Metropolitana de Ribeirão

Preto (RMRP) é fortemente marcada pelo cultivo da cana-de-açúcar, que, em 2020, representou 72% do valor total da produção agrícola e 83% da área colhida. O açúcar refinado pelas usinas locais correspondeu a 62% das exportações da região, evidenciando sua centralidade na

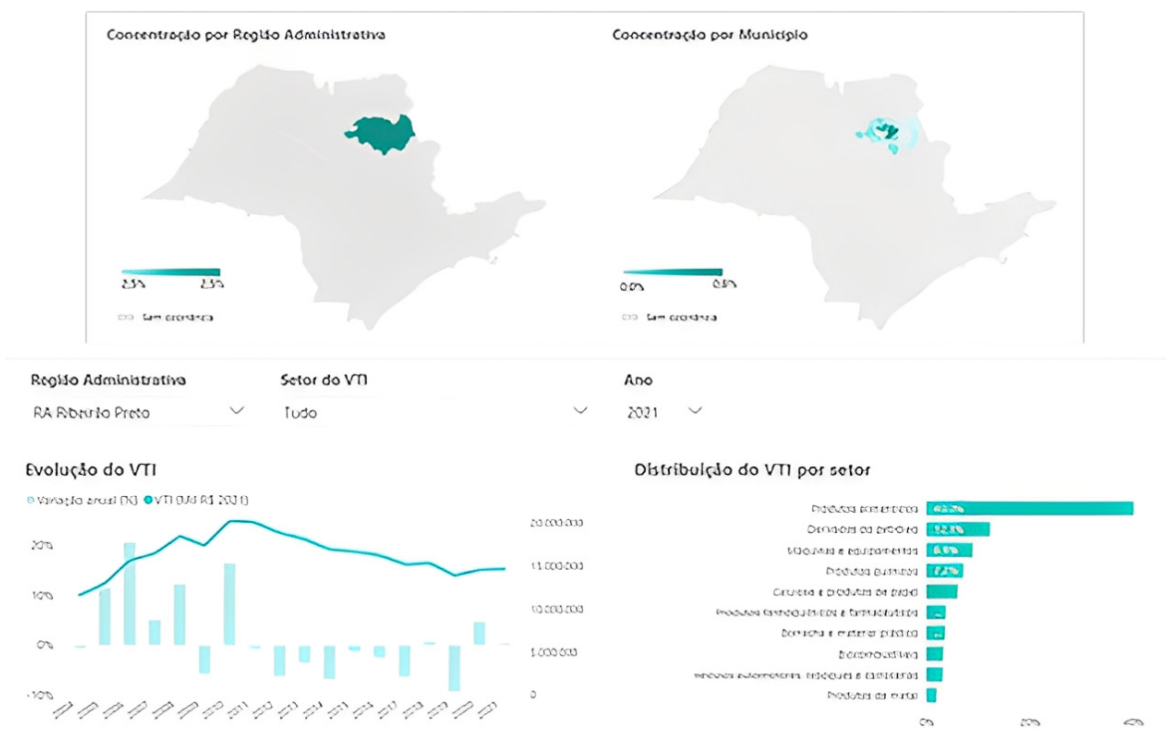
dinâmica econômica regional. Entre as lavouras permanentes, destaca-se a cafeicultura, segunda maior em valor produzido no mesmo ano, embora tenha ocupado menos de 3% da área colhida. O parque industrial da RMRP está concentrado majoritariamente no município de Sertãozinho, reconhecido como um dos principais centros tecnológicos voltados à produção de açúcar e álcool no Brasil.

De acordo com Elias (2015), a região de Ribeirão Preto, situada no nordeste do estado de São Paulo, foi uma das pioneiras no país a se inserir de forma significativa nas dinâmicas globais de produção e circulação de bens agrícolas. Esse processo teve início na metade do século XX e foi intensificado na década de 1970, impulsionado pelas transformações decorrentes da revolução técnico-científica e pelas novas formas de produção material e imaterial. Tais mudanças promoveram sucessivas modernizações, alterando a configuração geográfica da região, redefinindo seu tempo histórico e sua organização espacial, além de provocar profundas alterações no uso

e ocupação do solo. Uma das características mais marcantes desse processo é a urbanização acelerada, resultado das novas relações entre cidade e campo, mediadas pelas exigências do consumo produtivo da agropecuária contemporânea.

Elias (2015) também identifica o crescimento do consumo produtivo vinculado ao agronegócio em determinadas áreas do país, denominadas pela autora como Regiões Produtivas do Agronegócio. Essas regiões são compreendidas como redes agroindustriais que integram todas as etapas do processo produtivo, desde as atividades agropecuárias até aquelas que as antecedem e sucedem, como pesquisa, produção de insumos, desenvolvimento de maquinário, industrialização, comercialização, distribuição, serviços financeiros, tecnologia e inovação. Incluem ainda a transformação industrial de matérias-primas agropecuárias e a distribuição de alimentos prontos, articulando múltiplas escalas geográficas e dimensões produtivas.

Figura 6 – Valor de transformação industrial (VTI)



Fonte: Adaptado pela autora de Sistema Estadual de Análise de Dados Estatísticos - SEADE, (2022).

A construção da Rodovia Anhanguera, concluída em 1961 após diversas fases, desempenhou papel estratégico na consolidação de Ribeirão Preto como centro distribuidor de mercadorias no estado de São Paulo. O acesso a importantes vias de transporte, especialmente nas décadas de 1950 e 1960, criou condições favoráveis ao crescimento econômico do município. Na década de 1970, a RMRP destacou-se como principal produtora de cana-de-açúcar do estado, impulsionada pelo Programa Nacional do Alcool (Proálcool). Ao final dessa década, a região consolidou-se como o principal parque agroindustrial paulista. Nesse contexto, Ribeirão Preto e Sertãozinho passaram a exercer funções complementares na economia regional: Ribeirão Preto como pólo de comércio e serviços, e Sertãozinho como núcleo industrial voltado à agroindústria, com atuação que ultrapassa os limites da RMRP (FIPE, 2022).

Com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2022), observa-se que a RMRP tem ampliado sua participação no Valor de Transformação Industrial (VTI) do estado de São Paulo. Entre 2003 e 2016, essa participação cresceu de 2,5% para 3,1%. Nesse cenário, o município de Ribeirão Preto destaca-se como o décimo mais relevante na produção de bebidas, o décimo quinto na fabricação de equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos, e o vigésimo na produção de produtos farmoquímicos e farmacêuticos. Além disso, o município é reconhecido como um importante polo estadual de saúde, com expressiva atuação na fabricação de equipamentos e produtos médicos, hospitalares e odontológicos.

Adicionalmente, destaca-se a presença do Supera Parque de Inovação e Tecnologia, localizado no município de Ribeirão Preto, que integra o Centro de Tecnologia e a Incubadora de Empresas como componentes estruturantes. Embora inicialmente voltado ao setor da saúde, o parque expandiu suas atividades para áreas como bioenergia e tecnologia da informação. O Supera é fruto de uma parceria institucional entre a Universidade de São Paulo (USP), a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (FIPE, 2021).

Segundo Lencioni (2006), o processo de metropolização configura-se como uma transformação espacial contínua, articulada a três dinâmicas interdependentes: a globalização da economia, a reestruturação produtiva e a reorganização territorial. Esse fenômeno é caracterizado por uma organização espacial orientada pela lógica contemporânea de

acumulação capitalista, expressa na intensificação dos fluxos de pessoas, mercadorias e capitais. Está também associado à expansão das atividades de serviços, à valorização do trabalho imaterial, à concentração de funções de gestão e ao uso crescente das tecnologias da informação e comunicação. O avanço do agronegócio e da indústria tem gerado transformações significativas, como a conversão de áreas rurais em urbanas, a ampliação das fronteiras agrícolas em detrimento de áreas naturais e a concentração fundiária nas mãos de grandes produtores ou corporações industriais.

Assim como a institucionalização da Região Metropolitana de Ribeirão Preto, as características e indicadores do setor econômico regional devem ser compreendidos como parte de um processo produtivo que influencia diretamente o ordenamento territorial. Esse ordenamento é evidenciado pela concentração da zona industrial ao norte do município-sede, pela manutenção de áreas rurais voltadas à monocultura — especialmente cana-de-açúcar e soja — e pela interação dessas áreas com empreendimentos residenciais fechados de alto padrão localizados na zona sul do município-sede. Observa-se ainda a presença de uma zona mista no município de Cravinhos e uma expansão linear ao longo da rodovia, com predominância industrial em Sertãozinho, uso residencial e misto em Barrinha, e uso misto em Jaboticabal. Tais configurações refletem o zoneamento vigente desses municípios, os quais compõem a estrutura de centralidades identificada a partir do município-sede, conforme será abordado no tópico subsequente.

#### 4. Resultados e Conclusões Finais

Conforme discutido por Ribeiro, Azevedo e Rodrigues (2024), as metrópoles desempenham papel estratégico na construção de um projeto de desenvolvimento nacional que ultrapasse o modelo estruturalmente concentrador vigente até a década de 1970. No entanto, essas áreas urbanas acumulam passivos históricos e contemporâneos, refletindo processos que fragilizam a coesão social e geram repercussões significativas em escala nacional. O desafio, portanto, é duplo: por um lado, requer-se o estabelecimento de uma governança metropolitana eficaz; por outro, torna-se imperativa a implementação de políticas de reforma urbana capazes de enfrentar os mecanismos de desintegração social. Para tanto, os autores propõem medidas específicas, como a reforma política e o fortalecimento da governança

metropolitana; a criação de distritos eleitorais em escala metropolitana, visando à melhoria da representação política no sistema brasileiro; a superação da fragmentação das políticas públicas setoriais; e a revisão dos desenhos dessas políticas, incorporando a dimensão territorial desde sua formulação até a execução.

Nesse contexto, observa-se a permanência da concentração populacional e de capitais no município-sede, que se configura como a principal centralidade na estrutura regional. Mantém-se o direcionamento da população de baixa renda em direção à zona norte do município-sede, com expansão rumo a Jardinópolis. Contudo, a presença do Rio Pardo nessa área favorece o uso de lazer privado. Há também uma tendência de crescimento de galpões destinados ao armazenamento de produtos agrícolas, impulsionada pela interseção dos três modais logísticos — Rodovia Anhanguera, Ferrovia Centro-Atlântica e Aeroporto Leite Lopes.

Ao sul do município-sede, observa-se a incidência de restrições ambientais, especialmente na área do município de Cravinhos, o que direciona a formação de uma nova centralidade na porção sudoeste, com destaque para o município de Dumont. Já na faixa oeste, composta pelo município-sede, pelo município médio de Sertãozinho (com ênfase na expansão de zonas industriais), por Barrinha e Jaboticabal, verifica-se a intensificação de novos loteamentos, promovidos majoritariamente por agentes do setor imobiliário, sob a forma de condomínios horizontais residenciais fechados. Tal fenômeno é consequência direta do processo de metropolização, que afeta os municípios independentemente de seu porte, com destaque para Barrinha, que não possui Plano Diretor.

A partir de uma abordagem multi-escalar relacionada ao crescimento urbano-regional, evidencia-se a centralidade de Ribeirão Preto como articulador das dinâmicas regionais, com forte vinculação aos municípios médios, e caracterizado por uma metropolização contemporânea permeada por redes materiais e imateriais. Considerando a diversidade funcional dos 34 municípios que compõem a RMRP, torna-

se necessário ampliar o debate sobre as Regiões Metropolitanas instituídas após 1988, não apenas pelas diferenças entre elas, decorrentes da heterogeneidade territorial brasileira, mas também pelas disparidades intrarregionais, que apontam para o surgimento de novos polos de atração dentro da própria região metropolitana.

Dessa forma, evidencia-se a convergência de redes agroindustriais que articulam múltiplas etapas do processo produtivo em distintas escalas e dimensões, com predominância na porção oeste da RMRP. Tal dinâmica é acompanhada pela concentração de investimentos em infraestrutura nas áreas já consolidadas, o que resulta em maior dominância dessas regiões em relação às demais.

Diante das transformações territoriais observadas na Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP), torna-se evidente a necessidade de aprofundar o planejamento urbano e regional, com base em políticas públicas integradas e multiescalares que considerem as especificidades socioeconômicas, ambientais e funcionais dos municípios que compõem a região. A concentração de investimentos em áreas consolidadas, a expansão urbana condicionada por restrições ambientais e a emergência de novas centralidades exigem instrumentos de gestão territorial capazes de promover equidade, sustentabilidade e coesão regional. Conforme apontam Ribeiro, Azevedo e Rodrigues (2024), é fundamental superar a fragmentação das políticas públicas setoriais e incorporar a dimensão territorial desde a formulação até a implementação das ações governamentais. Nesse sentido, o fortalecimento da governança metropolitana e a articulação entre os diversos agentes públicos e privados são essenciais para enfrentar os desafios contemporâneos da metropolização, garantindo que o desenvolvimento urbano e regional ocorra de forma planejada, inclusiva e ambientalmente responsável, no sentido de tornar as cidades mais resilientes, adaptadas às consequências e preparadas para os desafios urbanos contemporâneos (FIPE, 2021; Lencioni, 2006; Elias, 2015).

## 6. Referências

- ALBUQUERQUE FILHO, José Luiz et al. Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo: proposta preliminar. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 123-136, jul./set. 2010.
- ALBUQUERQUE FILHO, J. A.; et al. Sistema Aquífero Guarani: gestão e proteção dos recursos hídricos subterrâneos. São Paulo: Instituto Geológico, 2010.
- BARBOSA, M. C., CARVALHO, A. M., et al. (2011). Avaliação do perigo de contaminação do sistema aquífero guarani em sua área de afloramento no estado de são paulo decorrente das atividades agrícolas. *Águas Subterrâneas*, 25(1). <https://doi.org/10.14295/ras.v25i1.21296>
- BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988 Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 20 fev 2024.» [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)
- CARVALHO, Rafael Santos. Investimentos em controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água nas bacias hidrográficas Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 2023. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023. doi:10.11606/D.18.2023.tde-20102023-181820. Acesso em: 2024-09-07.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.
- ELIAS, Denise. Agronegócio e novas regionalizações no Brasil. *Revista brasileira de estudos urbanos e regionais*, v. 13, n. 2, p. 153-153, 2015.
- ELIAS, D. M. A urbanização do campo e a reconfiguração do espaço agrário: o caso da região de Ribeirão Preto. *Revista NERA, Presidente Prudente*, v. 18, n. 26, p. 7-29, 2015.
- FERREIRA, A.; RUA, J.; MATTOS, R. C. Metropolização do espaço, gestão territorial e relações urbano-rurais: algumas interações possíveis. *Geo UERJ*, [S. l.], v. 2, n. 25, p. 477-504, 2014.
- FIPE. Caderno Final de Propostas da RMRP. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 2022.
- FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. São Paulo: FIPE, 2021.
- FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Indicadores Econômicos da Região Metropolitana de Ribeirão Preto. São Paulo: FIPE, 2022.
- FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. São Paulo: FIPE, 2022.
- FIPE. Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. Panorama regional; Região Metropolitana de Ribeirão Preto (P5, P7, P10, P14, P15). São Paulo: FIPE, nov. 2021.
- FILHO, José; CARVALHO, Ana; et al. (2010). Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da área de afloramento do sistema aquífero guarani no estado de são paulo: proposta preliminar. *Revista Águas Subterrâneas*.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Brasil em Síntese. Municípios. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados: Ribeirão Preto. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08/08/2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. REGIC 2018: Regiões de Influência das Cidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- LENCIONI, S. A metrópole e a metropolização: notas para uma discussão. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 25-36, 2006.
- LENCIONI, S. Reconhecendo metrópoles: território e sociedade. In: SILVA, C. A. da; GUICHARD, D. F.; OLIVEIRA, F. J. G. de (org.). *Metrópole: governo, sociedade e território*. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. p. 41-58.
- LENCIONI, S. Região e urbanização: uma relação dialética. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 9-22, 2010.
- LIMA, V. (2022). Políticas Públicas e Sustentabilidade: Desafios para o Desenvolvimento Regional. Editora Eco Social.
- MARGUTI, Bárbara Oliveira; KRAUSE, Cleandro Henrique. Passado e futuro das regiões metropolitanas brasileiras: a gênese da questão metropolitana, as redefinições no período democrático e os desafios atuais para o

planejamento urbano-metropolitano. 2024.

MINUTA Guarani APRM-SAG, MINUTA - Governo do Estado de São Paulo. <https://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7370/minuta.pdf>.

MOURA, R. Arranjos urbano-regionais: uma categoria complexa na metropolização brasileira. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 29, 2008. DOI: 10.22296/2317-1529.2008v10n2p29

MPSAG. Macrozona de Proteção do Sistema Aquífero Guarani. São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2021.

NOBRE, Carlos. As Metrôpoles brasileiras no contexto das mudanças climáticas: entrevista com Carlos Nobre. 2024. CAPITULO 13AS METRÓPOLES BRASILEIRAS NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ENTREVISTA COM CARLOS NOBRE 50 ANOS DEREGIÕES METROPOLITANAS NO BRASIL E A POLÍTICA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO: NO CENÁRIO DE ADAPTAÇÃO DAS CIDADES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E TRANSIÇÃO DIGITAL [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13179/1/50\\_Anos\\_de\\_regioes\\_BOOK.PDF](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13179/1/50_Anos_de_regioes_BOOK.PDF)

PDPA-SAG. Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental do Sistema Aquífero Guarani. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2011.

PDPA Sistema Aquífero Guarani. Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental do Sistema Aquífero Guarani. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. [https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2013/03/PDPA\\_Sistema\\_Aquifero\\_Guarani\\_SMA\\_2011.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2013/03/PDPA_Sistema_Aquifero_Guarani_SMA_2011.pdf)

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA. <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23115/15231/83677>.

RIBEIRÃO PRETO. Mapas. Ribeirão Preto: Secretaria de Planejamento e Gestão, 2024.

RIBEIRO, L. C. Q.; AZEVEDO, S.; RODRIGUES, M. M. Governança metropolitana e reforma urbana: desafios para o desenvolvimento nacional. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 45–62, 2024.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 1.290, de 6 de julho de 2016. Institui a Região Metropolitana de Ribeirão Preto. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 7 jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.866, de 28 de

novembro de 1997. Dispõe sobre a proteção dos mananciais de interesse regional. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 29 nov. 1997.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, 29 nov. 1997.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.290, de 6 de julho de 2016. Cria a Região Metropolitana de Ribeirão Preto e dá providências correlatas. [S. l.], 6 jul. 2016. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2016/lei.complementar-1290-06.07.2016.html>. Acesso em: 21 mar. 2024.

SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.290/2016. Cria a Região Metropolitana de Ribeirão Preto e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/178709>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Perfil Municipal: Ribeirão Preto. São Paulo: SEADE, 2022.

TAVARES, Jeferson Cristiano. Regionalização e regiões na estruturação do território brasileiro no século XXI. *Revista Política e Planejamento Regional (RPPR)*. Rio de Janeiro – vol. 8, nº 2, maio a agosto de 2021, p. 140-160 ISBN 2358-4556

VILLAR, P. C. Gestão das áreas de recarga do aquífero Guarani: o caso de Ribeirão Preto. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental (Procam), Universidade de São Paulo, Brasil, 2008.

# CORREDORES VERDES NOS ESPAÇOS URBANOS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA INTEGRAR URBANIZAÇÃO DO HABITAT NATURAL

*Green Corridors in Urban Spaces: A Sustainable Alternative to Integrate Urbanization Natural Habitat Preservation*

*Corredores Verdes en los Espacios Urbanos: Una Alternativa Sostenible para Integrar la Urbanización y la Preservación del Hábitat Natural*

BURGARELLI, J. V. M.<sup>1</sup>; SILVA, P. A. M.<sup>2</sup>;  
LONGO, L. F. M.<sup>3</sup>

## Resumo

Este artigo discute a importância da infraestrutura verde (IV) como estratégia para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos, promovendo sustentabilidade e bem-estar. Através de revisão bibliográfica e um exercício projetual desenvolvido por estudantes de arquitetura, são analisadas as transformações da relação entre ser humano e natureza ao longo da história, com destaque para os impactos da urbanização. O texto evidencia como a IV — especialmente os corredores ecológicos — pode conectar fragmentos naturais nos centros urbanos, favorecer a biodiversidade, melhorar o microclima, proporcionar espaços de lazer e promover a saúde física e mental da população. O artigo apresenta o resultado de uma atividade realizada em uma disciplina lecionada no curso de Arquitetura e Urbanismo com a intenção de repensar a relação do desenvolvimento da sociedade e a urbanização. Conclui-se que a integração entre natureza e cidade é fundamental para a construção de um espaço urbano mais resiliente, inclusivo e ecologicamente equilibrado.

**Palavras-chave:** Ecossistemas; Preservação ambiental; Planejamento urbano; Corredores ecológicos; Desenvolvimento sustentável.

<sup>1</sup> BURGARELLI, J. V. M. - José Vitor Micheletti Burgarelli, jose.burgarelli@sou.unaerp.edu.br

<sup>2</sup> SILVA, P. A. M. - Pedro Augusto Mazzei da Silva, pedro.asilva@sou.unaerp.edu.br

<sup>3</sup> LONGO, L. F. M. - Leticia Franca Mattaraia Longo: Prof. Dr. da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8584-0745>, llongo@unaerp.br

Data da Submissão:  
09 de outubro de 2025  
Data da Aprovação:  
24 de outubro de 2025  
Data da Publicação:  
29 de junho de 2026



## COMO CITAR:

BURGARELLI, J. V. M.; SILVA, P. A. M.; LONGO, L. F. M. CORREDORES VERDES NOS ESPAÇOS URBANOS: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA INTEGRAR URBANIZAÇÃO DO HABITAT NATURAL. Engenharia Urbana Em Debate, 7(1). <https://doi.org/10.14244/engurbdebate.v7i1.176>

## Abstract

This article discusses the importance of green infrastructure (GI) as a strategy to face contemporary urban challenges, promoting sustainability and well-being. Through a literature review and a design exercise developed by architecture students, the transformations in the relationship between humans and nature throughout history are analyzed, highlighting the impacts of urbanization. The text emphasizes how GI — especially ecological corridors—can connect natural fragments within urban centers, support biodiversity, improve microclimates, provide leisure spaces, and promote the physical and mental health of the population. A case study of Rio de Janeiro is used to illustrate the large-scale practical application of GI. It is concluded that the integration between nature and the city is fundamental for building a more resilient, inclusive, and ecologically balanced urban space.

**Keywords:** Ecosystems; Environmental preservation; Urban Planning; Ecological corridors; Sustainable development.

## Resumen

Este artículo analiza la importancia de la infraestructura verde (IV) como estrategia para enfrentar los desafíos urbanos contemporáneos, promoviendo la sostenibilidad y el bienestar. A través de una revisión bibliográfica y un ejercicio proyectual desarrollado por estudiantes de arquitectura, se analizan las transformaciones en la relación entre el ser humano y la naturaleza a lo largo de la historia, con énfasis en los impactos de la urbanización. El texto evidencia cómo la IV—especialmente los corredores ecológicos—puede conectar fragmentos naturales en los centros urbanos, favorecer la biodiversidad, mejorar el microclima, proporcionar espacios de recreación y promover la salud física y mental de la población. Se utiliza un estudio de caso de Río de Janeiro para ilustrar la aplicación práctica a gran escala de la IV. Se concluye que la integración entre la naturaleza y la ciudad es fundamental para la construcción de un espacio urbano más resiliente, inclusivo y ecológicamente equilibrado.

**Palabras-clave:** Ecosistemas; Preservación ambiental; Planificación urbana; Corredores ecológicos; Desarrollo sostenible.

## 1. Introdução

A história da Terra é marcada pela correlação entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. Durante milênios, foi o espaço natural que definiu os hábitos da vegetação e da vida animal. Contudo, foi apenas na época contemporânea que a natureza sofreu impactos por ações antrópicas que modificaram significativamente os espaços naturais. (Carson, 1962).

Com o desenvolvimento da sociedade e o exacerbado crescimento dos centros urbanos a relação entre meio ambiente e sociedade foi alterada drasticamente, pois os recursos naturais passaram a ser utilizados para o desenvolvimento da economia e das comunidades, sem o devido cuidado com as questões ecológicas. Isso, ocasionou impactos negativos e desgastes ecossistêmicos irreparáveis. Esses impactos se sucedem ao comportamento social de negligenciar a relação direta da economia com a natureza (Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

O desenvolvimento social citado trouxe processos intensos de urbanização, descritos por Moreia (1999) como a consequência da relação de espaço construído com a natureza no momento

que emergem aglomerados populacionais e surge necessidade de espaço para atividades distintas. Logo o urbanismo transformou e transforma ambientes naturais em ambientes artificiais que cumprem as necessidades do novo ser social. As cidades estão em permanente processo de expansão, porém de forma desordenada, circundada pelo mal uso e ocupação dos solos, conflitos sociais e ambientais, injustiças e exclusões (Costa; Braga, 2002).

O processo de urbanização provocou crescimento populacional de forma intensa. Com isso na mesma intensidade problemas de viéses públicos e sanitários surgiram por conta da falta de infraestrutura e qualidade de vida, assim movimentando uma ideologia sanitarista e de higienização das cidades, o Estado passa a cumprir seu papel para manter a saúde pública (Maricato et al., 2002). Neste processo de fomentar problemáticas de infraestrutura e do projeto de espaços urbanos, as populações mais pobres são afastadas para os morros, áreas periféricas e encostas de forma desordenada, assim construindo uma população excludente e regiões renegadas de investimento e infraestrutura (Vilaça F., 2001). Neste sentido, no Brasil do século XX, se consolida um urbanismo

moderno considerado excludente, ao qual há uma segregação acentuada no investimento e distribuição de equipamentos urbanos nas áreas que constituem o cenário hegemônico das cidades (Maricato et al., 2010).

Com o avanço do urbanismo, além de problemáticas sociais, são levantadas, de forma recorrente, problemáticas ambientais. Os impactos ambientais, um dos maiores desafios para o século XXI, são alvo das complicações promovidas pelo processo de urbanização, principalmente em grandes cidades com malhas urbanas densas. Dentre os impactos a questão de excesso de resíduos descartados, congestionamento de veículos, impermeabilização dos solos, erosão e assoreamento de rios são alarmantes no quesito de impactos ecológicos negativos. (Silva et al., 2014).

Com o frequente aparecimento dessas problemáticas sociais e ambientais, a ONU em 2015 elaborou as ODS - Objetivos de desenvolvimento sustentável - como uma ferramenta de abordagem a mitigação dos efeitos climáticos e ambientais. Dentre os objetivos, o número 11 - tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis - é de extrema relevância a aplicabilidade para destamar as problemáticas ambientais urbanas (ONU, 2015).

Em 2016, a cidade de Santos, no estado de São Paulo, criou um projeto de adaptação baseado em pautas ambientais para a área urbana do Morro de Monte Serrat, região da cidade inapropriada para ocupação urbana, segundo avaliações de risco geotécnico realizadas pelo município (Santos, 2016). A proposta se resume na retirada de moradias em áreas críticas do espaço trabalhado para fins de ampliar e recuperar remanescentes da mata atlântica para promover a manutenção das encostas. Neste caso, o projeto visa uma abordagem da necessidade da conservação e recuperação da biodiversidade local, existente na mata atlântica, gerando múltiplos benefícios para a sociedade, sendo eles a contenção de encostas reduzindo o risco de escorregamentos, melhorias nas condições de microclima local, bem-estar da

população, o uso e preservação de diferentes espécies botânicas nativas, importância ecológica, redução do risco climático e ampliação de oferta de serviços ambientais e ecossistêmicos (Ximenes, 2022). Este projeto foi idealizado como uma solução baseada na natureza (SbN), por meio de uma modificação da infraestrutura urbana, também considerada um projeto de infraestrutura verde.

Nesse viés, Herzog e Rosa argumentam que a infraestrutura cinza (IC) — composta por estradas, estacionamentos, edificações e áreas impermeabilizadas voltadas à moradia — ainda é preponderante em relação às infraestruturas verdes e azuis (IVA). Os autores destacam que essa predominância da infraestrutura cinza é capaz de suprimir as dinâmicas naturais. Com isso, apontam que a relação entre cidade e meio ambiente pode ser aprimorada por meio da implementação da arquitetura verde, que minimiza os impactos ambientais e contribui para a criação de espaços capazes de reestruturar a paisagem urbana. (Herzog; Rosa, 2010).

Essa relação entre o urbano e o meio ambiente, denominada de IVA, visa promover o equilíbrio ambiental nas cidades, integrando sistemas vegetativos (verdes) e hídricos (azuis). Essa integração se concretiza em um módulo composto por áreas vegetadas ou permeáveis, que coexistem em praças, parques e jardins urbanos. (Farah, 2012; Herzog, 2013). Tal abordagem evidencia como as paisagens naturais contribuem para a melhoria da qualidade de vida no espaço urbano, além de demonstrar que a natureza pode desempenhar uma função estrutural essencial para o funcionamento e a resiliência das cidades (Bonzi, 2019).

Segundo Barton e Pretty (2010), poucos minutos de convivência em espaços biofílicos — que valorizam a conexão intrínseca entre os seres humanos e a natureza — já são suficientes para fornecer conforto psicológico e benefícios à autoestima e humor. As praças, objetos alvos de projetos de infraestrutura verde, além de apresentar os benefícios de saúde e bem-estar, também cumprem um papel ecológico e paisagístico. (Nucci, 2001) Contudo

essas praças são geralmente cercadas por vias, edifícios, rodovias e ruas, consequentemente por trânsito, poluição e pessoas. Dessa forma os Corredores Verdes Urbanos (CVUS) surgem como uma forma de conectar esses ambientes e por sua vez, contribuírem para a manutenção ecológica, cultural e estética do meio urbano. (Alvarez; Penteado, 2007).

Nessa perspectiva, propôs-se aos estudantes do primeiro semestre do curso de Arquitetura e Urbanismo, na disciplina de Estudos ambientais e da paisagem, um exercício projetual intitulado Aldeia Nova. A atividade dividiu os alunos em grupos, nos quais cada equipe deveria projetar uma nova comunidade fictícia, explicitando as relações entre homem e ambiente natural durante a criação dessa aldeia. O exercício projetual proposto aos alunos, vai de encontro com o design biofílico que se concentra na relação de homem e natureza. (Calabrese, 2018).

Portanto este artigo visa destacar a importância da introdução de projetos de infraestrutura verde nos meios urbanos, com ênfase no potencial de espaços livres e arborizados como objeto estimulador de bem-estar urbano, e como essa relação entre ser humano e ambiente pode ser fundamental para a construção de uma comunidade resiliente e saudável pautada na integração de elementos naturais no cotidiano urbano.

## 2. Materiais e Métodos

O presente artigo tem caráter qualitativo, com abordagem exploratória e fundamentada em pesquisa bibliográfica. Essa escolha justifica-se, uma vez que, há uma necessidade de reunir informações e interpretações sobre o tema. Permitindo levantar ideias, e estruturar uma base teórica que auxilie na formulação de questionamentos futuros e soluções mais sustentáveis para o ambiente urbano (Silmara, 2023).

A coleta de dados foi realizada por meio da análise de materiais científicos já publicados, como artigos acadêmicos, livros, dissertações, legislações, teses e documentos técnicos, que foram acessados por

portais como o Google Acadêmico, SciELO e Portal CAPES. Os critérios de seleção priorizavam a atualidade dos textos, a relevância dos temas e a credibilidade das fontes.

Utilizou-se termos-chaves que relacionavam-se com o tema central, como: "infraestrutura verde", "corredores verdes urbanos", "ecologia urbana", "sustentabilidade no espaço público", "urbanismo sustentável", permitindo reunir estudos que abordavam desde conceitos fundamentais até experiências práticas. Seguindo a orientação de Barcello (2024) que caracteriza uma revisão bibliográfica como uma seleção e análise crítica de publicações, com o objetivo de embasar teoricamente a pesquisa.

O levantamento teórico sugere reflexões, que servem como ponto de partida para compreender o papel estratégico da infraestrutura verde, como é o caso dos corredores verdes urbanos, que surgiram como uma resposta estratégica e sustentável aos desafios ambientais, sociais e culturais impostos pela dinâmica urbana contemporânea.

Por fim, foi realizado um exercício de caráter exploratório, com a intenção de propor diferentes soluções durante o desenvolvimento de uma nova sociedade. Apresentando e analisando o resultado deste exercício realizado na disciplina de Estudos Ambientais e da Paisagem.

## 3. Resultados e Discussões

### 3.1. O ser humano e a natureza

As civilizações são iniciadas em um contexto em que o homem e natureza possuem uma relação mútua na qual um modifica o outro. Os indivíduos sobrevivem de maneira nômade, com estratégias de caça e coleta, (Campelo; Amaral, 2020) enquanto a natureza demandava adaptabilidade do homem, este realizava alterações no espaço para que ela atendesse aos seus desejos, contudo o estilo de vida nômade não impactou de forma significativa o ambiente, uma vez que, as práticas rotativas utilizadas pela comunidade permitiam uma rápida recuperação das ações antrópicas. (Herzog, 2013; Wilson, 1984) Essa relação

entre indivíduo e ambiente é demonstrada pelo geógrafo Tuan (2012), que se aprofundava no elo entre pessoa e ambiente ou lugar físico.

Ademais Tuan (2012) argumentava como novos fatores surgiam e como eles promoviam uma alteração na relação entre ambiente e seres humanos à medida que as civilizações evoluíram. O elo entre humano e ambiente sofre uma profunda modificação quanto ao estilo de vida nômade, uma vez que, as novas técnicas abrem margem para o sedentarismo e o conceito de propriedade, devido a domesticação de animais e ao início das atividades agrícolas, iniciando a era do Holoceno. Esses novos fatores intensificam a degradação ambiental devido às novas ações extrativistas do ser humano, agora em um ambiente fixo (Herzog, 2013; Stoppani, 1873).

A natureza então passa a ser vista como um instrumento para obtenção de lucro e benefícios. As ações e modificações humanas no espaço marcam mudanças sócio estruturais, o que antes era uma comunidade de indivíduos passa a ser uma cidade, dando margem para dinâmicas de cunho mais exploratório. Essas alterações foram substanciais nos aspectos naturais dando início a uma nova era geológica, marcada pelas profundas modificações causadas pelos seres humanos, denominada de "Antropoceno" (Campello; Lima, 2021).

Essa nova era segundo Herzog (2013) é marcada por um fluxo migratório em massa para os centros urbanos, que conseqüentemente resultou em um processo massivo de urbanização, que por sua vez fez com que novos fatores promovessem alterações no ambiente natural, que futuramente foram pontuados por Esteves (2019). São eles: 1) a retirada da cobertura vegetal; 2) a impermeabilização do solo; 3) as construções; 4) o abastecimento de água e energia; 5) as modificações na geomorfologia fluvial; 6) às emissões atmosféricas; 7) às emissões sonoras; 8) a emissão de efluentes (domésticos, industriais e pluviais); 9) a geração de resíduos sólidos; 10) os processos que geram ocupação de áreas geotecnicamente desfavoráveis.

Esteves (2019) também sintetizou os impactos diretos e indiretos causados por esses fatores de urbanização. São exemplos de impactos diretos: Erosão, alterações climáticas, diminuição da impermeabilidade, perda da biodiversidade e poluição dos solos, recursos hídricos, da atmosfera e poluição sonora. Já os impactos indiretos são: Enchentes, assoreamentos, ilhas de calor, perda da qualidade do ar, das águas e do solo.

Dessa forma, fica evidente que a relação humanidade-natureza foi alterando-se conforme as comunidades aperfeiçoaram-se (Trevisam; Oliveira, 2024), nesse sentido tornou-se importante pensar em uma maneira de correlacionar o desenvolvimento de maneira sustentável, e a IVA surge como essa solução eficaz para requalificar espaços urbanos, propondo uma intervenção que combina áreas vegetadas e sistemas de gestão de água. (Cunha; Silva; Barros Filho, 2024).

### 3.2. Infraestrutura verde no meio urbano

Espaços geográficos com densa malha urbana sofrem, de forma majoritária, com a falta de planejamento urbano ou o uso inadequado da ocupação do solo (Rattner, 2009). O conceito de urbanismo sustentável se contrapõe nas práticas de desenvolvimento urbano citadas, procurando reverter o cenário para práticas sustentáveis, ou seja, economicamente plausíveis, socialmente aceitáveis e ambientalmente corretas, de forma a trabalhar a modificação do meio urbano atendendo às características e necessidades distintas das cidades. (Swyngedouw, 2009). A integração de conceitos sustentáveis com o meio urbano, se valoriza no sentido de prover bem-estar social além do ambiental. Santos e Hardt (2013) defendem que o bem-estar da sociedade urbana depende do urbanismo sustentável e a integração de práticas sustentáveis na concepção de espaços urbanos definem a qualidade de vida da sociedade, com isso cidades que apresentam qualidade ambiental e planejamento urbano pautado em sustentabilidade, são lugares com alto potencial de qualidade de vida favorável.

A qualidade de vida citada pode ser fomentada por meio da introdução de projetos de infraestrutura

verde em espaços livres não edificados. A Estrutura verde é descrita por Benedict e McMahon (2006, p.1) como uma “rede interconectada de áreas naturais e outros espaços livres que conservam valores e funções de ecossistemas naturais, sustentam ar e água limpos e oferecem vasta gama de benefícios para pessoas e vida selvagem”. Essa forma de pensar a integração de natureza com relação a infraestruturas cinzas implica na introdução de sistemas de espaços livres formulados por conexões e núcleos que estabelecem uma rede de conservação que também se associa a atividades recreativas e culturais e a partir disto, de acordo com Ahern et al (2012), se estabelece serviços ecológicos que fornecem sustentabilidade e bem-estar social.

A IV é multifuncional e se categoriza por diferentes estruturas urbanas, que se diferenciam de edificações monofuncionais, exercendo encargos de drenagem urbana, abastecimento de água, distribuição de energia e circulação urbana (Ahern et al, 2012). A infraestrutura verde pode realizar-se de forma ampla em relação a variedade de áreas de ecossistemas nativos e restaurados e de elementos paisagísticos como zonas úmidas, florestas, cursos d’água, área de habitat selvagem, áreas de conservação pública ou privadas, parques, praças, reservas naturais e corredores de vida selvagem (Benedict; McMahon, 2006). Além desses possíveis espaços de ocupação de infraestruturas verdes, a prática engloba manejos sustentáveis de captação e direcionamento de águas pluviais, tratamento de água e bioengenharia assim apresentando alternativas pertinentes para solução de problemáticas ecológicas (Benedict; McMahon, 2006).

A incorporação da ideia de urbanismo sustentável por meio de infraestrutura verde contribui para melhorias da qualidade de vida e da bem-estar das cidades, como por exemplo a qualidade de ar e da água, a normatização de clima e a promoção da biodiversidade, com isso promovendo vegetação nativa, ecossistemas locais e serviços ambientais (Ferreira et al. 2020; Martins et al. 2021). Consequentemente, com a contribuição natural da infraestrutura verde em relação aos aspectos citados, Vasconcellos e Miyamoto

(2023) destacam essa abordagem como uma solução pertinente para a resolução ou mitigação de problemáticas urbanas, como a poluição, inundações, a perda da biodiversidade e as ilhas de calor urbano. A IVA surge como uma forma de intervenção no espaço urbano, funcionando como uma resposta sustentável para os desafios urbanos. (Cunha; Silva; Barros Filho, 2024).

Comumente projetos de infraestrutura verde correspondem a implementação de espaços arborizados e vegetados. Ao aumentar a cobertura vegetal dos meios urbanos, propagou-se o bem-estar social por conta da melhoria da qualidade do ar atmosférico. Martins et al. (2021) expõe que a vegetação se comporta com filtro natural para poluentes atmosféricos, compactuando também para a propagação de ecossistemas ideias para espécies de fauna e flora, assim promovendo a biodiversidade. Além das questões ambientais, a introdução de infraestrutura verde em cidades compactua para a movimentação de bem-estar social, onde Portela (2021) enfatiza os impactos positivos na saúde mental da comunidade que vivencia a biofilia.

Algumas das operações multifuncionais da IV são, por exemplo, jardins de chuva que capturam e infiltram as águas pluviais, melhorando a qualidade da água e reduzindo o risco de alagamento e inundações. Os telhados verdes, tecnologia recente que proporciona isolamento térmico e acústico, compactuando para questões de conforto ambiental, filtrando poluentes atmosféricos e fornecendo abrigo para fauna local. As praças ou parques urbanos que oferecem espaços de lazer e conexão entre áreas verdes fragmentadas. E os corredores ecológicos que permitem a circulação e migração de espécies preservando o comportamento natural da fauna e da biodiversidade (Mendes; Pina, 2023).

### 3.2.1. Corredores ecológicos

Os corredores ecológicos são uma solução recente e muito pesquisada atualmente. Esses espaços compactuam para escoamento de águas pluviais, proteção e manutenção de biodiversidades distintas, elaboração de espaços de convívio e

lazer, fortalecimento e coesão de comunidades e preservam a livre circulação da fauna (Forman, 1995).

Os corredores verdes são caracteristicamente lineares, com isso uma gama de espécies adaptadas à exposição à matriz circundante, espécies de multi habitat e espécies exóticas invasoras (Forman, 1995) adotam os corredores verdes como seus habitats, principalmente espécies herbívoras e plantas tolerantes a sol pleno. Quanto mais largos os corredores, mais vida biológica é observada. Entretanto, a sua capacidade de proporcionar habitats à fauna e flora local não é seu principal objetivo, e sim sua capacidade de introduzir espaços de IV que funcionem como condutores ou eixos de circulação ambiental (Penteado; Alavarez, 2007).

O conceito de corredores ecológicos é diverso e com diferentes tipos de execução da ideia. As vias verdes, por exemplo, são um tipo de corredor ecológico, mas com um intuito recreacional e estético além do posicionamento ecológico, assim possuindo também o valor cultural e histórico (Fabos, 2004). Outro conceito importante que se associa ao conceito geral de corredores ecológicos é o de Redes Verdes, que direciona ações e sistemas interligados aos espaços de corredores verdes que proporcionam circuitos.

Dentro das redes verdes, cinco ideias chaves direcionam as tipologias dessas redes influenciadas pelos corredores ecológicos. São eles: Linearidade, composta por travessas, ruas, avenidas, passeios, calçadas, passagens, ou qualquer outro elemento urbano que se comporta de forma plástica linear que fomente a circulação de pedestres, ciclistas, veículos e qualquer outro meio de transporte terrestre. A conectividade é composta pelo potencial de ligação entre áreas urbanas, como praças, bairros, polos urbanos atrativos à sociedade local, entre outros espaços importantes para ligação de corredores. O desenvolvimento sustentável composto pela melhora de condição de microclimas com a redução da temperatura com o uso de arborização e consequentemente o aumento de espaços sombreados, redução do uso de combustíveis com o uso de bicicletas, retenção

e escoamento de águas pluviais, aumentando a permeabilidade do solo por conta da redução de sobrecargas no sistema de drenagem, a retenção de partículas e gases poluentes na atmosfera com o uso da fisiologia natural de árvores. E, por fim, a ideia de integração de sistemas lineares composta por criar redes de mobilidade (Penteado; Alavarez, 2007).

Analisando a formação das cidades, observa-se espaços livres muito fragmentados, na forma de praças, parques ou remanescentes de ecossistemas sem nenhuma ligação entre eles, normalmente cercado de vias e solo impermeável repleto de áreas já edificadas. As ruas e avenidas são corredores urbanos, porém sem o ponto de vista estratégico da preservação e manutenção de ecossistemas. Os corredores urbanos movimentam a circulação de seres humanos e para espécies de animais e vegetais já adaptados ao ambiente urbano. Porém pela apresentação variada da taxa de arborização e presença de vegetais os corredores urbanos apresentam uma limitada diversidade de fauna e flora, com o leque ainda mais restrito em cidades densas (Penteado; Alavarez, 2007).

Assim, os corredores verdes no meio urbano buscam diversos propósitos de SbN (Solução Baseada na Natureza), principalmente suas soluções que mitigam problemáticas causadas pela perda de biodiversidade e falta de equilíbrio ecossistêmico, fatores esses essenciais para a construção de uma boa qualidade de vida urbana. Com isso a implementação de Corredores Ecológicos Urbanos resulta em amplos ganhos ambientais, sendo os usuários do meio urbano os grandes beneficiados (Penteado; Alavarez, 2007).

### **3.2.2. Caso de aplicação de projeto ecológico**

Dentre as pontuações feitas sobre a implementação de jardim ecológicos no meio urbano, o Rio de Janeiro (cidade) se destacou com a implementação de projetos urbanos que visam pautas ecológicas. Com cerca de 6,2 milhões de habitantes (IBGE, 2022), o Rio de Janeiro se caracteriza por ser a maior cidade costeira e o segundo centro econômico mais importante do país. (RIO.PCRJ,

2020).

O Rio de Janeiro, em 2016, lançou a sua estratégia de adaptação às mudanças climáticas, englobando um conjunto de iniciativas para reduzir a exposição a perigos climáticos e ambientais e para fortalecer a capacidade institucional da população. Em 2020 as Estratégias foram incorporadas na cidade, baseadas no modelo C40 - rede de megacidades mundiais comprometidas com as mudanças climáticas (RIO CIDADE, 2020).

De acordo com o PDS - Plano de desenvolvimento sustentável -, os locais mais alcançados por eventos ambientais extremos são as margens dos cursos d'água e os morros ocupados por moradias, espaços esses ocupados majoritariamente por indivíduos de baixa renda e residências de alta e média renda (PDS, 2020). O PDS estima que episódios de deslizamento ocorrem em cerca de 45% da área do município, predominantemente em encostas com habitações construídas de forma irregular, onde os bairros mais pobres sofrem mais em relação aos impactos. Outra pauta levantada

pelo PDS são as ondas de calor, comportamento atmosférico que representa grande periculosidade ambiental ao Rio de Janeiro pois quase todo o município está exposto ao fenômeno. Além das problemáticas citadas, a inundação também permeia as dificuldades urbanas do Rio de Janeiro, onde mais da metade da cidade sofre com ocorrências, em especial bairros localizados nas partes baixas.

Como medida de solução para as desafiadoras ocorrências citadas, ampliando assim a resiliência urbana, foi proposto a inserção de 45 Corredores Verdes (figura 1) como o eixo principal do Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS), "definidos como áreas prioritárias para ampliação de infraestruturas verdes por meio de ações de reflorestamento, arborização urbana, criação, proteção e conexão de unidades de conservação, estímulo à manutenção e ampliação de áreas agrícolas, bem como áreas verdes de relevante interesse paisagístico e histórico, com vistas a sua adequada manutenção e conservação" (RIO CIDADE, 2020).

Figura 1 – Mapa dos corredores verdes implementados no Rio de Janeiro (cidade)



Fonte: PRODUÇÃO EPL, 2020.

Os corredores verdes foram implantados em três eixos principais: Arborização Urbana, Conexão entre fragmentos de vegetação nativa e Patrimônio Cultural da Humanidade. Para o desenvolvimento dos corredores, segundo a PDS 2020, foram utilizados dados referentes a índices de áreas verdes, estudos de temperatura da superfície, comparação entre bases do uso de solo em diferentes anos, localização de parques urbanos e áreas não edificadas e relevantes no ponto de vista paisagístico e a classificação de copas de árvores de acordo com ortofotos e a identificação dos bairros com maior temperatura de superfície no período de 2015 a 2019. Com esses levantamentos foram identificados 13 corredores prioritários. A priorização foi destinada para bairros com deficiência na arborização, com ruas inteiras ou trechos sem arborização urbana (Ximenes, 2022).

A perspectiva do eixo da arborização e de outras infraestruturas verdes é de diminuir a formação de ilhas de calor e conseqüentemente trazer mais conforto térmico e bem-estar físico e psicológico para a população local. O eixo que visa solucionar a fragmentação de vegetação nativa, tendo em vista seu potencial ecológico e socioambiental, foi pautado na implementação de áreas verdes urbanas e livres, como praças, parques, arborização urbana, logradouros e na seleção de novas áreas para a implementação de novas áreas verdes, como áreas urbanas pouco ocupadas e áreas já destinadas para projetos públicos. O Eixo que pauta Patrimônio Cultural da Humanidade compreende a área da cidade onde estão localizados os principais parques urbanos e historicamente tombados. Neste eixo também se contempla um sítio reconhecido pela UNESCO, como Patrimônio Cultural da Humanidade na categoria de paisagem natural. Outras áreas verdes que possuem relevância ambiental e paisagística no Rio de Janeiro são Floresta da Tijuca, Parque Nacional da Tijuca; Jardim Botânico do Rio de Janeiro; e a entrada da Baía de Guanabara: Passeio Público, Parque do Flamengo, Fortes Históricos de Niterói e Rio de Janeiro, Pão de Açúcar e Praia de Copacabana (Ximenes, 2022).

Ainda não é possível mensurar os impactos deste planejamento de implementação de IV por meio de corredores ecológicos no Rio de Janeiro, mas é possível exaltar o peso dado a soluções baseadas na natureza na concepção do plano. O Peso favorece a cidade e sua tradição histórica de recuperação florestal no maciço da Tijuca, como também, a implantação do Jardim Botânico em uma região anteriormente antropizada (Ximenes, 2022).

### 3.2.3. Relação de legislações urbanas com a implementação de corredores ecológicos

A atenção a legislações que fomentem proteção e preservação de ecossistemas é urgente, ainda mais com as riquezas da biodiversidade brasileira sendo ameaçadas, tendo em vista que a maioria dos biomas que abrangem o território nacional estão ameaçados (Guerreiro; Oliveira; Vasconcellos, 2022).

Em 1996 os corredores ecológicos tiveram sua primeira normatização pela Resolução do Conama. Em 2000 a Lei nº 9.985 aprimora o conceito de corredores ecológicos e os descreve como “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando UCs, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais” (BRASIL, 2000).

As funções atribuídas sob os corredores ecológicos podem ser descritas de formas e escalas diferentes. Na lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000) os corredores ecológicos são configurados como uma unidade de planejamento de abrangência nacional, requerendo integração e coordenação para fortalecer o SINUC — Sistema Nacional de Unidades de conservação da Natureza —, buscando conservar um bioma e sua biodiversidade (Guerreiro; Oliveira; Vasconcellos, 2022). A Lei nº 12.651/2012,24 o Código Florestal brasileiro, também disserta em suas cláusulas a importância dos corredores ecológicos, ordenando que todas

as articulações e organizações espaciais de conservação da natureza ou mesmo de intervenção humana, devem acontecer sob a perspectiva de integrar corredores ecológicos.

Os planos diretores, principais instrumentos reguladores de planejamento urbano e rural por meio de lei, estabelecem políticas de desenvolvimento urbano e o resguardo e implementação das funções sociais da propriedade (art. 182, §2º, da Constituição). O STJ — Supremo Tribunal Federal — afirma a necessidade de resguardar o princípio do desenvolvimento sustentável por meio da função ecológica e social da propriedade, o que são objetos regulamentados pelos planos diretores, que englobam instrumentos que garantem uma maior eficácia ao equilíbrio ambiental. Com isso, o equilíbrio ecológico deve se integrar aos direitos previstos nos planos diretores.

Assim se entende a importância da previsão legal de corredores ecológicos em planos diretores dos municípios, assim como também é previsto na constituição, os direitos e deveres fundamentais para a preservação de ecossistemas e a mitigação de desequilíbrios ambientais. Além da desta relação de manutenção do direito ao meio ambiente sustentável e equilibrado (art. 225 da Constituição), os planos diretores também devem englobar legislações já existentes na lei federal, principalmente em cidades inseridas em meio a UCs — Unidades de Conservação — e áreas importantes para a preservação de ecossistemas ameaçados, garantindo o equilíbrio ambiental e da biodiversidade, para os fins de conectar áreas preservadas no interior de espaços urbanos, assim evitando o isolamento das mesmas e fomentando qualidade ambiental.

Considerando as leis sustentáveis e reguladoras do planejamento urbano, que almejam construir uma sociedade em equilíbrio com o meio ambiente, foi proposto para os alunos da disciplina de Estudos Ambientais e da Paisagem I, um exercício projetual, no qual eles deveriam propor a criação de uma comunidade que equilibrava desenvolvimento e sustentabilidade, propondo ideias sustentáveis para o estabelecimento de uma nova sociedade.

### 3.3.1. Exercício projetual Aldeia-Nova

Para o desenvolvimento do exercício projetual, os alunos foram divididos em equipes de até quatro integrantes e então receberam um roteiro com as duas etapas para realização da atividade. Abaixo há um passo a passo das etapas, além da análise da aldeia planejada por uma das equipes.

### 3.3.2. Etapa 1 - colapso da sociedade atual

Na primeira etapa, a equipe deveria desenvolver uma narrativa explicando como o mundo em que viviam colapsou, identificando as causas que levaram a esse esgotamento e suas consequências. Em seguida, os grupos deveriam selecionar e descrever o local designado para estabelecer a nova civilização detalhando suas características físicas, como o tipo de solo, o clima, a vegetação e os recursos naturais. Além disso, era necessário definir os membros iniciais da nova comunidade, atribuindo a cada um deles suas funções e responsabilidades dentro da sociedade criada.

A equipe planejou um abrigo temporário para os primeiros habitantes da nova civilização. Era necessário esquematizar a forma desse abrigo, explicando de que materiais seria construído, como seria erguido e quais técnicas seriam utilizadas. Os estudantes também deveriam detalhar como a população inicial seria abastecida com água potável e energia, considerando os recursos disponíveis no local escolhido. Por fim, deveriam descrever quais seriam as fontes de alimentação da comunidade.

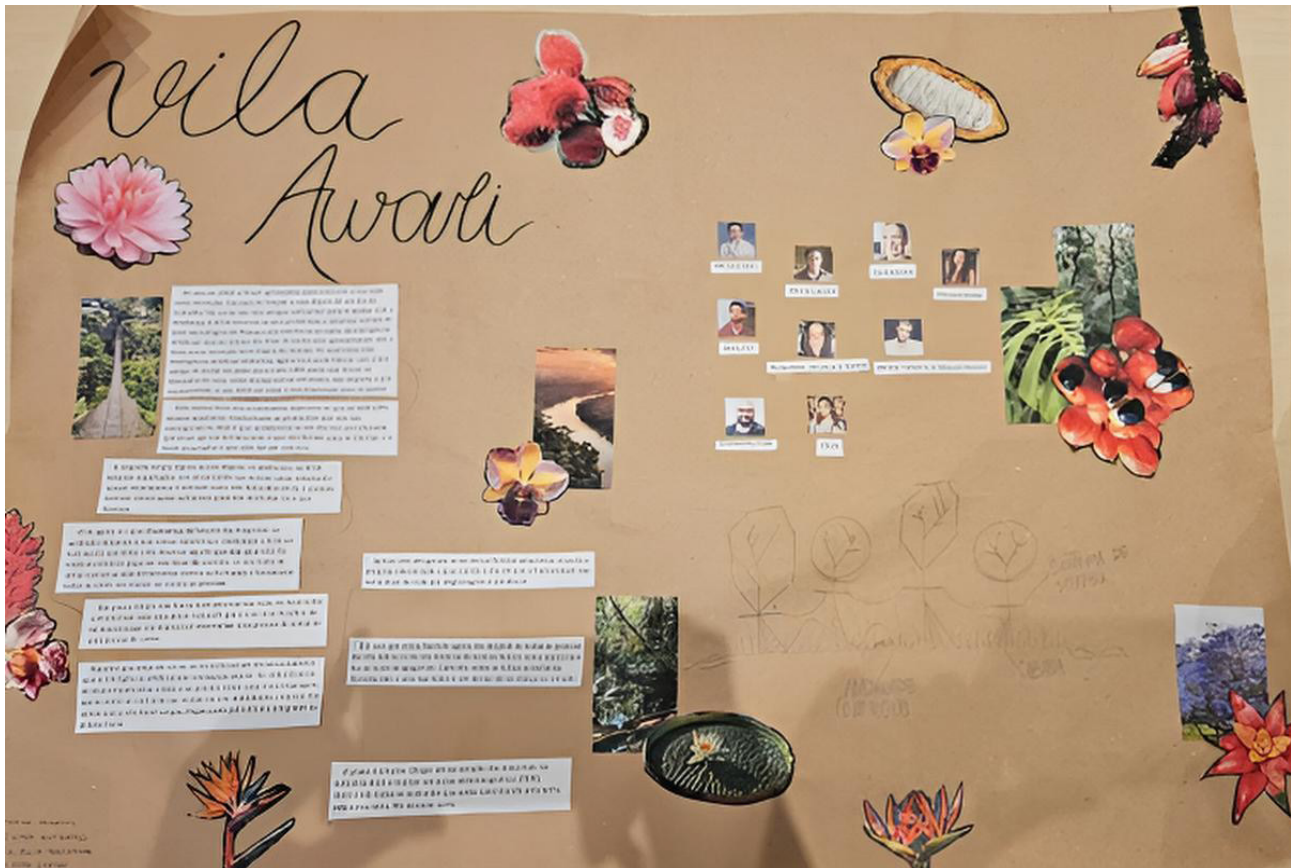
Todas as informações e características da aldeia desenvolvida pelo grupo deveriam ser organizadas e apresentadas de forma visual em um cartaz, a fim de facilitar a compreensão e a dinâmica das ideias exploradas pelo grupo.

O grupo selecionado para análise desenvolveu uma narrativa em que o que causou a destruição da espécie humana foram androides com inteligência artificial. A proposta da equipe girava em torno da ideia de que aquilo que o ser humano construiu — os androides — acabou se voltando contra eles. Funcionando como uma metáfora para a ideia de que as ações humanas

estão degenerando a natureza, que por sua vez podem gerar consequências negativas para a humanidade. A Figura 2 é foto do cartaz que sintetiza a narrativa criada pelos alunos, ao lado

esquerdo há um resumo da narrativa, enquanto o lado direito possui os personagens e integrantes da aldeia com suas respectivas funções.

Figura 2 – Cartaz sobre a nova sociedade



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O grupo então criou um acampamento, onde os sobreviventes se reuniram para organizar-se contra uma revolta de andróides. A comunidade foi denominada de Vila Awari, termo que na língua apurinã, significa refúgio. O local

selecionado para a construção da nova civilização foi às margens do Rio Purus no Amazonas, o que justificava a escolha da língua apurinã, uma vez que, o povo Apurinã é uma comunidade indígena de aproximadamente 9.487 pessoas que habitam

Figura 3 –Croquis das primeiras ideias sugeridas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

os afluentes do Médio rio Purus, com sua língua própria e costumes diversos (Fernandes, 2018). A figura 3 representa as primeiras ideias sugeridas pelo grupo, nela há os primeiros croquis do acampamento projetado pela equipe, além de um protótipo dos abrigos que estariam distribuídos pelo local.

Os três modelos de abrigos seriam todos feitos da mesma materialidade: O tecido para a cobertura e a madeira local para a sustentação e estrutura. Dentre as opções, o grupo selecionou: o bambu nativo, Taquaruçu e a palmeira do açazeiro.

O abrigo a princípio seria estruturado em formatos de cabanas e barracas, mas a ideia modificou-se para uma estrutura que se entrelaçam às árvores nativas da floresta amazônica, para evidenciar ainda mais como o ser humano consegue ter uma relação harmônica com o meio ambiente sem recorrer à extração abusiva de recursos naturais. A Figura 4 é croqui final elaborado pelo grupo, com as soluções para energia, alimentação, hidratação, higiene e proteção.

Figura 4 – Croqui final



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A comunidade surgir às margens de um rio foi uma ideia estratégica pensada pela equipe, em que os membros da comunidade poderiam usar do curso d'água para se banhar, lavar as roupas, pescar e até mesmo obter água potável, além de servir como uma barreira natural contra as ameaças robóticas que vagavam fora do acampamento.

Para resolver o problema da energia, a equipe usou de uma proposta lúdica. A fonte de energia seria proveniente da carcaça de um robô, que foi abatido durante uma das expedições do grupo de sobreviventes. A narrativa definiu que os androides seriam alimentados por placas de energia solar espalhadas pelo corpo, dessa forma o grupo de sobreviventes reutilizaria dessa tecnologia como fonte de energia renovável para o funcionamento de sua comunidade.

Como sistema de defesa, a equipe idealizou uma estrutura que ficaria suspensa nas árvores mais resistentes. A estrutura seria uma plataforma de madeira amarrada aos galhos das árvores, funcionando como postos de vigilância e local estratégico para combate com arco e flechas. Com isso em mente, também foram selecionadas madeiras locais de boa resistência, como Itaúba, maçaranduba, ou madeira da árvore de cumaru.

As árvores nativas, além de serem uma peça importante para a estruturação de toda a comunidade, sendo importantes tanto para a parte de defesa do acampamento, quanto por serem usadas como pilar para a construção dos abrigos, também eram fonte de alimentação. A equipe pensou em estabelecer pontos com árvores frutíferas dentro do acampamento, usando frutos regionais, tais como: Açaí, Cupuaçu, Murici, Buriti e Cacau. Garantindo o abastecimento de alimento do grupo.

### 3.3.3. Etapa 2 - reorganização da sociedade

Na segunda etapa a equipe deveria voltar sua atenção para a fase de construção da aldeia. Iniciando o processo de criação da nova cidade. Nessa fase, os grupos precisavam definir e distribuir a organização urbana do assentamento,

designando quais espaços seriam destinados à moradia, circulação, trabalho e lazer. Além disso, era necessário demonstrar como as fontes de alimento e energia mudaram com o desenvolvimento da nova infraestrutura e como a relação entre seres humanos e ambiente natural se transformou nesse contexto.

Para materializar as ideias propostas, os grupos deveriam representar sua aldeia por meio da construção de uma maquete física, que sintetizasse visualmente as decisões espaciais, funcionais e ambientais tomadas durante o processo projetual.

A figura 5 mostra a maquete com a comunidade desenvolvida pela equipe, com os abrigos que usavam as árvores como pilares de sustentação, as plataformas de defesa e no centro o robô utilizado para abastecer a comunidade com energia.

**Figura 5 – Maquete da comunidade**



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

### 3.3.4. Conclusão da atividade

A atividade proposta aos estudantes, teve como objetivo evidenciar como a relação entre humano e meio ambiente vai modificando conforme a civilização fictícia ia desenvolvendo-se. Essa ideia alinha-se com o acelerado processo de urbanização sofrido pela humanidade, onde fica evidente que é impossível separar o desenvolvimento econômico de questões relacionadas ao meio ambiente, e como a deterioração do meio ambiente também é uma forma de atrapalhar o desenvolvimento econômico. (Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

Dados do relatório da Organização das Nações Unidas, "World Urbanization Prospects (WUP)", demonstram que há uma tendência de crescimento populacional no ambiente urbano. Em 2007, pela primeira vez, a população urbana mundial superou a população rural. Em 2018, aproximadamente 55,3% da população mundial já vivia em assentamentos urbanos, e as projeções indicam que esse número pode alcançar 86,6% até 2050. Diante desse cenário, é cada vez mais urgente repensar os modelos de ocupação urbana com base em princípios sustentáveis e em uma relação mais equilibrada entre sociedade e natureza. (ONU, 2018).

Nesse contexto, a infraestrutura verde surge como uma alternativa viável para promover o equilíbrio no ambiente urbano por uma abordagem biofílica. Sua implementação oferece diversos benefícios, como a melhoria do conforto climático e ambiental, a preservação e difusão da biodiversidade, além de estimular a conscientização ambiental na população. (Melo; Lima, 2025).

Além disso, a implementação da IV no ecossistema urbano surge como uma resposta aos impactos ambientais contemporâneos, atuando como uma barreira frente aos efeitos relacionados às mudanças climáticas. (Herzog; Rosa, 2010).

Dessa forma, é fundamental que os espaços urbanos priorizem a integração da natureza na paisagem construída, com o intuito de não apenas suprimir possíveis impactos ambientais, mas também emcorroborar com o bem-estar da

população urbana. (Herzog, 2014). Neste sentido, a qualidade de vida urbana está diretamente ligada à sustentabilidade urbana (Santos; Hardt, 2013).

## 4. Considerações Finais

Em conclusão notou-se que a relação do desenvolvimento humano com o ambiente natural foi alterando-se com o passar do tempo, de modo que o desejo de crescimento econômico e urbano tornou-se prioridade, fazendo com que o espaço natural fosse escanteado e conseqüentemente desgastado em prol da evolução da sociedade humana.

Dessa forma, a arquitetura desponta com uma solução de manutenção dessas áreas verdes remanescentes no tecido urbano, por meio da Infraestrutura Verde e Azul, em especial com os corredores verdes urbanos, que conectam os fragmentos de IV que compõem o espaço urbano, promovendo a integração ecológica dos ecossistemas nas cidades.

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988, estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.". Ou seja, a implementação da infraestrutura verde e azul nos centros urbanos, faz um papel constitucional e ético com a sustentabilidade, como uma maneira de preservar o bemestar coletivo e ambiental.

Assim como foi previsto no exercício projetual proposto na disciplina de Estudos Ambientais e da Paisagem, a relação entre humano e meio ambiente deveria ser equilibrada com um destaque no desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, os corredores verdes urbanos irrompem como uma solução sustentável que almeja mitigar os impactos ambientais causados pelo avanço desenfreado das áreas urbanas.

## 5. Referências Bibliográficas

ALBERNAZ, Maria Paula. Por um urbanismo sustentável: um olhar sobre a vivência nas centralidades de subúrbios cariocas. *Cidades, Comunidades e Território*, 2021. Disponível em: <https://journals.openedition.org/cidades/3598>. Acesso em: 29 jul. 2025.

FIGUEIREDO, Ana Carolina Carvalho; NOVAES, Jaqueline Zanetti; SANTOS, Guilherme Henrique dos. Paisagem e urbanismo sustentável: implantação de infraestrutura verde-azul na Zona de Reestruturação Urbana de Santo André-SP. *Revista Científica ANAP Brasil*, São Paulo, v. 15, n. 36, 2022. DOI: 10.17271/19843240153620223363. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap\\_brasil/article/view/3363](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/3363). Acesso em: 30 jul. 2025.

MELO, Nádia Mattos; LIMA, Tatiane do Nascimento. Parques verdes urbanos: observação da biofilia e da promoção do bem-estar para os cidadãos. *Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar*, v. 14, p. 28–40, 2025. DOI: 10.24302/sma.v14.5328. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/5328>. Acesso em: 30 jul. 2025.

TUAN, Yi-Fu. *Topophilia: a study of environmental perceptions, attitudes, and values*. New York: Columbia University Press, 1990. Acesso em: COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. Acesso em:

CARSON, Rachel. *Primavera silenciosa*. Tradução de José Paulo Paes. 1. ed. São Paulo: Gaia, 2002. Acesso em: HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista LABVERDE*, São Paulo, v. 1, p. 92–115, 2010. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 30 jul. 2025.

TREVISAM, Elisaide; OLIVEIRA, Suziane Cristina Silva de. Contribuições da biofilia para o desenvolvimento sustentável. *Veredas do Direito*, Campo Grande, 2024. DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v21.2408-ptbr>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vd/a/BnLTmKhNCpXF8x3nMKWxPcn/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

ASSIS, Ana Carolina Lacorte de; MIRANDA, Arthur Alves Costa Lignani de; MATTOS, Flávia Bastos de Oliveira; CASAGRANDE, Cristiano Gomes; OLIVI, Leonardo Rocha; LAGARES JUNIOR, Moisés

Luiz; CASTRO, Samuel Rodrigues; DE STEFANO, Ercília. Desafios do saneamento urbano: a biofilia como solução sustentável e aliada do bem-estar urbano. *ARACE – Direitos Humanos em Revista*, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 2401–2422, 2025. DOI: <https://doi.org/10.17271/sx1ps28>. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/1935/2403>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BARCELLOS, Stéfano. O que é revisão bibliográfica? Entenda sua importância! *Neo Inês*, 2024. Disponível em: <https://neoines.com.br/artigo/o-que-revis-o-bibliogr-fica>. Acesso em: 30 jun. 2025.

KAAM, Evandro Nogueira; GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo. Soluções baseadas na Natureza em projetos de revitalização de brownfields urbanos: novos paradigmas para problemas urbanos. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 37, n. 109, p. – set.-dez. 2023. DOI: 10.1590/S0103-4014.2023.37109.018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/cQfMnrtrfrpQLqbSW3yy8j/>. Acesso em: 25 jun. 2025

FARAH, Ivete. Espaços livres e infraestrutura verde: contribuição para a rede ecológica das cidades. *Paisagens Híbridas*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1 (Espaços livres, redes ecológicas e direito à paisagem), jan.–jun. 2022. Publicado em 9 fev. 2023. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/ph/article/view/56782>. Acesso em: 30 jun. 2025

PACHECO JÚNIOR, José Mário; FERREIRA, Pedro Marcelo de Sousa; CHAVES, Antônio Rubens Fernandes. Aspectos qualitativos da forma urbana e uso do espaço público: análise de praças do Bairro Centro de Teresina (PI). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION EN URBANISMO, 12., 2020, Barcelona. *Anais [...] Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya*, 2020. DOI: 10.5821/siiu.9842. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/354441105> Aspectos qualitativos da forma urbana e uso do espaço público análise de praças do Bairro Centro de Teresina\_PI. Acesso em: 23 jun. 2025

PACHECO JÚNIOR, José Mário; FERREIRA, Pedro Marcelo de Sousa; CHAVES, Antônio Rubens Fernandes. Aspectos qualitativos da forma urbana e uso do espaço público: análise de praças do Bairro Centro de Teresina (PI). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION EN URBANISMO, 12., 2020. *Anales del Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya,

2020. DOI: 10.5821/SIIU.9842 Disponível em: <https://repositorio.unifesspa.edu.br/handle/123456789/1800> . Acesso em: 18 jun. 2025.

VIEIRA, Katia Luzia Silveira Silva. Urbanização e segregação na cidade contemporânea: uma revisão bibliográfica. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 5, e1117, 2019. DOI: 10.25248/reac.e1117.2019 Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/cientifico/article/view/1117>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. *RAEGA: O Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, v. 29, p. 177–193, dez. 2013. DOI: 10.5380/raega.v29i0.30747. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/30747>. Acesso em: 29 jul. 2025.

XIMENES, Deize Sbarai Sanches; MAGLIO, Ivan Carlos. Soluções Baseadas na Natureza e adaptação climática no Brasil: estudo de cidades costeiras vulneráveis. *Revista LABVERDE*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 183–206, 2022. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2022.188817. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/188817>. Acesso em: 29 jul. 2025.

PENTEADO, Homero Marconi; ALVAREZ, Cristina Engel de. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória. *Paisagem e Ambiente*, n. 24, p. 57–68, 2007. DOI: não localizado. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/85688>. Acesso em: 18 jul. 2025.

FRUEHAUF, Amanda Lombardo; CHIAROTTO, Aline Beatriz Seriani; SILVA, Pollyane Vieira da; MINKS, Volker. A relevância da Infraestrutura Verde na paisagem urbana: uma contribuição aos serviços ecossistêmicos. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, [S.l.], v. 10, n. 28, 2022. DOI: 10.17271/23178604102820223402. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades\\_verdes/article/view/3402](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/3402). Acesso em: 18 jul. 2025.

SÓRIA JUNIOR, Éber Soares. Praças urbanas: ferramentas potencializadoras em meio à expansão urbana, providenciando o bem-estar cidadão. *Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade de Alta Floresta – MT (REFAF)*, v. 12, n. 1, 2023. DOI: não localizado. Disponível em: <https://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/386>. Acesso em: 18 jul. 2025.

PINTO, Willian Messias da Silva; COSTA, Marlene Lima; SOUZA, Kaylane dos Santos; XAVIER JUNIOR, Sebastião Ribeiro; MACHADO, Luciana Merolin Vieira. Urbanismo ecológico e infraestrutura verde: importância, desafios e perspectivas nas grandes cidades. *Revista Latinoamericana de Ambiente Construído e Sustentabilidade*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17271/sx1psz28>. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/rlaac-sustentabilidade/article/view/5408>. Acesso em: 25 jul. 2025.

FIGUEIREDO, Ana Carolina Carvalho; NOVAES, Jaqueline Zanetti; SANTOS, Guilherme Henrique dos. Paisagem e urbanismo sustentável: implantação de infraestrutura verde-azul na Zona de Reestruturação Urbana de Santo André-SP. *Revista Científica ANAP Brasil*, São Paulo, v. 15, n. 36, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17271/19843240153620223363>. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap-brasil/article/view/3363>. Acesso em: 25 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ano 138, n. 138, p. 1, 19 jul. 2000.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ano 149, n. 101, p. 1, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ano 138, n. 138, p. 1, 19 jul. 2000.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da

República Federativa do Brasil de 1988. Art. 225. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 138, n. 138, p. 1, 19 jul. 2000.



RESUMOS  
RESUMOS  
RESUMOS  
RESUMOS  
RESUMOS  
RESUMOS  
RESUMOS

**IMÓVEIS NÃO UTILIZADOS E A APLICAÇÃO DO PARCELAMENTO,  
EDIFICAÇÃO OU UTILIZAÇÃO COMPULSÓRIOS (PEUC) EM SÃO  
JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

Luis Filipe Costa da Silva - Mestre em Engenharia Urbana (2025)

**COMPARAÇÃO DE ESTIMATIVAS DE PERDA DE SOLO PELA  
EUPS COM PRODUTOS DE AERONAVE REMOTAMENTE  
PILOTADA NA ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREAS DE  
REGENERAÇÃO**

Luiza Campos Giglio - Bacharel em Gestão e Análise Ambiental (2025)

**AVANÇOS E LIMITES DE INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS EM  
ASSENTAMENTOS INFORMAIS DE MUNICÍPIOS DE MÉDIO  
PORTE NO BRASIL E ARGENTINA**

Natasha Nême Gonçalves de Almeida - Mestre em Engenharia Urbana (2026)

## IMÓVEIS NÃO UTILIZADOS E A APLICAÇÃO DO PARCELAMENTO, EDIFICAÇÃO OU UTILIZAÇÃO COMPULSÓRIOS (PEUC) EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

*IDLE PROPERTIES AND THE APPLICATION OF COMPULSORY SUBDIVISION, BUILDING OR UTILIZATION OF LAND (CSBU) IN THE MUNICIPALITY OF SAO JOSÉ DO RIO PRETO IN SAO PAULO STATE*

SILVA, L. F. C.<sup>1</sup>; MIYASAKA, E. L.<sup>2</sup>; MELO, R. E. B.<sup>3</sup>

### Resumo

Contextualização: A identificação de imóveis não utilizados que não cumprem suas funções sociais no meio urbano é fundamental para o direcionamento de estratégias de gestão urbana focadas no combate à ociosidade imobiliária. O Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (PEUC) coloca-se como instrumento fundamental de política urbana focado no combate deste fenômeno urbano, previsto na Constituição Federal e no Estatuto da Cidade. Justificativa: Em São José do Rio Preto-SP, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrou, em 2022, um aumento de 150% no número de domicílios vagos no Município desde o Censo de 2010. Atualmente, 13% dos domicílios do Município estão vagos. Objetivo: Nesse sentido, esta pesquisa buscou identificar os imóveis não utilizados passíveis de aplicação do PEUC no município paulista, para estimular o cumprimento da função social da propriedade urbana ociosa. Materiais e Método: Adotou-se como parâmetro, a Metodologia para Identificação de Imóveis Potencialmente Ociosos (MIIPO), para identificação dos imóveis na escala do bairro, por meio de sete variáveis que resultam no Índice Multicritério de Ociosidade (IMO) em altíssima, alta e baixa a média ociosidade, e fornece subsídios ao levantamento de campo e identificação dos imóveis passíveis de PEUC. Resultados e discussões: A espacialização dos parâmetros adotados na construção do IMO elaborada a partir do levantamento, análise e sistematização dos dados possibilitou a classificação de 57,65% dos bairros do Município em baixa a média ociosidade, 30,75% em alta ociosidade e 11,60% em altíssima ociosidade. A Macrorregião Central obteve o maior número de bairros na categoria de altíssima ociosidade, com 33 bairros, correspondentes a 5,55% do total de bairros do Município. O levantamento de campo identificou, na Macrorregião Central, que 36% dos bairros investigados possuem de 1 a 6,7% dos seus imóveis considerados não utilizados, 40% possuem de 6,7 a 12,3% de seus imóveis não utilizados, e 24% possuem de 12,3 a 18% dos imóveis não utilizados. Em relação à vacância, 26% dos bairros possuem de 0 a 33% de seus imóveis não utilizados há dois anos ou mais, 30% dos bairros de 33 a 67% de seus imóveis não utilizados há dois anos ou mais e 44% dos bairros de 67 até 100% de seus imóveis não utilizados há dois anos ou mais. Em relação à aplicabilidade do PEUC, 08 bairros foram classificados com baixa prioridade ou terceira etapa de aplicação, 09 bairros com média prioridade ou segunda etapa de aplicação e 13 bairros com alta prioridade ou primeira etapa de aplicação do PEUC. Conclusões: Conclui-se que a utilização da MIIPO em São José do Rio Preto obteve significativos avanços na identificação dos imóveis potencialmente não utilizados, desde a construção do IMO até o levantamento de campo e demarcação dos bairros com imóveis passíveis de aplicação do PEUC. Ressalta-se, ainda, que a escala do dado é fundamental para que, cada vez, haja efetividade na identificação dos imóveis não utilizados. Quanto mais próxima do imóvel for a escala do dado, maior será a efetividade da utilização da MIIPO para aplicação do PEUC.

Data da Defesa:

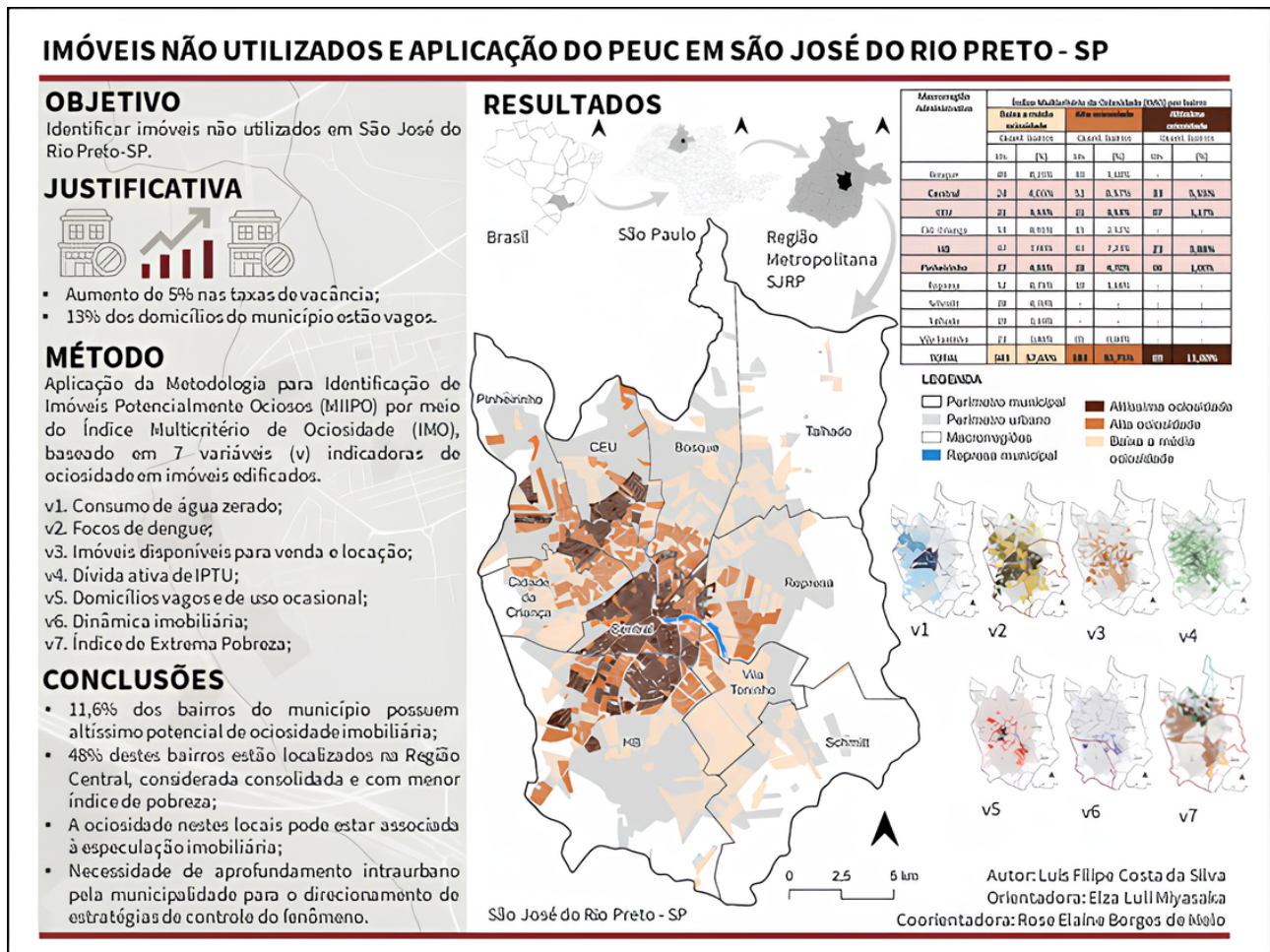
25 de julho de 2025

Publicação na Revista:

29 de junho de 2026



**Palavras-chave:** Imóveis não utilizados; Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsório (PEUC); Metodologia para Identificação de Imóveis Potencialmente Ociosos (MIIPO); São José do Rio Preto.



<sup>1</sup> SILVA, L. F. C. - Luis Filipe Costa da Silva: Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6333-5796>, luisfcs@estudante.ufscar.br

<sup>2</sup> MIYASAKA, E. L. - Elza Luli Miyasaka: Profa. Dra. de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4480-9672>, elza.miyasaka@ufscar.br (ORIENTADOR)

<sup>3</sup> MELO, R. E. B. - Rose Elaine Borges de Melo: Profa. Dra. de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Ribeirão Preto, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3905-1153>, roseborgesdemelo@gmail.com (COORIENTADOR)

## Abstract

Contextualization: Identifying vacant buildings that do not fulfill their social functions in urban areas is essential for directing urban management strategies focused on combating property vacancy. Compulsory, Subdivision, Building and Utilization of land (CSBU) is the fundamental urban policy instrument focused on combating this phenomenon, as provided for in the Federal Constitution and the City Statute. Justification: The 2022 Demographic Census recorded a 150% increase in the number of vacant homes in the Municipality since the 2010 Census. 13% of homes in the Municipality are vacant. Purpose: This research proposes to identify vacant buildings, subject to application of the Compulsory, Subdivision, Building and Utilization of land (CSBU) instrument in São José do Rio Preto-SP, in order to encourage the fulfillment of the social function of vacant urban property. Materials and Method: The Methodology for Identification of Potentially Vacant Properties (MIPVP) was adopted as a parameter to identify properties on a neighborhood scale, through using of seven variables that formed the Multicriteria Vacancy Index (MVI), in very high, high and low to medium vacancy, which supported field survey and identification of properties subject to CSBU application. Results and discussions: The spatialization of the parameters adopted in the construction of the MVI, prepared based on the survey, analysis and systematization of data, made it possible identify 57,65% of the neighborhoods in the municipality to be classified as low to medium property vacancy, 30,75% as highly property vacancy and 11,60% as very highly property vacancy. The Central Macroregion had the largest number of neighborhoods in the very highly property vacancy category, with 33 neighborhoods, corresponding to 5,55% of the total neighborhoods in the municipality. The field survey identified, in the Central Macroregion, that 36% of the neighborhoods investigated have 1 to 6,7% of their buildings considered vacants, 40% have 6,7 to 12,3% of their buildings vacants, and 24% have 12,3 to 18% of their buildings vacants. Regarding vacancy, 26% of neighborhoods have 0 to 33% of their buildings vacant for two years or more, 30% of neighborhoods have 33 to 67% of their buildings vacant for two years or more, and 44% of neighborhoods have 67 to 100% of their buildings vacant for two years or more. Regarding the applicability of CSBU, 08 neighborhoods were classified as low priority or third stage of application, 09 neighborhoods as medium priority or second stage of application, and 13 neighborhoods as high priority or first stage of application of CSBU. Conclusions: It is concluded that the use of MIPVP in São José do Rio Preto has achieved significant advances in identifying vacant buildings since the construction of the MVI until the field survey and demarcation of neighborhoods with buildings eligible for the application of CSBU. Its also importante to note that the scale of the data is essential to ensure that vacant buildings effectively. The closer the scale of the data is to the property, the more effective the use of MIPMP will be for applying CSBU.

**Keywords:** Vacant buildings; Compulsory, Subdivision, Building and Utilization of land (CSBU); Methodology for Identifying Potentially Vacant Properties (MIPVP); São José do Rio Preto.

## COMO CITAR:

SILVA, Luis Filipe Costa da. Imóveis não utilizados e a aplicação do Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (PEUC) em São José do Rio Preto-SP. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/items/1823ffd9-c89b-4f9a-a5d3-e6c26ac4be50>.



## COMPARAÇÃO DE ESTIMATIVAS DE PERDA DE SOLO PELA EUPS COM PRODUTOS DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA NA ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREAS DE REGENERAÇÃO

COMPARISON OF SOIL LOSS ESTIMATES BY USLE WITH REMOTELY PILOTED  
AIRCRAFT PRODUCTS IN THE ANALYSIS OF EROSIVE PROCESSES IN  
REGENERATION AREAS

GIGLIO, L. C.<sup>1</sup>; BOURSHEIDT, V.<sup>2</sup>

### Resumo

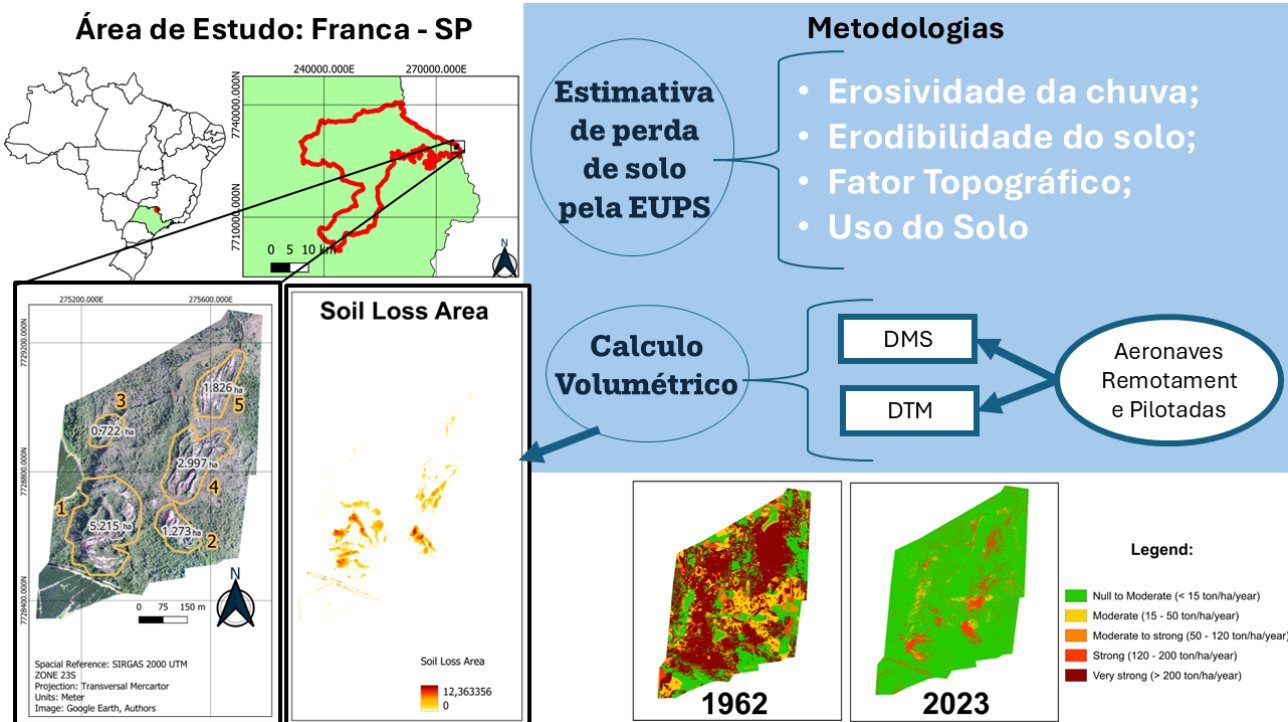
Os processos erosivos geram uma série de consequências, além da degradação física e química ao solo. A Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) é normalmente utilizada para estimar a perda de solo e analisar os principais fatores que contribuem nesse processo. Atualmente, a utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs), aliado às geotecnologias, ocorre em diversas análises, principalmente no monitoramento ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os processos erosivos em uma área com vegetação em regeneração para melhor compreensão dos fatores relevantes no processo erosivo, assim como a importância da vegetação na recuperação das áreas erodidas, aplicando a EUPS e utilizando produtos fotogramétricos obtidos com VANT. Utilizando diversas fontes de dados, foi realizada uma análise temporal de 62 anos com a aplicação da EUPS na área de estudo, além de realizar a análise volumétrica da área afetada pela erosão utilizando subprodutos do VANT. Como resultados, observou-se que os fatores de uso e cobertura do solo, bem como de erodibilidade pluvial, influenciam mais na dinâmica da erosão. Em relação aos métodos aplicados, o volume de solo perdido obtido pela EUPS foi superior ao cálculo volumétrico, principalmente em áreas de regeneração da vegetação. Portanto, a vegetação e a precipitação são os fatores que mais influenciam nas áreas de erosão, indicando que ações em prol da recuperação de áreas são essenciais para reduzir os processos erosivos.

**Palavras-chave:** Erosão; Recuperação ambiental; SIG; RPA; Modelos Digitais de Elevação.

Data da Defesa:  
20 de fevereiro de 2025  
Publicação na Revista:  
29 de junho de 2026



## Resumo Gráfico



<sup>1</sup> GIGLIO, L. C. - Luiza Campos Giglio: Bacharel em Gestão e Análise Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3190-9738>, luizacg@estudante.ufscar.br

<sup>2</sup> BOURSHEIDT, V. - Vandoir Boursheidt: Prof. Dr. de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5419-323X>, vandoir@ufscar.br (ORIENTADOR)

## Abstract

Erosive processes generate a series of consequences, in addition to physical and chemical degradation of the soil. The Universal Soil Loss Equation (USLE) is normally used to estimate soil loss and to analyze the main factors that contribute to this process. Currently, the use of unmanned aerial vehicles (UAVs), combined with geotechnologies, occurs in several analyses, mainly in environmental monitoring. Thus, the objective of this study was to evaluate the erosive processes in an area with regenerating vegetation to better understand the relevant factors in the erosive process, as well as the importance of vegetation in the recovery of eroded areas, applying the USLE and using photogrammetric products obtained with UAV. Using several data sources, a 62-year temporal analysis was performed with the application of the USLE in the study area, in addition to performing the volumetric analysis of the area affected by erosion using UAV byproducts. As a result, it was observed that the factors of land use and cover, as well as rainfall erodibility, influence the dynamics of erosion the most. Regarding the applied methods, the volume of soil loss obtained by EUPS was higher than the volumetric calculation, especially in areas of vegetation regeneration. Therefore, vegetation and precipitation are the factors that most influence erosion areas, indicating that actions in favor of vegetation recovery are essential to reduce erosion processes.

**Keywords:** Erosion; Regenerating areas; GIS; UAVs; Digital Elevation Models.

## COMO CITAR:

GIGLIO, Luiza Campos. Comparação de estimativas de perda de solo pela EUPS com produtos de aeronave remotamente pilotada na análise de processos erosivos em áreas de regeneração. Monografia (Bacharelado em Gestão e Análise Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/items/32197c39-5fed-4fd3-9da8-e9bb26dc7d9f>.



## AVANÇOS E LIMITES DE INTERVENÇÕES URBANÍSTICAS EM ASSENTAMENTOS INFORMAIS DE MUNICÍPIOS DE MÉDIO PORTE NO BRASIL E ARGENTINA

ADVANCES AND LIMITATIONS OF URBAN INTERVENTIONS IN INFORMAL  
SETTLEMENTS IN MEDIUM-SIZED MUNICIPALITIES IN BRAZIL AND ARGENTINA

ALMEIDA, N. N. G.<sup>1</sup>; GONÇALVES, L. M.<sup>2</sup>; URSINO, S. V.<sup>3</sup>

### Resumo

No século XX, o rápido crescimento demográfico e a expansão urbana descontrolada na América Latina contribuíram na formação de assentamentos informais nas cidades. O direito à moradia adequada tem sido amplamente estudado a nível internacional, contudo, seu caráter multidimensional, conforme definições do Comentário Geral n. 4 da ONU, ainda carece de parâmetros para análise e aplicação. Um passo importante para definir tais parâmetros é a avaliação das ações políticas promovidas por instrumentos jurídico-urbanísticos. A política urbana e habitacional passou por marcos importantes, no Brasil, pela Constituição Federal (1988), o Estatuto da Cidade (2001) e, na Argentina, pela Constitución (1994) e a Ley de Acceso Justo al Habitat (2013). Em ambos os países, especialmente na área de regularização dominial e urbanística, a revisão implementada no Brasil pela Lei Federal de Regularização Fundiária Urbana (13.465/2017) e, na Argentina, pela Ley Nacional do Regimén para la Integración Socio-urbana (27.453/2018) trouxeram mudanças significativas. Além disso, apesar da diversidade de programas habitacionais implementados na Argentina e do Programa Minha Casa Minha Vida no Brasil, as necessidades habitacionais da população de baixa renda persistem, e o acesso à terra urbanizada continua altamente financeirizado. Considerando tais mudanças de paradigmas nos últimos 15 anos, o objetivo desse estudo foi analisar os resultados, promovidos por essas mudanças no arcabouço jurídico-legal, no acesso à terra urbanizada pelas populações de baixa renda. Para isso, avaliaram-se os avanços e os limites das políticas de intervenção em assentamentos informais, considerando a regularização dominial e urbanística nos níveis municipal e/ou provincial, a partir de seis casos selecionados de urbanização, remoção e regularização — concluídos ou em estágio avançado — nas cidades médias de Bauru (Brasil, estado de São Paulo) e La Plata (província de Buenos Aires). A metodologia incluiu revisão bibliométrica e bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de campo e avaliação quali-quantitativa do direito à moradia adequada envolvendo as dimensões de segurança da posse; localização e; disponibilidade de serviços, materiais, facilidades e infraestrutura. Os resultados propiciaram um intercâmbio de experiências envolvendo ações políticas aplicadas em ambas as cidades, a partir dos estudos de caso selecionados.

**Palavras-chave:** Direito à moradia; Direito à cidade; Assentamentos informais; Reurb-s; Cidades médias.

<sup>1</sup> ALMEIDA, N. N. G. - Natasha Nême Gonçalves de Almeida: Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8038-7510>, natashaneme.au@gmail.com

<sup>2</sup> GONÇALVES, L. M. - Luciana Márcia Gonçalves: Profa. Dra. de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8206-239X>, lucianamg@ufscar.br (ORIENTADOR)

<sup>3</sup> URSINO, S. V. - Sandra Valeria Ursino: Profa. Dra. de Arquitetura e Urbanismo da Universidad Nacional de la Plata, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6136-5105>, fstanganini@ufscar.br (COORIENTADOR)

Data da Defesa:  
29 de janeiro de 2026  
Publicação na Revista:  
29 de junho de 2026



## Abstract

In the 20th century, the rapid demographic growth and the uncontrolled urban expansion in Latin America contributed to the formation of informal settlements in the cities. The right to adequate housing has been widely studied at the international level; however, its multidimensional character, according to the definitions of the UN General Comment N. 4, still lacks parameters for analysis and application. An important step to define such parameters is the evaluation of political actions promoted by legal instruments. Urban and housing policy went through important milestones — in Brazil, through the Federal Constitution (1988) and the City Statute (2001), and in Argentina, through the Constitution (1994) and the Ley de Acceso Justo al Hábitat (2013). In both countries, especially in the area of land tenure and urban regularization, the revision implemented in Brazil by the Federal Law of Urban Land Regularization (13.465/2017) and, in Argentina, by the National Law of the Regimén para la Integración Socio-urbana (27.453/2018) brought significant changes. Moreover, despite the diversity of housing programs implemented in Argentina and the Minha Casa Minha Vida Program in Brazil, the housing needs of the low-income population persists, and access to urbanized land remains highly financialized. Considering such paradigm changes in the last 15 years, the objective of this study was to analyze the results promoted by these changes in the legal and regulatory framework regarding access to urbanized land by low-income populations. For this purpose, the advances and limits of intervention policies in informal settlements were evaluated, considering land tenure and urban regularization at the municipal and/or provincial levels, based on six selected cases of urbanization, removal, and regularization — completed or in an advanced stage — in the medium-sized cities of Bauru (Brazil, State of São Paulo) and La Plata (Province of Buenos Aires). The methodology included bibliometric and bibliographic review, documental research, field research, and qualitative-quantitative evaluation of the right to adequate housing involving the dimensions of tenure security, location, and availability of services, materials, facilities, and infrastructure. The results provided an exchange of experiences involving political actions applied in both cities, based on the selected case studies.

**Keywords:** Right to housing; Right to city; Informal settlements; Reurb-s; Medium-sized cities.

## COMO CITAR:

ALMEIDA, Natasha Nême Gonçalves de. Avanços e limites de intervenções urbanísticas em assentamentos informais de municípios de médio porte no Brasil e Argentina. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2026. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/items/0c0a294d-9500-41de-871d-9b988aac0866>.

## NOTA:

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), Processo: 131606/2024-7 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil, Processo nº 2024/05980-8 (Bolsa de Mestrado) e Processo nº 2025/00285-2 (Bolsa de Estágio de Pesquisa no Exterior - BEPE). O trabalho faz parte do Acordo de Cooperação Internacional entre o Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana (PPGEU) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Faculdade de Arquitectura y Urbanismo (FAU) Universidad Nacional de La Plata (UNLP) pelo processo UFSCar N.º: 145/2024; Processo: 23112.026355/2024-42.