

Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG
Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu
Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo

LEILY FRANCY LEITE DE OLIVEIRA MONTEIRO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – UM ESTUDO DE CASO
DO BAIRRO CRISTO REI/ VÁRZEA GRANDE - MT.**

LINHA DE PESQUISA: AMBIENTE CONSTRUÍDO E SUSTENTABILIDADE

Várzea Grande – MT

2025

LEILY FRANCY LEITE DE OLIVEIRA MONTEIRO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – UM ESTUDO DE CASO
DO BAIRRO CRISTO REI/ VÁRZEA GRANDE – MT.**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo no Curso de Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG.

Área de Concentração: Arquitetura, cidade e território.
Linha de pesquisa: Ambiente Construído e Sustentabilidade.

Orientadora: Prof^a. Dra. Sandra Medina Benini

Coorientadora: Prof^a. Dra. Jeane Aparecida Rombi de Godoy

Várzea Grande – MT

2025

Ficha catalográfica elaborada por Douglas Rios (CRB1/1610)

Biblioteca Silva Freire – Univag Centro Universitário

S586a

Silva, Leily Francly Leite de Oliveira Monteiro da.

Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – Um Estudo de Caso do Bairro
Cristo Rei / Várzea Grande - MT / Leily Francly Leite de Oliveira Monteiro da Silva. - -
Várzea Grande-MT: Univag, 2025.

216 fls.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sandra Medina Benini

Coorientadora: Prof^a Dr^a Jeane Aparecida Rombi de Godoy

Dissertação (Mestrado) Univag, Curso de Pós-Graduação - Mestrado Acadêmico
em Arquitetura e Urbanismo – Área de concentração: Arquitetura, Cidade e Território -
Linha de Pesquisa: Ambiente Construído e Sustentabilidade – Várzea Grande-MT,
2025.

1. Qualidade ambiental urbana. 2. Planejamento da paisagem. 3. Uso e
ocupação do solo. 4. Cobertura da terra. 5. Cristo Rei (Várzea Grande - MT)

CDU 72
CDD 720

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e ao Mestre pelas incontáveis bênçãos. Ao meu saudoso pai, Antônio Oliveira, e à minha mãe, Benedita Leila Leite, pela vida, pelos ensinamentos sobre a importância dos estudos e por me mostrarem o valor de manter a fé em dias melhores.

À minha querida família — meus filhos Gabriel, Guilherme, Gustavo, Gean e George, e meu esposo Rodrigo — pela colaboração, paciência e compreensão nos momentos de minhas ausências.

Aos meus professores, de todas as disciplinas cursadas, pelas significativas contribuições: Prof^a Dra. Rosana Ravache, Prof. Dr. Antônio Busnardo, Prof. Dr. Antônio Soukef, Prof. Dr. Rodrigo Nogueira, Prof^a Dra. Maíra Dias, Prof^a Dra. Diana Carolina Jesus e Prof^a Dra. Natallia Sanches, Prof^a Dra. Jeane Aparecida Rombi e Prof. Dr. Ângelo Palmisano, que me apresentaram o mundo científico e plantaram em mim a semente da busca pelo conhecimento.

Em especial, à minha Orientadora Prof^a Dra. Sandra Medina Benini, à minha Coorientadora Prof^a Dra. Jeane Aparecida Rombi de Godoy e ao Prof. Dr. Ângelo Palmisano, pelo apoio e auxílios constantes, que me deram condições de superar os desafios surgidos ao longo desta jornada. Meus mais sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Humberto Metello, estimado amigo, pelo convite inicial e pela presença em parte desta caminhada.

Às colegas de curso, pela amizade e companheirismo — em especial, Geisiane Arruda, Rafaela Rosso, Fabiana Salmoria e Marilene Oliveira.

À banca examinadora, composta pela Prof^a Dra. Geise Brizotti Pasquotto e pela Prof^a Dra. Natallia Sanches e Souza, pela atenção e contribuições valiosas.

E a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero reconhecimento e gratidão.

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

DEDICATÓRIA

*Dedico a minha querida e saudosa avó Anéstina Maria Leite.
Minha Admiração e Amor Eterno.*

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos 03 dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e cinco, às 13:30 horas, reuniu-se por meio de videoconferência a Comissão Examinadora de Dissertação do **Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu – Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG**, com a finalidade de proceder à defesa pública da dissertação apresentada pelo(a) discente **Leily Francy Leite de Oliveira Monteiro da Silva**, matrícula nº 0980101022, como requisito final para a obtenção do **TÍTULO DE MESTRE**.

A dissertação, intitulada "**Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – Um estudo de caso do Bairro Cristo Rei / Várzea Grande – MT**", está vinculada à Área de Concentração "Arquitetura, Cidade e Território", dentro da Linha de Pesquisa "Ambiente Construído e Sustentabilidade".

A sessão foi iniciada com a exposição do trabalho pelo(a) discente, conforme as normas regulamentares do Programa, sob orientação da Profa. Dra. Sandra Medina Benini. Em seguida, a banca procedeu à arguição, composta pelos seguintes membros:

Presidente: Profa. Dra. Sandra Medina Benini (PPGAU/UNIVAG)

Coorientadora: Profa. Dra. Jeane Aparecida Rombi de Godoy – PPGAU/UNIVAG

1º Membro Avaliador: Profa. Dra. Geise Brizotti Pasquotto – PPGARQ FAAC/UNESP

2º Membro Avaliador: Profa. Dra. Natallia Sanches e Souza – PPGAU/UNIVAG

Após a arguição e as devidas respostas do(a) candidato(a), a banca examinadora reuniu-se em sessão reservada para deliberação, atribuindo o seguinte parecer final:


Aprovado(a)

Aprovado(a) com restrições

Reprovado(a)

Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Banca deu por encerrados os trabalhos, sendo lavrada a presente ata, que segue assinada por todos os membros da banca e pelo(a) discente.


Várzea Grande, 03 de dezembro de 2025

Documento assinado digitalmente
 **SANDRA MEDINA BENINI**
Data: 22/01/2026 16:07:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra Sandra Medina Benini

Presidente


CPF: 158.727.678-03

Documento assinado digitalmente
 **JEANE APARECIDA ROMBI DE GODOY**
Data: 17/01/2026 18:57:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Jeane Ap. Rombi de Godoy

Coorientadora


CPF: 096.084.418-03

Documento assinado digitalmente
 **LEILY FRANCY LEITE DE OLIVEIRA MONTEIRO DA SILVA**
Data: 18/12/2025 16:48:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Leily Francy Leite de Oliveira Monteiro da Silva

Discente


CPF: 851512381-91

Documento assinado digitalmente
 **GEISE BRIZOTTI PASQUOTTO**
Data: 18/12/2025 15:30:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Geise Brizotti Pasquotto

1º Membro Avaliador

CPF: 302.665.688-74

Documento assinado digitalmente
 **NATALLIA SANCHES E SOUZA**
Data: 18/12/2025 18:22:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Natallia Sanches e Souza

2º Membro Avaliador

CPF: 031.420.061-41

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – UM ESTUDO DE CASO DO BAIRRO CRISTO REI/ VÁRZEA GRANDE - MT.

Leily Francy Leite de Oliveira Monteiro da Silva

RESUMO

Esta dissertação avalia a Qualidade Ambiental Urbana (QAU) do bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT), a partir da análise integrada de cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, elaboradas com geotecnologias acessíveis (ArcGIS, Google Earth/Street View, AutoCAD) e verificações de campo. Parte-se do diagnóstico de que o adensamento acelerado e historicamente desordenado, típico de cidades brasileiras de médio porte, compromete a qualidade ambiental da paisagem urbana e o bem-estar da população. O desenho metodológico, quanti-qualitativo, ancora-se no Planejamento da Paisagem, conforme a proposta de Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019), empregando interpretação visual sistemática e cruzamento espacial de atributos ambientais para subsidiar planejamento urbano e gestão territorial. As cartas temáticas e a análise cruzada permitiram espacializar quatro parâmetros de avaliação: permeabilidade do solo, presença de vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes, e revelou um desequilíbrio estrutural entre ambiente construído e natural. No uso e ocupação do solo, destacam-se as classes: preservação/recreação/educação ambiental (24,03%), residencial e serviços de pequeno porte (38,97%), comércio e serviços de médio/grande porte (10,30%), indústria (0,26%) e sistema viário (26,98%). Na Carta de Cobertura da Terra, os espaços edificados somam 34,02%, os não edificados 39,00% e o sistema viário 26,98%. Considerando apenas a vegetação em espaços não edificados, a proporção é de 35,07% na CCT, frente a 24,03% de áreas vegetadas na CUOS; tal diferença, somada ao peso do sistema viário, corrobora a fragmentação verde, a impermeabilização elevada e a pressão sobre áreas frágeis. O estudo oferece subsídios operacionais ao poder público local ao indicar diretrizes de manejo: ampliação e conexão de infraestrutura verde (praças, arborização viária, bordas do rio Cuiabá), controle da impermeabilização e da ocupação em áreas sensíveis, requalificação de espaços livres. Conclui-se que o bairro apresenta tendência de comprometimento da QAU, mas dispõe de potencialidades (fragmentos vegetados e áreas livres) capazes de reverter parte dos impactos por meio de ações integradas de planejamento da paisagem, reforçando a QAU como instrumento de gestão urbana sustentável.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental Urbana; Planejamento da Paisagem; Uso e ocupação do solo; Cobertura da terra; Cristo Rei (Várzea Grande MT).

ABSTRACT

This dissertation evaluates the Urban Environmental Quality (UEQ) of the Cristo Rei neighborhood, in Várzea Grande (MT), based on the integrated analysis of land use, land occupation, and land cover maps developed using accessible geotechnologies (ArcGIS, Google Earth/Street View, AutoCAD) and field verification. It starts from the diagnosis that the accelerated and historically unplanned densification, typical of medium-sized Brazilian cities, compromises the environmental quality of the urban landscape and the population's well-being. The quantitative and qualitative methodological design is grounded in Landscape Planning, following the approach proposed by Nucci, Ferreira, and Valaski (2014) and Nucci et al. (2017; 2019), employing systematic visual interpretation and spatial cross-referencing of environmental attributes to support urban planning and territorial management. The thematic maps and cross-analysis made it possible to spatialize four assessment parameters: soil permeability, vegetation presence, building density, and potentially polluting activities, revealing a structural imbalance between the built and natural environments. In terms of land use and occupation, the following classes stand out: preservation/recreation/environmental education (24.03%), residential and small-scale services (38.97%), medium/large-scale commerce and services (10.30%), industry (0.26%), and the road system (26.98%). In the Land Cover Map, built-up areas total 34.02%, non-built areas 39.00%, and the road system 26.98%. Considering only vegetation in non-built areas, the proportion is 35.07% in the Land Cover Map versus 24.03% of vegetated areas in the Land Use and Occupation Map; this difference, combined with the weight of the road system, corroborates green fragmentation, high impermeabilization, and pressure on fragile areas. The study provides operational support to local public authorities by indicating management guidelines: expansion and connection of green infrastructure (squares, street trees, Cuiabá River margins), control of impermeabilization and occupation in sensitive areas, and requalification of open spaces. It concludes that the neighborhood shows a tendency toward UEQ degradation but still holds potential (vegetated fragments and open areas) capable of mitigating part of the impacts through integrated landscape planning actions, reinforcing UEQ as a tool for sustainable urban management.

Keywords: Urban Environmental Quality; Landscape Planning; Land use and occupation; Land cover; Cristo Rei (Várzea Grande–MT).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 -	Linha do tempo das principais políticas urbanas e ambientais no Brasil	36
Figura 2.1 -	Natureza e estratégia de investigação do método misto	88
Figura 3.1 -	Localização Município e Área 2025 - Várzea Grande	108
Figura 3.2 -	Divisão territorial e acessos Várzea Grande e Cuiabá	110
Figura 3.3 -	Divisão Regiões e Abairramento de Várzea Grande	111
Figura 3.4 -	Mapa de Zoneamento e limitações das Zonas do	116
Figura 3.5 -	Carta Área Urbana Várzea Grande e Bairro Cristo Rei	118
Figura 3.6 -	Seminário Cristo Rei no Capão do Negro, 1962	121
Figura 3.7 -	Aspectos das moradias Capão do Negro, 1965	122
Figura 3.8 -	Carta divisão territorial Bairro Cristo Rei	125
Figura 3.9 -	Histórico Google Earth – Expansão Bairro Cristo Rei	128
Figura 4.1 -	Atividades das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei	131
Figura 4.2 -	Carta da qualidade ambiental uso e ocupação do solo urbano Bairro Cristo Rei 2025-Várzea Grande MT	134
Figura 4.3 -	Percentuais das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei 2025	150
Figura 4.4 -	Carta qualidade ambiental cobertura da terra urbano Bairro Cristo Rei 2025 - Várzea Grande MT	157
Figura 4.5 -	Percentuais das Classes de cobertura da terra - Bairro Cristo Rei 2025	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 -	População Urbana x Rural - Município de Várzea Grande/MT	112
Tabela 3.2 -	Bairros Urbanos do Município de Várzea Grande	113
Tabela 3.3 -	Parâmetros de ocupação por zona urbana Mun. Várzea Grande 2025	116
Tabela 4.1 -	Quantificação classes e índices com áreas do uso do solo - Bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT 2025	136
Tabela 4.2 -	Agrupamento das categorias gerais de uso do solo do Bairro Cristo Rei, Várzea Grande/MT 2025	151
Tabela 4.3 -	Quantificação classes e índices com áreas do uso do solo - Bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT 2025	160
Tabela 4.4 -	Agrupamento das categorias gerais de cobertura da terra do Bairro Cristo Rei, Várzea Grande/MT 2025	163
Tabela 4.5 -	Resultados dos Parâmetros x Cartas Qualidade Ambientais Urbana do Bairro Cristo Rei/2025	177

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 -	Variação do termo Paisagem no tempo	45
Quadro 1.2 -	Concepções da escola da teoria e metodológica da Paisagem	45
Quadro 1.3 -	Conceitos sobre QAU	51
Quadro 1.4 -	Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano	56
Quadro 1.5 -	Espacialização via Cartas Temáticas e SIG (ênfase geográfica/cartográfica)	60
Quadro 1.6 -	Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER)	62
Quadro 1.7 -	Modelagem Ambiental / Sensoriamento Remoto	63
Quadro 1.8 -	Planejamento da Paisagem e Avaliação Interdisciplinar	64
Quadro 1.9 -	Indicadores Socioambientais com Base Comunitária / Entrevistas	65
Quadro 1.10 -	Sistemas Conceituais Livres ou Indefinidos	66
Quadro 1.11 -	Alguns Estudos desenvolvidos e orientados por Nucci, desde 2001	77
Quadro 1.12 -	Alguns estudos desenvolvidos Nucci, antes de 2001	80
Quadro 1.13 -	Estudos desenvolvidos por outros Autores desde 2001	81
Quadro 2.1 -	Legenda uso e ocupação da terra e a qualidade ambiental	99
Quadro 2.2 -	Legenda cobertura da terra e a qualidade ambiental	102
Quadro 3.1 -	Loteamentos que formam o bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT	126
Quadro 4.1 -	Índice qualidade ambiental /exemplos de uso do solo - Bairro Cristo Rei	140
Quadro 4.2 -	Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei	144
Quadro 4.3 -	Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei	147
Quadro 4.4 -	Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei	149
Quadro 4.5 -	Parâmetros de busca para definição qualidade ambiental Bairro Cristo Rei	172

SUMÁRIO

RESUMO	7
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1	
ESTADO DA ARTE.....	23
1.1 PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTA	23
1.1.1 Conceito e Definição de Planejamento Urbano	26
1.1.2 Conceito e Definição de Planejamento Ambiental	31
1.1.3 Relação entre Planejamento Urbano e Ambiental	33
1.2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM	38
1.2.1 Conceitos de Planejamento da Paisagem	39
1.2.2 Teorias e Abordagens no Planejamento da Paisagem	44
1.3 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (QAU)	48
1.3.1 Conceito de Qualidade Ambiental Urbana (QAU)	50
1.3.2 Componentes da Qualidade Ambiental Urbana	53
1.4 FERRAMENTAS CARTOGRÁFICAS E OS ESTUDOS DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA	72
1.4.1 Estudos da Qualidade Ambiental Urbana	74
CAPÍTULO 2	
METODOLOGIA.....	85
2.1 ABORDAGEM E MÉTODO ADOTADO	86
2.2 JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA	87
2.3 ETAPAS METODOLÓGICAS	89
2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	91
2.5 RESULTADOS E ANÁLISE	97
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A METODOLOGIA	104
CAPÍTULO 3	
Estudo de Caso.....	108
3.1 MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE/MT	108
3.2 LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE	114
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO CRISTO REI	117

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	130
4.1	CARTA QUALIDADE AMBIENTAL BASEADO DO USO DO SOLO 130
4.1.1	Classe 1 – Área de preservação, recreação e educação ambiental 137
4.1.2	Classe 2– Área residencial e serviço de pequeno porte 141
4.1.3	Classe 3 – Área comércio e serviço de médio a grande porte 145
4.1.4	Classe 4 – Área indústria (nível 1 a nível 4) 147
4.1.5	Análise dos resultados da Carta do Uso e Ocupação do Solo 152
4.2	CARTA QUALIDADE AMBIENTAL BASEADO NA COBERTURA DA TERRA 156
4.2.1	Classe 1 – Área Edificada 163
4.2.2	Classe 2 – Área não edificada 164
4.2.3	Análise dos resultados da Carta da Cobertura da Terra 165
4.3	ANÁLISE CRUZADA DAS CARTAS DE USO E OCUPAÇÃO E CARTA DE COBERTURA DA TERRA 167
4.4	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA O PLANEJAMENTO E A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA 178
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	182
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	188
ANEXO 1	Exemplos de atividades e serviços para identificação da legenda do uso da terra. 206
ANEXO 2	Exemplos de edificações e espaços para identificação da legenda da cobertura da terra. 212

INTRODUÇÃO

A crescente urbanização das cidades brasileiras, impulsionada por dinâmicas econômicas, políticas, demográficas e sociais, provocou transformações profundas no ecossistema urbano, especialmente na relação entre o espaço natural e o construído. Esse processo, marcado por um crescimento rápido e frequentemente desarticulado de um planejamento territorial efetivo, resultou na fragmentação dos elementos da paisagem, na conversão de áreas verdes em superfícies impermeáveis e na ocupação de zonas ambientalmente frágeis, refletindo a expansão desordenada sobre as periferias urbanas.

A ausência de políticas públicas integradas e de um planejamento urbano-ambiental que considerasse a paisagem como estrutura orientadora do território contribuiu para o agravamento desses impactos. Quando os aspectos ecológicos, sociais e estéticos não foram articulados na gestão urbana, intensificaram-se os processos de degradação ambiental, comprometendo as funções ecológicas da cidade e ampliando as desigualdades socioespaciais. Como consequência, aumentou a vulnerabilidade das populações que vivem em áreas precárias, muitas vezes sem infraestrutura adequada, expostas a riscos ambientais e à escassez de serviços públicos básicos.

Nesse contexto, compreender a paisagem urbana como um sistema dinâmico e interdependente mostrou-se essencial. Conforme destacou Lima (2013), a análise da paisagem deve considerar o contexto local, as interações entre os elementos naturais e construídos e as inadequações estruturais e de planejamento, uma vez que tais fatores influenciam diretamente a qualidade ambiental e o nível de habitabilidade dos espaços urbanos.

A Qualidade Ambiental Urbana (QAU) foi compreendida, neste estudo, como o resultado da integração entre fatores físicos, ecológicos, sociais e infraestruturais, que, em conjunto, definem as condições de bem-estar, equilíbrio e funcionalidade da paisagem urbana. Assim, a QAU foi tratada tanto como um indicador do estado ambiental da cidade quanto como um instrumento de diagnóstico territorial, capaz de revelar suas fragilidades e potencialidades.

A partir dessa concepção, o planejamento da paisagem e a avaliação da qualidade ambiental urbana emergiram como campos estratégicos de investigação e aplicação prática. Eles permitiram identificar pressões e impactos decorrentes dos usos do solo, oferecendo subsídios técnicos e conceituais para políticas públicas mais sensíveis às especificidades locais. Avaliar a QAU implicou, portanto, interpretar as múltiplas dimensões da paisagem urbana — física, ecológica, social, estética e funcional — que se entrelaçam na produção e transformação do espaço, e cuja leitura integrada se mostrou fundamental para a construção de cidades mais saudáveis, resilientes e sustentáveis, em harmonia com as diretrizes de desenvolvimento urbano estabelecidas por agendas nacionais e internacionais.

Sob essa perspectiva, o presente estudo avaliou a Qualidade Ambiental Urbana do bairro Cristo Rei, localizado na região leste do município de Várzea Grande (MT). O recorte territorial foi escolhido por apresentar uma trajetória marcada por intenso crescimento populacional e expansão desordenada, associada à escassez de estudos aplicados sobre a qualidade ambiental em escala intraurbana em cidades de médio porte do Centro-Oeste brasileiro.

O bairro reúne características que exemplificam de forma expressiva os desafios contemporâneos da urbanização periférica: adensamento habitacional elevado, ocupações em áreas ambientalmente sensíveis e déficit histórico de infraestrutura básica e de espaços livres qualificados.

Partindo desse cenário, a pesquisa procurou compreender como a forma de ocupação e uso do solo interferiu na qualidade ambiental local, propondo um olhar analítico que articulou cartografia temática, leitura morfológica da paisagem e indicadores ambientais, de modo a contribuir para o planejamento urbano sustentável e inclusivo.

Objetivo Geral

- Avaliar a Qualidade Ambiental Urbana (QAU) do bairro Cristo Rei, no município de Várzea Grande (MT), a partir da análise integrada das cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, de modo a subsidiar

práticas de planejamento urbano e ambiental sustentáveis voltadas à melhoria da qualidade de vida local.

Objetivos Específicos

- Sintetizar os principais conceitos de planejamento urbano e ambiental, do planejamento da paisagem e da qualidade ambiental urbana (QAU), enfatizando sua aplicação em contextos urbanos consolidados;
- Identificar e mapear os principais usos e coberturas do solo urbano por meio da elaboração e interpretação das cartas temáticas;
- Avaliar a qualidade ambiental urbana com base em indicadores físicos e antrópicos — permeabilidade do solo, presença de vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes;
- Realizar a análise cruzada das cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, identificando relações espaciais entre os padrões de ocupação, cobertura e qualidade ambiental urbana;
- Propor diretrizes de manejo e ordenamento territorial fundamentadas nos resultados das análises espaciais, visando à melhoria da qualidade ambiental e à sustentabilidade do território urbano.

Problema de Pesquisa

A expansão urbana das cidades brasileiras, marcada por processos acelerados e desiguais, produziu impactos significativos sobre a paisagem e a qualidade ambiental, sobretudo em áreas periféricas. No caso de Várzea Grande (MT), o bairro Cristo Rei exemplifica de forma evidente essa realidade: apresenta alta densidade populacional, forte pressão sobre as áreas verdes, ocupações em zonas ambientalmente frágeis e um sistema viário extenso e impermeabilizado, características que comprometem a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população local.

Diante desse cenário, tornou-se necessário compreender como as formas de uso e ocupação do solo e os padrões de cobertura da terra influenciaram a qualidade ambiental urbana, e em que medida a configuração espacial do bairro refletiu processos de degradação ou de manutenção de potencialidades ecológicas e sociais ainda existentes.

Assim, o problema central que orientou esta pesquisa foi sintetizado na seguinte questão:

- Quais são as principais fragilidades e potencialidades da paisagem do bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT), em relação à sua qualidade ambiental urbana, e de que modo a análise integrada do uso e da cobertura da terra pode subsidiar estratégias de planejamento urbano mais sustentáveis?

Justificativa

A análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) constituiu uma ferramenta essencial para compreender a interação entre os sistemas naturais e o ambiente construído nas cidades contemporâneas. Em contextos urbanos marcados por expansão desordenada e ocupações irregulares — como o bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT) —, mostrou-se indispensável desenvolver metodologias capazes de diagnosticar, de forma acessível e precisa, os níveis de equilíbrio ou degradação ambiental, a fim de orientar decisões de planejamento territorial e ambiental.

O estudo justificou-se pela relevância ambiental e social do recorte espacial escolhido, que representa um dos bairros mais populosos e dinâmicos do município, concentrando grande diversidade de usos e ocupações, mas também expressivos problemas ambientais, como impermeabilização do solo, escassez de vegetação e ocupação de áreas sensíveis. Esses fatores comprometeram as funções ecológicas da paisagem urbana, intensificaram o efeito de ilhas de calor, aumentaram o risco de enchentes e reduziram a qualidade de vida da população.

A pesquisa também identificou uma lacuna científica quanto à aplicação de metodologias de avaliação ambiental em escala intraurbana no estado de Mato Grosso e, em particular, no município de Várzea Grande. O uso da metodologia

proposta por Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e aprofundada por Nucci et al. (2017; 2019) — baseada na elaboração de cartas temáticas de uso e cobertura da terra — demonstrou ser uma abordagem eficiente, por permitir uma leitura integrada da paisagem urbana, articulando aspectos físicos, ecológicos e sociais e oferecendo resultados de fácil interpretação e aplicação prática pelo poder público local.

A pesquisa também se justificou pelo seu potencial contributivo ao planejamento da paisagem e à gestão ambiental urbana, ao fornecer um diagnóstico técnico detalhado sobre as fragilidades e potencialidades ambientais do bairro, subsidiando políticas públicas, planos diretores e estratégias de ordenamento territorial. Tal diagnóstico contribuiu para o fortalecimento de práticas de planejamento urbano mais sensíveis às especificidades locais, com foco na melhoria da qualidade ambiental e da sustentabilidade do território.

Em termos mais amplos, o estudo contribuiu para o aperfeiçoamento da gestão urbana sustentável e para a valorização da paisagem como componente estruturante da cidade, reforçando a necessidade de integrar a dimensão ambiental ao planejamento urbano, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, que propõe a construção de assentamentos humanos mais seguros, resilientes e sustentáveis.

Relevância do Tema e estudo de caso

A presente pesquisa possui relevância ao abordar, sob a ótica do Planejamento da Paisagem, a importância do planejamento urbano e ambiental e da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) em bairros periféricos de municípios de médio porte do Centro-Oeste brasileiro — com foco no bairro Cristo Rei, localizado no município de Várzea Grande (MT).

Esse recorte territorial reflete, em escala local, um cenário nacional de urbanização acelerada e frequentemente desordenada, caracterizado por déficits de infraestrutura, precariedade habitacional, ausência de políticas territoriais integradas e crescente pressão sobre os recursos naturais. Tais processos produziram impactos

diretos sobre a paisagem urbana, comprometendo as funções ecológicas do território e ampliando as desigualdades socioambientais, especialmente nas áreas periféricas.

Diante desse contexto, tornou-se necessário investigar e qualificar as dinâmicas que moldam o ambiente urbano, sobretudo em territórios em processo de adensamento populacional, como é o caso do bairro Cristo Rei. A análise da qualidade ambiental urbana, sob essa perspectiva, ultrapassou a dimensão estritamente física, buscando compreender as relações entre a morfologia urbana, os processos sociais e o equilíbrio ecológico, contribuindo para a formulação de estratégias de planejamento voltadas à sustentabilidade e ao reequilíbrio ambiental.

O estudo adotou um enfoque interdisciplinar, articulando os fundamentos do planejamento urbano, do planejamento da paisagem e da ecologia urbana, e aplicando a metodologia de avaliação ambiental proposta por Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019). Essa metodologia, baseada na elaboração e análise de cartas temáticas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, possibilitou uma interpretação integrada e sistêmica da paisagem urbana, revelando tanto suas fragilidades quanto suas potencialidades ambientais.

A relevância da pesquisa também se evidenciou pela acessibilidade técnica e replicabilidade científica do método empregado, que utilizou tecnologias amplamente disponíveis, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e imagens de satélite de alta resolução. Esses instrumentos viabilizaram a análise de atributos ambientais e espaciais com precisão, clareza e baixo custo, demonstrando seu potencial de aplicação por gestores públicos, pesquisadores e profissionais em contextos urbanos com restrições de recursos técnicos e financeiros.

O estudo contribuiu de forma significativa para o aprimoramento do planejamento e da gestão ambiental urbana, ao propor estratégias de manejo e ordenamento territorial fundamentadas na leitura empírica e na interpretação crítica da paisagem. Mais do que um diagnóstico técnico, a pesquisa resultou em subsídios teóricos e práticos para a construção de políticas públicas sensíveis às especificidades locais, capazes de integrar as dimensões social, ambiental e espacial da cidade, promovendo o reequilíbrio urbano-ecológico e o fortalecimento da sustentabilidade territorial.

Estrutura dos Capítulos

O trabalho organiza-se em quatro capítulos. O primeiro aborda o contexto e os fundamentos conceituais que orientam a pesquisa. O segundo sistematiza o referencial teórico e os procedimentos metodológicos adotados. O terceiro dedica-se ao estudo de caso e à caracterização do recorte territorial analisado. No quarto capítulo desenvolvem-se a análise empírica, os resultados obtidos e suas respectivas discussões.

Capítulo 1 – Estado da Arte

O primeiro capítulo apresenta o contexto e a fundamentação conceitual que orientam a pesquisa. Parte-se da constatação de que a urbanização acelerada e pouco ordenada das cidades brasileiras, sobretudo nas periferias, tem provocado alterações na paisagem urbana, como a redução de áreas verdes, a impermeabilização do solo e o agravamento das desigualdades socioambientais.

Diante desse cenário, o capítulo introduz a Qualidade Ambiental Urbana (QAU) como instrumento de diagnóstico e planejamento, integrando fatores físicos, ecológicos, sociais e infraestruturais na avaliação das condições de habitabilidade urbana. Destaca-se o planejamento da paisagem como abordagem analítica para compreender as relações entre o ambiente natural e o construído.

O estudo tem como recorte o bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT), área marcada por adensamento populacional, ocupações em zonas ambientalmente sensíveis e limitações de infraestrutura. O capítulo apresenta ainda o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa da investigação, bem como a adoção de cartas temáticas de uso e cobertura da terra, com base na metodologia de Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019).

Assim, o capítulo inicial estabelece os fundamentos teóricos, metodológicos e territoriais que orientam o desenvolvimento da pesquisa, enfatizando a relação entre morfologia urbana e qualidade ambiental.

Capítulo 2 – Metodologia

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico e os procedimentos metodológicos que orientam a pesquisa. O capítulo organiza-se em duas partes: a primeira dedicada à discussão conceitual sobre qualidade ambiental urbana, planejamento da paisagem e urbanização periférica; e a segunda voltada à descrição da metodologia aplicada ao bairro Cristo Rei.

No plano teórico, discute-se a urbanização brasileira e suas implicações socioespaciais, com atenção à relação entre expansão urbana e degradação ambiental. São abordados conceitos como paisagem urbana, planejamento ambiental, sustentabilidade e ecologia da paisagem, articulando contribuições de autores clássicos e contemporâneos, com ênfase na integração entre dimensões naturais, sociais e espaciais da cidade.

A abordagem metodológica baseia-se nas propostas de Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019). A pesquisa envolveu levantamento de dados primários e secundários, elaboração de cartas temáticas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, aplicação de indicadores ambientais e análise integrada dos resultados.

O capítulo destaca a adoção de métodos visuais e interpretativos como estratégia para apreender as particularidades morfológicas do território, contribuindo para a construção de um diagnóstico alinhado às condições locais.

Assim, o capítulo 2 estabelece o fundamento científico e operacional da pesquisa, articulando teoria e prática para avaliar a paisagem urbana de forma integrada, sistemática e territorialmente ancorada.

Capítulo 3 – Estudo de Caso

O terceiro capítulo apresenta o recorte territorial, focalizando uma área mais densamente ocupada da região conhecida como “Grande Cristo Rei”, situada na zona Leste do município de Várzea Grande (MT). Nesse contexto, o estudo se desenvolve

especificamente no bairro Cristo Rei. Inicialmente, apresenta-se uma caracterização geográfica e socioambiental do município e da região, após o bairro em questão, abordando aspectos como demografia, organização territorial, dinâmica fundiária e padrões de ocupação do solo. A análise histórica destaca a formação do bairro a partir de práticas populares de apropriação do território, marcadas por informalidade, ausência de planejamento e carências estruturais.

Capítulo 4 – Resultados e Discussões

O quarto capítulo apresenta a análise empírica da pesquisa, com foco na elaboração e interpretação da Carta de Uso e Ocupação do Solo (CUOS) do bairro Cristo Rei, desenvolvida a partir da metodologia de Nucci et al. (2017; 2019). A carta permitiu identificar os principais usos do território, sua distribuição espacial e os impactos ambientais associados.

A análise evidenciou o predomínio das áreas residenciais e do sistema viário, que juntos ocupam cerca de dois terços do bairro, indicando um padrão de urbanização espraiado e altamente impermeabilizado. As áreas destinadas à preservação e lazer, embora representem parcela relevante da superfície, encontram-se fragmentadas e sob pressão, enquanto o uso industrial é pouco expressivo e localizado.

O capítulo inclui também a Carta de Cobertura da Terra (CCT), elaborada segundo Nucci, Ferreira e Valaski (2014), que identificou a predominância de espaços edificadas e do sistema viário, com concentração das áreas construídas nas porções central e sudoeste do bairro. Essa configuração revela alta densidade construtiva, baixa permeabilidade do solo e limitada presença de vegetação.

Os espaços não edificadas, localizados principalmente ao norte e a leste, concentram remanescentes vegetais associados às margens do rio Cuiabá, que ainda exercem funções ecológicas, mas se encontram sujeitos a processos de degradação e ocupação irregular.

A análise integrada das cartas relacionou uso e cobertura do solo a parâmetros como permeabilidade, vegetação, densidade construtiva e atividades

potencialmente poluentes, indicando um desequilíbrio entre o ambiente construído e o natural. Apesar disso, foram identificadas áreas com potencial para ações de requalificação, especialmente por meio de estratégias de infraestrutura verde.

O capítulo conclui que o bairro Cristo Rei apresenta comprometimento da qualidade ambiental urbana, marcado pela impermeabilização e pelo adensamento, mas também possibilidades de reequilíbrio a partir de diretrizes de planejamento e gestão ambiental.

CAPÍTULO 1

ESTADO DA ARTE

O primeiro capítulo tem como objetivo construir uma base teórica para a análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU), investigando sua trajetória conceitual e metodológica no contexto das cidades. Para isso, realiza-se uma revisão bibliográfica crítica que contempla a evolução histórica dos estudos sobre a qualidade ambiental em áreas urbanas, tanto em nível nacional quanto internacional, destacando os principais autores, abordagens e experiências que contribuíram para o amadurecimento do tema.

Discute-se, nesse escopo, a formação e a transformação do espaço urbano sob a ótica das dinâmicas socioespaciais, apresentando como os processos de urbanização, adensamento, uso do solo e fragmentação da paisagem impactam diretamente na qualidade do ambiente urbano. A construção conceitual do capítulo ancora-se nas noções de Planejamento Urbano, Planejamento Ambiental e Planejamento da Paisagem, apresentando as convergências e distinções entre esses campos, com ênfase na necessidade de abordagens interdisciplinares e integradas.

Dessa forma, o capítulo não apenas sistematiza o estado da arte sobre o tema, mas também justifica a escolha dos referenciais teórico-metodológicos que embasam a pesquisa, com destaque para a contribuição de Nucci (2008, 2014, 2017) e colaboradores. A análise destaca a importância de compreender o ambiente urbano como uma totalidade dinâmica, onde a qualidade ambiental não é apenas um indicador técnico, mas um reflexo das interações entre sociedade, natureza e território.

1.1 PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL

Ao observar os componentes físicos e a organização de uma cidade, é possível compreender os princípios norteadores de seu planejamento, bem como o percurso histórico de seu processo de desenvolvimento, tanto em áreas residenciais

quanto em zonas industriais. Com o passar do tempo, nota-se que os espaços vegetados e as estruturas naturais do relevo vêm sendo gradualmente substituídos por elementos artificiais, como casas, ruas, avenidas, fábricas e comércios. Regiões antes cobertas por densas florestas hoje apresentam uma paisagem marcada pela ausência de vegetação e pela consolidação de áreas altamente urbanizadas.

Segundo Costa (2023), tais transformações e a forma como os recursos naturais são apropriados refletem as exigências de cada período histórico e os modelos de produção vigentes, estando diretamente ligados ao processo de desenvolvimento das sociedades. O autor destaca ainda que, ao apropriar-se do relevo e redefinir os usos do solo, o ser humano frequentemente ignora os impactos ambientais gerados por essas intervenções (Costa, 2023, p. 2).

Nesse contexto, o Planejamento Urbano e Ambiental emerge como uma ferramenta estratégica capaz de conciliar as necessidades humanas com a preservação e o uso racional dos recursos naturais, promovendo a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades.

No caso brasileiro, essa dinâmica de transformação urbana é claramente perceptível em diversos exemplos onde o planejamento urbano contribuiu para o desaparecimento ou a drástica modificação de córregos e rios, elementos outrora marcantes da paisagem. A canalização de cursos d'água e o desmatamento das margens levantam importantes questionamentos sobre a abordagem adotada e sobre a necessidade de aperfeiçoamento das práticas urbanísticas diante dos desafios ambientais.

A partir da década de 1960, com o acentuado crescimento populacional, o processo de urbanização no Brasil passou a exigir da gestão pública o enfrentamento de complexas demandas relacionadas ao ordenamento territorial, à moradia, ao emprego e à oferta de serviços públicos essenciais (Honda et al., 2015). Nesse cenário, Barbosa e Nascimento Junior (2009) observam que o planejamento urbano, ao tentar responder a essas múltiplas exigências, tornou-se muitas vezes excessivamente técnico e abstrato, desconsiderando as dimensões sociais. Assim, ainda que tenha havido avanços do ponto de vista infraestrutural, esses planos

contribuíram, paradoxalmente, para o agravamento das desigualdades sociais e dos impactos ambientais.

Mattos e Foloni (2022) interpretam essa realidade como expressão direta da relação entre a sociedade e a natureza, enfatizando a importância de intervenções integradas, que considerem simultaneamente os aspectos ambientais e sociais. De forma convergente, Gehl (2013) defende que o planejamento urbano deve ser orientado por questões sociais e ambientais, estimulando a criação de espaços que promovam preservação ambiental, interações sociais (como lazer e convivência), e mobilidade sustentável, respeitando as dinâmicas socioculturais e fortalecendo as bases econômicas locais.

As abordagens mais atuais de planejamento urbano têm buscado formas mais eficazes de gerenciar os conflitos urbanos, voltando-se tanto ao ordenamento territorial quanto à promoção da qualidade ambiental. Nesse sentido, Honda et al. (2015, p. 71) argumentam que:

O planejamento urbano com uma preocupação ambiental deve ter como objetivo o uso adequado do solo para o desenvolvimento local e a proteção dos recursos naturais. Assim não deve ser desvinculado das políticas urbanas, buscando-se a distribuição igualitária dos benefícios sociais.

Neste sentido, Martins (2019) reforça essa ideia ao destacar que a sustentabilidade ambiental é hoje um dos maiores desafios enfrentados pelas cidades, influenciando diretamente o seu crescimento e a qualidade de vida da população. Para isso, é imprescindível uma visão integrada que una a paisagem urbana à preservação do meio ambiente, considerando suas dimensões socioculturais, econômicas e naturais.

Nucci (1996; 2001; 2008), por sua vez, defende que a análise da paisagem urbana pode oferecer caminhos relevantes para a resolução dos problemas decorrentes do crescimento desordenado. Em sua abordagem, o equilíbrio entre a dinâmica territorial, as políticas de uso e ocupação do solo e os padrões de ocupação urbana — que assegurem a qualidade ambiental — estão alinhados aos princípios do chamado Planejamento da Paisagem.

Ainda segundo Honda et al. (2015), a proteção ambiental, articulada à qualidade de vida e à sustentabilidade econômica, exige transformações profundas nas políticas urbanas. Tais transformações devem assegurar a prestação contínua e equitativa dos serviços públicos, considerando a diversidade das realidades locais. Os autores alertam que não é possível adotar um modelo único de sustentabilidade para todas as cidades, uma vez que cada território apresenta demandas específicas, exigindo estratégias próprias e contextualizadas.

Dessa forma, compreende-se que cada elemento territorial, em sua escala e função, interage na construção do equilíbrio urbano, favorecendo interações sustentáveis. Para isso, é fundamental articular políticas públicas locais, práticas sociais e o uso de ferramentas de diagnóstico e análise territorial, a fim de promover uma gestão urbana mais eficiente, justa e ambientalmente responsável.

1.1.1 Conceito e Definição de Planejamento Urbano

A compreensão do conceito de planejamento urbano parte do reconhecimento de que este se fundamenta na organização e transformação do espaço físico urbano, resultante da interação entre os elementos naturais - como relevo, hidrografia, solo e vegetação - e os elementos antrópicos, derivados da ação humana. Ambos constituem a base estruturante do território urbano, condicionando os processos de ocupação, uso do solo e a configuração da paisagem construída (Cassilha; Cassilha, 2009).

Nesse contexto, o planejamento urbano não se restringe à simples disposição de edificações e infraestruturas, mas configura-se como um instrumento técnico-político orientado à organização racional do território, à gestão das funções urbanas e à promoção da qualidade de vida nas cidades.

Conforme Santos (2004), o planejamento urbano - também denominado planejamento físico ou planejamento do uso e ocupação da terra - tem por finalidade disciplinar o uso do solo, as atividades econômicas e sociais, e os sistemas de infraestrutura urbana, por meio de metas, planos estruturados e regulamentos normativos que visam organizar a cidade de forma eficiente e equitativa.

Villaça (1999, p. 173) sintetiza o conceito ao afirmar que “o planejamento urbano [...] é a ação do Estado sobre a organização do espaço intraurbano”. Tal definição reforça o papel do poder público como agente central na formulação e implementação de políticas territoriais voltadas à estruturação espacial e à regulação das dinâmicas urbanas.

Nessa mesma linha, Kalil e Gelpi (2019) observam que o espaço urbano e sua expansão estão em constante transformação, o que impede que o planejamento seja concebido como um processo definitivo. Essa natureza dinâmica demanda monitoramento contínuo, avaliação crítica dos resultados e revisões periódicas, de modo a ajustar os instrumentos de planejamento às novas demandas territoriais, sociais, econômicas e ambientais.

Do ponto de vista histórico, Santos (2012) argumenta que o planejamento urbano emergiu como instrumento de política pública em um contexto de mudanças profundas na estrutura social, marcado pela necessidade de responder ao crescimento demográfico acelerado, à intensificação da urbanização e à expansão da produção industrial em larga escala. Tais transformações exigiram novas formas de organização do espaço urbano, capazes de conciliar os imperativos do desenvolvimento econômico com as demandas sociais e infraestruturais crescentes.

Villaça (1999) complementa essa análise ao apontar que o advento do planejamento urbano está diretamente relacionado ao aumento da escala da urbanização, o que impulsionou o surgimento de uma atividade governamental específica voltada à gestão das aglomerações urbanas.

Nesse sentido, o planejamento urbano não apenas responde às necessidades de organização espacial, mas também assume uma função estratégica na formulação de políticas públicas estruturantes, promovendo a mediação entre os interesses coletivos e os processos de produção do espaço.

O planejamento urbano contemporâneo deve ser compreendido como uma prática interdisciplinar, que articula dimensões técnicas, sociais, econômicas, ambientais e políticas, com o objetivo de formular estratégias integradas voltadas ao desenvolvimento sustentável das cidades. Sua função ultrapassa a mera regulamentação do território: trata-se de um processo complexo e dinâmico que busca

promover cidades mais justas, resilientes e inclusivas, em harmonia com os princípios da equidade socioespacial e da sustentabilidade urbana.

Nesse sentido, o estudo de Cassilha e Cassilha (2009, p. 27) apresenta um panorama dos principais marcos históricos do urbanismo moderno e do planejamento urbano, destacando momentos que influenciaram a evolução dessa prática em escala internacional. Segundo os autores:

Em cada época houve um tipo de preocupação com a institucionalização do ordenamento das cidades. Em 1859: Plano Cerdà – Barcelona; em 1916: Traçado Sanitário das Cidades – Saturnino de Brito; em 1928: Declaração de La Sarraz – funções da cidade: habitar, trabalhar e recrear; em 1933: Carta de Atenas que foi um grande marco para o moderno urbanismo [...] o arquiteto e urbanista Le Corbusier, que foi um dos primeiros a compreender as transformações que o automóvel exigiria dentro do planejamento urbano, [...] pregava a separação da cidade em áreas distintas: residenciais, de recreação e de trabalho. Propunha, em lugar da densidade das cidades tradicionais, uma cidade-jardim [...].(Cassilha; Cassilha, 2009, p. 27)

O relato histórico segue destacando a Carta do Planejamento Territorial, elaborada em setembro de 1952, na cidade de La Tourrette, França, durante reunião do Grupo Economia e Humanismo (Cassilha e Cassilha, 2009). O documento propunha que o planejamento territorial deveria promover, por meio da organização racional do espaço, a valorização da terra e a criação de condições adequadas ao desenvolvimento humano.

A participação popular já era apontada como elemento essencial. Na Carta dos Andes, elaborada em Bogotá em 1958, reafirmava-se a centralidade do meio ambiente e do lazer como fundamentos do planejamento territorial contemporâneo.

Outro exemplo citado por Cassilha e Cassilha (2009), é a cidade de Chandigarh, na Índia, planejada por Le Corbusier na década de 1960, que ilustra o modelo do urbanismo racionalista, ao propor uma organização homogênea das funções urbanas, sem distinções socioeconômicas entre os grupos sociais.

No Brasil, o planejamento urbano passou a ganhar expressividade institucional nas décadas de 1960 e 1970, destacando-se o Plano Piloto de Brasília, elaborado por Lúcio Costa e implantado em 1960. O projeto foi influenciado pelos preceitos da Carta de Atenas e estruturado por meio de zonas urbanas bem definidas, organizadas em setores — administrativo, residencial, comercial, bancário e hoteleiro

— com amplos espaçamentos entre edificações e uma circulação rigidamente planejada (Cassilha; Cassilha, 2009, p. 27).

O avanço do ordenamento urbano prosseguiu com a promulgação da Lei Federal nº 6.766/79 (Brasil, 1979), que estabeleceu normas para o parcelamento do solo urbano, transferindo aos municípios a responsabilidade de definir suas próprias diretrizes para loteamentos e desmembramentos. No entanto, Villaça (1999) observa que, embora a lei representasse um passo importante para a organização do espaço urbano, ela ainda não se configurava como uma legislação de planejamento urbano em sentido pleno, pois tratava os loteamentos de forma isolada, sem considerar o conjunto integrado da cidade.

O marco decisivo para a institucionalização da política urbana no Brasil foi a Constituição Federal de 1988, especialmente por meio do artigo 182, que introduziu princípios inovadores ao definir a função social da propriedade urbana e conferir autonomia político-administrativa aos entes federativos na condução de seus processos de planejamento e gestão territorial (Brasil, 1988). A partir desse momento, o planejamento urbano passou a ser reconhecido como um direito coletivo, vinculado à justiça social, à democracia participativa e à promoção de cidades mais inclusivas e sustentáveis.

A promulgação da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 — conhecida como Estatuto da Cidade — instituiu um marco legal fundamental para o planejamento urbano no Brasil. A partir da lógica de uma cidade democrática, essa legislação estabelece instrumentos urbanísticos que priorizam os interesses coletivos em detrimento dos interesses individuais e da especulação imobiliária (Brasil, 2001). Neste sentido, os mecanismos para a formulação de políticas de desenvolvimento urbano sustentável, destacando-se entre eles o Plano Diretor (Souza; Oliveira; Santos, 2019).

Elaborado por cada município, esse instrumento visa promover o desenvolvimento das cidades, a melhoria das condições de vida da população e a organização do espaço urbano.

O Plano Diretor deve estabelecer objetivos e estratégias claras para os municípios, incluindo instrumentos que viabilizem a sustentabilidade no

desenvolvimento urbano e assegurem a função social da propriedade. Entre suas diretrizes, destacam-se a garantia do acesso à terra urbanizada e regularizada, o direito à moradia e aos serviços urbanos essenciais. Assim, sua função transcende o mero controle do uso da terra, consolidando-se como um instrumento de justiça social e inclusão territorial (Cassilha; Cassilha, 2009).

Trata-se, portanto, de uma ferramenta estratégica que organiza e regulamenta o uso e a ocupação do solo urbano, estabelecendo parâmetros como o coeficiente de aproveitamento, o gabarito das edificações e a localização das zonas prioritárias para adensamento (Brasil, 2001).

O processo de urbanização, por sua vez, deixou de representar apenas a expansão física das cidades em termos de ruas e quarteirões. As cidades contemporâneas são compreendidas como sistemas complexos, que interagem dinamicamente com dimensões econômicas, sociais e ambientais, refletindo-se no desenho urbano e nas políticas de ordenamento territorial. Essa nova perspectiva demanda abordagens integradas, capazes de lidar com a multifacetada natureza das dinâmicas urbanas (Bertuzzi, 2021).

Nesse contexto, o planejamento da paisagem emerge como uma resposta essencial à complexidade urbana atual. As propostas de intervenção e qualificação dos espaços urbanos não podem mais restringir-se a ações pontuais ou soluções fragmentadas. É necessário um planejamento abrangente, capaz de articular os diferentes elementos que compõem o ambiente urbano, promovendo coesão territorial, sustentabilidade e qualidade de vida (Saboya, 2008)

A integração dos fatores econômicos, sociais e ambientais no planejamento urbano constitui uma diretriz essencial para a construção de soluções que não apenas atendam às demandas imediatas das cidades, mas que também promovam um desenvolvimento sustentável, equitativo e resiliente. Essa abordagem integrada possibilita a formulação de estratégias que otimizam o uso do solo, elevam a qualidade de vida urbana e asseguram a preservação dos recursos naturais, estabelecendo um equilíbrio dinâmico entre expansão urbana e conservação ambiental (ONU, 2023).

A qualidade ambiental urbana, nesse sentido, deve ser contemplada como um dos eixos estruturantes do Plano Diretor. Tomando como exemplo a cidade de

Copenhague, observa-se que os recursos naturais do ambiente urbano são incorporados à política de planejamento por meio de diretrizes que abrangem a qualidade do ar, da água, do solo e dos espaços verdes. Tais diretrizes incluem, ainda, ações voltadas à gestão eficiente dos resíduos sólidos, à mitigação da poluição e à proteção e recuperação dos ecossistemas urbanos remanescentes (MMA, 2016).

Nesse cenário, o planejamento da paisagem assume um papel estratégico na formulação de políticas urbanas, ao oferecer uma abordagem sistêmica, transversal e sensível à complexidade das dinâmicas socioambientais. Sua adoção permite não apenas qualificar o desenho urbano e a estrutura dos espaços livres, mas também articular funcionalidade e responsabilidade ecológica, contribuindo para uma urbanização mais integrada, inclusiva e sustentável.

1.1.2 Conceito e Definição de Planejamento Ambiental

O planejamento ambiental possui raízes históricas no pensamento ambientalista que remonta ao século XVIII, quando se valorizava uma vida bucólica e em harmonia com o meio rural. Contudo, foi apenas no século XX que se consolidou uma concepção mais ampla e sistemática do planejamento ambiental, centrada na busca do equilíbrio entre sociedade e natureza (Castro, 2016).

Segundo Santos (2007), no final do século XIX, ainda eram raros os exemplos de projetos urbanos que integrassem, de forma prática, a conservação dos elementos naturais, apesar de existirem diversas teorias e estudos que já destacavam a importância dessa relação. Destaca-se, nesse período, a influência da escola francesa, cujas propostas de planejamento de recursos hídricos e saneamento foram pioneiras ao enfatizar a disponibilidade de água e a preservação de mananciais. Esse paradigma também inspirou cidades japonesas, que procuravam manter uma relação estreita e integrada entre os elementos naturais e os espaços construídos.

Santos (2007) observa que até o início dos anos 2000, predominavam os planejamentos setoriais, voltados às múltiplas funções urbanas, com destaque para os setores econômico e de recursos hídricos. Embora houvesse algum avanço

conceitual, a abordagem ainda se mantinha fragmentada, com foco preponderante nos terrenos urbanos.

Nos Estados Unidos, a partir da década de 1950, as preocupações ambientais passaram a girar em torno dos impactos causados por grandes obras estatais. À época, a análise baseava-se, sobretudo em critérios de custo-benefício e soluções técnicas de engenharia, sendo as perdas ambientais e sociais secundarizadas. Apenas no final da década de 1960 emergem ideias associadas à qualidade de vida, englobando aspectos como “bem-estar físico e mental, conforto, higiene, educação” e, simultaneamente, os efeitos negativos do mundo industrializado, “como poluição e degradação ambiental” (Santos, 2007, p. 17).

No Brasil, o marco do planejamento ambiental estatal data de 1986, com a publicação da Resolução nº 001 do CONAMA, que instituiu a obrigatoriedade dos estudos de impacto ambiental (EIA) para diversas atividades humanas com potencial de degradação (Santos, 2004, apud Almeida, 2022). Tal iniciativa representou um avanço na consideração das dimensões socioambientais no processo de planejamento e ordenamento territorial.

Almeida (2022, p. 380) sintetiza que “os objetivos do planejamento ambiental visam comunicar certas informações, coordenar ações com metas previamente escolhidas e registrar decisões. [...] organizar de maneira sistemática [...] para atingir certa meta ou fim”. Assim, o planejamento ambiental deve buscar, entre outras metas, a redução do consumo energético, a minimização dos riscos e impactos ambientais e a preservação da biodiversidade, inclusive humana, mantendo o equilíbrio ecológico dos sistemas naturais (Barbosa; Nascimento Junior, 2009).

Entretanto, na prática, observa-se que o planejamento urbano, ou parte significativa dele, tem se desenvolvido em detrimento das questões ambientais. A ocupação do solo, muitas vezes legalizada por planos urbanos ou feita de forma informal, frequentemente desconsidera os impactos sobre o meio ambiente e, por conseguinte, sobre a qualidade de vida da população.

Como destacam Barbosa e Nascimento Junior (2009, p. 31), os planos formulados por técnicos e especialistas urbanos frequentemente resultam em uma visão pragmática e mecanicista da organização da cidade, na qual o espaço é

rigidamente delimitado quanto aos usos e funções, impondo, inclusive, a segregação socioespacial.

Cabe ao planejamento ambiental o respaldo legal necessário à elaboração de projetos, obras e serviços voltados à sustentabilidade e à justiça socioambiental. Destacam-se, nesse contexto, o Marco Legal do Saneamento Básico - Lei nº 14.026/2020 (Brasil, 2020) que visa à universalização do acesso aos serviços de água e esgoto, e o Código Florestal - Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012), que estabelece normas para a proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reservas legais e demais formas de uso restrito.

É fundamental, portanto, que o profissional do planejamento ambiental domine o arcabouço jurídico que rege sua atuação e seja capaz de identificar, nas entrelinhas da legislação, os resquícios de um pragmatismo desenvolvimentista que reproduz uma lógica histórica de ocupação territorial e de exploração dos recursos naturais (Almeida, 2022, p. 381).

1.1.3 Relação entre Planejamento Urbano e Ambiental

A promoção do equilíbrio ambiental está diretamente relacionada à melhoria da qualidade de vida urbana, e, para tanto, torna-se imprescindível a revisão dos conceitos tradicionais de planejamento urbano. Essa revisão deve incorporar, de forma efetiva, as dimensões ambientais, orientando-se por um modelo de planejamento que seja, de fato, ambiental (Canepa, 2007).

De acordo com Albano (2013), o planejamento ambiental constitui o alicerce do desenvolvimento econômico e social, ao possibilitar a gestão racional e estratégica de uma unidade territorial. Suas fases iniciais — inventário e diagnóstico — são fundamentais para a identificação das potencialidades e fragilidades das áreas urbanas, permitindo decisões embasadas na realidade socioambiental de cada local.

Nesse sentido, o planejamento urbano e ambiental busca integrar práticas, técnicas e marcos legais que promovam a articulação entre as atividades humanas e os ecossistemas naturais, orientando a ocupação do território segundo os princípios da sustentabilidade. A implementação de projetos e edificações com impacto

ambiental reduzido é um de seus pilares, uma vez que tais iniciativas visam diminuir o consumo de recursos naturais, minimizar a geração de resíduos e mitigar os efeitos negativos sobre a natureza.

Portanto, o planejamento urbano e ambiental não se limita à organização espacial das cidades, mas envolve a adoção de práticas construtivas compatíveis com a preservação ambiental, sustentadas por normas e regulamentações específicas. O objetivo é desenvolver territórios urbanos que, além de funcionais e eficientes, sejam também ambientalmente equilibrados, contribuindo para a qualidade de vida da população e sendo regulados e controlados pelo Estado.

Lima e Amorim (2006, p. 74) apontam, contudo, que as políticas de gestão e planejamento urbano frequentemente se baseiam em ações corretivas, quando, na verdade, deveriam adotar posturas preventivas. A falta de planejamento antecipado agrava os impactos ambientais e compromete a qualidade de vida das populações, especialmente nos grandes centros urbanos.

À medida que as cidades crescem demograficamente e expandem suas atividades econômicas, é inevitável a ampliação de suas fronteiras físicas. Tal expansão, impulsionada pela crescente demanda por habitação, infraestrutura e serviços, provoca a ocupação de novas áreas territoriais e impõe sérios desafios ao ordenamento urbano (Mendonça; Lima, 2019). A articulação entre crescimento populacional e expansão territorial exige um planejamento rigoroso que assegure a sustentabilidade e a equidade no processo de urbanização.

Segundo Nucci, Ferreira e Valaski (2014, p. 2886), as estruturas espaciais e formas de organização das cidades contemporâneas têm contribuído para a deterioração da qualidade ambiental, manifestando-se em fenômenos como inundações recorrentes, desconforto térmico, poluição do ar, da água e do solo, escassez de áreas livres para lazer e a crescente alienação dos cidadãos em relação à natureza. Essas condições impactam diretamente a saúde da população e o funcionamento dos centros urbanos.

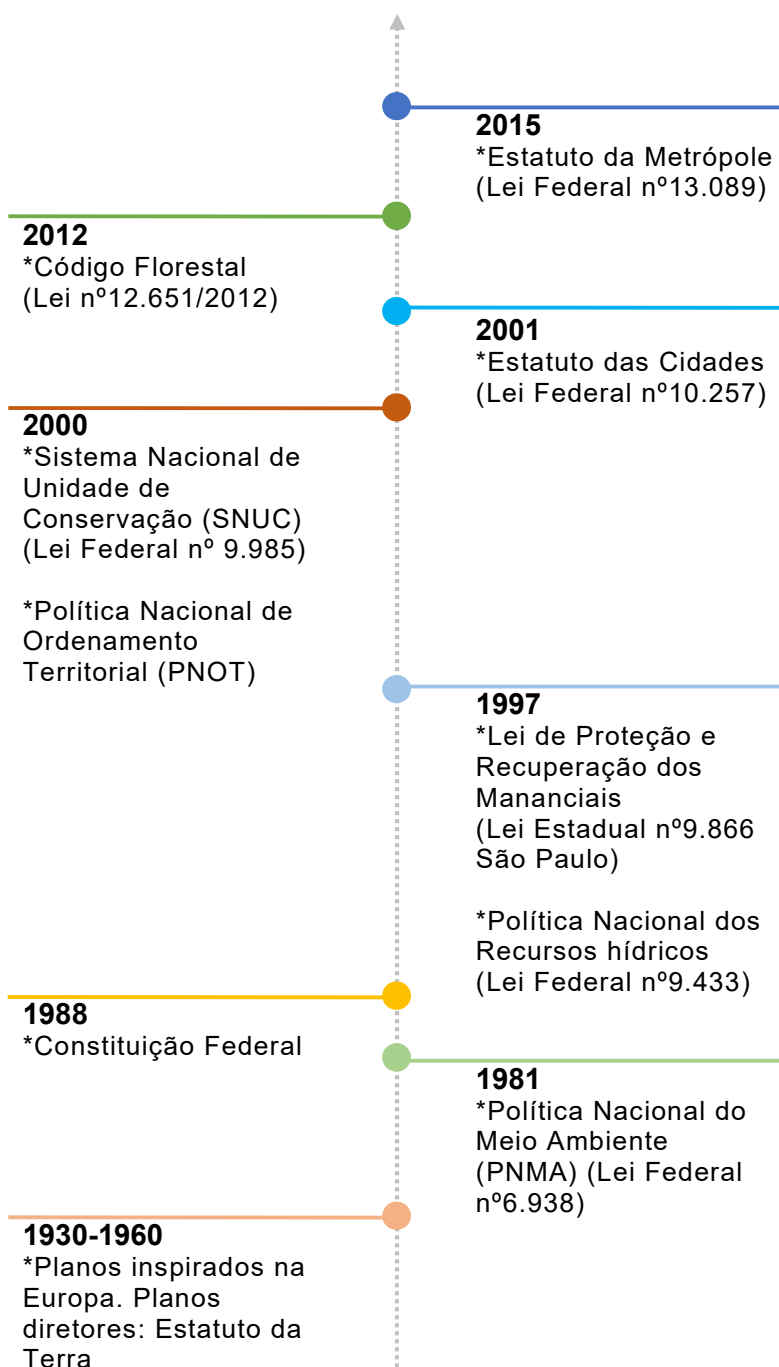
Nesse contexto, o planejamento da paisagem desponta como uma ferramenta essencial no âmbito do planejamento urbano-ambiental. A classificação da paisagem em conjuntos de subespaços com características afins facilita sua compreensão e

valoração — seja por critérios quantitativos, qualitativos ou relativos — e orienta decisões sobre o uso e ocupação do solo (Nucci, 2008).

O planejamento das atividades urbanas é importante para a eficiência funcional das cidades. Sua interface com o uso da terra determina não apenas a distribuição das funções urbanas, mas também a capacidade de resposta do território às demandas sociais, ambientais e econômicas. Um planejamento eficaz pode promover o desenvolvimento sustentável, otimizar os serviços urbanos e prevenir sobrecargas nos recursos naturais, contribuindo para um crescimento mais ordenado e equitativo.

É importante ressaltar que o planejamento se apoia em um conjunto de leis e legislações pertinentes, que orientam a gestão e possibilitam o reconhecimento das necessidades a serem legalmente atendidas. Nesse contexto, o planejamento e a organização territorial vêm se desenvolvendo ao longo do tempo, incorporando progressivamente as questões ambientais como elemento fundamental do processo. A Figura 1.1 apresenta as principais políticas urbanas e ambientais implementadas no Brasil até o momento.

Figura 1.1 – Linha do tempo das principais políticas urbanas e ambientais no Brasil.



Fonte Autora, 2025.

No início das experiências urbanísticas no Brasil, os planos diretores eram fortemente inspirados em modelos europeus. Nesses instrumentos, as infraestruturas eram projetadas sem considerar, de forma adequada, as questões sociais e

ambientais. Nesse contexto, destacam-se iniciativas como os planos diretores que deram forma ao Estatuto da Terra e, de modo emblemático, o Plano Piloto de Brasília.

A aprovação da Constituição Federal de 1988 representou um avanço significativo, ao incorporar o capítulo da política urbana (Capítulo II – artigos 182 e 183), por meio do qual o direito à propriedade urbana foi estabelecido como fundamento das políticas públicas (Brasil, 1998).

As políticas de caráter ambiental haviam ganhado destaque ainda em 1981, com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981), cujo objetivo era garantir a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental, conciliando desenvolvimento socioeconômico, preservação da natureza e equilíbrio ecológico (Brasil, 1981).

Como esclarece Lima (2007), desde a Constituição de 1988 o desenvolvimento urbano passou a ser relacionado, de forma fundamental, à organização do território municipal, tendo como finalidade disciplinar o uso, o parcelamento e a ocupação do solo urbano.

A consolidação dessa perspectiva ocorreu com o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), que atribuiu aos municípios a responsabilidade de promover a política urbana, integrando dimensões urbanísticas e ambientais com a sustentabilidade (Brasil, 2001). Essa legislação também dialoga com agendas internacionais, como a Agenda 21 e a Nova Agenda Urbana da ONU (Ragonha, 2019). Como primeira diretriz da política urbana, o artigo 2º do Estatuto da Cidade estabelece:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para a presente e as futuras gerações; (Brasil, 2001).

Ragonha (2019) defende a necessidade de uma atuação em escala intermediária, capaz de integrar diferentes agentes, escalas e setores, reconhecendo as especificidades territoriais e promovendo o equilíbrio entre desenvolvimento urbano, ações humanas e preservação ambiental. Nesse contexto, a paisagem é compreendida como elemento articulador entre essas dimensões.

O uso da terra, nesse processo, está diretamente vinculado às diretrizes de zoneamento. Historicamente, o zoneamento monofuncional — que separa áreas residenciais de zonas industriais ou comerciais — foi concebido para minimizar conflitos de uso e impactos como a poluição. Em contraposição, o zoneamento de uso misto permite a coexistência de diferentes funções urbanas, favorecendo maior integração, vitalidade e dinamismo nos territórios.

Dessa forma, o planejamento do uso do solo, articulado ao zoneamento, expressa as prioridades políticas e as estratégias de desenvolvimento urbano. Trata-se de um instrumento decisivo para a configuração espacial das cidades e para a busca de equilíbrio entre crescimento econômico, funcionalidade urbana e bem-estar da população.

A ocupação desordenada do solo, por sua vez, compromete a qualidade ambiental local ao longo do tempo. Nesse sentido, o planejamento da paisagem torna-se um recurso indispensável para a tomada de decisões sobre o ordenamento territorial, ao considerar não apenas aspectos funcionais, mas também os valores simbólicos, ecológicos e culturais da paisagem urbana.

1.2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

Esta seção propõe uma breve reflexão sobre o conceito de Planejamento da Paisagem. Não se pretende aqui esgotar a complexidade do tema ou estabelecer um significado único e definitivo, dada sua natureza intrinsecamente dinâmica, multidimensional e plural. O objetivo é, antes, contextualizar o conceito no escopo deste estudo, destacando sua relevância para a compreensão e promoção da qualidade ambiental no contexto do planejamento urbano contemporâneo.

Como observa Ugeda Júnior (2014, p. 101), o planejamento da paisagem deve ser compreendido como uma metodologia complementar aos processos tradicionais de planejamento urbano, cujo principal mérito reside na incorporação de indicadores ambientais como parâmetros fundamentais para a tomada de decisões. Essa abordagem amplia a perspectiva técnico-funcional do planejamento ao incluir

variáveis ecológicas, estéticas e socioculturais na análise e na organização do território.

Nesse sentido, o Planejamento da Paisagem emerge como uma proposta metodológica orientada para o ordenamento do uso do solo sob uma ótica conciliatória entre as demandas da sociedade contemporânea e os impactos que suas ações provocam sobre o meio físico (Valaski, 2013). Trata-se, portanto, de um instrumento que reconhece a paisagem não apenas como cenário ou suporte físico, mas como construção social e ecológica que deve ser gerida com sensibilidade e responsabilidade.

Dessa forma, o Planejamento da Paisagem configura-se como uma resposta necessária e estratégica às exigências atuais do planejamento urbano, especialmente no que se refere à garantia da qualidade ambiental. Ao articular critérios técnicos, ambientais e culturais, essa abordagem contribui para a formulação de soluções urbanas mais integradas, sustentáveis e sensíveis às especificidades territoriais.

1.2.1 Conceitos de Planejamento da Paisagem

O planejamento da paisagem configura-se como uma disciplina fundamental dentro do planejamento urbano, ao orientar ações administrativas voltadas à organização e à gestão dos espaços livres. Trata-se de uma abordagem que integra dimensões naturais e culturais para promover ambientes funcionais, estéticos e sustentáveis, especialmente no que diz respeito ao uso e à ocupação do solo (Valaski, 2021). Essa prática envolve tanto a análise quanto a intervenção nas características físicas e visuais da paisagem, considerando os impactos ambientais e as necessidades humanas.

Atualmente, o planejamento da paisagem consolida-se como um instrumento estratégico para a organização territorial em diversos países, destacando-se a Alemanha como uma das principais referências internacionais. Nesse país, o planejamento da paisagem é regulamentado por leis específicas que estabelecem como objetivos centrais a proteção e o manejo da natureza e da paisagem, tanto em áreas urbanizadas quanto não urbanizadas (Nucci, 2021).

Essas legislações, desenvolvidas no contexto do pós-Segunda Guerra Mundial, foram impulsionadas por preocupações com o embelezamento do território, a preservação dos ecossistemas e a valorização da natureza. Desde a década de 1970, essas normas já definiam metas claras para o planejamento da paisagem, que incluíam não apenas a conservação e o manejo ambiental, mas também a valorização do potencial recreativo das paisagens, compreendidas como componentes essenciais para a qualidade de vida humana (Kiemstedt; Gustedt, 1990; Kiemstedt et al., 1998, apud Nucci, 2021).

Segundo Nucci (2021, p. 50),

Ainda são poucos os estudos de relevância no Brasil que direcionam ao Planejamento da Paisagem dentro da realidade urbana propondo espacializar de forma integrada os componentes do ambiente fazendo diagnóstico e concebendo melhorias ao caso estudado principalmente nas escalas maiores que 1:10.000, podendo-se citar uma das poucas experiências nessa área o trabalho de Nucci(2001 e 2008).

Valaski em seus estudos também elucidam o conceito e sua relação com a organização e distribuição dos usos na paisagem:

O Planejamento da Paisagem surge como uma proposta de ordenamento dos usos do solo sob a perspectiva de uma conciliação entre as necessidades que caracterizam a sociedade moderna e os efeitos que a intervenção humana causa sobre o meio físico. Desta forma, percebe-se o vínculo existente entre o Planejamento da Paisagem e a preocupação com a qualidade ambiental. O desmembramento do termo Planejamento da Paisagem nos leva a interessantes reflexões. Planejamento diz respeito à elaboração de um plano de ação. A paisagem, por sua vez, reveste-se de singular importância para a geografia por se tratar de um conceito-chave desta ciência. (Valaski, 2008, p. 23).

O planejamento da paisagem propõe um ordenamento territorial pautado nos princípios ecológicos, buscando o uso mais eficiente dos recursos naturais e a redução do consumo energético (Valaski, 2021). Trata-se de uma abordagem que visa conciliar desenvolvimento urbano e preservação ambiental por meio da racionalização dos usos do solo e da valorização das características naturais da paisagem.

Segundo Valaski (2021, p. 271), “os estudos embasados no Planejamento da Paisagem configuram-se como importantes contribuições [...] para o ordenamento dos usos na paisagem urbana, refletindo sobre [...] diminuição das consequências negativas para a natureza”. Essa perspectiva ressalta o potencial da disciplina para

mitigar impactos ambientais e promover uma ocupação mais equilibrada do espaço urbano.

De acordo com Picchia (2021, p. 57),

[...] para se alcançar os objetivos do planejamento da paisagem não é só necessário um sólido conhecimento básico ecológico e a capacitação planejadora e de configuração espacial, porém, também, a discussão das condições envolventes sociais, políticas e econômicas bem como os crescentes conhecimentos fundamentados no Direito Ambiental, no Direito de Construir e de Planejamento e diversas leis especiais.

Uma proposta metodológica de grande relevância dentro do campo do Planejamento da Paisagem é a de Ian McHarg (1971), cuja abordagem incorpora o ambiente físico como base estruturante para o planejamento territorial. Seu método considera não apenas os fatores naturais da região, como relevo, hidrografia, solos e vegetação, mas também as particularidades culturais, sociais e econômicas do território (McHarg, 1971; Nucci, 2021; Goettems; Schmitt, 2021).

De acordo com Nucci (2021, p. 50), ao comentar o método de McHarg, destaca que este se baseia na combinação “[...] por cores e tons usados por vários fatores [...] da terra para vários usos, tal como residencial, comercial, industrial, conservação e recreação ativa ou passiva [...]”, o que demonstra a tentativa de visualizar graficamente a aptidão dos espaços para diferentes funções.

Esse modelo metodológico tem suas origens na Europa do início do século XIX, inicialmente voltado ao embelezamento da paisagem urbana. No entanto, com os impactos negativos da Revolução Industrial sobre o meio ambiente, emerge uma preocupação crescente com a qualidade ambiental e com as necessidades humanas fundamentais.

Como afirmam Belém e Nucci (2008, p. 27), “o planejamento e o ordenamento da paisagem devem [...] lembrar-se sempre de que o ser humano antes de qualquer coisa tem necessidade de qualidade ambiental para sobreviver, como ar, água, matéria-prima, contato com a natureza”.

De acordo com Belém e Nucci (2008),

Dos estudos da Geografia e da Ecologia surgiram alguns instrumentos que vieram da junção das diferentes propostas realizadas nestas disciplinas, no

caso do Planejamento da Paisagem, este que surge voltado para o embelezamento da paisagem, mas com as constantes mudanças ocasionadas pela revolução industrial e pelas guerras tornou-se uma ferramenta para a conservação da natureza nas cidades. (p. 23).

Considerando o contexto apresentado, o objetivo central do Planejamento da Paisagem é proteger a capacidade funcional dos ecossistemas e preservar a forma das paisagens de maneira sustentável e duradoura. Nesse sentido, configura-se como um instrumento essencial para o planejamento urbano, especialmente no que se refere à proteção ambiental, desde que respaldado por um arcabouço legislativo que o contemple de forma efetiva.

Segundo Silva (1993), o conceito de planejamento da paisagem articula-se com as temáticas de paisagem e meio ambiente, inserindo-se em um universo multidisciplinar que dificulta uma definição única e simplificada. Essa complexidade decorre do fato de o planejamento da paisagem envolver conhecimentos oriundos de diferentes campos, como as artes, a geografia, o urbanismo, entre outros.

Para Silva (1993),

[...] o planejador da paisagem ainda importa responder algumas questões básicas: a paisagem é tudo o que se observa ou também é uma imagem e não apenas a realidade visível? O meio ambiente deve ser compreendido no âmbito da escala humana ou pode ser extrapolado para a compreensão de todo o universo físico e biológico. (p. 81).

O princípio fundamental do Planejamento da Paisagem parte do pressuposto de que é necessário avaliar as dinâmicas do meio ambiente e da sociedade, observando a integração entre os fatores naturais e a ação humana. Seu objetivo é promover a compatibilização dessa relação, por meio da identificação de potencialidades e possíveis impactos decorrentes dos processos de apropriação e transformação do território. Nesse aspecto, o planejamento da paisagem apresenta forte convergência com o planejamento urbano ambiental, ao buscar estratégias que conciliem o desenvolvimento com a preservação dos sistemas ecológicos.

De acordo com estudo Silva (1993):

O nível de atuação depende da abrangência ambiental, estética e funcional a ser exigida pela proposta. A relação conceito/escala de projeto estabelece-se paralelamente uma escala de prioridades, vinculada diretamente à

abordagem e os objetivos predefinidos. Portanto, respostas adequadas serão obtidas com perguntas pertinentes ao objeto e à escala. (p.82).

Nucci (2008) observa que, embora os estudos que incorporam os fundamentos do Planejamento da Paisagem já tenham contribuído significativamente para a constituição de uma base conceitual consistente, ainda persiste uma lacuna em pesquisas aplicadas a escalas territoriais mais amplas. Segundo o autor, os trabalhos mais relevantes na abordagem de temas urbanos vinculados ao planejamento da paisagem têm sido desenvolvidos, sobretudo, na Alemanha, onde essa prática apresenta um grau elevado de institucionalização e aprofundamento teórico.

Os estudos alemães passaram por um processo evolutivo importante: “em meados do século XX, o conceito relacionado com o desenvolvimento espacial da paisagem passa a considerar, além das questões estéticas, as inter-relações ecológicas entre os elementos do ambiente” (Nucci, 2008, p. 8). Essa ampliação conceitual marca uma transição de uma abordagem voltada ao embelezamento para uma perspectiva mais sistêmica e integrada, atenta às funções ecológicas da paisagem e à sua importância no planejamento territorial.

Nucci também destaca que, no período Pós-Segunda Guerra Mundial, diversas reflexões e observações foram incorporadas ao processo de reconstrução e reestruturação do país, contribuindo para a consolidação de um modelo de planejamento que alia funções ecológicas, valores culturais e necessidades sociais.

Uma fase decisiva para o Planejamento da Paisagem na Alemanha surge após o final da 2ª Guerra Mundial com a necessidade de reconstrução do país destruído e reanimação da economia. O desenvolvimento da agricultura nas áreas rurais era prioridade no pós-guerra devido à necessidade de prover alimentação para a população. As universidades são estimuladas a reabrir ou a fundar programas de "arquitetura da paisagem"; o propósito inicial era o de combinar os aspectos tradicionais da "arquitetura da paisagem" e design de jardins com as novas questões relacionadas com a proteção dos recursos naturais, já que a intensificação dos usos da terra e crescimento da demanda de energia vinha causando severos impactos nos ecossistemas (Nucci, 2008, p. 8).

O Planejamento da Paisagem configura-se como um instrumento estratégico de preservação e uso racional da natureza, orientado à manutenção da capacidade funcional dos ecossistemas e à valorização da potencialidade recreativa e estética

das paisagens, reconhecendo esses elementos como componentes essenciais à qualidade de vida humana.

Valaski (2008) destaca um conjunto de metas fundamentais do Planejamento da Paisagem, que abrangem tanto a conservação ambiental quanto o ordenamento territorial. Entre elas, estão: a proteção da diversidade biológica, com foco na fauna e flora; a constituição de redes de áreas protegidas; a promoção da renaturalização e do reflorestamento; a preservação das paisagens urbanas para fins recreativos e contemplativos; a mitigação de impactos visuais, ruídos e poluição; e a regulação do uso do solo, da água e do clima.

Neste sentido, o autor ressalta a importância do controle do escoamento superficial e da permeabilidade dos solos, utilizando a vegetação como elemento estruturante e funcional no planejamento ambiental (Valaski, 2008).

1.2.2 Teorias e Abordagens no Planejamento da Paisagem

Para avançarmos na compreensão do Planejamento da Paisagem, é fundamental retomar o conceito de paisagem e aprofundar sua trajetória histórica e teórica. A consolidação do planejamento da paisagem como campo disciplinar está intimamente ligada à evolução das interpretações sobre a paisagem, tanto no âmbito da geografia quanto da ecologia, especialmente a partir dos estudos dos geossistemas, que buscavam compreender as interações entre os elementos naturais e as dinâmicas antrópicas (Belém, 2012).

Embora o conceito inicial do Planejamento da Paisagem tenha emergido nesse contexto, suas bases epistemológicas foram sendo progressivamente ampliadas, incorporando dimensões culturais, estéticas, simbólicas e funcionais, que hoje compõem uma abordagem multidimensional e interdisciplinar da paisagem.

Belém (2012) e Mezzomo (2021) exploram o corpo teórico e o processo histórico-evolutivo das ciências que deram origem ao Planejamento da Paisagem, destacando seu caráter multidisciplinar. Segundo os autores, essa área de conhecimento foi constituída a partir da convergência entre diversos campos, como a Ciência da Paisagem, a Geografia Física, a Ecologia e o Planejamento Territorial.

Ao longo desse percurso, diferentes conceitos e abordagens foram sendo incorporados, consolidando uma base teórica complexa e integradora. Os autores também apresentam os principais conceitos, autores e contribuições que fundamentam essa construção, conforme sintetizado no Quadro 1.1:

Quadro 1.1 - Variação do termo Paisagem no tempo.

Período	Conceito Paisagem
Século XII a XIV	Paisagem deriva do latim pagus que significa país com o sentido de lugar e unidade territorial. Visão cartesiana e mecanicista.
Século XIII a XV	Paisagem relacionada com a pintura.
Século XVI a XVII	Paisagem como objeto de conhecimento e transformação. Distanciou da interpretação com o Divino. Revolução técnica científica.
Século XVIII	Paisagem como definições de valorização do ambiente físico como com significado pictórico.
Século XIX	Paisagem com sentido mais geográfico, sendo introduzido na Geografia pela escola alemã.
Século XX e XXI	Paisagem com perspectiva sistêmica do homem com o meio natural e construído.

Fonte: Mezzomo (2021), organizado pela autora, 2024.

Para melhor compreensão dos dados apresentados, elaborou-se o Quadro 1.2, que sintetiza as principais informações referentes às escolas e conceitos da Paisagem. Esse quadro permite visualizar de forma organizada e comparativa os aspectos mais relevantes discutidos nesta seção, facilitando visualização o desenvolvimento da teoria.

Quadro 1.2 - Concepções da escola da teoria e metodológica da Paisagem

Escola	Autores/Período	Conceitos dos estudos
Alemã	Humboldt (século XVIII e XIX)	Estudos descritivos e generalistas da paisagem prerrogativa históricas e a comparação entre as áreas (Landchaft).
Alemã	A. Hommeyerem (século XVIII e XIX)	Paisagem como um conjunto de elementos observáveis de um determinado ponto.
Alemã	Ferdinand von Richthofen (século XIX e XX)	Visão de superfície terrestre baseada na interação das diferentes esferas (litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera).
Alemã	Otto Schlüter (século XIX e XX)	Combinação de elementos naturais e culturais.
Alemã	Alfred Hettner (século XIX e XX)	Questão metodológica buscava a globalidade da paisagem com a inclusão do homem.

Alemã	Josef Schmithüsen (século XIX e XX)	Questões em relação à dinâmica e funcionalidade.
Alemã	G. Haase (século XIX e XX)	Potencialidades da paisagem visando um balanço harmonioso, condições econômicas e sociais, como das condições geoecológicas.
Alemã	Carl Troll (anos 30 do século XX)	Criação da Ecologia da Paisagem: o ser humano, a sociedade e o meio físico como conjunto.
Alemã	Passarge e Hettner* (metade do século XX)	Geografia da Paisagem e Ciência da Paisagem. *Questões metodológicas.
Alemã	Sotchava (1978)	Concepção de geossistema e busca com ele a integração dos fenômenos naturais, econômicos e sociais.
Anglo-saxônica	Bertalanfy (1950)	Concepção da Teoria Geral dos Sistemas
Anglo-saxônica	A. G. Tansley (século XX)	Proposição do termo "ecossistema".
Russa	Dokouchaev (1978)	Pesquisas sobre solo.
Russa	Sotchava (1960)	Estudos do geossistema. Elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico
Russa	Berg (1920)	Primeiro modelo de Paisagem que tinha três princípios básicos: a paisagem como unidade homogênea; a identidade das paisagens homogêneas revela-se na semelhança de suas composições; elementos sistêmicos e atividades do ser humano.
Francesa	Bertrand (1972)	Paisagem Global conceito de paisagem integrado potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica.
Francesa	Tricart (1977)	Ecodinâmica. Não há ecossistemas sem que haja a interferência do homem de alguma forma.
Francesa	Killian (1977)	Termo ecogeografia. Ordenamento que é pensado diante da ocupação humana.
Francesa	Rougerie (1971)	Evolução das paisagens.
Francesa	Aziz Ab' Saber (2003)	Enfoque da paisagem e sua compartimentação estrutural e fisiologia.
Francesa	Troppmair (2004)	Mapeando os biótopos através de unidades integradas da paisagem.
Alemã/Francesa	Monteiro (2000)	Interpretação do geossistema por unidades de paisagem.
Alemã/Francesa	Nucci (2008)	Qualidade Ambiental. Utilizou-se das unidades de paisagem busca por instrumentalização clara e de fácil entendimento.

Fonte: Belém (2012), Mezzomo (2021), organizado pela autora, 2024.

De acordo com Mezzomo (2021, p. 30), há uma simplificação e sistematização do conteúdo anteriormente tabulado, facilitando a compreensão do contexto histórico e conceitual que fundamenta o Planejamento da Paisagem.

O retrospecto histórico dos conceitos permite verificar a procura constante por uma ampliação do entendimento das relações entre sociedade e natureza e evidencia a importância dos estudos sobre a paisagem, uma vez que estes permitem aumentar esta compreensão.

Com esse enfoque — que busca compreender a relação entre os conceitos de paisagem e a manifestação dos elementos naturais em interação com as ações antrópicas, especialmente no contexto do ambiente urbano —, e tendo como principais referenciais os estudos de Belém (2012) e Mezzomo (2021), a concepção de paisagem integrada permanece como uma abordagem fundamental para o Planejamento da Paisagem. Essa perspectiva permite interpretar o território como um sistema dinâmico e interativo, em que natureza e sociedade se entrelaçam na construção e transformação das unidades de paisagem.

Em síntese, segundo Nucci (2008), o Planejamento da Paisagem consiste em “planejar com a natureza”, buscando extrair o máximo de benefícios dos serviços ecossistêmicos que ela pode oferecer. Um de seus principais propósitos é minimizar os impactos ambientais, como a poluição, e reduzir o consumo de energia, promovendo um modelo de ocupação mais equilibrado e sustentável.

Para Valaski (2008), a paisagem deve ser compreendida como um processo dinâmico, sujeito a modificações contínuas ao longo do tempo. A transformação dos elementos da paisagem — físicos, biológicos e antrópicos — exige estudos permanentes, capazes de captar as interações complexas entre esses fatores. A observação integrada desses elementos permite compreender a evolução da paisagem e orientar intervenções planejadas e conscientes. Nesse sentido, o Planejamento da Paisagem é atualmente reconhecido como uma ferramenta estratégica na organização e distribuição do uso urbano.

Nucci (2008) complementa que, ao se referir ao “planejamento com a natureza”, destaca-se especialmente o papel da vegetação. A cobertura vegetal, em seus aspectos qualitativos e quantitativos, bem como sua distribuição espacial no ambiente urbano, desempenha funções cruciais na mitigação de impactos ambientais,

contribuindo para a regulação térmica, o controle de enchentes, a purificação do ar e a criação de espaços de bem-estar.

Dessa forma, neste estudo, adotaremos o termo Planejamento da Paisagem para designar o processo de integração dos aspectos naturais, culturais e sociais do território urbano, reconhecendo a complexidade do espaço e a necessidade de refletir sobre a qualidade ambiental e sua expressão nas realidades concretas das cidades.

1.3 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (QAU)

O rápido processo de urbanização e a conseqüente expansão territorial das cidades nas últimas décadas impuseram inúmeros desafios ao planejamento urbano e à sociedade contemporânea, especialmente no que se refere à sustentabilidade nas cidades. Essa dinâmica acelerada, muitas vezes desordenada, tende a comprometer a qualidade dos ambientes urbanos, tornando-os menos agradáveis e funcionais. Diversos impactos negativos são observados nesse contexto, como poluição sonora, visual e atmosférica, redução da cobertura vegetal e formação de ilhas de calor, entre outros problemas ambientais e sociais (Paiva et al., 2017).

Nesse cenário, a avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) torna-se uma ferramenta fundamental para o planejamento urbano, na medida em que contribui para o alcance de condições adequadas de vida à população. Conforme apontam Nucci (2008) e Paiva et al. (2017), a QAU permite diagnosticar desequilíbrios no ambiente urbano e propor estratégias de ordenamento que conciliem as dimensões ecológica, funcional e social das cidades.

A importância dessa abordagem é reforçada pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), que em seu artigo 2º, inciso I, estabelece diretrizes voltadas ao bem-estar coletivo, à segurança, à qualidade de vida dos cidadãos e ao equilíbrio ambiental. A legislação assegura que todos tenham direito a uma cidade sustentável, com acesso à terra urbanizada, saneamento ambiental adequado, infraestrutura, áreas de lazer e espaços públicos de qualidade (Brasil, 2001).

Além da degradação física do ambiente urbano, os impactos da má qualidade ambiental também repercutem diretamente sobre o cotidiano dos indivíduos, elevando

os níveis de estresse e as tensões nas relações interpessoais. Essa realidade afeta negativamente tanto a saúde psicológica quanto a convivência coletiva, como observa Costa (2010). Em contrapartida, a presença de vegetação em áreas urbanas — parques, praças e ruas arborizadas — proporciona uma sensação de bem-estar e contribui para a melhoria da convivência comunitária e da qualidade ambiental urbana (Valaski, 2008).

A relevância das áreas verdes também é apresentada por Lima e Amorim (2006, p. 69), que as consideram fundamentais para a qualidade ambiental e as identificam como indicadores da Qualidade de Vida Urbana. Segundo os autores, a ausência de arborização pode gerar desconforto térmico, alterações no microclima e limitação das oportunidades de lazer, afetando diretamente a qualidade de vida dos cidadãos.

Nesse contexto, a qualidade ambiental urbana deve ser compreendida como um componente essencial do planejamento das cidades, pois está intrinsecamente ligada à sua evolução estrutural e à concretização do bem-estar coletivo. Como destaca Valaski (2008, p. 45), pensar a cidade sob essa perspectiva implica observar continuamente os elementos físicos, biológicos e antrópicos que a compõem, promovendo a integração entre natureza e urbanização.

A qualidade ambiental urbana deve ser estudada e buscada nas cidades, de maneira a garantir uma evolução das estruturas urbanas que gerem cada vez menos impactos negativos ao meio natural. Tal situação influirá não somente na qualidade ambiental, mas também, na qualidade de vida das pessoas que vivem nos centros urbanos (Valaski, 2008, p. 45).

Reforça se assim a importância de políticas urbanas considere tanto a preservação ambiental como o bem-estar da população, apresentando que a qualidade de vida está diretamente ligada ao equilíbrio entre o meio construído e o meio natural. Dialogando diretamente com o objeto desta pesquisa, uma vez que destaca a necessidade de intervenções urbanas que alinhem crescimento urbano e sustentabilidade, aspecto observado no estudo de caso analisado neste trabalho.

1.3.1 Conceito de Qualidade Ambiental Urbana (QAU)

O termo qualidade ambiental costuma ser definido a partir da análise qualitativa e quantitativa de um conjunto de parâmetros e indicadores, que são estabelecidos com base em critérios físicos, químicos, biológicos e ecológicos. Essa avaliação pode, inclusive, ser realizada de maneira empírica, sem a exigência de estruturas conceituais muito complexas (Moura, 2010).

Quando se trata da Qualidade Ambiental Urbana (QAU), o conceito remete às condições do ambiente urbano — naturais e culturais — moldadas pela ação humana e que exercem influência direta sobre a qualidade de vida. A percepção da QAU, no entanto, varia entre indivíduos e grupos sociais, sendo fortemente influenciada por fatores socioculturais. Assim, cada grupo carrega expectativas e necessidades particulares em relação ao ambiente urbano, construídas ao longo do tempo a partir de suas vivências, valores e formas de apropriação do espaço (Borja, 1997; Moura, 2010).

Ao longo das últimas décadas, a noção de qualidade ambiental tem passado por um processo de expansão conceitual, sendo incorporada a partir de olhares interdisciplinares e multidimensionais. Ainda que a questão ambiental esteja cada vez mais presente no debate contemporâneo, persiste um desafio no que diz respeito à consolidação de um aparato teórico-metodológico consistente.

Nesse sentido, Borja (1996, p. 23) observa que “apesar da emergência da problemática ambiental na atualidade, no campo do conhecimento, o aparato teórico e metodológico ainda está por ser construído”. Essa lacuna é reforçada pelas diversas demandas sociais e territoriais geradas pelas ações antrópicas — que, hoje, se manifestam de forma evidente nos efeitos das mudanças climáticas.

Na perspectiva de Belém e Nucci (2021),

Mede-se o grau de importância dado pela gestão à qualidade ambiental urbana a medida que este deseja que um planejamento urbano contemple as questões ambientais na tomada de decisão cria-se a necessidade da utilização de conceitos previamente detalhados para que a análise da qualidade ambiental existente possa ser realizada e seja passível de comparações entre cidades e bairros. (p.227).

Em suma, embora haja uma corrente de autores que defende que as cidades devem ser planejadas de forma compacta, com mistura de usos e funções urbanas como estratégia para melhorar a qualidade de vida, existe também um contraponto relevante. Entretanto, deve-se considerar que a incompatibilidade entre os usos urbanos mistos pode resultar em conflitos e desequilíbrios, de modo que eventuais ganhos em qualidade de vida sejam acompanhados pela redução da qualidade ambiental.

Nesse cenário, a preocupação com as questões ambientais urbanas, especialmente com a Qualidade Ambiental Urbana (QAU), passou a ocupar posição de destaque no debate internacional. A intensificação das emissões de gases de efeito estufa (GEEs), diretamente relacionadas às mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, é um dos fatores centrais desse debate.

O vínculo entre essas emissões e os impactos das mudanças climáticas reforça a urgência da pauta ambiental urbana. Esse tema, inclusive, vem sendo tratado em fóruns internacionais desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, destacando a relevância global da QAU no enfrentamento das crises socioambientais contemporâneas (Anis; Carducci; Ruviano, 2022).

O Quadro 1.3 apresenta alguns exemplos da variação de conceitos sobre QAU e suas metodologias, apoiadas principalmente nas propostas por Nucci (1996; 2008)

Quadro 1.3 - Conceitos sobre QAU

Autor, ano e outros dados	Definição de QAU	Metodologia	Indicadores utilizados ou temas de análise
Cordeiro et al. (2006) Área de estudo: Salvador (BA) Escala local (análise da idade)	Condições ambientais do meio urbano resultante da ação do homem com repercussão na sua qualidade de vida	Pesquisa de opinião do tipo cognitiva - "interface com o usuário" – por meio do uso do computador com um questionário estruturado com 59 questões, aplicado a 991 habitantes de Salvador, maiores de 16 anos	Paisagem urbana e uso do solo, saneamento, transporte e sistema viário, comércio, saúde e educação, conforto ambiental, segurança pública e topofilia.
Alva (1997) Trabalho teórico-conceitual	Estado de adequação relativa do meio ambiente urbano às	Levantamento bibliográfico	Materiais: moradia, qualidade da água e do ar, limpeza do espaço público, infraestrutura básica, serviços de abastecimento,

	demandas ambientais de uma comunidade territorial determinada		conforto térmico e acústico, etc. Sociais: trabalho remunerado, acesso à educação, serviços de saúde, acesso à informação, serviços de transporte, serviços de comunicação, acesso à justiça Psicológicos: tranquilidade, segurança, participação, respeito, cordialidade, harmonia, eficiência
Machado (1997)	Produto da percepção humana, cujo ideal é atender a todas as necessidades humanas	Mensuração através de uma escala de valores subjetivos	Controle da qualidade ambiental: indicadores quantitativos Percepção da qualidade ambiental: indicadores qualitativos
Luengo (1998) Trabalho teórico, conceitual e metodológico Referência a cidades venezuelanas	Produto da interação de variáveis para a condição de um ambiente saudável, confortável e capaz de satisfazer os Requerimentos básicos de sustentabilidade da vida humana individual e interação social dentro do meio urbano	Quantitativa e qualitativa com base em um quadro conceitual proposto que permite a medição da qualidade ambiental que varia em diferentes análises	Aspectos urbano-arquitetônicos: equipamentos e funcionalidade urbana, mobilidade urbana, áreas de expansão e espaços complementares Aspectos estéticos perceptíveis: harmonização cromática, controle e manejo de bordas e espaços residuais, mobiliário urbano, leitura do espaço urbano e sistema de sinalização Aspectos físico-naturais: características climáticas e áreas de proteção ambiental Aspectos socioculturais: segurança e bem-estar urbano e espaços para cultura
Nucci (1996, 2008) Distrito de Santa Cecília (SP) Escala local		Espacialização das questões ecológicas; Técnica cartográfica combinada à análise geográfica	Uso do solo, poluição, enchentes, densidade demográfica, espaços livres de construção e verticalidade das edificações
Martinelli (2004) Cidades paulistas de porte médio Escala estadual	É um dos fatores que influenciam a qualidade de vida	Comparação de indicadores estatísticos das cidades médias paulistas já sistematizados por órgãos públicos (considerando o Censo de 2000 do IBGE), com elaboração de um índice	Habitação: domicílios improvisados, domicílios particulares coletivos, domicílios particulares permanentes, por condição de aluguel, empréstimo Segurança: violência urbana Saneamento: esgotamento sanitário, coleta de lixo, destinação final dos resíduos urbanos (subdividido em tratamento de esgotos e destinação dos resíduos sólidos)

Fonte: Minaki (2014); Lima (2023)

Dessa forma, percebe-se que o conceito da QAU assumiu variados enfoques com abordagens sob diferentes perspectivas teóricas e metodológicas, o que demonstra sua complexidade e a amplitude de sua aplicação nos estudos acadêmicos. Reforçando seu papel estratégico na promoção de cidades mais sustentáveis em variadas dimensões, capazes de uma leitura holística dos impactos ambientais e, simultaneamente, facilitar saídas que atenda a melhoria das condições de vida da população, o que revela tanto a sua riqueza quanto os desafios para uma definição única e universal.

1.3.2 Componentes da Qualidade Ambiental Urbana

Os componentes da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) referem-se a um conjunto de fatores que influenciam diretamente o ambiente nas áreas urbanas e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população e o desenvolvimento urbano sustentável. Esses componentes incluem, em geral, a qualidade dos recursos naturais, como o ar, a água e o solo, além de aspectos relacionados à vegetação urbana, infraestrutura e saneamento (Lima, 2014).

As intensas e crescentes interferências humanas no meio ambiente, intensificadas no contexto da globalização a partir do final do século XX, destacam a urgência de incorporar o princípio da sustentabilidade ao planejamento urbano. Isso exige a reformulação de práticas de desenvolvimento, com foco na preservação e uso racional dos recursos naturais, a fim de garantir um ambiente urbano mais saudável, equilibrado e resiliente para as gerações futuras (Barbosa, 2005).

Com o agravamento dos impactos das atividades antrópicas sobre a natureza e o avanço da consciência ambiental, emergiu a necessidade de criação de indicadores capazes de medir e avaliar os efeitos dessas ações sobre o ambiente urbano. Tais indicadores tornaram-se ferramentas essenciais para a gestão ambiental, contribuindo para o monitoramento da eficácia de políticas públicas e o delineamento de estratégias sustentáveis (Hák; Janoušková; Moldan, 2016).

Nesse contexto, iniciativas globais como a Agenda 21, formulada na década de 1990, reforçaram a importância de desenvolver indicadores que não apenas

quantificassem os níveis de degradação ambiental e auxiliassem na mitigação de impactos negativos, mas que também contribuíssem para promover melhorias concretas na qualidade de vida urbana.

Esses indicadores englobam diversos aspectos físicos e ambientais, como as características da cobertura vegetal, a qualidade da água em mananciais e efluentes, e a eficiência na gestão de resíduos sólidos. Eles funcionam como referências fundamentais para o planejamento urbano, orientando ações sustentáveis que favoreçam um desenvolvimento urbano em harmonia com a natureza, inclusive em áreas densamente urbanizadas (McGranahan; Satterthwaite, 2003).

A criação de indicadores reflete a necessidade de oferecer uma visão clara e acessível sobre a situação da sustentabilidade, especialmente considerando que a qualidade ambiental resulta da interação entre parâmetros físicos, químicos, biológicos, sociais, econômicos, políticos e culturais. A articulação desses fatores é essencial para promover um desenvolvimento urbano harmonioso, digno e equitativo (Silva, 2002).

As zonas urbanizadas, por sua vez, são reconhecidas como áreas que sofrem alterações profundas nos recursos naturais, afetando o solo, a água, o ar e os organismos vivos (Marcus; Detwyler, 1972). Entretanto, os componentes avaliados na análise da QAU não possuem uma hierarquia fixa: sua relevância varia conforme o contexto, a escala de análise e os objetivos de cada estudo. Em determinados casos, um componente pode ter papel central, enquanto em outros pode assumir importância secundária, como aponta Martins (2019).

Em 1998, João Carlos Nucci apresentou uma metodologia para avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU), fundamentada no conceito de Planejamento da Paisagem. Essa abordagem tem como objetivo principal o aprimoramento do planejamento do espaço urbano, com base na regulamentação do uso do solo e dos recursos ambientais, visando preservar o potencial recreativo da paisagem e maximizar os benefícios proporcionados pela vegetação urbana (Nucci, 2008).

Embora o uso da terra seja um indicador relevante na caracterização ambiental de uma região, ele não é, por si só, suficiente para representar a totalidade das dinâmicas socioambientais. É necessário considerar variáveis complementares,

como a qualidade do solo, biodiversidade, recursos hídricos, condições climáticas, além de aspectos socioeconômicos, culturais e históricos, para que o diagnóstico ambiental seja mais completo e eficaz.

Nesse contexto, ganha destaque o planejamento urbano ambiental, que busca integrar diferentes dimensões do território. O método proposto por Nucci se estrutura a partir da espacialização dos atributos ambientais e da realização de uma análise sistêmica, na qual os dados são representados por meio de cartografia temática. A metodologia preconiza a coleta e organização do maior número possível de informações cartografáveis, permitindo o cruzamento de dados e a elaboração de um diagnóstico detalhado do ambiente urbano.

A proposta culmina em uma síntese ambiental, na forma de uma Carta de Qualidade Ambiental, que traduz graficamente os níveis de qualidade das áreas analisadas, a partir da combinação de indicadores como uso da terra, poluição, densidade populacional, altura das edificações, ausência de espaços públicos livres, escassez de vegetação e ocorrência de enchentes (Nucci, 2008). Essa integração metodológica favorece a tomada de decisões mais informadas e o planejamento urbano sustentável.

O uso de indicadores ambientais é amplamente adotado por instituições voltadas à proteção ambiental, que os utilizam para mapeamento, avaliação, monitoramento e análise da eficácia de políticas públicas ambientais. Tais indicadores são essenciais para a medição da qualidade ambiental e para o acompanhamento do progresso rumo ao desenvolvimento sustentável (Martins, 2019).

No Brasil, o monitoramento da Cobertura e Uso da Terra realizado pelo IBGE desde o ano 2000 tem se consolidado como uma ferramenta estratégica de apoio à gestão ambiental e ao planejamento territorial. Segundo o IBGE (2022), esse monitoramento oferece subsídios técnicos importantes para a formulação de políticas públicas e para a tomada de decisão em diferentes esferas de governo.

Um marco importante na institucionalização das questões ambientais foi a realização, em 1992, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Eco-92 ou Rio-92, na cidade do Rio de Janeiro. Esse evento representou um salto qualitativo em relação à Conferência de Estocolmo

de 1972, reunindo cerca de 4.000 entidades de todo o mundo, em contraste com os apenas 500 representantes presentes no evento anterior (Barbieri, 2020, p. 64). A partir da Eco-92, o debate ambiental ganhou novo fôlego, com a incorporação da sustentabilidade como princípio orientador das políticas globais.

Desde então, uma série de encontros foi promovida pelas Nações Unidas sob o formato das Conferências das Partes (COP), consolidando a agenda ambiental internacional. O Quadro 1.4, a seguir, apresenta um resumo das principais Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano já realizadas, destacando seus resultados e contribuições para o fortalecimento da governança ambiental global.

Quadro 1.4 - Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano

ANO	LOCAL	EVENTOS-RESULTADOS
1972	Estocolmo, Suécia	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente 72 - Resultou na Declaração de Estocolmo e na criação do PNUMA.
1992	Rio de Janeiro, Brasil	Cúpula da Terra (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Resultou na Agenda 21 e na Convenção sobre Mudança Climática.
2002	Joanesburgo, África do Sul	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável - Foco na implementação da Agenda 21.
2007	Indonésia, Bali	COP 13 – Roteiro para guiar as negociações de um acordo sucessor ao Protocolo de Quioto.
2009	Copenhague, Dinamarca	COP 15 - Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Acordo de Copenhague.
2010	Cancún, México	COP 16 –Criação do Fundo Verde para o Clima no valor de 100 bilhões anuais (a partir de 2020).
2011	Durban, África do Sul	COP 17 - Acordo de Durban e lançamento do Protocolo de Durban.
2012	Doha, Catar	COP 18 - Foco em ações climáticas pós-2012.
2013	Varsóvia, Polônia	COP 19 - Estabelecimento do "Plano de Ação de Varsóvia".
2014	Lima, Peru	COP 20 - Preparação para a Conferência de Paris.
2015	Paris, França	COP 21 - Acordo de Paris, com compromissos para limitar o aquecimento global.
2016	Marrakech, Marrocos	COP 22 - Foco na implementação do Acordo de Paris.
2017	Bonn, Alemanha	COP 23 - Foco na implementação e revisão do Acordo de Paris.
2018	Katowice, Polônia	COP 24 - Acordos sobre regras para a implementação do Acordo de Paris.
2019	Madrid, Espanha	COP 25 - Foco em ambição climática e finanças.
2021	Glasgow, Escócia	COP 26 - Foco em compromissos de redução de emissões.
2022	Sharm El Sheikh, Egito	COP 27 - Discussões sobre financiamento climático e perdas e danos.
2023	Dubai, Emirados Árabes Unidos	COP 28 - Espera-se que o foco seja na revisão de compromissos climáticos e na implementação de políticas.

2024	Baku, Azerbaijão	COP 29 - Nova Meta Quantificada Coletiva (NCQG) de financiamento climático.
------	------------------	---

Fonte: Adaptado de Barbieri (2020), Anis, Carducci e Ruviano (2022) e ONU (2024).

Considerando as diversas definições de qualidade ambiental propostas na literatura, o conceito que melhor se alinha à abordagem adotada neste trabalho é o apresentado por Nucci (2008). Sua proposta enfatiza a análise de variáveis físicas e ambientais da paisagem urbana, com o objetivo de orientar o planejamento urbano sustentável por meio de critérios objetivos e espacializáveis.

Embora existam outras abordagens relevantes, como a de Buccheri Filho e Tonetti (2021), que buscam relacionar aspectos socioeconômicos aos fatores ambientais físicos, os autores alertam para a possibilidade de análises distorcidas quando esses elementos são avaliados isoladamente ou de forma desarticulada. Uma região, por exemplo, pode apresentar boa infraestrutura básica — como rede de água e energia elétrica — e, ainda assim, exibir uma baixa qualidade ambiental, devido à ausência de áreas verdes, à falta de arborização urbana ou à degradação do meio físico.

Essa divergência teórica reforça a importância da definição metodológica e da sistematização dos atributos ambientais, pois a escolha dos parâmetros analisados influencia diretamente os resultados obtidos e sua utilidade prática para o planejamento territorial. Buccheri Filho e Tonetti (2021) observam que, enquanto algumas abordagens definem qualidade ambiental com base em indicadores socioeconômicos — como acesso ao transporte, segurança pública e educação —, outras estão voltadas ao estado do meio físico e às condições do ambiente natural modificado.

Dessa forma, constata-se a existência de duas principais vertentes conceituais sobre qualidade ambiental urbana: uma centrada nos aspectos físicos e ecológicos do território, e outra que prioriza os fatores socioeconômicos.

Para os objetivos deste estudo, optou-se por adotar a perspectiva centrada nos aspectos físicos da paisagem ambiental, especialmente no que se refere ao uso e à ocupação do solo. Essa escolha fundamenta-se nos trabalhos de Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019), os quais defendem que, em um primeiro

momento de diagnóstico territorial, os indicadores físicos oferecem uma base mais consistente e mensurável para a avaliação da qualidade ambiental urbana.

Nucci (2008) propõe um conjunto de doze indicadores-chave para a análise da qualidade ambiental urbana, os quais abrangem: clima e poluição atmosférica; enchentes; abastecimento de água; resíduos líquidos; resíduos sólidos; poluição sonora e visual; cobertura vegetal; áreas verdes e espaços livres; espaços de recreação; verticalização; densidade populacional; e uma visão sistêmica do crescimento urbano, que inclui aspectos como limites de expansão e tombamento patrimonial.

Esses indicadores permitem uma leitura integrada das pressões e fragilidades ambientais que incidem sobre os centros urbanos, fornecendo subsídios essenciais para o planejamento e a gestão ambiental das cidades.

Com base na metodologia de McHarg e nas contribuições de Monteiro (1987) e Kiemstedt et al. (1998), autores como Valaski (2008) e o próprio Nucci (2001) desenvolveram métodos de avaliação da qualidade ambiental urbana que incorporam variáveis como uso do solo, poluição, escassez de espaços públicos livres, altura das edificações, ocorrência de enchentes, densidade populacional e déficit de áreas verdes. Essas propostas reforçam a pertinência de uma abordagem centrada nos aspectos físico-ambientais como ponto de partida para um diagnóstico territorial eficaz e orientado à sustentabilidade.

A sistematização dos dados apresentados nos quadros analíticos (Quadros 1.5 a 1.10) baseia-se em uma adaptação da síntese originalmente apresentada por Ribeiro et al. (2017), no que se refere à categorização dos estudos voltados à avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). A adaptação foi realizada com o objetivo de atualizar, expandir e reestruturar criticamente as informações, favorecendo a análise comparativa entre diferentes abordagens metodológicas, tipos de indicadores e sistemas de definição empregados.

- I. Para isso, foram considerados três eixos principais:
 - (i) o tipo de indicadores ambientais utilizados nas pesquisas;
 - (ii) o sistema ou modelo metodológico adotado para sua definição ou aplicação; e

(iii) a abordagem dominante que estrutura a análise da QAU em cada estudo.

Os estudos foram organizados em seis grandes categorias metodológicas, a saber:

1. Espacialização via Cartas Temáticas e SIG – Reúne trabalhos que utilizam geotecnologias para representar espacialmente variáveis ambientais e urbanas. As análises são conduzidas por meio de cartas temáticas e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), com forte influência da metodologia proposta por Nucci (1998).
2. Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) – Engloba estudos que estruturam seus indicadores conforme esse modelo analítico clássico, permitindo identificar relações entre as pressões antrópicas, o estado ambiental resultante e as respostas institucionais ou sociais.
3. Modelagem Ambiental e Sensoriamento Remoto – Inclui pesquisas que aplicam técnicas quantitativas de modelagem computacional, sensoriamento remoto e algoritmos ambientais para avaliar condições urbanas com base em dados físicos e biofísicos.
4. Planejamento da Paisagem e Avaliação Interdisciplinar – Agrupa estudos que integram dimensões ecológicas, funcionais, sociais e estéticas do espaço urbano, muitas vezes sob a ótica da ecologia da paisagem, com base em critérios de planejamento urbano sustentável.
5. Indicadores Socioambientais com Base Comunitária / Entrevistas – Contempla abordagens com ênfase participativa, que incorporam a percepção dos moradores por meio de entrevistas, questionários ou interações diretas, articulando saber técnico e conhecimento local.
6. Sistemas Conceituais Livres ou Indefinidos – Refere-se a estudos que não se vinculam a um sistema metodológico estruturado, mas apresentam contribuições relevantes baseadas em revisões bibliográficas, reflexões conceituais ou análises exploratórias.

Essa classificação tem como finalidade ampliar a compreensão crítica sobre os diferentes modos de investigar a QAU, destacando convergências,

especificidades e lacunas entre os estudos. Ao mesmo tempo, oferece subsídios para a seleção de referenciais teóricos e metodológicos aplicáveis a pesquisas futuras, especialmente aquelas voltadas à análise da qualidade ambiental em contextos urbanos específicos.

O Quadro 1.5 apresenta uma síntese de estudos que utilizam cartas temáticas e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramentas metodológicas para a espacialização da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Esses trabalhos, desenvolvidos entre 1998 e 2022, demonstram a evolução das abordagens cartográficas aplicadas à análise ambiental urbana, com destaque para a diversidade de indicadores utilizados — como uso e ocupação do solo, densidade populacional, cobertura vegetal, ocorrência de enchentes, áreas contaminadas, entre outros.

A proposta metodológica de Nucci (1998) figura como base para vários desses estudos, demonstrando a consolidação de uma linha de investigação que alia leitura espacial e planejamento ambiental. Ao integrar múltiplas variáveis em representações cartográficas, os autores oferecem uma visão integrada das dinâmicas urbanas e suas implicações socioambientais.

A utilização do SIG em conjunto com as cartas temáticas amplia a capacidade analítica dos estudos, permitindo o cruzamento de informações, a simulação de cenários e o apoio ao planejamento urbano. Essa combinação é fundamental para identificar áreas de maior vulnerabilidade ambiental, orientar políticas públicas e promover intervenções mais eficientes e territorialmente adequadas.

Destaca-se ainda que a cartografia temática contribui para tornar os dados mais acessíveis e compreensíveis, servindo como suporte visual e técnico para a tomada de decisões. Assim, a espacialização da QAU por meio dessas ferramentas representa um avanço importante na construção de diagnósticos ambientais e estratégias de ordenamento urbano sustentáveis.

Quadro 1.5 - Espacialização via Cartas Temáticas e SIG (ênfase geográfica/cartográfica)

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Nucci (1998)	Metodologia para determinação da QAU	Uso e ocupação do solo	Cartas temáticas

Young (2000)	Análise comparativa... microbacias urbano-rurais	Solo, relevo, vegetação, paisagem, sistema viário, fragilidade	Cartas temáticas com SIG
Camargo (2005)	Adensamento urbano em Presidente Prudente	Densidade populacional, uso do solo, enchentes, temperatura	Cartas temáticas (Nucci, 1998)
Morato (2004)	Desigualdade ambiental em São Paulo	Saneamento, arborização, inundações, áreas contaminadas	SIG com cartas temáticas
Lima (2011)	Carta ao modelo da QAU em Osvaldo Cruz	Densidade populacional, enchentes, cobertura vegetal	Planejamento da paisagem
Assis (2013)	Avaliação da área central de Ituiutaba	Uso do solo, poluição, enchentes, áreas verdes	Cartas temáticas
Ibrahim (2022)	Análise da QAU em área de expansão - Cuiabá	Uso e cobertura da terra	SIG com cartas temáticas
Liberti & Nucci (2018)	Carta da QAU – Curitiba	Uso e cobertura da terra	Cartas temáticas digitais (Nucci et al.)

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

O Quadro 1.6 apresenta estudos que aplicam o Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) como estrutura metodológica para avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Esse modelo, amplamente utilizado em diagnósticos ambientais, organiza os indicadores em três categorias: pressões (ações humanas que impactam o ambiente, como poluição ou desmatamento), estado (condições atuais dos recursos naturais e ecossistemas) e respostas (ações e políticas implementadas para mitigar os impactos).

Os trabalhos listados no Quadro 1.6, realizados em contextos nacionais e internacionais, como Brasil, China e Romênia, demonstram a versatilidade do modelo na análise de diferentes escalas territoriais e realidades socioambientais. Os indicadores variam entre aspectos físicos (relevo, uso do solo, cobertura vegetal), sociais (renda, população) e institucionais (orçamento participativo, controle da poluição), o que apresenta a abordagem multidimensional do PER.

A aplicação desse modelo permite identificar relações de causa e efeito entre atividades humanas e as condições ambientais, além de orientar estratégias de gestão e políticas públicas. Por meio dessa lógica, os estudos fornecem subsídios

para compreender os impactos das pressões antrópicas sobre o meio urbano e avaliar a efetividade das respostas adotadas.

Destaca-se que o PER favorece análises comparativas entre regiões e o monitoramento temporal de indicadores ambientais, como observado nos estudos de Teza (2016) e Ribeiro (2013). Dessa forma, o modelo PER se consolida como uma ferramenta útil para o planejamento urbano ambiental, permitindo estruturar diagnósticos de forma sistemática e integrada.

Quadro 1.6 - Modelo Pressão-Estado-Resposta (PER)

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Rufino (2002)	Avaliação da QAU – Tubarão	Resíduos, ar, água, cobertura florestal	PER
Mattos (2005)	Bacia do Piçarrão – Campinas	Saneamento, vegetação, renda, orçamento participativo	PER
Briguenti (2005)	Bacia do Ribeirão Anhumas	Relevo, hidrografia, população, renda, lixo	PER
Zhu (2010)	Xiamen (China)	Uso do solo, controle da poluição	PER
Vasile et al. (2011)	Romênia	50 indicadores diversos	PER
Ribeiro (2013)	Aparecida de Goiânia (GO)	Saneamento, vegetação, desmatamento, parques	PER
Teza (2016)	Áreas metropolitanas – sensoriamento remoto	Morfometria, supressão da vegetação, queimada	PER

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

O Quadro 1.7 apresenta estudos que utilizam modelagem ambiental e sensoriamento remoto como estratégias metodológicas para a análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Essas abordagens envolvem o uso de tecnologias geoespaciais e simulações computacionais para a coleta, análise e representação de dados ambientais em larga escala.

Os estudos de Nichol (2005) e Freitas & Lombardo (2007), por exemplo, empregam o sensoriamento remoto para mapear elementos como vegetação, corpos d'água, densidade urbana, poluição e variáveis térmicas, permitindo diagnósticos detalhados sobre a dinâmica urbana e seus efeitos ambientais. A utilização de

imagens de satélite e dados multiespectrais torna possível a observação de padrões espaciais e temporais com alto grau de precisão, especialmente em áreas densamente urbanizadas.

Além disso, o quadro destaca iniciativas que incorporam técnicas de modelagem de sistemas ambientais e lógica difusa. O estudo de Rossato (2010) utiliza modelagem de sistemas para integrar variáveis como cobertura florestal, saneamento e resíduos, enquanto Peche (2012) propõe o uso de lógica difusa para calcular índices ambientais com base em parâmetros físico-químicos do solo (pH, salinidade, matéria orgânica e compactação).

Essas metodologias ampliam a capacidade de interpretação de contextos complexos, permitindo simulações, previsões e tomadas de decisão mais embasadas. Assim, a modelagem ambiental e o sensoriamento remoto se consolidam como ferramentas avançadas na avaliação

Quadro 1.7 - Modelagem Ambiental / Sensoriamento Remoto

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Nichol & Wong (2005)	Modelagem em cidade tropical	Térmico, vegetação, poluição, densidade	Sensoriamento remoto
Freitas & Lombardo (2007)	São Paulo – áreas centrais	Vegetação, corpos d’água, prédios altos	Sensoriamento remoto
Rossato; Lima & Lirio (2010)	Rio Grande do Sul	Florestas, saneamento, resíduos	Modelagem de sistemas
Peche & Rodriguez (2012)	Índices baseados em lógica difusa	pH, salinidade, matéria orgânica, compactação	Lógica difusa

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

O Quadro 1.8 apresenta estudos que articulam o Planejamento da Paisagem com abordagens interdisciplinares na avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Esses trabalhos se destacam por integrar variáveis ambientais, urbanísticas e sociais, refletindo a complexidade das dinâmicas territoriais.

No estudo de Valaski (2008), realizado em condomínios de Curitiba, são utilizados indicadores como vegetação, permeabilidade do solo, sistema de arruamento, consumo de energia e uso da água. A metodologia combina cartas temáticas com aplicação de questionários, permitindo uma análise técnica associada

à percepção dos moradores, o que reforça o caráter participativo e multidimensional da avaliação.

Já Minaki (2012) adota uma abordagem integrada baseada em cartas temáticas conforme a metodologia de Nucci (1998), considerando elementos como solo, vegetação, espaços livres e conforto térmico. Esses indicadores refletem uma preocupação com aspectos tanto ecológicos quanto urbanísticos, essenciais para o planejamento da paisagem em ambientes urbanos.

Deve-se ressaltar que ao reunir variáveis físicas e sensoriais, esses estudos apresentam que a avaliação da QAU exige olhares interdisciplinares, que articulem o conhecimento técnico com a vivência cotidiana dos espaços. Dessa forma, o Planejamento da Paisagem se afirma como uma ferramenta relevante para promover sustentabilidade, funcionalidade e qualidade de vida nas cidades.

Quadro 1.8 - Planejamento da Paisagem e Avaliação Interdisciplinar

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Valaski (2008)	QAU em condomínios – Curitiba	Vegetação, permeabilidade, arruamento, energia, água	Cartas temáticas e questionário
Minaki & Amorim (2012)	Análise integrada da QAU	Solo, vegetação, espaços livres, conforto térmico	Cartas temáticas (Nucci, 1998)

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

O Quadro 1.9 reúne estudos que adotam indicadores socioambientais com base comunitária, utilizando entrevistas e percepções locais como instrumentos para avaliar a Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Esses trabalhos demonstram a importância de incorporar o olhar da população diretamente afetada pelas condições ambientais em seus territórios.

No estudo de Badanhan (2001), por exemplo, a análise da QAU em áreas de influência de rodovias considera indicadores como assoreamento, descarte de resíduos e condutas impróprias, coletando dados junto à comunidade, órgãos públicos e empresas. Essa abordagem amplia a compreensão dos impactos ambientais ao incluir diferentes agentes envolvidos.

Da mesma forma, Souza (2009) utiliza entrevistas com moradores de Campos dos Goytacazes para avaliar questões ligadas à verticalização urbana e ao tráfego, demonstrando a percepção cotidiana da população sobre os problemas urbanos.

Já Damasceno (2012), em Uberlândia (MG), combina entrevistas com análise espacial, utilizando SIG baseado na metodologia de Morato (2004) para mapear indicadores como saneamento e precariedade habitacional. Esses estudos reforçam que a participação comunitária e o conhecimento local são fundamentais para construir diagnósticos mais sensíveis, realistas e territorializadas, contribuindo para um planejamento urbano mais inclusivo e eficaz.

Quadro 1.9 - Indicadores Socioambientais com Base Comunitária / Entrevistas

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Badanhan (2001)	Dutovias e QAU	Assoreamento, resíduos, conduta imprópria	Comunidade, órgãos e empresas
Souza (2009)	Campos dos Goytacazes	Verticalização, tráfego	Entrevistas com a comunidade
Damasceno (2012)	Uberlândia – MG	Saneamento, moradia precária	SIG baseado em Morato (2004)

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

O Quadro 1.10 reúne estudos que operam com sistemas conceituais livres ou indefinidos na avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Ao contrário de modelos estruturados como o PER ou metodologias baseadas em SIG, esses trabalhos não seguem uma estrutura metodológica rigidamente definida, optando por abordagens mais flexíveis e exploratórias.

O estudo de Braga (2002), por exemplo, propõe um índice de sustentabilidade urbana com base em uma revisão bibliográfica, utilizando indicadores amplos como água, habitação, conforto ambiental, renda e políticas públicas, o que demonstra uma tentativa de sistematização conceitual, ainda que sem um modelo operacional claro.

Da mesma forma, Dias (2011), ao investigar o Ribeirão do Lipa em Cuiabá, baseia-se em levantamento bibliográfico para analisar aspectos como saneamento e cobertura vegetal, sem a aplicação de ferramentas analíticas específicas.

Segundo Seifollahi (2011), em estudo realizado em Teerã (Irã), adota uma comparação de indicadores socioeconômicos e de uso do solo, construindo sua análise a partir de dados disponíveis, mas sem recorrer a um sistema metodológico consolidado. Esses estudos são importantes por permitirem explorações conceituais iniciais, servindo como base para discussões mais amplas sobre sustentabilidade urbana e QAU, ainda que careçam de padronização e replicabilidade metodológica.

Quadro 1.10 - Sistemas Conceituais Livres ou Indefinidos

Autor / Ano	Título	Indicadores Utilizados	Sistema de Definição
Braga (2002)	Índice de sustentabilidade urbana	Água, habitação, conforto, renda, políticas públicas	Revisão bibliográfica
Dias (2011)	Ribeirão do Lipa – Cuiabá	Saneamento, cobertura vegetal	Levantamento bibliográfico
Seifollahi & Faryadi (2011)	Teerã (Irã)	Uso do solo, indicadores socioeconômicos	Comparação de indicadores

FONTE: Ribeiro et al. (2017), adaptado pela autora, 2025

A sistematização dos dados apresentados nos quadros analíticos (Quadros 1.3 a 1.10), com base na adaptação crítica da proposta de Ribeiro et al. (2017), representa um avanço metodológico no campo dos estudos urbanos e ambientais. Essa categorização atualizada e expandida permite compreender a diversidade de abordagens utilizadas para avaliar a Qualidade Ambiental Urbana (QAU), revelando como diferentes disciplinas, técnicas e concepções teóricas moldam os modos de investigar o ambiente urbano.

Ao organizar os estudos segundo eixos como os tipos de indicadores empregados, os modelos de análise adotados e as abordagens predominantes, a análise comparativa favorece o mapeamento de convergências, complementaridades e lacunas metodológicas. Isso contribui para identificar tendências e inovações nos estudos ambientais urbanos, assim como para reconhecer os limites e potencialidades de cada caminho metodológico.

Além de sua relevância teórico-acadêmica, essa sistematização oferece subsídios práticos para pesquisadores, planejadores urbanos e gestores públicos. A categorização em seis grandes grupos — desde abordagens cartográficas baseadas

em SIG até metodologias qualitativas com base comunitária — facilita a escolha de referenciais técnicos e conceituais adequados a contextos específicos de pesquisa ou intervenção. Por exemplo, em contextos que demandam forte apoio técnico e espacial, as metodologias baseadas em cartas temáticas e SIG podem ser mais eficazes; já em territórios vulneráveis, a escuta comunitária e os indicadores socioambientais participativos oferecem maior sensibilidade diagnóstica.

Dessa forma, a classificação metodológica proposta neste estudo não apenas sistematiza o conhecimento acumulado sobre a Qualidade Ambiental Urbana (QAU), mas também amplia as possibilidades de articulação interdisciplinar, ao incentivar o uso combinado de técnicas qualitativas e quantitativas, escalas locais e globais, bem como abordagens formais e informais. Essa integração favorece a construção de políticas públicas mais sensíveis às complexidades socioambientais dos territórios urbanos e fortalece o papel da QAU como ferramenta para orientar investigações futuras e práticas no campo do planejamento ambiental urbano.

Segundo Ribeiro et al. (2017), a avaliação da qualidade ambiental deve considerar critérios capazes de mensurar o grau de alteração dos sistemas ambientais naturais. Para esses autores, a validade de um modelo de avaliação depende da sua capacidade de compreender, classificar e quantificar as transformações ocorridas no ambiente, considerando tanto seus aspectos físicos quanto suas dinâmicas antrópicas.

Nesse mesmo sentido, Liberti, Estevez e Nucci (2019) destacam que os estudos sobre a QAU são fundamentais para a compreensão dos problemas ambientais gerados pelo acelerado processo de urbanização. Nessa perspectiva, Nucci (2008, p. 9) afirma que, “de acordo com estudos de paisagem, a qualidade do ambiente urbano está diretamente relacionada aos usos e atividades existentes na cidade”, reforçando o vínculo entre dinâmica urbana e integridade ambiental.

Lima (2023, p. 35) observa que as múltiplas definições de QAU geram amplo debate na literatura especializada, na medida em que os enfoques adotados podem variar entre dimensões objetivas e subjetivas, conforme os critérios técnicos, perceptivos, culturais e organizacionais de cada contexto urbano. Essa diversidade de interpretações ressalta a importância de adotar abordagens metodológicas

flexíveis e sensíveis às especificidades territoriais e sociais das populações envolvidas.

De acordo com estudo de Liberti entre outros:

Essa relação torna-se ainda mais significativa no contexto das mudanças climáticas, pois a forma como as áreas urbanas são utilizadas pode influenciar tanto a vulnerabilidade quanto a resiliência das cidades a eventos climáticos extremos. Assim, o mapeamento do uso da terra torna-se uma importante etapa para realizar inferências sobre a qualidade ambiental, pois, uma vez elegendo os usos potenciais causadores de poluição bastariam localizá-los espacialmente e mapear as áreas potencialmente poluídas (Liberti; Estevez; Nucci, 2019, p. 179).

A gestão inadequada do uso do solo urbano tende a intensificar uma série de problemas ambientais recorrentes nas cidades, como a formação de ilhas de calor, aumento das enchentes, poluição do ar e deterioração da qualidade de vida. Em contrapartida, práticas baseadas em um uso sustentável da terra, como a criação de espaços verdes e a implementação de infraestruturas verdes, têm se mostrado eficazes na mitigação desses impactos, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental urbana e para a resiliência climática dos territórios.

Nesse sentido, a compreensão e o planejamento estratégico do uso da terra constituem instrumentos para promover cidades mais sustentáveis e habitáveis, além de apoiar políticas públicas voltadas à adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. A forma como o solo urbano é ocupado afeta diretamente não apenas o meio físico, mas também os aspectos sociais, econômicos e de saúde pública.

Diversos estudos, conforme apresentado nesta pesquisa, têm se debruçado sobre a busca por métodos de avaliação eficientes e contextualizados, capazes de captar as especificidades locais e traduzir a complexidade das relações entre o ambiente construído, o território e a sociedade. Essas abordagens metodológicas consideram variáveis de ordem social, econômica, geográfica e ambiental, com o intuito de compreender de maneira mais profunda os impactos das transformações da paisagem urbana e suas implicações sobre a vida urbana.

Conforme destaca Ibrahim (2022, p. 7),

O conceito de qualidade ambiental está ligado a situação de que 'a maior parte da população do planeta se concentra em áreas urbanas. Tal concentração vem crescendo cada vez mais, ocasionando alterações na paisagem pela ação humana por meio da expansão vertical e horizontal das cidades'. Portanto, a compreensão da qualidade ambiental em contextos urbanos torna-se crucial diante desse cenário de crescente urbanização e transformação das paisagens urbanas.

Nesse contexto de conceituação, Lima (2023) contribui ao destacar que a qualidade ambiental urbana não deve ser compreendida apenas como um indicador da saúde ecológica dos espaços urbanos, mas também como um reflexo direto do bem-estar e da qualidade de vida das populações que os habitam.

Segundo Lima (2023), a qualidade depende de múltiplos fatores inter-relacionados, incluindo o acesso equitativo à infraestrutura urbana, a existência de áreas verdes, a eficiência na gestão de resíduos, a mobilidade sustentável, e as condições socioeconômicas dos moradores. Dessa forma, a QAU assume um caráter multidimensional, refletindo tanto a integridade dos ecossistemas urbanos quanto a capacidade das cidades de oferecer condições dignas e saudáveis de vida à sua população.

Entender as mínimas condições ambientais necessárias para uma população se desenvolver é um importante passo para também se entender a QAU. A particularidade dessas condições vai depender de questões culturais e organizacionais de cada população, abrangendo o que se entende também como qualidade de vida dos habitantes. Ao compreender a importância dos elementos ambientais para a qualidade de vida, busca-se a mensuração de atributos urbanos com o intuito de avaliar o nível de qualidade disponível para a população (Lima, 2023, p. 35).

Esse entendimento reforça que a qualidade ambiental urbana não pode ser avaliada de forma isolada, mas deve ser inserida em um contexto mais amplo de interações entre os seres humanos e o ambiente construído que os cerca. A análise fragmentada ou exclusivamente técnica tende a negligenciar dimensões fundamentais da vida urbana, como as experiências subjetivas, as práticas sociais e a percepção do espaço.

Ao adotar uma perspectiva holística e integrada, torna-se evidente que as ações voltadas à melhoria da qualidade ambiental urbana não se limitam à preservação dos ecossistemas ou à mitigação de impactos ambientais. Elas também representam oportunidades concretas de promoção do desenvolvimento social,

fortalecimento da coesão comunitária e elevação do bem-estar físico e mental das populações urbanas.

Nesse sentido, quando se faz referência ao desenvolvimento social e ao bem-estar, aponta-se para a relação indissociável entre o estado emocional dos indivíduos e as características físico-ambientais do espaço urbano. Essa conexão é amplamente reconhecida por diferentes áreas do conhecimento.

Estudos da psicologia ambiental, como os de Kaplan e Kaplan (2017), demonstram que a presença de elementos naturais no ambiente urbano influencia positivamente o humor, a recuperação do estresse e a sensação de pertencimento. Da mesma forma, pesquisas de Gressler e Gunther (2013) exploram como o contato com a natureza urbana pode favorecer a saúde emocional e a interação social.

Complementando essa visão, os estudos de Ibrahim (2022), no campo da física ambiental aplicada à expansão urbana, corroboram a importância de considerar variáveis ambientais e perceptivas de forma integrada. Ao analisar os efeitos das transformações espaciais sobre o microclima e o conforto térmico, Ibrahim destaca que a qualidade ambiental influencia diretamente a satisfação individual e coletiva com a vida urbana.

Pesquisas sobre ambientes restauradores investigam os fatores que auxiliam na promoção do bem-estar do ser humano, e reforçam o movimento interdisciplinar entre a psicologia e, por exemplo, a saúde e prevenção, a educação, a arquitetura e o planejamento urbano (Gressler e Gunther, 2013, p. 1).

Nucci et al. (2019, p. 2) destacam que “as atividades humanas que envolvem o uso da terra e os padrões espaciais de cobertura da terra, de acordo com suas características específicas”, possuem elevado potencial para modificar as funções ambientais e interferir nos ciclos dos processos físicos naturais, resultando, muitas vezes, em problemas ambientais significativos. Essa constatação reforça a necessidade de compreender de forma detalhada as transformações impostas ao território urbano, especialmente no que se refere à ocupação e à configuração da paisagem.

Diante disso, o diagnóstico dessas alterações nos contextos urbanos reveste-se de grande relevância, sobretudo como instrumento para avaliar a eficácia das leis

de zoneamento e das normas de uso e ocupação do solo. É importante ressaltar que cada município possui diretrizes próprias, definidas a partir de suas características geográficas, morfologia urbana, recursos naturais e dinâmicas socioeconômicas locais, o que exige abordagens territorialmente sensíveis e fundamentadas.

Considerando a complexidade inerente à avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) - que, idealmente, deve abranger uma multiplicidade de perspectivas disciplinares - este estudo se limitará à análise de dois aspectos fundamentais: o uso da terra e a cobertura da terra. Ambos são reconhecidos por sua elevada complexidade, uma vez que envolvem múltiplas variáveis espaciais, ambientais e sociais, e exigem a definição de parâmetros e métricas robustas para sua interpretação.

Nesse sentido, Ibrahim (2022) ressalta que os aspectos antrópicos relacionados ao uso da terra são indissociáveis de dimensões como cultura, economia e relações sociais. Assim, diante do crescente interesse por estratégias que promovam a melhoria da qualidade ambiental urbana, torna-se evidente que os elementos que compõem o ambiente construído — e que impactam diretamente a qualidade de vida da população — estão profundamente associados a padrões de ocupação, gestão territorial e apropriação social do espaço.

Entre esses elementos, os espaços verdes urbanos figuram como indicadores-chave da qualidade ambiental. Como afirmam Whitford, Ennos e Handley (2001), tais espaços contribuem significativamente para a melhoria da qualidade do ar, ajudam a mitigar os efeitos da poluição, e oferecem ambientes que estimulam a prática de atividades físicas, o que favorece a saúde física e mental da população. Destaca-se ainda que áreas verdes atuam como reguladores microclimáticos e como suporte à biodiversidade urbana, reforçando seu papel estratégico na promoção de cidades mais sustentáveis e resilientes.

Sendo assim, a definição da qualidade ambiental em contextos urbanos exige a consideração de múltiplos parâmetros que abranjam tanto os aspectos naturais quanto os antrópicos do espaço urbano. Entre os diversos atributos possíveis, destacam-se aqueles relacionados à cobertura vegetal, à permeabilidade do solo, à densidade construtiva e à presença de atividades potencialmente poluidoras. A

incorporação desses critérios técnicos possibilita uma leitura mais abrangente do ecossistema urbano, uma vez que contempla as principais dinâmicas de transformação do território em interação com os elementos naturais locais.

1.4 FERRAMENTAS CARTOGRÁFICAS E OS ESTUDOS DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

Desde o início da modernidade, os mapas e as cartas têm sido utilizados estrategicamente como instrumentos de planejamento, controle e legitimação da ocupação dos territórios, sendo frequentemente considerados representações objetivas da realidade geográfica. Para a cartografia, o espaço geográfico constitui o principal objeto de estudo, voltado à análise das interações entre sociedade e natureza por meio da representação gráfica em mapas e cartas (Rodrigues, 2005).

Compreender como essa técnica pode contribuir para as pesquisas e análises de qualidade ambiental é fundamental para a posterior incorporação de diretrizes e recomendações voltadas ao planejamento das áreas em estudo.

Os registros históricos da cartografia indicam que, até o século XV, essa prática tinha caráter predominantemente descritivo, voltado à documentação histórica e aos relatos de experiências. Entre os séculos XVI e XVII, entretanto, a cartografia adquiriu função prática, passando a representar a demarcação territorial e a explorar a topografia como instrumento de reconhecimento e conquista de novos espaços (Lima, 2020).

No século XX, a cartografia passou a integrar-se à estatística, possibilitando o mapeamento de relações entre fenômenos e seus contextos espaciais. Essa integração levou os governos a utilizarem a cartografia como ferramenta de análise de dados sociais, abrangendo áreas como economia, saúde, educação e segurança pública (Lima, 2020).

Conforme destaca Lima (2020), o desenvolvimento do conhecimento geográfico foi moldado por distintos paradigmas que influenciaram suas abordagens teóricas e práticas ao longo do tempo. A partir do final da década de 1980 e início dos anos 1990, a cartografia passou por transformações significativas, marcadas pela difusão da cartografia digital e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG),

promovendo sua expansão e democratização. Esse processo fomentou debates sobre a emergência de uma cartografia mais social, crítica e participativa.

A popularização dos SIG, associada ao sensoriamento remoto e à tecnologia GPS, ampliou a participação dos usuários na produção de conteúdo geográfico online, especialmente com o advento da Web 2.0.

Nesse contexto, cidadãos passaram a atuar como “sensores” voluntários, produzindo dados geográficos sem necessidade de formação técnica especializada. Esse processo, denominado produção voluntária de informações geográficas, contribui para a coleta de dados locais, reduz custos e fortalece a infraestrutura de dados espaciais disponíveis, graças ao engajamento direto da população (Lima, 2020).

No contexto científico brasileiro, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) destacam-se como ferramentas tecnológicas poderosas, capazes de integrar, cruzar e analisar múltiplas informações espaciais, em função de seu caráter interdisciplinar (Zacharias; Martins, 2018).

Lima (2013) também ressalta que os mapas constituem representações reduzidas da realidade, o que confirma a importância do conceito de escala, entendido como a relação entre as medidas apresentadas no mapa e as dimensões reais da superfície terrestre. Essas representações — ou imagens obtidas por satélite —, quando não submetidas a tratamento específico, podem apresentar distorções decorrentes de fatores como a curvatura da Terra, o movimento do satélite, o relevo da superfície terrestre e as condições atmosféricas (Rodrigues, 2005).

A escala dos mapas e cartas está diretamente associada à quantidade de pixels empregados para representar um território e à qualidade dos atributos espaciais vinculados a esses pixels.

Conforme explica Rodrigues (2005), quanto maior a escala (ou seja, mais detalhada), maior o número de pixels necessários para representar com precisão a área mapeada, pois cada pixel cobre uma porção menor do terreno. Em contrapartida, nas escalas menores, os pixels representam áreas mais amplas, resultando em menor detalhamento e maior generalização das informações. Essa relação determina o nível de detalhamento possível na análise de atributos espaciais — como uso do solo, tipos

de vegetação ou infraestrutura urbana —, conforme as necessidades específicas de cada projeto.

Não se pretende, neste estudo, realizar uma retrospectiva histórica e teórica exaustiva da cartografia, mas sim discutir a abordagem da geovisualização, com ênfase na cartografia temática e na análise espacial, por constituírem a base teórico-metodológica que orienta a elaboração e interpretação das cartas de Qualidade Ambiental Urbana (QAU) aqui apresentadas. Tais cartas permitem representar dados ambientais de modo claro, interativo e acessível, graças às plataformas digitais gratuitas disponíveis, o que favorece análises espaciais mais dinâmicas e compreensíveis, inclusive para públicos não especializados — a exemplo das plataformas Google Earth, ArcGIS e SmartGIS.

1.4.1 Estudos da Qualidade Ambiental Urbana

Longe de constituir uma revisão extenuante da literatura sobre Qualidade Ambiental Urbana (QAU), o presente conteúdo busca destacar, de forma sintética, os principais marcos da evolução histórica e teórica nacional, apresentando uma breve contextualização dos estudos que empregaram diferentes tipologias de cartas cartográficas para o reconhecimento e a interpretação do contexto ambiental nas realidades urbanas brasileiras.

O percurso metodológico adotado para a compreensão da qualidade ambiental urbana neste estudo fundamentou-se em uma revisão bibliográfica criteriosa em bases nacionais, com o propósito de identificar uma abordagem metodológica consolidada, cientificamente validada e amplamente aceita pela comunidade acadêmica.

A seleção dos referenciais considerou, sobretudo, a recorrência e replicabilidade dos estudos, o reconhecimento em publicações especializadas e a evolução teórico-metodológica observada ao longo do tempo e em distintos contextos urbanos — critérios que indicam a aplicabilidade do método adotado.

A investigação bibliográfica apontou de maneira consistente para os estudos desenvolvidos pelo Prof. Dr. João Carlos Nucci, do Departamento de Geografia da

Universidade Federal do Paraná (UFPR), cuja trajetória acadêmica é amplamente reconhecida nas áreas de planejamento urbano e ecologia da paisagem. Sua principal contribuição encontra-se sistematizada na obra “Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano” (2001), derivada de sua tese de doutorado defendida em 1996, sob orientação do Prof. Dr. Felisberto Cavalheiro. Esse trabalho propõe uma estrutura metodológica para a espacialização e análise da qualidade ambiental urbana, constituindo-se em um referencial teórico-metodológico amplamente aplicado, adaptado e aprofundado por diferentes pesquisadores desde então.

O método de Nucci baseia-se nos princípios da Ecologia da Paisagem e do Planejamento da Paisagem, articulando variáveis físicas, espaciais e ambientais para compreender os efeitos da urbanização sobre a qualidade ambiental. Sua ampla replicação em diferentes territórios brasileiros confirma não apenas sua versatilidade, mas também sua relevância para o aprimoramento de abordagens interdisciplinares, promovendo uma leitura integrada dos processos urbanos e ambientais. Ao mesmo tempo, os estudos derivados desse referencial têm contribuído para o desenvolvimento de novas técnicas e perspectivas analíticas, incorporando inovações sem perder o rigor metodológico original.

A publicação do livro representou um marco significativo para os estudos sobre qualidade ambiental urbana no Brasil. De acordo com Tonetti (2011), a obra exerceu grande impacto na área, estimulando o desenvolvimento de diversas pesquisas subsequentes voltadas à compreensão e avaliação da qualidade ambiental nas cidades.

O livro também exerceu influência decisiva na consolidação de um campo de estudos vinculado à Ciência da Paisagem, orientado especificamente para a qualidade ambiental urbana. Tonetti (2011) define a chamada “escola de Ciência da Paisagem” como um conjunto de universidades e centros de pesquisa, localizados em diferentes cidades, que compartilham uma linha de investigação própria, propondo novos problemas científicos e métodos inovadores de análise.

A partir desse referencial, diversas contribuições vêm sendo produzidas no campo da avaliação da qualidade ambiental urbana, sobretudo na elaboração de chaves de classificação e interpretação das paisagens para o mapeamento urbano.

Tais avanços têm permitido compreender com maior precisão a estrutura e a dinâmica das paisagens urbanas, facilitando o entendimento do ecossistema urbano e reforçando uma visão sistêmica da cidade (Estevez, 2014).

Passadas aproximadamente duas décadas e meia desde a publicação da obra, observam-se inúmeras aplicações e desdobramentos metodológicos em diferentes regiões do país, voltados ao aperfeiçoamento da avaliação da qualidade ambiental urbana. Alguns desses trabalhos de destaque estão apresentados no Quadro 1.11

Quadro 1.11 - Alguns Estudos desenvolvidos e orientados por Nucci, desde 2001.

Títulos	Autores	Ano	Cidades do Estado
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA			
Resgate de Textos Geográficos. (artigo)	NUCCI, J. C.	2004	Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná
Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. (artigo)	NUCCI, J. C.	2007	***
Qualidade ambiental e adensamento urbano	NUCCI, J. C.	2008	São Paulo/SP
Avaliação da qualidade ambiental urbana do bairro Santa Felicidade, Curitiba/PR	SCHMIDT, E.*	2009	Curitiba/PR
Índices de vegetação e competitividade entre cidades	NUCCI, MARIANE FÉLIX DA ROCHA	2018	***
DISCUSSÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA			
Mapeamento da qualidade ambiental urbana. (artigo)	NUCCI, J. C.; KRÖKER, R.; SCHMIDT, E.; BUCCHERI FILHO, A. T.	2005	***
Método para mapeamento da qualidade ambiental urbana. (artigo)	SCHMIDT, E.; BUCCHERI FILHO, A. T.; KRÖKER, R.; NUCCI, J. C.	2005	São José dos Pinhais/PR
Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana. (artigo)	NUCCI	2011	***
Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba-PR. (tese)	VALASKI, S.*	2013	Curitiba-PR
Uso da terra e qualidade ambiental urbana: uma proposta de legenda para mapeamento". (artigo)	NUCCI, J. C, VALASKI, S., ESTÊVEZ, L. F., TONETTI, E. L.	2019	São Paulo, Belo Horizonte e Campinas
CRITÉRIOS ADOTADOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AMBIENTE URBANO			
Cobertura Vegetal no bairro Centro de Curitiba/PR. (artigo)	NUCCI, J. C.; WESTPHALEN, L. A.; BUCCHER, I F.; NEVES, D.L.; OLIVEIRA, F. A. HOEFLICH, D.; KRÖKER, R.	2003	Centro de Curitiba/PR.
Conservação da natureza no município de Curitiba/PR. (artigo)	GALVÃO, S.; PIACESKI, G.; NUCCI, J. C.	2003	Curitiba/PR
Cobertura Vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR. (artigo)	DALBEM, R. P.; NUCCI, J.C.	2006	bairro São Braz, município de Curitiba – PR
Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residenciais horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem estudo de caso: bairro santa felicidade – Curitiba/PR. (dissertação)	VALASKI, S.*	2008	Curitiba/PR
Espaços verdes públicos e privados em cidades do estado do Paraná, Brasil, (artigo)	NUCCI, J. C.; MEZZOMO, M. D. M.	2023	Paraná, Brasil
SOBRE A POLUIÇÃO E O CLIMA URBANO			
Análise da cobertura vegetal do bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR. (artigo)	MOURA E NUCCI	2005	Bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR

Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. (artigo)	BUCCHERI-FILHO, A. T.; NUCCI, J. C.	2006	Bairro Alto da XV, Curitiba/PR
Levantamento da verticalidade e densidade demográfica no bairro Alto da XV, PR: componentes para avaliação da qualidade ambiental. (artigo)	BUCCHERI-FILHO, A. T.; NUCCI, J. C.	2006	Bairro Alto da XV, PR:
Área degradada pela extração de areia: um estudo da derivação da paisagem no bairro do Umbará, Curitiba/PR(artigo)	MOLETTA, I. M. ; NUCCI, J. C..	2006	Bairro do Umbará, Curitiba/PR
Conservação em Áreas de Preservação Permanente no bairro de Santa Felicidade, Curitiba-PR. (artigo)	MOURA E NUCCI	2007	Bairro de Santa Felicidade, Curitiba-PR.
Indicadores de qualidade ambiental urbana: a Araucária angustifólia no município de Curitiba/PR. (artigo)	PUGLIELLI NETO, H. F.; NUCCI, J. C	2007	Curitiba/PR.
Cobertura vegetal em áreas urbanas – o caso do bairro de Santa Felicidade – Curitiba – PR(artigo)	MOURA E NUCCI	2008	Bairro de Santa Felicidade – Curitiba –PR
Árvores frutíferas na arborização de calçadas do bairro de Santa Felicidade - Curitiba/PR e seus benefícios para a sociedade(artigo)	VALASKI, S.; CARVALHO, J. A.; NUCCI, J. C	2008	Bairro de Santa Felicidade - Curitiba/PR
A cobertura da terra e a qualidade ambiental urbana do bairro alto (Curitiba-PR)	COSTA, P. H.; NUCCI, J. C. ; VALASKI, S.	2015	Curitiba/PR
SOBRE OS ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÕES			
Espaços livres, Lei Orgânica e Plano Diretor. (artigo)	NUCCI, J. C.; QUAIATO, E. .	2002	***
Levantamento da verticalidade e densidade demográfica no bairro Alto da XV, PR: componentes para avaliação da qualidade ambiental. (artigo)	BUCCHERI FILHO, A. T; NUCCI, J. C.	2006 b	Bairro Alto da XV, PR
Espaços urbanos no bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR: conceito, classificação, quantificação e distribuição. (artigo)	BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C.	2008	Bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR
Classificação dos espaços livres de edificação de acordo com o tipo de uso no bairro de Santa Felicidade (Curitiba-PR). (artigo)	BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C.	2009	Bairro de Santa Felicidade (Curitiba-PR).
Freiräume gleich unbebaute Räume? Ein bedeutsames Konzept für urbane Landschaftsplanung in Brasilien. (artigo)	NUCCI, J. C.; VALASKI, S.	2009	***
Planejamento de espaços livres localizados nas zonas urbanas. (artigo)	NUCCI, J. C.; PRESOTTO, A..	2009	***
Espaços livres de edificação e com vegetação arbórea nos pátios e no entorno das escolas municipais em Curitiba/PR.	ROCHA, M. F. ; NUCCI, J. C.	2022	Curitiba/PR
SOBRE O ADENSAMENTO URBANO			
Levantamento da verticalidade e densidade demográfica no bairro Alto da XV, PR: componentes para avaliação da qualidade ambiental. (artigo)	BUCCHERI FILHO, A. T; NUCCI, J. C	.2006 b	Bairro Alto da XV, PR:
Mapeamento dos usos potencialmente causadores de poluição no bairro Hauer, Curitiba/PR. (artigo)	BUCCHERI FILHO, A. T; KRÖKER, R.; NUCCI, J. C.	2006	Bairro Hauer, Curitiba/PR.
A verticalização como parâmetro na avaliação das qualidades ambiental urbana. (artigo)	MOURA, A. R; NUCCI, J. C..	2009	***
potencialidades de adensamento populacional por verticalização das edificações e qualidade ambiental urbana no município de Paranaguá, Paraná, Brasil. (Tese)	TONETTI, E. L.*	2011	município de Paranaguá, Paraná, Brasil.

Relatórios ambientais prévios (RAPs) realizados em Curitiba (PR): uma análise com base nos princípios do planejamento da paisagem. (Tese)	ESTÊVEZ, L. F.*	2014	Curitiba (PR)
a questão ecológica urbana e a qualidade ambiental urbana. (artigo)	ESTÊVEZ, L. F.; NUCCI, J. C.	2015	***
Carta da qualidade ambiental urbana: questões técnicas no cruzamento digital das cartas de uso e de cobertura da terra na parte superior da bacia do rio Belém (Curitiba-PR). (artigo)	LIBERTI, E.; NUCCI, J. C.	2018	Bacia do rio Belém (Curitiba-PR)
Mapeamento do uso da terra e da qualidade ambiental urbana da parte superior da bacia hidrográfica do rio Belém, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. (artigo)	LIBERTI, E.; ESTÊVEZ, L.; NUCCI, J.	2019	Bacia hidrográfica do rio Belém, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.
As paisagens do município de Pinhais (Paraná/Brasil): uma abordagem segundo o conceito de hemerobia.	LIBERTI, E.; LEITE, H.R.D. ; DA SILVA, M. C. ; NUCCI, J. C.	2020	Pinhais/Paraná
Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade. Curitiba. (org. Artigos)	NUCCI, J. C	2021	Santa Felicidade. Curitiba:
Hemerobia: evolução do conceito e sua aplicabilidade na avaliação das paisagens do bairro Cachoeira, Curitiba, Paraná, Brasil.	BERTO, V. Z. ; NUCCI, J. C.	2022	Bairro Cachoeira, Curitiba
Hemerobia como indicador de qualidade ambiental na Bacia do Ribeirão dos Padilhas, Curitiba - Paraná - Brasil	BORGES D. C., JHENIFER P.; NUCCI, J. C.; LIBERTI, E.	2023	Ribeirão dos Padilhas
qualidade ambiental urbana com base na cobertura da terra: estudo de caso em São Borja – RS. (artigo)	BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C.	2024	São Borja – RS

*Orientador: Dr. João Carlos Nucci

Fonte: Currículo Lattes Dr. João Carlos Nucci, Tonelli 2011, Estevez 2013, adapta autora, 2025.

Mesmo antes da publicação da obra *Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano*, já se observavam no Brasil iniciativas e pesquisas relevantes voltadas à análise e qualificação da qualidade ambiental nas cidades. Esses estudos pioneiros foram fundamentais para a consolidação das bases teóricas e metodológicas que, posteriormente, sustentariam o desenvolvimento do pensamento apresentado na obra de 2001.

Reconhecer a importância desses trabalhos anteriores é essencial, pois eles pavimentaram o caminho para o amadurecimento da reflexão científica sobre a qualidade ambiental urbana no país, contribuindo para a formação de um campo de investigação consistente e articulado- Quadro 1.12.

Quadro 1.12 - Alguns estudos desenvolvidos Nucci, antes de 2001.

Títulos	Autores	Ano	Cidades
CRITÉRIOS ADOTADOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AMBIENTE URBANO			
Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método. (artigo)	NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F.	1999	***
O sistema de classificação das áreas verdes da Prefeitura do município de Guarulhos/SP. (artigo)	QUAIATO, E.; NUCCI, J. C..	1999	Guarulhos/SP
Proposição de terminologia para o verde urbano. (artigo)	CAVALHEIRO, F. ; NUCCI, J. C. ; GUZZO, P. ; ROCHA, Y. T.	1999	***
Áreas verdes de Guarulhos/SP - classificação e quantificação. (artigo)	NUCCI, J. C.; LOPES, M. P.; CAMPOS, F. P.; ALVES, U. M.; MANTOVANI, M..	2000	Guarulhos/SP
SOBRE OS ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÕES			
Problemas de utilização de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. (artigo)	LIMA, A. M. L. P. ; CAVALHEIRO, F. ; NUCCI, J. C. ; SOUSA, M. A. L. B. ; FIALHO, N. O; PICCHIA, P. C. D.	1994	***
Sistemas de espaços livres e áreas verdes na paisagem urbana. (artigo)	NUCCI, J. C..	1997	***
Espaços Livres e qualidade de vida urbana. (artigo)	NUCCI, J. C. ; CAVALHEIRO, F.	1998 a	Joinville/SC
Espaços Livres e qualidade de vida urbana. (artigo)	NUCCI, J. C. ; CAVALHEIRO, F.	1998 b	São Paulo
Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método. (artigo)	NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F.	1999	***
SOBRE O ADENSAMENTO URBANO			
Densidade demográfica, adensamento e qualidade de vida. (artigo)	NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F..	1997	***
Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. (artigo)	NUCCI, J. C.	1999 a	***
Verticalidade das edificações e qualidade ambiental. (artigo)	NUCCI, J. C.	1999 b	***
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA			
Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. (artigo)	NUCCI, FELISBERTO CAVALHEIRO	1999	***

Fonte: Currículo Lattes Dr. João Carlos Nucci Adaptada Tonelli 2011, Estevez 2013, Autora, 2025.

Após a publicação do livro, diversos estudos passaram a desempenhar papel fundamental na consolidação e ampliação das pesquisas sobre qualidade ambiental urbana, destacando-se aqueles sistematizados no Quadro 1.13. Esses autores contribuíram com investigações significativas em diferentes regiões do país, aprofundando a discussão e aperfeiçoando os métodos de avaliação e qualificação da qualidade ambiental nas cidades.

Quadro 1.13 - Estudos desenvolvidos por outros Autores desde 2001.

Títulos	Autores	Ano
Qualidade ambiental no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR	BUCCHERI FILHO	2006
análise da qualidade ambiental urbana do bairro Hugo Lange, em Curitiba-PR.	PEREIRA	2007
Avaliação da qualidade ambiental urbana do bairro Santa Felicidade, Curitiba/PR.	SCHMIDT	2009
Qualidade Ambiental e Planejamento da Paisagem na cidade de Jales/SP.	UGEDA-JUNIOR	2007
Análise da Qualidade Ambiental da Cidade de Osvaldo Cruz/SP	LIMA	2007
Qualidade ambiental e adensamento urbano na cidade de Presidente Prudente/SP.	CAMARGO	2007
Qualidade ambiental urbana em Guararapes/SP	MINAKI	2009
Qualidade ambiental urbana do distrito de Baeta Neves, São Bernardo do Campo/SP.	BEZERRA	2008
Qualidade ambiental urbana no bairro de Santa Cecília (centro de São Paulo/SP): estudo comparativo e de monitoramento dos anos de 1992 e 2008.	MOURA	2010
Planejamento urbano e qualidade ambiental.	LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T.	2005
Análise das praças públicas no contexto da malha urbana de Araçatuba/SP.	MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T.	2007a
A influência das áreas verdes na temperatura do ar em Guararapes/SP.	MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T.	2007b
Reflexões sobre a qualidade ambiental nos espaços urbanos.	MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T.	2008
Diagnóstico da formação do clima urbano em Rosana/SP.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T.	2009a
Diagnóstico da formação do clima urbano em Rosana/SP.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T.	2009b
Presença da vegetação no ambiente urbano.	CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P.C.D.	1992
Estudos das áreas verdes em Presidente Prudente/SP.	AMORIM, M. C. C. T.	1997
Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP.	AMORIM, M. C. C. T.	2001
Vegetação urbana: caracterização e planejamento. In: I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades.	ROCHA, Y. T.,	2005
Estudo da Cobertura Vegetal do Subdistrito da Sé, Centro de São Paulo/SP.	NUNES, T.C.F.; LOBO, R. S. V. ; MARQUES, T. C. ; FÁVERO, O. A.	2008
Análise da fragmentação da cobertura vegetal como subsídio ao planejamento da paisagem em áreas urbanizadas: aplicação ao bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR.	PUGLIELLI NETO, H. F.	2008
Arborização viária do bairro de Santa Felicidade, Curitiba, Paraná: resultados preliminares (setor norte).	PUGLIELLI NETO, H. F.; MOURA, A.R.; NUCCI, J. C.	2009
Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: um estudo de caso entre o parque do ingá e o parque florestal das palmeiras no Município de Maringá/PR.	BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T.	2009a

O ambiente urbano: reflexão sobre a importância das áreas verdes áreas verdes urbanas, a imagem, o mito, e a realidade: um estudo de caso sobre a cidade de Maringá/PR/BR	BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T.	2009b
Áreas verdes urbanas: um estudo geográfico sobre acidade de Maringá –PR.	BOVO, M. C.	2007
estudo da cobertura vegetal do subdistrito da bela vista (centro de São Paulo/ SP).	BUITRON L.; FÁVERO, O.	2009
Mapeamento e Avaliação da Arborização de Rua de Parte do Bairro Higienópolis (Centro de São Paulo/SP).	MURASAKI, N. H.; URAKAWA, C. T.; UTIYAMA, D. C.; BROCANELI, P. F.; VIEIRA, M. E. M.; FÁVERO, O. A..	2009
Estudo da Cobertura Vegetal nos Bairros de Alphaville e Tamboré (Santana de Parnaíba/SP).	VENTURA, T. B.; FÁVERO, O.	2005
As áreas verdes do Distrito Baeta Neves, município de São Bernardo do Campo, Estado de São Paulo, Brasil.	BEZERRA, A. F; ROCHA, Y. T.	2009
Qualidade ambiental no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR.	BUCCHERI FILHO, A. T.	2006
Diagnóstico da formação do clima urbano em Rosana/SP.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T	2009a
Metodologia para analisar a qualidade ambiental urbana através de geoprocessamento.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T.	2009b
Qualidade ambiental urbana em Osvaldo Cruz/SP.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T.	2009c
A geração do clima urbano em cidades do Oeste do Estado de São Paulo/Brasil.	AMORIM, M. C. C. T.	2009
Estudos de clima urbano em cidade de pequeno porte do oeste paulista: o caso de Euclides da Cunha Paulista-SP-BRASIL.	PINHEIRO, G. M.; AMORIM, M. C. C. T.	2009
O Clima urbano em Rosana(SP): Comparação entre a cidade e o campo.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T. (2007a
Considerações sobre a temperatura e a umidade relativa do ar urbana e rural em Teodoro Sampaio/SP.	LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T	2007b
Retratos da precipitação registrados no jornal O DIÁRIO: impactos no ambiente urbano de Maringá/PR.	TEODORO, P.H.M.; SOUZA, C. G. DE; AMORIM, M. C. C. T.	2007
Análise das praças públicas no contexto da malha urbana de Araçatuba/SP	MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T.	2007a
A influência das áreas verdes na temperatura do ar em Guararapes/SP.	MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T	2007b
Planejamento da paisagem e espaços públicos na cidade de Jales/SP.	UGEDA JUNIOR, J.C.; AMORIM, M. C. C. T. ; TOMMASELLI, JOSÉ TADEU GARCIA	2005
As praças públicas não efetivadas de Araçatuba/SP: Características das condições de uso.	MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T.	2006
Análise das praças públicas no contexto da malha urbana de Araçatuba/SP.	MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T.	2007a
A influência das áreas verdes na temperatura do ar em Guararapes/SP.	MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T.	2007b
Análise das praças de Araçatuba/SP: uma contribuição ao planejamento ambiental urbano.	MINAKI, M..	2007
Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: um estudo de caso entre o parque do ingá e o parque florestal das palmeiras no Município de Maringá/PR.	BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T.	2009a
O ambiente urbano: reflexão sobre a importância das áreas verdes áreas verdes urbanas, a imagem, o mito, e a realidade: um estudo de caso sobre a cidade de Maringá/PR/BR.	BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T	2009b
Análise da qualidade ambiental em área de expansão urbana na cidade de Cuiabá-MT.	IBRAHIM, A. M. Y	2022

Fonte: Adaptada Tonelli 2011, Estevez 2013, Autora, 2025.

A partir das reflexões e referenciais reunidos ao longo deste capítulo, torna-se evidente que a compreensão da qualidade ambiental urbana exige uma leitura complexa e multidimensional do território. O espaço urbano, entendido como produto histórico, social e ecológico, é constantemente moldado pelas interações entre os processos naturais e as ações humanas.

Neste sentido, o planejamento e a gestão ambiental das cidades não podem mais se restringir a enfoques setoriais ou fragmentados, mas devem ser orientados por uma perspectiva sistêmica, capaz de reconhecer as interdependências entre estrutura urbana, dinâmicas ecológicas e qualidade de vida.

Nesse contexto, a qualidade ambiental urbana passa a ser entendida não apenas como um indicador técnico, mas como uma categoria interpretativa que permite avaliar o equilíbrio entre os elementos que compõem o ambiente urbano. Ela expressa, portanto, o grau de harmonia entre o ambiente construído e o meio natural, revelando tanto as fragilidades quanto as potencialidades do território.

O desafio contemporâneo consiste em transformar esse conceito em instrumento efetivo de análise e planejamento, articulando a produção do espaço com os princípios de sustentabilidade, justiça ambiental e resiliência urbana.

A incorporação dos referenciais da Ciência da Paisagem, do Planejamento Ambiental e da Cartografia Temática reforça a necessidade de novas metodologias de leitura e representação do espaço urbano.

Nesse sentido, as cartas de qualidade ambiental urbana surgem como ferramentas integradoras, capazes de traduzir, de forma gráfica e analítica, as relações entre variáveis ambientais, sociais e territoriais. Por meio delas, é possível identificar as áreas mais vulneráveis, compreender as dinâmicas de ocupação e subsidiar políticas públicas mais justas e ambientalmente equilibradas. Assim, o conhecimento teórico abordado até aqui encontra, na prática cartográfica, um meio de expressão e aplicação concreta.

Dessa forma, este capítulo cumpre o papel de consolidar as bases conceituais e epistemológicas que sustentam a pesquisa, delineando as diretrizes que orientam a etapa seguinte. O Capítulo 2 aprofunda essa trajetória, apresentando os procedimentos metodológicos, as ferramentas de análise espacial e os critérios

técnicos utilizados na elaboração das cartas temáticas e na avaliação da qualidade ambiental urbana. Trata-se, portanto, da passagem da fundamentação teórica à operacionalização empírica, onde os conceitos discutidos até aqui serão aplicados na leitura do espaço e na construção de um diagnóstico ambiental que possa contribuir efetivamente para o planejamento e a gestão sustentável das cidades.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

A metodologia constitui o eixo estruturante desta pesquisa, orientando o modo de compreender, representar e interpretar a paisagem urbana a partir da análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Mais do que um conjunto de técnicas e instrumentos operacionais, o método adotado expressa uma opção epistemológica que busca articular diferentes dimensões do espaço — natural, construída e social — sob uma perspectiva integradora e crítica.

O enfoque metodológico aqui desenvolvido fundamenta-se na concepção de que a cidade é um sistema complexo, resultante de múltiplas interações entre processos naturais e ações antrópicas. Assim, a análise da QAU requer não apenas a quantificação de variáveis físicas, mas também a interpretação qualitativa das relações espaciais e simbólicas que configuram o território urbano.

Nessa direção, a metodologia inspirada em Nucci (2001; 2014; 2017; 2018;2019) oferece um caminho consistente para compreender o espaço urbano como uma totalidade dinâmica, em que o uso e a cobertura da terra se tornam expressões visíveis das condições ambientais e sociais.

Ao adotar uma abordagem mista, de natureza quanti-qualitativa, o presente estudo busca revelar os nexos entre forma e processo, estrutura e função, permitindo uma leitura mais sensível e fundamentada das dinâmicas urbanas. A metodologia, portanto, não apenas organiza os procedimentos analíticos, mas também orienta o olhar investigativo, transformando a observação empírica em conhecimento sistematizado e interpretativo.

Dessa forma, este capítulo apresenta e discute os pressupostos teórico-metodológicos que orientaram a pesquisa, explicitando as bases conceituais, os critérios de análise e as técnicas de representação cartográfica utilizadas na avaliação da qualidade ambiental. A estrutura metodológica aqui delineada constitui o alicerce para o desenvolvimento do estudo de caso apresentado no capítulo seguinte, no qual a aplicação prática do método permitirá compreender as potencialidades e fragilidades

ambientais do bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT), a partir de sua materialidade espacial e de suas dinâmicas socioambientais.

2.1 ABORDAGEM E MÉTODO ADOTADO

Neste trabalho, adota-se uma abordagem mista, de natureza quantitativa, orientada pela estratégia explanatória sequencial, conforme propõem Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019). Essa escolha metodológica permite articular procedimentos de mensuração objetiva e de interpretação qualitativa, favorecendo uma compreensão mais ampla e integrada dos fenômenos urbanos e ambientais.

A pesquisa estrutura-se metodologicamente com base no método de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) desenvolvido por Nucci (2001; 2014; 2017; 2018; 2019). Tal método propõe a análise das relações entre os elementos naturais e antrópicos do espaço urbano, por meio da representação cartográfica e da interpretação da paisagem, integrando dimensões físicas, ecológicas e sociais do território.

A natureza pragmática e indutiva dessa metodologia — fundamentada na observação empírica e na interpretação das interações espaciais — a torna particularmente adequada a estudos que buscam compreender a complexidade ambiental das cidades contemporâneas.

A aplicação do método ocorrerá em um recorte espacial delimitado no bairro Cristo Rei, localizado no município de Várzea Grande (MT). A escolha dessa área baseia-se em suas características urbanas e ambientais representativas dos desafios enfrentados por cidades médias brasileiras em processo de adensamento e transformação socioespacial. A descrição detalhada desse recorte — incluindo sua configuração territorial, histórica e socioambiental — será apresentada no Capítulo 3, que introduz o estudo de caso e contextualiza o objeto empírico da pesquisa.

A metodologia aqui delineada servirá, portanto, como base conceitual e técnica para a avaliação da Qualidade Ambiental Urbana, articulando princípios teóricos, fundamentos cartográficos e critérios analíticos. A seguir, no subtópico 2.2 — Justificativa da metodologia, são discutidos os fundamentos epistemológicos e as

razões que sustentam a adoção dessa abordagem mista e do método de Nucci. Posteriormente, apresentam-se as etapas e os procedimentos metodológicos, que descrevem a aplicação prática e as técnicas de análise utilizadas nesta pesquisa.

2.2 JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa fundamenta-se nos princípios do pragmatismo, conforme proposto por Creswell (2007, p. 29), que oferece sustentação epistemológica à escolha do método de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Segundo o autor, o conhecimento, sob uma perspectiva indutiva e empírica, emerge da experiência, da observação direta e da interpretação crítica do contexto, o que torna os métodos mistos particularmente adequados a estudos que envolvem interações complexas entre sociedade e ambiente.

Essa perspectiva enfatiza a aplicabilidade prática do conhecimento, priorizando a eficácia na compreensão dos fenômenos em detrimento da adesão a paradigmas teóricos rígidos.

A adoção dessa visão pragmática orienta a presente pesquisa na utilização de abordagens mistas, que combinam técnicas quantitativas e qualitativas de forma complementar.

Conforme explica Creswell (2007), “para o pesquisador que utiliza métodos mistos, o pragmatismo permite a combinação de diferentes métodos, visões de mundo e formas de coleta e análise de dados” (p. 30). Essa flexibilidade metodológica garante maior adaptabilidade aos objetivos da pesquisa, permitindo que as estratégias de coleta e análise sejam ajustadas às características do objeto de estudo — neste caso, a qualidade ambiental urbana e suas múltiplas dimensões.

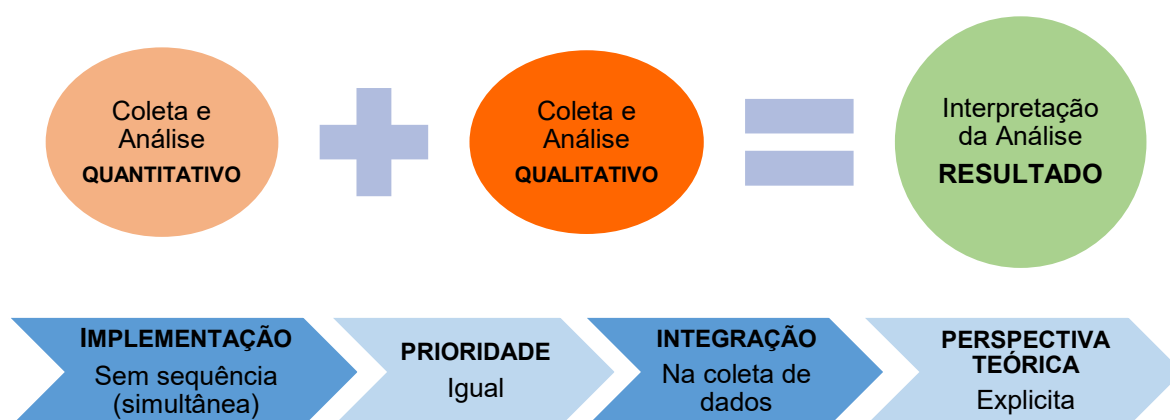
Entre as diferentes estratégias de integração dos métodos mistos, destaca-se a estratégia explanatória sequencial, considerada a mais adequada para pesquisas de caráter aplicado e territorial. Essa estratégia inicia-se com a coleta e análise de dados quantitativos, que fornecem uma base mensurável para o fenômeno estudado, seguida de uma etapa qualitativa, voltada à interpretação e aprofundamento dos resultados. De acordo com Creswell (2007), os dois conjuntos de dados são

articulados na etapa interpretativa, gerando uma leitura abrangente, contextualizada e validada do objeto de estudo.

À luz dessa perspectiva, a presente pesquisa adota o método de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) desenvolvido por Nucci (2001; 2014; 2017; 2018; 2019), cuja natureza pragmática, analítica e integradora se alinha à lógica dos métodos mistos e da explicação sequencial. O método de Nucci articula procedimentos cartográficos, análises espaciais e interpretações qualitativas da paisagem urbana, permitindo a mensuração de variáveis ambientais e a compreensão de seus significados no contexto social e territorial.

Deve-se destacar que essa abordagem reforça o caráter aplicado e interdisciplinar da pesquisa, ao unir a racionalidade técnica da cartografia ambiental à interpretação crítica das dinâmicas urbanas, constituindo uma base metodológica sólida para a avaliação integrada da qualidade ambiental urbana.

Figura 1.1 – Natureza e estratégia de investigação do método misto.



Fonte: Creswell, 2003, 2007. Organizada pela autora, 2024.

A Figura 2.1 sintetiza a estrutura operacional da abordagem de métodos mistos empregada neste estudo, destacando a integração entre as fases quantitativa e qualitativa no processo de construção do conhecimento. A fase quantitativa envolve a coleta e análise de dados mensuráveis, relacionados às variáveis ambientais e espaciais, que formam a base empírica da investigação. Na sequência, a fase

qualitativa complementa e aprofunda os resultados obtidos, mediante a interpretação crítica da paisagem urbana e a observação direta do território.

A articulação entre ambas as etapas ocorre de modo sequencial e integrado, sob uma perspectiva teórica coerente com o pragmatismo, assegurando uma compreensão ampla e aplicada do fenômeno estudado. Essa estrutura metodológica demonstra a coerência interna do método e reforça a adequação do modelo de Nucci à análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU), unindo rigor técnico e sensibilidade interpretativa na avaliação do espaço urbano.

2.3 ETAPAS METODOLÓGICAS

A aplicação da metodologia proposta foi organizada em etapas interdependentes, estruturadas de forma a integrar a fundamentação teórica e a observação empírica, conforme os princípios da estratégia explanatória sequencial. Essa estrutura metodológica possibilitou a análise sistemática da Qualidade Ambiental Urbana (QAU), articulando dados quantitativos e qualitativos de modo complementar.

- Etapa 1 — Fundamentação teórica e definição do recorte analítico

Inicialmente, procedeu-se à revisão bibliográfica e documental voltada à consolidação dos fundamentos conceituais que orientam a análise da Qualidade Ambiental Urbana, com ênfase em autores de referência nacional e internacional, entre eles Nucci (2001; 2014; 2017; 2018; 2019), cujas proposições metodológicas sustentam o presente estudo.

Nessa etapa, foram definidos os critérios de análise ambiental e os indicadores de avaliação — permeabilidade do solo, cobertura vegetal, densidade construtiva e atividades potencialmente poluidoras. Em seguida, delimitou-se o recorte espacial correspondente ao bairro Cristo Rei, localizado no município de Várzea Grande (MT), escolhido por apresentar características urbanas e ambientais representativas das cidades médias brasileiras em processo de adensamento.

- Etapa 2 — Levantamento e sistematização das informações

Posteriormente, realizou-se o levantamento das bases cartográficas e das imagens de referência, incluindo imagens de satélite do Google Earth (2024–2025) e arquivos vetoriais oficiais referentes ao arruamento, quadras e lotes, obtidos junto à Prefeitura de Várzea Grande.

As bases foram georreferenciadas no Sistema de Projeção UTM Zona 21S – SIRGAS 2000, assegurando a coerência espacial dos dados. A sistematização das informações buscou garantir a compatibilidade entre as diferentes fontes e o nível de detalhamento adequado à escala de trabalho (1:14.000).

- Etapa 3 — Construção das cartas temáticas

A terceira etapa consistiu na elaboração de duas cartas temáticas fundamentais: a Carta de Uso e Ocupação do Solo e a Carta de Cobertura da Terra. A primeira teve por finalidade identificar os usos predominantes e o potencial de impacto ambiental de cada lote urbano, a partir da legenda hierarquizada proposta por Nucci, Ferreira e Valaski (2014) e Nucci et al. (2017; 2019).

A segunda representou a configuração morfológica do território, diferenciando áreas edificadas, não edificadas e de integração viária. Ambas foram construídas de forma analógica e direta, com base em imagens de alta resolução, priorizando a interpretação visual e o registro individualizado de cada unidade espacial. Essa opção metodológica assegurou maior fidelidade à realidade empírica observada e permitiu captar singularidades locais não perceptíveis por métodos automatizados.

- Etapa 4 — Validação empírica e análise de campo

- As cartas temáticas foram validadas por meio de visitas in loco e análise complementar via Google Street View, com o objetivo de verificar o uso real dos lotes, o estado de conservação da vegetação e a coerência entre o mapeamento e as condições observadas no território. Esse procedimento permitiu o refinamento das classificações e a correção de eventuais inconsistências espaciais, reforçando o rigor técnico do processo cartográfico.

- Etapa 5 — Integração e análise cruzada das informações

Em seguida, procedeu-se ao cruzamento analítico das cartas de uso e de cobertura, originando a Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Essa etapa constituiu o núcleo da análise integrada, permitindo identificar os padrões espaciais de qualidade ambiental, bem como as fragilidades e potencialidades do território. O cruzamento foi interpretado segundo os critérios definidos na fundamentação teórica, relacionando a intensidade da ocupação, a presença de áreas verdes e o grau de impermeabilização do solo com os níveis de qualidade ambiental.

- Etapa 6 — Síntese interpretativa e diagnóstico ambiental

Nesta etapa, elaborou-se a síntese interpretativa, reunindo os resultados das etapas anteriores em um diagnóstico ambiental urbano do bairro Cristo Rei. Essa etapa envolveu a interpretação indutiva dos resultados, combinando os dados cartográficos com as observações qualitativas, de modo a demonstrar as relações entre forma urbana e qualidade ambiental. O diagnóstico resultante fornece subsídios para ações de planejamento e gestão ambiental, reafirmando a aplicabilidade do método de Nucci em contextos urbanos complexos.

2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A operacionalização do método proposto fundamentou-se na articulação entre as etapas de coleta, sistematização, representação e análise dos dados, com base na metodologia de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) proposta por Nucci (2001; 2014; 2017; 2018; 2019). O processo metodológico foi desenvolvido de maneira progressiva, com procedimentos integrados de natureza cartográfica, empírica e interpretativa, assegurando a fidelidade entre o referencial teórico e a realidade empírica observada.

- Levantamento e organização das bases de dados

O primeiro procedimento consistiu na obtenção das bases cartográficas e imagéticas utilizadas como suporte para o mapeamento temático. Foram

empregadas imagens de satélite do Google Earth (2024–2025) e arquivos vetoriais oficiais disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Várzea Grande, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Regularização Fundiária e Habitação. As bases foram georreferenciadas no Sistema de Projeção UTM Zona 21S – SIRGAS 2000, assegurando a compatibilidade espacial entre os diferentes conjuntos de dados.

O processamento inicial incluiu a verificação da consistência geométrica e a definição da escala de trabalho (1:14.000), compatível com o nível de detalhamento urbano adotado na análise.

- Construção das cartas temáticas

O segundo procedimento metodológico correspondeu à elaboração de três cartas fundamentais, que em conjunto compõem o diagnóstico da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) e sustentam a análise espacial desenvolvida neste estudo. São elas:

- a) Carta de Uso e Ocupação do Solo (CUOS)

Construída com base na interpretação visual analógica das imagens de satélite, classificando cada lote segundo o uso predominante e o potencial de impacto ambiental, conforme a legenda hierarquizada proposta por Nucci et al. (2019). Essa carta teve como finalidade identificar a função territorial e os padrões de uso urbano, incluindo áreas residenciais, comerciais, industriais, institucionais, de lazer e preservação.

- b) Carta de Cobertura da Terra (CCT)

Elaborada a partir da diferenciação entre áreas edificadas, não edificadas e de integração viária, bem como da identificação da cobertura vegetal, considerando os diferentes portes (arbóreo, arbustivo e herbáceo). Essa carta permitiu representar a estrutura física e a materialidade da paisagem urbana, destacando os aspectos relacionados à permeabilidade e à vegetação.

- c) Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU)

Resultante da análise cruzada entre as duas cartas anteriores, combinando informações de uso e de cobertura da terra. Essa integração possibilitou a correlação espacial dos indicadores ambientais (permeabilidade do solo, presença de vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes), permitindo identificar áreas críticas e zonas de equilíbrio ambiental no território.

Todas as cartas foram elaboradas por meio de interpretação direta e manual das imagens, em substituição aos processos automatizados de classificação, com o intuito de reduzir erros de generalização e captar as singularidades morfológicas do território.

Essa opção metodológica favoreceu a precisão visual e a sensibilidade interpretativa no reconhecimento dos padrões espaciais urbanos e ambientais.

• Definição e aplicação dos indicadores ambientais

A etapa seguinte consistiu na definição dos indicadores ambientais urbanos, adotados como parâmetros de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) do bairro Cristo Rei. A seleção desses indicadores baseou-se nas proposições metodológicas de Nucci (2014; 2017; 2019) e Liberti & Nucci (2018), que enfatizam a importância de integrar aspectos físicos, bióticos e antrópicos na leitura da paisagem urbana.

Foram definidos quatro indicadores principais, considerados representativos para a análise integrada do ambiente urbano:

- a) Permeabilidade do solo – indicador da capacidade de infiltração das águas pluviais e da recarga dos lençóis freáticos. A baixa permeabilidade está associada à expansão de superfícies impermeáveis (vias, calçadas e edificações), que aumentam o escoamento superficial e a suscetibilidade a alagamentos.
- b) Presença de vegetação – reflete a quantidade e a distribuição de áreas vegetadas (arbóreas, arbustivas e herbáceas), com influência direta sobre o microclima, o conforto térmico e a

qualidade do ar. Esse parâmetro foi utilizado para estimar o grau de cobertura vegetal e a contribuição dos espaços verdes para o equilíbrio ambiental urbano.

c) Densidade construtiva – representa a intensidade do uso e da ocupação do solo urbano, expressa pelo grau de adensamento das edificações e pela verticalização. Altas densidades estão associadas à redução da permeabilidade, ao aumento de ilhas de calor e à pressão sobre a infraestrutura urbana.

d) Atividades potencialmente poluentes – englobam usos urbanos com potencial de degradação ambiental, como indústrias, oficinas, postos de combustíveis e áreas de tráfego intenso. Esse indicador foi utilizado para identificar as zonas de maior risco de poluição do ar, solo e águas superficiais.

Cada indicador foi correlacionado às classes das cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, permitindo a leitura integrada das relações entre o ambiente construído e o natural. A combinação desses parâmetros subsidiou a elaboração da Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU) e a construção do Quadro de Parâmetros de Avaliação Ambiental, que orientaram a análise cruzada e a interpretação dos resultados apresentados no Capítulo 4.

- Procedimentos técnicos de elaboração cartográfica

A elaboração das cartas temáticas foi realizada a partir da integração de diferentes bases de dados e ferramentas de geoprocessamento, buscando garantir a precisão geométrica e a representatividade espacial das informações. Foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth Pro (2023) e fotografias de campo obtidas por meio do Google Street View, as quais permitiram identificar, com base na observação direta, os tipos de uso e as características de cobertura da terra.

O processo de vetorização e composição cartográfica foi conduzido no software AutoCAD 2021, empregando-se a metodologia de interpretação visual analógica, conforme proposto por Nucci (2014; 2019). Essa

abordagem foi adotada em substituição às classificações automáticas, por possibilitar a leitura mais sensível das morfologias urbanas, reduzindo erros de generalização e assegurando maior fidelidade à realidade observada.

As imagens foram inicialmente analisadas em escala de 1:3.000, o que permitiu detalhar feições urbanas e vegetais em nível de quadra e lote. Posteriormente, os produtos cartográficos foram generalizados para a escala 1:14.000, adequada à representação da totalidade do bairro Cristo Rei. Essa mudança de escala foi necessária para compatibilizar o mapeamento com a futura ampliação da metodologia ao município de Várzea Grande, cuja base cartográfica de referência está definida na escala 1:30.000.

A escolha das escalas buscou equilibrar detalhamento e legibilidade, preservando as informações essenciais sobre uso, cobertura e qualidade ambiental. Para assegurar consistência geométrica entre as cartas, todos os arquivos vetoriais foram referenciados a partir das coordenadas geográficas (WGS84), garantindo correspondência espacial entre os diferentes mapas produzidos.

A validação da classificação temática e da correspondência entre as classes foi realizada por meio de checagem cruzada visual (comparação simultânea das cartas de uso e cobertura) e verificação em campo virtual, utilizando a ferramenta de visualização em 3D do Google Earth e o Street View. Esse procedimento assegurou a coerência entre as unidades mapeadas e a realidade física observável, elevando a confiabilidade dos resultados.

Assim, os produtos cartográficos resultantes — Carta de Uso e Ocupação do Solo (CUOS), Carta de Cobertura da Terra (CCT) e Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU) — foram elaborados com base em um processo técnico-metodológico que alia precisão espacial, coerência temática e rigor interpretativo, constituindo o principal instrumento de diagnóstico da qualidade ambiental do bairro Cristo Rei.

- Verificação empírica e validação dos dados

A etapa seguinte consistiu na validação das classificações temáticas por meio de visitas de campo e de análises complementares realizadas através da ferramenta Google Street View. Esse cruzamento empírico permitiu verificar o uso real dos lotes, a condição da cobertura vegetal e a correspondência entre as classes mapeadas e a situação observada no território. As informações obtidas em campo subsidiaram o refinamento das categorias de análise, corrigindo inconsistências e ajustando a legenda final das cartas.

- Integração e cruzamento das informações

Após a validação, procedeu-se ao cruzamento analítico entre as cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra, etapa central do método de avaliação ambiental. O cruzamento foi realizado com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), possibilitando a sobreposição e análise espacial das variáveis representadas.

A síntese resultante deu origem à Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU), na qual foram aplicados índices de classificação ambiental que expressam, de forma gradativa, os níveis de qualidade ambiental da área estudada. Essa integração permitiu a identificação das áreas críticas e das zonas de maior equilíbrio ambiental, constituindo o diagnóstico territorial da pesquisa.

- Interpretação dos resultados e síntese diagnóstica

A última etapa metodológica consistiu na interpretação dos resultados, articulando as evidências empíricas e cartográficas à luz dos fundamentos teóricos da QAU. A análise foi conduzida de forma indutiva, buscando compreender as relações entre os padrões espaciais observados e os processos de urbanização.

Essa abordagem permitiu revelar as fragilidades e potencialidades ambientais do bairro Cristo Rei, além de subsidiar reflexões sobre as implicações dessas dinâmicas para o planejamento urbano e ambiental de Várzea Grande.

A consolidação dos resultados foi representada graficamente nas cartas temáticas e em quadros analíticos, que expressam a síntese espacial e interpretativa do diagnóstico ambiental urbano, constituindo a base para as discussões apresentadas no Capítulo 3.

2.5 RESULTADOS E ANÁLISE

A etapa de análise dos resultados corresponde ao momento de interpretação e integração dos produtos cartográficos gerados ao longo da pesquisa, constituindo o eixo central da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). Nessa fase, as cartas temáticas elaboradas — de Uso e Ocupação do Solo e de Cobertura da Terra — são apresentadas e discutidas individualmente, indicando suas especificidades e contribuições para a compreensão da estrutura urbana e ambiental do bairro Cristo Rei.

Na sequência, procede-se à análise integrada dos dados, por meio do cruzamento entre as duas cartas, o que possibilita identificar os padrões espaciais de qualidade ambiental, bem como as áreas críticas, fragilizadas ou equilibradas do território. Essa leitura interpretativa permite não apenas avaliar o desempenho ambiental urbano, mas também subsidiar reflexões sobre o planejamento e a gestão sustentável do espaço urbano de Várzea Grande (MT).

2.5.1 Construção da Carta de Uso e Ocupação do Solo

O mapeamento do uso e ocupação do solo urbano constitui uma ferramenta essencial no âmbito do planejamento urbano e ambiental, pois permite identificar e representar os diversos tipos de uso da terra e compreender sua distribuição espacial e funcional. Essa prática subsidia decisões técnicas voltadas à organização racional do território, promovendo o uso equilibrado e sustentável dos recursos urbanos (Valaski, 2013).

Com o intuito de representar a realidade do bairro Cristo Rei, foi elaborado um shapefile da região do Grande Cristo Rei, no município de Várzea Grande (MT), o qual

serviu de base para a construção da Carta de Uso e Ocupação do Solo. Essa carta foi desenvolvida segundo o método proposto por Nucci et al. (2017), que correlaciona o porte das edificações, o tipo de uso do lote urbano e o potencial de impacto ambiental associado a cada categoria. Essa abordagem permite inferir a influência de diferentes usos sobre a Qualidade Ambiental Urbana (QAU), levando em conta o grau de impermeabilização, a densidade construtiva e a presença ou ausência de vegetação.

A identificação dos usos foi realizada por meio de análise visual das imagens georreferenciadas da área de estudo, associando observações diretas em campo e interpretações obtidas a partir das plataformas Google Earth e Google Street View. As imagens panorâmicas utilizadas, com abrangência de 360° na horizontal e 290° na vertical, datam de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

Ressaltasse ainda que foram realizadas cinco visitas de campo para validação dos dados: duas em janeiro e três em fevereiro de 2025. Esse procedimento assegurou a confiabilidade da classificação temática, permitindo corrigir eventuais inconsistências e garantir aderência à realidade local.

A classificação dos usos seguiu a legenda hierarquizada de Qualidade Ambiental (QA) proposta por Nucci et al. (2017; 2019) e posteriormente atualizada por Liberti & Nucci (2018). Nessa legenda, os usos do solo são agrupados em quatro classes principais, de acordo com seu nível de impacto ambiental e grau de interferência sobre a qualidade urbana. A Classe 1 representa os usos de alta qualidade ambiental, associados a áreas de vegetação densa e funções de conservação; já a Classe 4 reúne as atividades industriais e poluentes, caracterizadas pelos maiores impactos sobre o meio urbano.

O Quadro 2.1 a seguir apresenta a legenda completa utilizada para a classificação dos usos e a correspondente atribuição dos índices de qualidade ambiental (QA), conforme adaptado da metodologia de Nucci et al. (2017).

Quadro 2.1 - Legenda uso e ocupação da terra e a qualidade ambiental.

	Índice	Usos	Exemplo
CLASSE 1	QA +1	Conservação da natureza e recreação em contato com a natureza	Unidades de Conservação, parques e bosques urbanos
	QA 0	Recreação e salvaguarda de bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico	Espaços livres de edificação: praças, jardins, playground, terreno baldio
	QA -1	Recreação e salva guarda de bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagismo.	Espaços edificados como clubes esportivos sociais de campo e náutico.
	QA -2	Atividades econômicas compatíveis com a manutenção e recuperação dos serviços ambientais.	Pesquisa, manejo e educação ambiental, captação e água mineral.
CLASSE 2	QA -3	Residencial Unifamiliar	Edificações de até 4 pavimentos
	QA -4	Conjunto residencial	Edificação acima de 4 pavimentos
	QA -5	Serviço de pequeno porte com lotação de até pessoas	Educação e cuidados infantis, clínicas (dentária, médica e veterinária), cartório, funerária, local de reunião, cabeleireiros, lavanderias, escritórios em geral, agência bancária, manutenção residencial, ensino pré-escolar, casa de repouso, flats
	QA -6	Serviço e comércio de pequeno porte. Máximos: 1.500 m ² de construída, 100 lugares, 40 vagas de estacionamento.	Açougue, mercearia, padaria, bar lanchonete, sorveteria, restaurante, local de culto.
CLASSE 3	QA -7	Serviço e Comércio de médio porte, Máximo: 7.500m ² , 500 lugares	Asilo, estabelecimento de ensino, delegacia de polícia, local de reunião, academia, clube, comércio de alimentos, serviços de saúde, autoescola.
	QA -8	Serviço e Comércio de grande porte, Máximo: acima 7.500m ² , 500 lugares.	Universidade, serviço de saúde, local de reunião, local de culto e supermercado.
	QA -9	Serviço e Comércio de grande porte, Máximo: (acima 7.500m ² , mais de 500 lugares, 200 vagas de estacionamento) e oficinas.	Garagem de ônibus, caminhões e máquinas, aluguel de veículos, centro de inspeção, penitenciária, quartéis quadra de escola de samba, terminal rodoviário, estação de metrô e trem, mecânica em geral e ferro velho.
CLASSE 4	QA -10	Atividade industrial nível 1	Fabricação de artigos de vestuário, de artefatos de papel, de máquinas de escritório, equipamentos de informática. Lavanderia hospitalar, marcenaria, serralheria, gráfica, posto de combustíveis, funilaria, aeroportos e helipontos
	QA -11	Atividade industrial nível 2	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas, de produtos têxteis (sem operação de fiação, tecelagem, beneficiamento e tingimento), de artefatos de couro, de produtos de plásticos, madeira, palha, cortiça e bambu.
	QA -12	Atividade industrial nível 3	Fabricação de conservas, produtos de cereais, refinados de óleo, Automobilística, Extração de carvão, petróleo, Gestão de resíduos sólidos, ETA e ETE. Deposito de inflamáveis, Comércio de fogos, de artifício. Cemitérios.
	QA -13	Atividade industrial nível 4	Fabricação de óleos, rações, celulose, Curtimento, Fabricação de coque, refino de petróleo, intermediários para fertilizantes, resinas e fibras, Fabricação de explosivos, solventes, cimento, cal, telhas, produção de gusa, ferro e aço.

Fonte: NUCCI *et al.* 2017.

O uso dessa legenda hierarquizada permitiu associar o tipo de uso predominante de cada lote ao seu respectivo índice de qualidade ambiental, possibilitando a espacialização dos impactos e potencialidades ambientais na área de estudo. A Carta de Uso e Ocupação do Solo, portanto, reflete não apenas a distribuição das atividades urbanas, mas também seu peso relativo sobre a qualidade ambiental urbana, permitindo identificar zonas de maior equilíbrio ecológico e áreas críticas sujeitas a pressões antrópicas.

Essa representação cartográfica constitui a base analítica para a etapa subsequente — a Carta de Cobertura da Terra —, a partir da qual foram integradas as dimensões físicas e morfológicas do território, possibilitando o diagnóstico integrado da Qualidade Ambiental Urbana (QAU).

2.5.2 Construção da Carta da Cobertura da Terra

A análise da cobertura da terra representa uma etapa essencial para a compreensão da dinâmica ambiental urbana, especialmente quando articulada aos princípios do planejamento da paisagem e da ecologia da paisagem. Assim como o mapeamento do uso e ocupação do solo, esse tipo de levantamento constitui uma ferramenta estratégica de apoio ao planejamento territorial sustentável, pois permite avaliar a estrutura física da cidade e seus efeitos diretos sobre os processos ambientais.

A cobertura da terra está intrinsecamente associada ao clima urbano, à infiltração das águas pluviais, ao escoamento superficial, ao ciclo de nutrientes e à biodiversidade dos ecossistemas intraurbanos, configurando-se, portanto, como um dos principais indicadores de modificação ambiental nas cidades (Nucci, 2008).

A Carta de Cobertura da Terra elaborada neste estudo foi construída com base na metodologia desenvolvida por Nucci, Ferreira e Valaski (2014), originalmente aplicada no bairro Rebouças, em Curitiba (PR), e inspirada na legenda proposta por Valaski (2013). Essa versão foi selecionada por sua eficiência na representação dos padrões urbanos e por possibilitar uma leitura mais objetiva das relações entre vegetação, impermeabilização e edificação — elementos fundamentais para a análise da Qualidade Ambiental Urbana (QAU). A adaptação aqui adotada buscou manter a



coerência com o método de Nucci et al. (2017; 2019), preservando sua estrutura conceitual e aplicando-a à realidade do bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT).

Essa segunda carta temática, complementar à Carta de Uso e Ocupação do Solo, tem como principal objetivo avaliar o estado da vegetação e o grau de impermeabilização do solo urbano, identificando os diferentes tipos de cobertura que compõem a paisagem. A legenda utilizada organiza os elementos espaciais em três grandes categorias analíticas, elaboradas a partir de critérios estruturais e funcionais, conforme descrito a seguir:

- Espaços Edificados: englobam os diferentes tipos de edificações — residenciais, comerciais ou industriais — variando em altura, porte e densidade construtiva. Essas unidades podem apresentar áreas adjacentes permeáveis ou impermeáveis, com ou sem vegetação, e refletem o grau de urbanização e a intensidade de ocupação do solo.
- Espaços Não Edificados: compreendem áreas abertas, como praças, parques, terrenos baldios, áreas de lazer e fragmentos de vegetação arbórea, arbustiva ou herbácea. Nessa categoria incluem-se também solos expostos ou parcialmente impermeabilizados, que não apresentam construções, mas exercem papel relevante na dinâmica ecológica urbana.
- Espaços de Tráfego: correspondem ao sistema viário urbano, incluindo ruas, avenidas, rodovias e ferrovias que estruturam o tecido urbano e viabilizam a circulação. São superfícies altamente impermeabilizadas, que influenciam de forma significativa o escoamento superficial das águas pluviais e o balanço térmico local.

O Quadro 2.2 a seguir apresenta a legenda adotada na elaboração da Carta de Cobertura da Terra, estruturada de modo a representar, de forma sintética e compreensiva, tanto a configuração física da paisagem urbana quanto sua dinâmica de transformação. Essa legenda permite interpretar como a estrutura espacial do território — e as ações de planejamento que incidem sobre ele — afetam a qualidade ambiental urbana, fornecendo subsídios técnicos para o diagnóstico territorial.

Quadro 2.2 - Legenda cobertura da terra e a qualidade ambiental.

1 ESPAÇOS EDIFICADOS	
Edificações até 4 pavimentos	
	1.1 Área adjacente com vegetação
	1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação
Mistura de gabaritos (até e acima de 4 pavimentos)	
	1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação
	1.4 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação
Edificações acima de 4 pavimentos	
	1.5 Pequenas áreas adjacentes com vegetação
	1.6 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação
Grandes edificações	
	1.7 Área adjacentes com vegetação
	1.8 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação
2 ESPAÇOS NÃO EDIFICADOS	
	2.1 Vegetação arbórea contínua (fragmento de floresta)
	2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea
	2.3 Vegetação arbustiva e/ou herbácea
	2.4 Solo exposto
	2.5 Solo bastante impermeabilizado
TRÁFEGO	
	Ruas e avenidas
	Rodovias federais e estaduais
	Ferrovia
	Corpos hídricos

Fonte: NUCCI *et al.*, 2014.

A aplicação dessa legenda permitiu identificar, de forma precisa e comparativa, as áreas vegetadas, não vegetadas e impermeabilizadas do bairro Cristo Rei, possibilitando uma leitura espacial detalhada de sua morfologia urbana. Com base nessa classificação, foi possível quantificar as relações entre cobertura vegetal,

edificações e superfícies impermeáveis, revelando padrões territoriais que influenciam diretamente a qualidade ambiental local.

A Carta de Cobertura da Terra constitui, portanto, uma etapa complementar e indispensável à análise ambiental, pois permite correlacionar os aspectos físicos e ecológicos da paisagem com os padrões de uso urbano. Essa carta temática será posteriormente integrada à Carta de Uso e Ocupação do Solo, permitindo a construção da Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU) — produto final da análise espacial —, que sintetiza as interações entre estrutura urbana e meio ambiente, baseando-se na metodologia de Nucci et al. (2017; 2019) e Liberti & Nucci (2018).

2.5.3 Análise dos dados

A etapa de análise dos dados constitui o momento de interpretação e integração das informações obtidas nos mapeamentos temáticos, sintetizando o processo metodológico desenvolvido. Foram analisadas, de forma articulada, a Carta de Uso e Ocupação do Solo e a Carta de Cobertura da Terra, elaboradas com base na cartografia temática assistida por Sistemas de Informações Geográficas (SIG), por meio do Google Earth Pro georeferenciado no Sistema de Projeção UTM – Zona 21S (SIRGAS 2000). Essas informações foram complementadas com imagens panorâmicas do Google Street View e com observações in loco, compondo um conjunto de dados integrados entre técnicas digitais e métodos convencionais de observação direta da paisagem.

A análise iniciou-se pela organização e tabulação dos dados quantitativos, sistematizados a partir das legendas apresentadas nas seções 2.4.1 e 2.4.2 deste trabalho. Essa sistematização permitiu quantificar e comparar os diferentes tipos de uso do solo e de cobertura da terra, estabelecendo uma base empírica sólida para a interpretação qualitativa subsequente.

Na sequência, procedeu-se à análise qualitativa, que se estruturou em duas escalas complementares: a micropaisagem, voltada à leitura detalhada dos lotes, quadras e elementos constitutivos da malha urbana; e a macropaisagem, definida a partir de setores cartesianamente organizados (norte, sul, leste e oeste), de modo a

compreender as relações espaciais e funcionais entre as diferentes porções do território estudado.

Essa leitura multiescalar possibilitou identificar padrões espaciais, funcionais e ambientais, demonstrando a presença ou ausência de vegetação, os graus de impermeabilização e as tipologias predominantes de uso e cobertura. A análise inferencial das categorias representadas nas legendas das cartas permitiu deduzir as tendências de transformação da paisagem, correlacionando-as aos processos de adensamento urbano e às pressões antrópicas observadas em campo.

Dessa forma, a abordagem qualitativa complementou os resultados quantitativos, promovendo uma interpretação integrada da paisagem urbana. Essa integração permitiu compreender não apenas a distribuição espacial dos usos e das coberturas, mas também os significados ambientais e sociais associados às formas de apropriação do território. Com base nessa leitura, foi possível inferir as fragilidades e potencialidades ambientais do bairro Cristo Rei, projetando cenários e tendências que contribuem para a formulação de um diagnóstico ambiental mais abrangente.

Neste sentido, essa etapa analítica fundamenta o prognóstico ambiental da pesquisa, ao apresentar as possíveis consequências – positivas e negativas – decorrentes das formas de uso e cobertura da terra. Assim, o processo analítico não se restringe à descrição dos elementos espaciais, mas avança na compreensão dos processos dinâmicos em curso, oferecendo subsídios concretos para o planejamento urbano e ambiental e para a proposição de estratégias sustentáveis de ordenamento territorial.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A METODOLOGIA

A trajetória metodológica desenvolvida ao longo deste capítulo ultrapassa o domínio técnico da cartografia e dos sistemas de informação geográfica para afirmar-se como um instrumento de leitura crítica da cidade. Ao adotar o método proposto por Nucci (2001; 2014; 2017; 2018), esta pesquisa não apenas reproduziu uma sequência de procedimentos analíticos, mas operou uma apropriação epistemológica de um modo de pensar o território — um modo que compreende o espaço urbano como um

sistema vivo, onde formas, funções e significados se entrelaçam em permanente tensão.

A experiência revelou o quanto a metodologia, ao conjugar abordagens quantitativas e qualitativas, exige do pesquisador mais do que rigor técnico: requer sensibilidade interpretativa, domínio conceitual e posicionamento crítico diante da realidade estudada. Cada etapa, desde a elaboração das cartas até a análise inferencial dos dados, constituiu um exercício de tradução da paisagem — uma tentativa de transformar o visível em compreensão, e a representação gráfica em argumento científico. Assim, a cartografia deixou de ser mera ferramenta de registro e passou a atuar como linguagem de investigação, capaz de revelar as contradições e potências inscritas no tecido urbano.

Esse percurso metodológico também evidenciou o caráter dialógico e processual da produção do conhecimento geográfico, em que a técnica e a teoria se retroalimentam. A leitura das formas espaciais, a identificação das fragilidades ambientais e o reconhecimento das relações entre o construído e o natural reafirmaram a pertinência da análise espacial como dispositivo interpretativo — um meio de pensar o urbano para além de seus limites físicos, incorporando as dimensões simbólicas e ecológicas que o constituem. Nesse sentido, o método de Nucci, aqui reinterpretado, mostrou-se não apenas aplicável, mas revelador, permitindo que o território se apresentasse em sua complexidade e ambiguidade, como um campo de disputas, permanências e transformações.

Conclui-se, portanto, que a metodologia não foi apenas um suporte operacional, mas um ato de leitura e criação, no qual o território se fez texto, e o texto, território interpretado. Essa experiência reafirmou a potência da cartografia temática e da análise ambiental urbana como caminhos para compreender e intervir nas cidades contemporâneas, sobretudo quando se busca integrar ciência, sensibilidade e compromisso social.

Com base nesse referencial metodológico consolidado, o Capítulo 3 avança para a aplicação prática do método no estudo de caso do bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT). Nessa etapa, a teoria se encontra com o território: as categorias analíticas tornam-se concretas, e o espaço urbano se revela em sua materialidade e

nas relações que o sustentam. O estudo de caso, portanto, não apenas exemplifica a metodologia, mas a coloca à prova, demonstrando como a leitura integrada do espaço pode contribuir para repensar o planejamento, a gestão e o futuro ambiental das cidades.

2.5.1 Relação entre a metodologia e os objetivos da pesquisa

A metodologia adotada nesta pesquisa foi concebida de forma a garantir coerência entre os objetivos propostos, os fundamentos teóricos e os procedimentos técnicos empregados. O objetivo central — avaliar a qualidade ambiental urbana do bairro Cristo Rei a partir da integração entre o uso e a cobertura da terra — orientou todas as etapas operacionais, desde a coleta e o tratamento das informações até a elaboração das cartas temáticas e a análise integrada dos resultados.

O mapeamento do uso e ocupação do solo permitiu identificar as formas de apropriação do território e a intensidade das atividades humanas, demonstrando os padrões de urbanização e suas pressões sobre o meio ambiente. A carta de cobertura da terra, por sua vez, possibilitou compreender a estrutura física e vegetal do espaço urbano, destacando a distribuição e a qualidade das áreas permeáveis e vegetadas. A combinação desses dois produtos resultou na Carta de Qualidade Ambiental Urbana (QAU), síntese interpretativa que expressa o grau de equilíbrio ambiental do território analisado.

Cada uma dessas etapas metodológicas foi planejada para responder diretamente aos objetivos específicos da pesquisa:

- Identificar e mapear os principais usos e coberturas do solo urbano — operacionalizado por meio da elaboração das cartas temáticas;
- Avaliar a qualidade ambiental urbana com base em indicadores físicos e antrópicos — atendido pela aplicação dos quatro indicadores de análise (permeabilidade, vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes);
- Realizar a análise cruzada das cartas — permitindo identificar relações entre uso, cobertura e qualidade ambiental;

- Propor diretrizes de manejo e ordenamento territorial, fundamentadas nos resultados das análises espaciais e na interpretação das fragilidades e potencialidades do bairro.

Dessa forma, a metodologia constitui o eixo estruturante que conecta os fundamentos teóricos (Capítulo 1) às análises e resultados (Capítulo 4), assegurando a coerência entre os propósitos da pesquisa e os procedimentos adotados. O método, portanto, não se limita à produção de diagnósticos, mas atua como ferramenta de leitura crítica e suporte técnico para a formulação de estratégias voltadas à melhoria da qualidade ambiental urbana e à promoção de um desenvolvimento territorial mais equilibrado em Várzea Grande.

Essa estrutura metodológica consolidou as bases analíticas e técnicas para a realização do estudo de caso no bairro Cristo Rei, apresentado no capítulo seguinte, onde são discutidos os resultados empíricos e a análise integrada da qualidade ambiental urbana

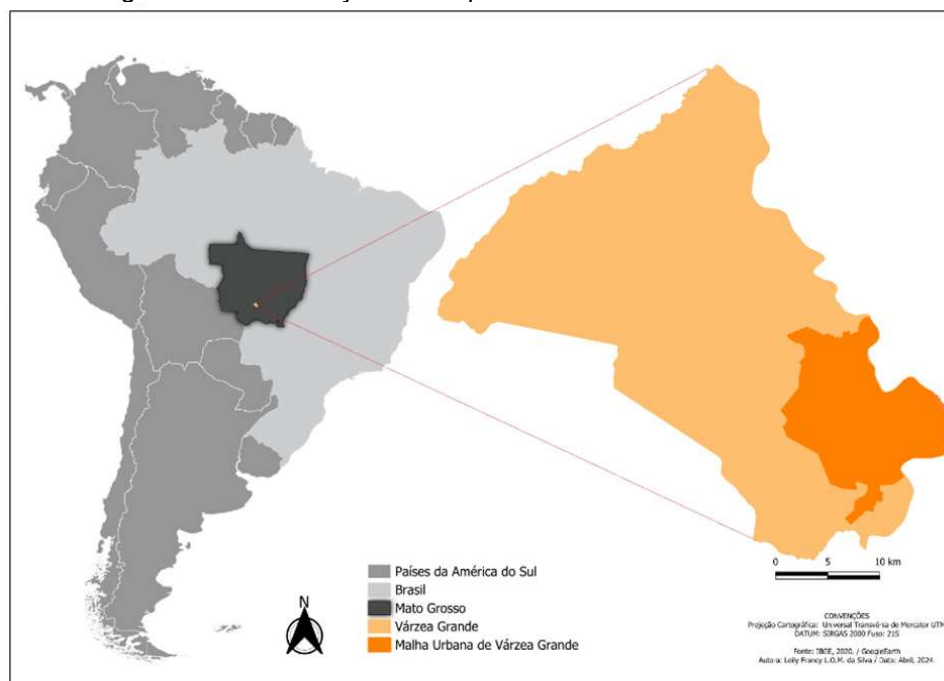
CAPÍTULO 3

Estudo de Caso

3.1 MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE/MT

O município de Várzea Grande, localizado no estado de Mato Grosso, Brasil, integra a mesorregião Centro-Sul Mato-Grossense e a microrregião de Cuiabá, compondo também a Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (PSMB, 2014), conforme indicado na Figura 3.1. Com uma extensão territorial de 904,7 km², Várzea Grande destaca-se como o segundo município mais populoso do estado, com uma população total de 300.078 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico 2022 do IBGE. A densidade demográfica registrada é de 414,31 habitantes por quilômetro quadrado, o que demonstra um padrão significativo de adensamento urbano em seu território.

Figura 2.1– Localização Município e Área 2025 - Várzea Grande.



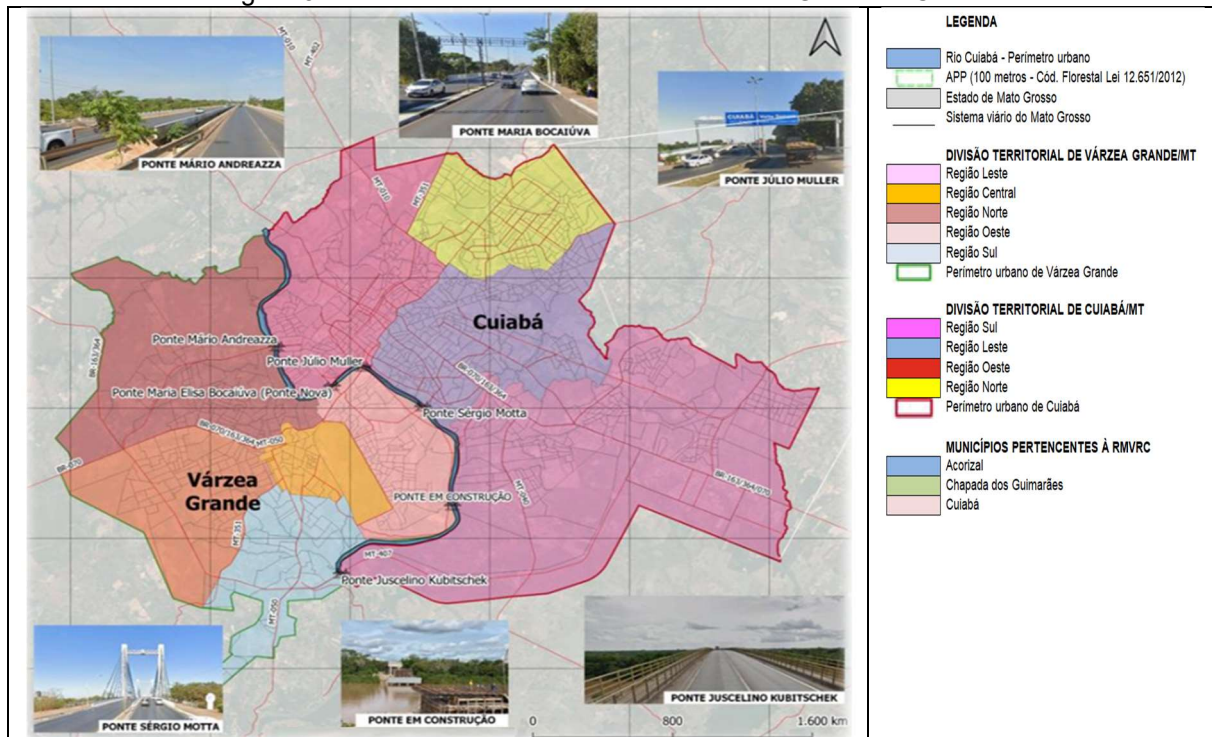
Fonte: Organizado pela autora, 2025.

Desde 1988, Várzea Grande integra oficialmente a Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (RMVRC), instituída por meio da Lei Complementar Estadual nº

27, com o objetivo de promover o planejamento integrado do desenvolvimento urbano, econômico e social da área metropolitana. A criação da RMVRC visou, sobretudo, coordenar a prestação de serviços públicos em escala regional, considerando as interações territoriais e os impactos compartilhados entre os municípios conurbados, especialmente entre Várzea Grande e a capital Cuiabá. A proposta buscava facilitar a formulação de políticas públicas conjuntas e fomentar estratégias de desenvolvimento sustentável e articulado entre os entes municipais envolvidos (Mato Grosso, 2009).

A relação funcional entre Cuiabá e Várzea Grande é descrita por Salmoria (2021, p. 111) como um processo consolidado desde a ocupação histórica da região, intensificado a partir da construção das pontes sobre o rio Cuiabá, iniciada em 1942. Atualmente, há seis pontes, sendo uma ainda em fase de conclusão, que funcionam como infraestruturas vitais de mobilidade urbana, conectando os dois municípios ao longo de um trecho de aproximadamente 27 km no perímetro urbano (Figura 3.2). Tais ligações viárias são essenciais para o deslocamento da população entre as cidades, seja para fins de trabalho, estudo, lazer ou acesso a serviços de saúde. Territorialmente, ambas as cidades se subdividem em zonas Norte, Sul, Leste e Oeste, com a inclusão de uma Área Central apenas no caso de Várzea Grande, o que reflete particularidades em sua organização urbana e administrativa.

Figura 3.2 – Divisão territorial e acessos Várzea Grande e Cuiabá.

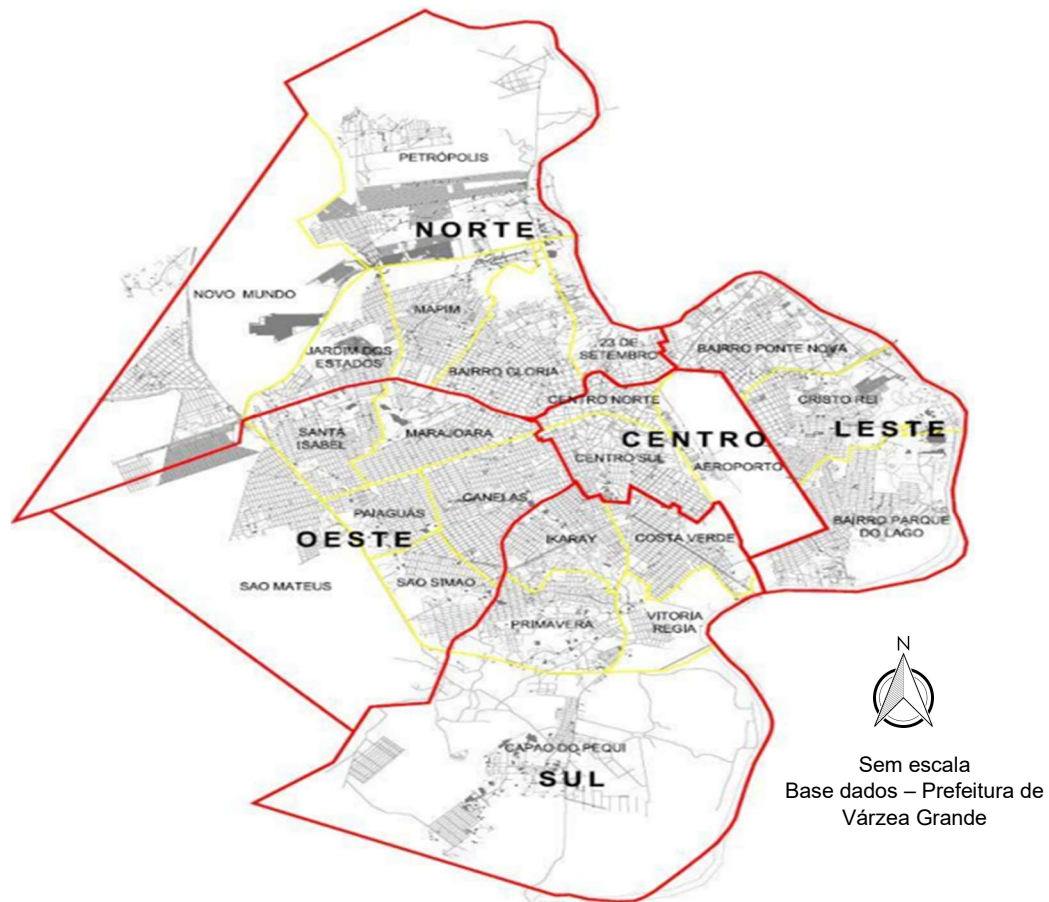


Fonte: Salmoria, 2020, p. 112. Adaptado pela autora, 2023.

De acordo com a Lei Complementar nº 3.356/2009, que dispõe sobre o abairramento do município de Várzea Grande (MT), a cidade está atualmente dividida em cinco grandes regiões, conforme apresentado na Figura 3.2. São elas: Região Norte (também denominada Grande Glória e Pari), Região Sul (Costa Verde e Pai André), Região Leste (Grande Cristo Rei), Região Oeste (Santa Izabel e Formigueiro) e a Região Central (Centro), como ilustrado na Figura 3.3.

Dentre essas cinco regiões, três — Centro, Leste e Oeste — são classificadas como predominantemente urbanas, conforme estabelece o Art. 68 da Lei Complementar nº 3.356/2009. Essas áreas concentram a maior parte da malha urbana consolidada, com predominância de uso residencial, comercial e institucional, além de infraestrutura básica e serviços públicos essenciais. Já as regiões Norte e Sul apresentam maior presença de áreas em expansão ou em transição, com características mistas entre rural e urbano.

Figura 3.3 – Divisão Regiões e Abairramento de Várzea Grande.



Fonte: PSMB VG, 2014, p. 112.

O sistema de abastecimento de água do município de Várzea Grande opera, atualmente, com aproximadamente 80% do volume captado diretamente do rio Cuiabá e os 20% restantes provenientes de poços artesianos profundos, conforme dados do Departamento de Água e Esgoto (DAE, 2024).

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, Várzea Grande enquadra-se no tipo Aw – clima tropical de savana, caracterizado por uma estação chuvosa (primavera/verão) e uma estação seca (outono/inverno). A temperatura média anual gira em torno de 25 °C, com precipitação média anual de aproximadamente 1.450 mm. Os episódios de chuva mais intensos chegam a registrar até 90 mm em um período de 24 horas, e o número médio de dias chuvosos ao longo do ano é de 103 (Várzea Grande, 2014, p. 33).

De acordo com Moraes (2023), o município passou a enfrentar sérios desafios urbanos a partir do aumento da população, na segunda metade do século XX. A falta de infraestrutura adequada para absorver esse crescimento gerou um processo acentuado de periferização e a formação de ocupações irregulares nas franjas do núcleo urbano, muitas delas em áreas ambientalmente frágeis.

A carência de capacidades técnicas nas administrações públicas de Cuiabá e Várzea Grande dificultou a implementação de políticas eficazes de ordenamento territorial. Em Várzea Grande, diversos assentamentos precários datam desse período de expansão desordenada.

A Região Leste do município, em particular, passou por um processo acelerado de crescimento a partir da década de 1970, resultando em pressões significativas sobre o meio ambiente, com a ocupação de áreas sensíveis e com baixa capacidade de suporte (Moraes, 2023). Ainda que as taxas de crescimento populacional estejam em queda nas últimas décadas, tanto em âmbito nacional quanto estadual, Várzea Grande segue essa mesma tendência, conforme indicam os dados demográficos disponíveis - Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - População Urbana x Rural- Município de Várzea Grande/MT.

ANO	POPULAÇÃO (habitantes) Sede				
	Total	Urbana	%	Rural	%
1991	162.181	155.307	95,76	6.874	4,24
2000	215.446	211.303	98,08	4.143	1,92
2010	252.596	248.704	98,46	3.892	1,54
2022	300.078 ¹	*295.457	98,46	*4.621	1,54

¹ Taxa de crescimento populacional de $\approx 0,1879\%$ do ano anterior (2010).

*Estimativa deste estudo- com estagnação da taxa de crescimento da população urbana.

Fonte: IBGE 1991/2000/2010/2022. Adaptada autora, 2025.

Cada uma das regiões administrativas de Várzea Grande é composta por um conjunto de bairros, os quais, por sua vez, abrigam diversos loteamentos, conforme demonstrado na Tabela 3.2. A maior concentração de áreas rurais no município está localizada nas regiões Sul e Norte, que apresentam características de ocupação menos adensadas e com maior presença de uso agropecuário e vegetação remanescente (PSMB, 2014).

Tabela 3.2 - Bairros Urbanos do Município de Várzea Grande.

ZONA	BAIRROS URBANOS	ÁREA (M ²)	POPULAÇÃO	% POPUL. TOTAL	DENSID. (HAB./HÁ)
NORTE	23 de setembro	3.604.686,00	2.957	1,19	8,20
	Glória	6.613.517,00	17.048	6,85	25,78
	Mapim	5.247.631,00	14.223	5,72	27,10
	Jardim dos Estados	4.538.969,00	8.032	3,23	17,70
	Novo Mundo	24.702.027,00	5.884	2,37	2,38
	Petrópolis	25.855.952,00	7.688	3,09	2,97
SUL	Primavera	5.820.323,00	4.450	1,79	7,65
	Ikarai	4.093.996,00	7.372	2,96	18,01
	Costa Verde	4.441.869,00	7.760	3,12	17,47
	Vitória Régia	4.035.076,00	3.211	1,29	7,96
	Capão do Pequi	38.448.616,00	8.270	3,33	2,15
CENTRO	Centro Norte	8.917.805,00	17.468	7,02	19,59
	Centro Sul	4.791.685,00	23.704	9,53	49,47
LESTE	Ponte Nova	7.148.479,00	15.713	6,32	21,98
	Cristo Rei	7.520.095,00	26.568	10,68	35,32
	Parque do Lago	10.792.246,00	26.568	10,68	24,61
OESTE	Marajoara	4.656.670,00	13.070	5,26	28,07
	Canelas	5.617.402,00	14.174	5,70	25,23
	São Simão	3.959.745,00	3.406	1,37	8,60
	Santa Izabel	4.354.065,00	11.555	4,65	26,54
	São Matheus	24.631.169,00	6.881	2,77	2,79
	Paiguás	2.869.645,00	2.718	1,09	9,47
TOTAL POPULAÇÃO GERAL			248.704	100	

Fonte: Prefeitura Municipal de Várzea Grande, 2010. Adaptada 2025.

A Tabela 3.2 apresenta a distribuição dos bairros urbanos por zona administrativa do município de Várzea Grande, contemplando dados de área territorial (em m²), população absoluta, percentual em relação à população total urbana e densidade demográfica (habitantes por hectare). Essa organização permite observar as disparidades espaciais e populacionais entre as regiões Norte, Sul, Leste, Oeste e Central, demonstrando tanto áreas de maior adensamento quanto aquelas com ocupações mais esparsas. Embora os dados originais sejam oriundos do ano de 2010,

conforme registros da Prefeitura Municipal de Várzea Grande, foram utilizados neste estudo como base referencial comparativa, sendo atualizados de forma estimativa com base nos dados gerais do Censo Demográfico de 2022 do IBGE, a fim de adequar a análise ao contexto contemporâneo. Essa adaptação tem como finalidade fornecer suporte à avaliação territorial, especialmente no que se refere à relação entre densidade populacional, estrutura urbana e qualidade ambiental nas diferentes zonas do município.

3.2 LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

A compreensão do arcabouço legal que rege o planejamento urbano de Várzea Grande (MT) é fundamental para contextualizar a análise territorial e ambiental desenvolvida neste estudo. O Plano Diretor Municipal e a Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo representam os principais instrumentos normativos que orientam o ordenamento territorial, as dinâmicas de expansão urbana e as políticas de sustentabilidade ambiental. Ao relacionar a metodologia proposta com o marco jurídico vigente, busca-se demonstrar a coerência entre a abordagem analítica adotada e as diretrizes institucionais que regulam a organização do espaço urbano no município.

O Plano Diretor de Várzea Grande encontra-se atualmente em sua terceira versão, consolidando-se como o principal instrumento de planejamento, gestão e ordenamento territorial do município. Sua trajetória reflete o processo de institucionalização das políticas urbanas locais e a adaptação do município às diretrizes nacionais de desenvolvimento sustentável.

A primeira versão foi instituída pela Lei Complementar nº 1.266/1992, marcando o início de uma política urbana formalmente estruturada em Várzea Grande. Posteriormente, em razão das transformações urbanas e as novas exigências legais, foi revisado pela Lei Complementar nº 3.112/2007, que incorporou princípios trazidos pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), fortalecendo o papel do planejamento participativo e da função social da propriedade.

A versão mais recente, aprovada pela Lei Complementar nº 4.695/2021, representa um avanço significativo ao atualizar as diretrizes do planejamento urbano frente às novas demandas socioeconômicas, ambientais e territoriais. Essa atualização busca alinhar o crescimento da cidade aos princípios de sustentabilidade, equidade social e eficiência na gestão do território, integrando instrumentos de zoneamento, uso e ocupação do solo, mobilidade urbana e preservação ambiental. Assim, o Plano Diretor atualiza a visão de cidade, reafirmando o compromisso de Várzea Grande com um modelo de desenvolvimento urbano que concilie expansão física e responsabilidade ambiental, orientando políticas públicas e decisões de ordenamento do território em médio e longo prazo.

A Lei Municipal de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano (Lei Complementar nº 4.700/2021), correlata ao Plano Diretor Municipal, constitui um dos principais instrumentos de ordenamento territorial de Várzea Grande (MT). Seu objetivo é disciplinar a utilização do solo urbano, assegurando um crescimento equilibrado e ambientalmente responsável, compatível com a função social da cidade e da propriedade.

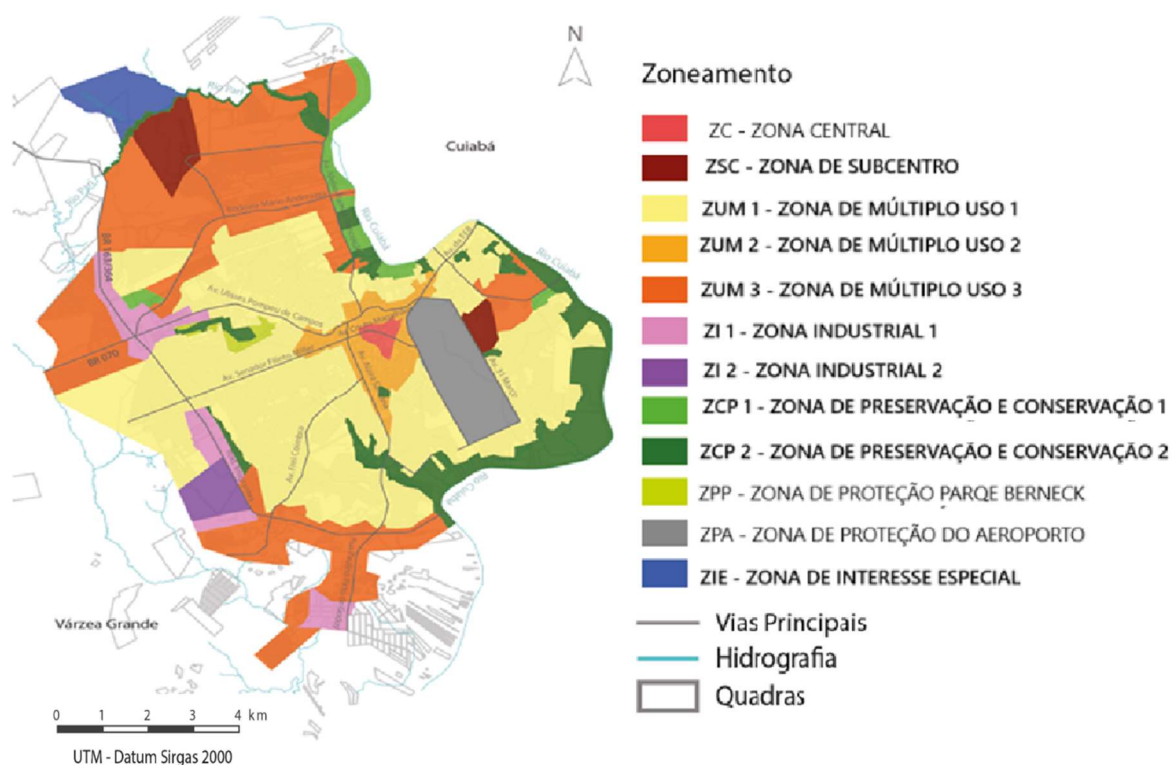
Essa legislação orienta o parcelamento e a ocupação do território, define parâmetros construtivos e de densidade populacional, e busca harmonizar os diferentes usos do espaço urbano, promovendo a integração entre infraestrutura, meio ambiente e bem-estar coletivo. Ao fazê-lo, estabelece as bases para o planejamento e a gestão do território municipal, constituindo referência para os estudos sobre a qualidade ambiental urbana (QAU) desenvolvidos neste trabalho.

Nessa perspectiva, o zoneamento urbano definido pela referida lei reflete as diretrizes do planejamento territorial e serve como subsídio direto para a análise empírica conduzida nesta pesquisa. A Figura 3.4 e a Tabela 3.3 ilustram essa estrutura normativa, apresentando, respectivamente, o mapa de zoneamento e os parâmetros de ocupação do município de Várzea Grande.

O mapa apresenta a organização espacial do território em diferentes zonas funcionais — como zonas de uso múltiplo, zonas industriais, de subcentro e de preservação e conservação ambiental —, enquanto a tabela complementa essas informações ao explicitar os critérios técnicos de ocupação, como a taxa máxima de

ocupação e a taxa mínima de permeabilidade do solo. Esses elementos constituem indicadores fundamentais para compreender a estrutura física e ambiental da cidade, permitindo relacionar o quadro legal às dinâmicas reais do território.

Figura 3.4 – Mapa de Zoneamento e limitações das Zonas do Município de Várzea Grande.



Fonte: Plano Diretor Várzea Grande, 2021.

Tabela 3.3 - Parâmetros de ocupação por zona urbana Mun. Várzea Grande 2025.

Zonas Urbanas		Taxa de Ocupação Máxima (%)	Taxa de Permeabilidade mínima (%)
ZSC	Zona de Subcentro	70%	25%
ZUM 1	Zona de Uso Múltiplo 1	50%	25%
ZUM 3	Zona de Uso Múltiplo 3	65%	25%
ZCP 1	Zonas de Preservação e Conservação 1	15%	60%
ZCP 2	Zonas de Preservação e Conservação 2	5%	70%

Fonte: Adaptado Lei Municipal n.º 4700/2021, Várzea Grande-MT.

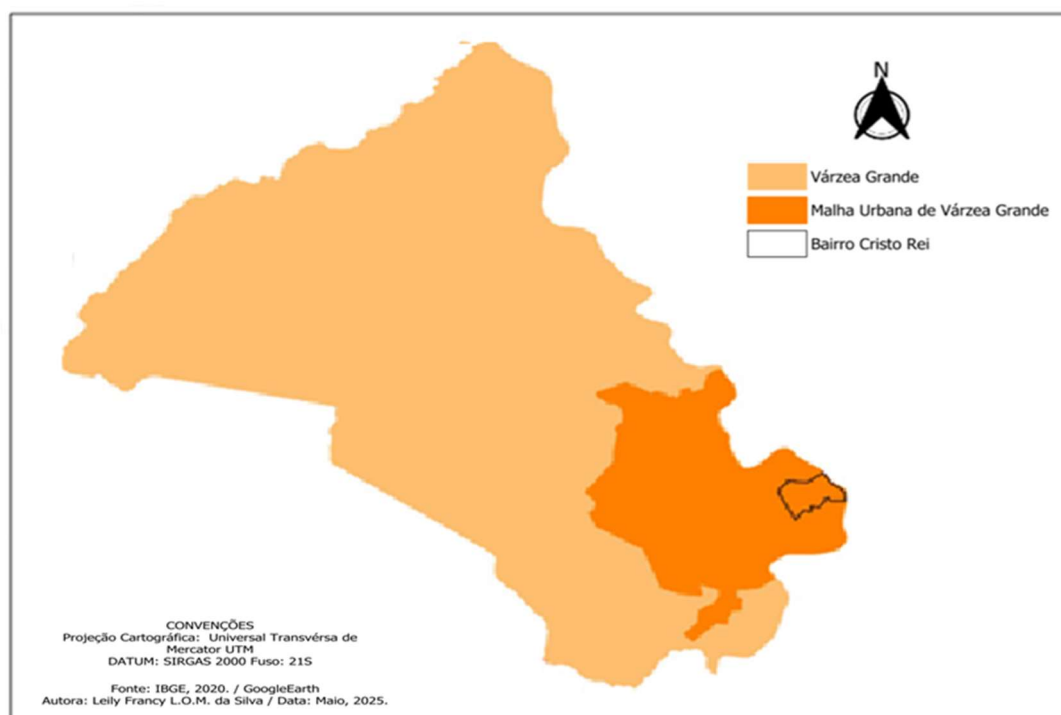
A análise conjunta dessas informações permite compreender o marco regulatório que estrutura o espaço urbano de Várzea Grande, fornecendo subsídios diretos à leitura ambiental e territorial desenvolvida neste estudo. No caso específico do bairro Cristo Rei, área de aplicação da metodologia, observa-se que seu enquadramento nas zonas de uso múltiplo e de subcentro o insere em uma área de forte dinâmica urbana, marcada pela coexistência de usos residenciais, comerciais e de serviços.

Destaca-se que a condição reforça a importância de avaliar a qualidade ambiental urbana sob uma perspectiva integrada, considerando tanto os parâmetros legais de ocupação quanto as transformações reais da paisagem, que nem sempre se alinham plenamente às diretrizes do Plano Diretor. Assim, a análise do zoneamento municipal oferece um pano de fundo normativo indispensável para compreender as tensões e desafios ambientais observados na escala local do bairro estudado.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO BAIRRO CRISTO REI

O bairro Cristo Rei está localizado na porção leste do município de Várzea Grande, no estado de Mato Grosso, conforme indicado na Figura 3.5. De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Várzea Grande, a região contava, no ano de 2010, com uma população de aproximadamente 26.560 habitantes, distribuída em uma área territorial de 7,52 km² (PSMB, 2014). Essa configuração confere ao bairro um perfil de alta densidade populacional, destacando-se como uma das áreas urbanas mais consolidadas e dinâmicas da cidade, tanto em termos de expansão habitacional quanto de oferta de serviços e infraestrutura.

Figura 3.5 – Carta Área Urbana Várzea Grande e Bairro Cristo Rei.



Fonte: Organizado pela autora, 2025.

Para a compreensão aprofundada do estudo de caso proposto nesta pesquisa, torna-se indispensável um breve resgate do histórico da área hoje conhecida como Bairro Cristo Rei, destacando sua relevância territorial no passado e sua importância para o contexto urbano atual de Várzea Grande.

De acordo com Seba (2024, p. 19), o território que atualmente compreende o bairro Cristo Rei, integrante da região denominada Grande Cristo Rei — anteriormente conhecida como Distrito Cristo Rei — fazia parte das propriedades do Major João Vieira de Azevedo, no final do século XIX. Essas terras foram requeridas ao imperador Dom Pedro II, no período pós-Guerra do Paraguai, configurando-se como um dos núcleos de formação fundiária mais antigos da margem leste várzea-grandense.

Em 1937, conforme relata Seba (2024, p. 24), houve a doação oficial de parte da antiga Chácara São João ao Estado de Mato Grosso, feita por Aberlado Ribeiro de Azevedo, herdeiro das terras, diante da ocupação crescente por famílias de pequenos lavradores. A localidade, até então popularmente chamada de Capão do Negro, passou a ser denominada Capão da União, em referência à convivência comunitária estabelecida por esses moradores — muitos dos quais sobreviviam da produção de

lenha, da agricultura de subsistência e da construção de moradias rudimentares em adobe e tijolos.

A doação estatal impulsionou a ocupação da área: já em 1938, o fluxo migratório para a região aumentou consideravelmente. De acordo com Seba (2024), consolidou-se entre os moradores a crença de que aquelas terras seriam devolutas e pertencentes ao povo, sem interferência do poder público, embora não houvesse documentação que comprovasse essa condição ou garantisse formalmente o direito à posse.

Complementando esse relato, Monteiro (1971) observa que, entre 1940 e 1956, diversas famílias migraram para a região do Capão do Negro. Entretanto, até meados da década de 1960, o então recém-estabelecido município de Várzea Grande não havia formulado qualquer plano de urbanização para a localidade, que se expandia sem diretrizes de parcelamento do solo, infraestrutura básica ou medidas sanitárias. Tal negligência contribuiu para condições de insalubridade, com registros de surtos epidêmicos entre a população.

Apesar dessas adversidades, a vida cotidiana se consolidava. Seba (2024) descreve o *modus vivendi* dos moradores nas décadas anteriores a 1971, com destaque para atividades de base comunitária, como a fabricação artesanal de colchões, utilizando capim e técnicas rudimentares de origem ancestral. Tais práticas representavam uma forma alternativa de inserção econômica, conectando o bairro tanto ao mercado local de Várzea Grande quanto à capital Cuiabá, demonstrando a articulação precoce da região com a dinâmica socioeconômica metropolitana.

Naquele tempo, quando a sobrevivência das pessoas ainda não dependia dos salários, das filas de banco e dos supermercados, a população do Capão do Negro não oferecia mão de obra especializada em nenhum aspecto. Cada família batalhava pela sobrevivência, cada uma dentro das suas aptidões naturais e herdada de seus ancestrais [...]. Plantavam os produtos básicos de alimentação, o excedente era comercializado[...]. Vendia-se tanto no centro da vila de Várzea Grande como no Porto, em Cuiabá. [...] algumas famílias praticavam também a troca de produtos *in natura* (Seba, 2024, p. 114).

A partir de 1971, o bairro Cristo Rei passou por transformações estruturais significativas, fortemente influenciadas por ações do poder público municipal. Dentre os marcos decisivos está a efetivação da doação de parte das terras do antigo Capão

do Negro ao Ministério da Aeronáutica, um processo que remonta à Lei nº 82, de 7 de dezembro de 1949, mas que somente se consolidou duas décadas depois. Essa medida visava à instalação de um equipamento estratégico para o município — o aeroporto — como parte de um projeto de modernização e reconfiguração urbana (Monteiro, 1971). Paralelamente, outro fator de impacto foi a fragmentação fundiária, que substituiu os antigos lotes de chácaras por parcelas padronizadas de 12x30 metros, resultando em um processo de adensamento e urbanização acelerada, conforme destaca Seba (2024, p. 168).

As terras cedidas à Infraero, ainda em 1949, provocaram a desapropriação de inúmeros moradores da região, alterando profundamente sua estrutura produtiva e social. A remoção das famílias, majoritariamente autossustentáveis e vinculadas a práticas agrícolas de subsistência, representou uma ruptura com os modos tradicionais de vida do Capão do Negro.

Para Seba (2024, p. 76), esse deslocamento impôs uma nova realidade socioeconômica, marcada pela dependência do mercado e pela reconfiguração das relações com o território. Como observa Monteiro (1971, p. 208), a demarcação definitiva da área do aeroporto foi vista por muitos como um símbolo de progresso, mas trouxe consigo impactos sociais adversos, atingindo especialmente as camadas mais pobres da população da antiga Colônia União.

Com o avanço do processo de loteamento e formalização urbana, as antigas chácaras que permitiam a construção de moradia e a manutenção de quintais produtivos deram lugar a lotes urbanos mais restritos, limitando práticas como o cultivo de alimentos e a criação de animais. A chegada dos supermercados à região na década de 1980 acelerou a extinção de práticas tradicionais de abastecimento, como a dos verdureiros ambulantes, que não conseguiram competir com os preços e a diversidade de produtos do novo modelo de consumo (Seba, 2024).

Um marco simbólico e arquitetônico da transformação local foi a construção do novo seminário da Igreja Católica, projetado pelo arquiteto Benedito Calixto de Jesus Neto, inaugurado em 1958. A obra, com estrutura inovadora em concreto armado e vidro, foi transferida de Cuiabá para o Capão do Negro, e gerou impactos significativos na paisagem e no cotidiano local. A abertura de novas estradas, a

valorização da mão de obra comunitária e as transformações nos costumes locais estão entre os reflexos mais expressivos da instalação do seminário, posteriormente denominado Instituto Missionário Bom Jesus (Seba, 2024).

A atuação da Igreja, tanto em sua dimensão religiosa quanto social, contribuiu decisivamente para a redefinição da identidade local. Segundo Seba (2024), com o início das atividades do seminário em 1962 (Figura 3.6), iniciou-se uma nova fase para o povoado, cuja importância simbólica foi tamanha que, alguns anos depois, resultou na mudança oficial do nome da localidade para Bairro Cristo Rei, consolidando uma nova etapa histórica, cultural e territorial no processo de urbanização de Várzea Grande.

Figura 3.6 – Seminário Cristo Rei no Capão do Negro, 1962.



Fonte: Seba, 2024, p. 142.

A atuação da Igreja Católica na região do atual bairro Cristo Rei foi tão expressiva que, em 1967, o então pároco local, Padre Antônio Colussi, assumiu um papel central na articulação por melhores condições de vida para a comunidade. Reconhecendo a vulnerabilidade social e estrutural da população, especialmente no que dizia respeito à precariedade das moradias populares (Figura 3.7), o sacerdote redigiu uma carta endereçada a Brasília/DF ao Deputado Federal José Feliciano de Figueiredo.

Nessa correspondência, o padre não apenas relatou as carências materiais e urbanas enfrentadas pelos moradores, mas também enfatizou o estado de abandono

institucional em que a localidade se encontrava. A solicitação revelava a urgência de intervenções públicas e políticas sociais efetivas, diante da ausência de políticas municipais estruturadas. O episódio ilustra a centralidade da Igreja como agente articulador e porta-voz das demandas populares, em um momento em que o Estado ainda se mostrava inoperante frente ao crescimento urbano desordenado e à exclusão social vivida pelos habitantes do antigo Capão do Negro.

O abaixo assinado padre Colussi, do Seminário Cristo Rei de Cuiabá vem levar ao conhecimento de V. excelência (...) o pedido de uma subvenção federal. Trata se de um povo, na sua maior parte de pretos, vindo morar na redondeza de Cuiabá com esperança de conseguir um meio mais fácil de subsistência. Os habitantes estão na mais extrema miséria. Uma equipe do seminário Cristo Rei tomou sua responsabilidade trabalhar para melhorar o nível de vida social e moral daquela gente. O abaixo assinado (...) vem implorar de V. Excia a caridade de solicitar do Governo Federal uma subvenção em favor de uma obra assistencial que iniciamos no bairro Cristo Rei (vulgo Capão da União). As habitações são na sua maioria, alguns paus, parede de palhas de 3,00 metros por 3,00 m, onde está um casal e as vezes seis filhos; duas pedras no meio para servir de fogão e a cama, uma rede; é inacreditável possa viver gente aí, alhures, os índios têm casa mais confortáveis. A todo instante chama os padres ou as irmãs do seminário para prestar socorro mais urgente a alguns doentes (...) . Temos por enquanto um salão que é utilizado como igreja, como ambulatório e como dispensário de alimento e um poço de água potável que é a salvação para muitíssimas famílias (...) (Seba, 2024, p. 149).

Figura 3.7 – Aspectos das moradias Capão do Negro, 1965.



Fonte: Seba, 2024, p. 149-167.

A urbanização da localidade hoje conhecida como bairro Cristo Rei teve início formal a partir de 1971, em um cenário marcado pela quase total ausência de infraestrutura urbana. À época, os únicos elementos estruturantes existentes eram a

demarcação dos lotes, sem qualquer provisão adequada de serviços públicos. Apenas em 1974 foram entregues à comunidade uma caixa d'água popular com poço artesiano e a implantação do transporte coletivo urbano. A chegada da energia elétrica e da água encanada ocorreu de maneira gradual, entre seis a sete anos após o início do loteamento, enquanto o asfaltamento das vias começou a ser implementado apenas por volta de 1981 (Seba, 2024).

É importante destacar que, ao longo do tempo, a localidade foi designada por diferentes nomes, refletindo fases distintas de ocupação e identidade territorial. Entre as denominações históricas estão Capão do Negro, Colônia União, Capão da União, Roção e Vila Governador Fragelli. A atual nomenclatura, bairro Cristo Rei, foi oficializada por meio da Lei nº 436, de 30 de abril de 1971 (Seba, 2024).

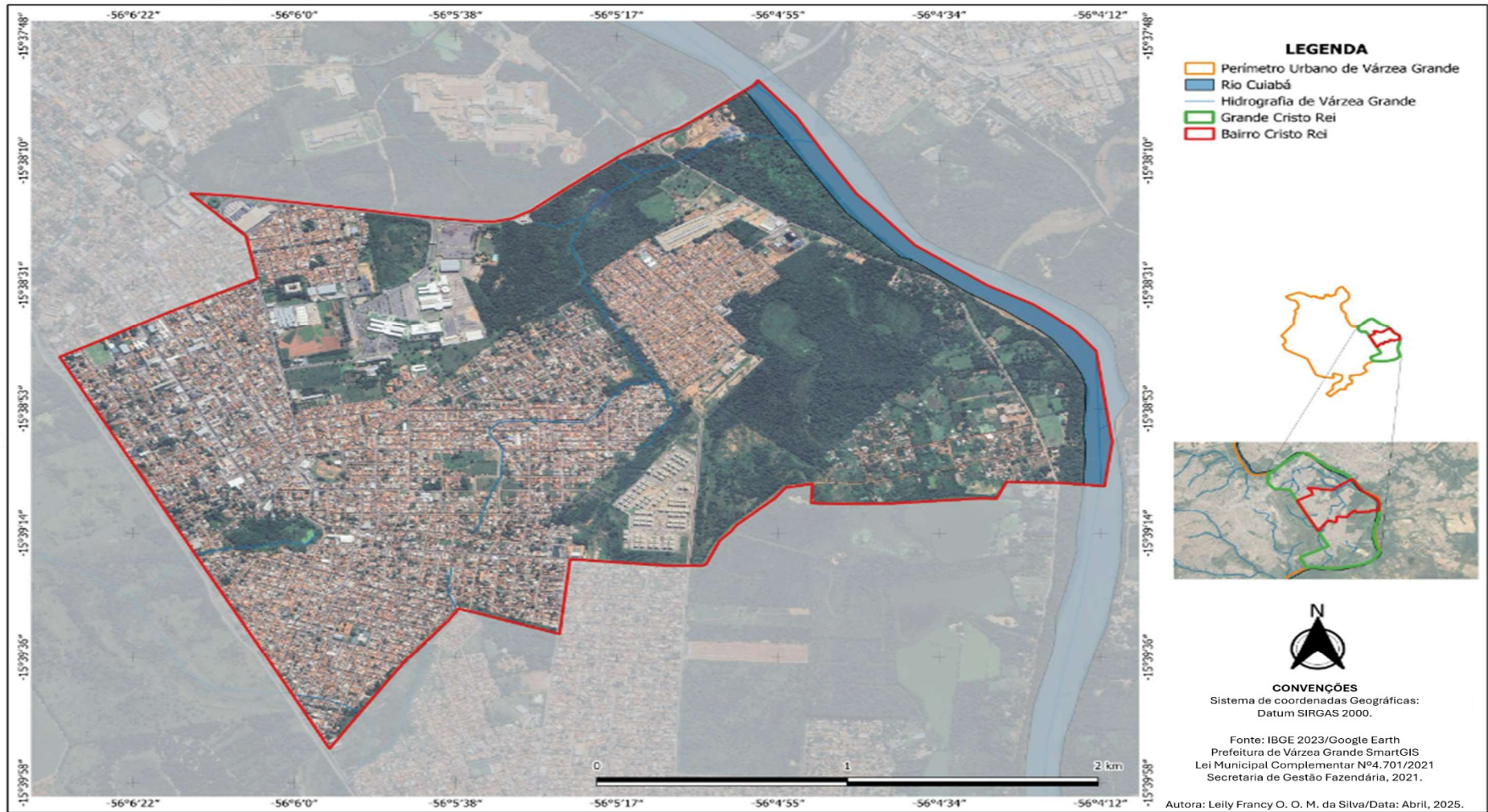
No início da década de 1970, a Prefeitura Municipal de Várzea Grande, em busca de impulsionar o desenvolvimento socioeconômico do município, intensificou sua política fundiária e de incentivo industrial, com a doação de terrenos públicos a grandes empresas. Dentre elas, destacam-se o matadouro de suínos (1966, Lei nº 293), a cerâmica Dom Bosco (1967, Lei nº 325), a fábrica de madeira laminada Semabra S/A (1967, Lei nº 342) e o Frigorífico Várzea Grande S/A (1968, Lei nº 354) (Monteiro, 1971). Essas indústrias foram instaladas nas imediações do Cristo Rei, atraindo fluxos migratórios e consolidando o bairro como um dos principais pólos de expansão urbana da cidade.

Desde então, conforme relata Seba (2024), o bairro vivenciou um rápido e intenso adensamento populacional, tornando-se uma das áreas com maior crescimento demográfico de Várzea Grande, embora marcado por um processo de ocupação desordenado e infraestrutura precária. Um dos principais fatores de atração foi a venda de lotes a preços acessíveis, o que contribuiu para a chegada de migrantes em busca de moradia e oportunidades econômicas. Esse processo persistiu ao longo das décadas seguintes, e dados de 2010 já apontavam o Cristo Rei como uma das áreas mais densamente povoadas da região Leste, superado apenas pela região central do município.

Com base nas estimativas populacionais mais recentes, e tomando como referência os dados do Censo 2010 e a taxa média de crescimento anual de 0,1879%,

a população do bairro Cristo Rei foi projetada, para 2022, em aproximadamente 31.550 habitantes. Considerando sua área territorial de 7,52 km², essa projeção resulta em uma densidade demográfica estimada de 41,95 habitantes por hectare. Excluindo o centro da cidade, Cristo Rei apresenta atualmente a maior densidade populacional de Várzea Grande, conforme ilustra a Figura 3.8.

Figura 3.8 – Carta divisão territorial Bairro Cristo Rei.



Fonte: Autora, 2025.

O bairro Cristo Rei é formado por 19 loteamentos, implantados em diferentes períodos históricos, o que apresenta um processo de expansão progressiva e fragmentada do território urbano de Várzea Grande (MT). Essa configuração reflete o modo como a urbanização se consolidou de forma gradual, acompanhando as transformações socioeconômicas e as sucessivas etapas de crescimento da cidade.

A relação dos loteamentos que compõem o bairro encontra-se sistematizada no Quadro 3.1, o qual organiza os empreendimentos segundo a Região Administrativa Leste, com destaque para o território do Cristo Rei. A disposição cronológica apresentada no quadro permite visualizar a sequência de ocupações e os padrões de urbanização predominantes em cada fase, oferecendo um panorama da evolução territorial e do ritmo de consolidação do bairro.

Quadro 3.1 - Loteamentos que formam o bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT

RELAÇÃO DOS LOTEAMENTO ORGANIZADOS NO BAIRRO CRISTO REI		
REGIÃO LESTE/VG	BAIRRO CRISTO REI	<ol style="list-style-type: none"> 1. COHAB DOM ORLANDO CHAVES 2. COHAB JAIME CAMPOS/COHAB SANTA FÉ 3. LOTEAMENTO VILA VITORIA 4. LOTEAMENTO JOAQUIM AGOSTINHO CURVO 5. LOTEAMENTO GOVERNADOR JOSÉ FRAGELLI 6. LAGOA DO JACARÉ 7. COHAB CRISTO REI 8. LOTEAMENTO JARDIM ADÁLIA 9. LOTEAMENTO DOMINGOS SÁVIO 10. LOTEAMENTO JARDIM VASCONCELOS 11. LOTEAMENTO VILA UNIÃO 12. LOTEAMENTO JARDIM UNIÃO 13. LOTEAMENTO BOA VISTA 14. LOTEAMENTO HÉLIO PONCE DE ARRUDA 15. COHAB DOM BOSCO 16. RESIDENCIAL AURÍLIA SALES CURVO 17. LOTEAMENTO JARDIM BEIRA RIO OU CARRAPICHO 18. RESIDENCIAL NOISE CURVO/RESIDENCIAL FLOR DO IPÊ LOTEAMENTO NOSSA SENHORA DE SANTANA

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

O Quadro 3.1 possui caráter essencialmente informativo, reunindo os loteamentos que compõem o bairro Cristo Rei e permitindo reconhecer a diversidade de seus setores habitacionais. Embora não possibilite inferências diretas sobre a dinâmica de expansão ou sobre a distribuição espacial das ocupações, o levantamento constitui uma base de referência importante para contextualizar a

formação territorial do bairro e compreender as etapas subsequentes de urbanização analisadas nas representações cartográficas.

A sequência histórica do processo de expansão urbana pode ser visualizada na Figura 3.9, elaborada a partir do Histórico de Imagens do Google Earth (2002–2024), que ilustra de maneira comparativa a transformação da paisagem e o adensamento progressivo da ocupação.

A análise dessas imagens demonstra que o crescimento do bairro se iniciou no setor oeste, área mais próxima ao centro urbano de Várzea Grande, expandindo-se posteriormente para o sul e norte, e, em um estágio mais recente, alcançando a porção leste do território. Esse processo revela um padrão de expansão gradual e heterogêneo, marcado por diferentes graus de consolidação urbana e por lacunas na articulação com o planejamento territorial.

Observa-se ainda a presença de um limite físico-ambiental bem definido — a Zona de Preservação Permanente (ZPP) situada ao longo da margem ribeirinha do rio Cuiabá — que atua como fronteira ecológica da urbanização. Essa barreira natural desempenha papel importante na contenção da expansão desordenada e na manutenção das funções ambientais da área, reforçando a importância de um planejamento urbano que integre critérios ecológicos e territoriais na gestão do crescimento do bairro.

Figura 3.9 – Histórico Google Earth – Expansão Bairro Cristo Rei.



Fonte: Google Earth, elaborada pela autora, 2024.

A análise histórica do bairro Cristo Rei, com base nas imagens e mapas apresentados, permite observar de forma clara o processo de expansão urbana que marcou o crescimento de Várzea Grande nas últimas décadas. A ocupação teve início de forma mais concentrada nas áreas próximas à Avenida Couto Magalhães e ao rio Cuiabá, expandindo-se gradualmente em direção ao interior do território. Essa expansão acompanhou as dinâmicas socioeconômicas e as demandas habitacionais do município, consolidando o bairro como um dos principais vetores de crescimento urbano da cidade.

Nas décadas seguintes, a urbanização intensificou-se com o surgimento de novos loteamentos e a implantação de equipamentos públicos e privados, o que resultou em uma paisagem predominantemente consolidada, caracterizada pela presença de usos residenciais mistos e pela ampliação do tecido viário. Entretanto, esse processo ocorreu de forma pouco articulada ao planejamento urbano, refletindo-se em ocupações irregulares, adensamento heterogêneo e perda gradual das áreas permeáveis e vegetadas.

Atualmente, o Cristo Rei apresenta uma morfologia urbana que expressa o acúmulo histórico de diferentes fases de ocupação. Enquanto o setor central do bairro exibe um traçado mais regular e consolidado, com maior densidade construtiva, as áreas periféricas ainda mantêm fragmentos de terrenos baldios e espaços livres, resquícios de um processo de expansão que não foi totalmente completado. Essa combinação de elementos mostram a coexistência entre áreas plenamente urbanizadas e porções em processo de transição, o que reforça a complexidade da estrutura territorial local.

A leitura cronológica das imagens aéreas e dos mapas apresentados possibilitou, portanto, compreender como a expansão física do bairro alterou progressivamente sua paisagem e redefiniu as relações entre os espaços edificados e os vazios urbanos. Essa análise constitui uma base para as etapas posteriores do estudo, que buscarão correlacionar as transformações espaciais observadas com os indicadores de qualidade ambiental urbana, permitindo uma leitura integrada entre a evolução histórica, o uso do solo e a sustentabilidade ambiental do território.

CAPÍTULO 4

Resultados e Discussões

4.1 CARTA QUALIDADE AMBIENTAL BASEADO DO USO DO SOLO

A análise do uso e ocupação do solo constitui uma etapa fundamental para a compreensão das dinâmicas espaciais e ambientais do bairro Cristo Rei, uma vez que permite identificar como as diferentes atividades humanas se distribuem e interagem com os elementos naturais do território. No contexto desta pesquisa, essa análise não se restringe à identificação dos usos predominantes, mas busca compreender as implicações dessas formas de ocupação na qualidade ambiental urbana (QAU), considerando aspectos como densidade construtiva, permeabilidade do solo e presença de atividades potencialmente poluidoras.

A importância desse diagnóstico reside na sua capacidade de revelar padrões de uso que influenciam diretamente os processos ambientais locais, como o escoamento superficial, a geração de resíduos e o microclima urbano. Assim, a leitura espacial do uso do solo fornece subsídios essenciais para a formulação de estratégias de ordenamento territorial mais equilibradas, permitindo articular o desenvolvimento urbano com a conservação ambiental.

A Figura 4.1 apresenta a localização das principais atividades e classes de uso do solo no bairro Cristo Rei, apresentando a diversidade de funções urbanas distribuídas pelo território. O mapa, elaborado com base em imagens do Google Earth (2024), permite visualizar a sobreposição de usos residenciais, comerciais, institucionais e industriais, bem como a presença de áreas verdes e corpos hídricos, que compõem o mosaico socioespacial característico da região.

Figura 4.1 – Atividades das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei.



Fonte: Google Earth, elaborada pela autora, 2024

A Figura 4.1 apresenta a configuração geral do bairro Cristo Rei, destacando sua malha urbana, os principais eixos viários, as áreas verdes e os corpos hídricos que estruturam o território. Essa representação espacial serve como base de referência para as análises subsequentes, permitindo compreender a disposição dos loteamentos e a integração entre os diferentes elementos que compõem a paisagem urbana. A partir dessa leitura preliminar, torna-se possível avançar para a interpretação detalhada das dinâmicas de uso e ocupação do solo, que expressam de forma concreta as transformações ambientais resultantes da ação antrópica.

A Carta de Uso e Ocupação do Solo (Figura 4.2) adquire relevância nesse contexto, pois permite analisar as modificações impostas à paisagem natural pelo processo de urbanização e avaliar o potencial de impacto ambiental decorrente das atividades implantadas. Essa carta temática representa graficamente a distribuição dos diferentes tipos de uso do solo e das funções urbanas do bairro, considerando tanto os recursos naturais utilizados quanto os resíduos e poluentes gerados pelas práticas humanas — sejam elas de caráter residencial, comercial, industrial ou institucional.

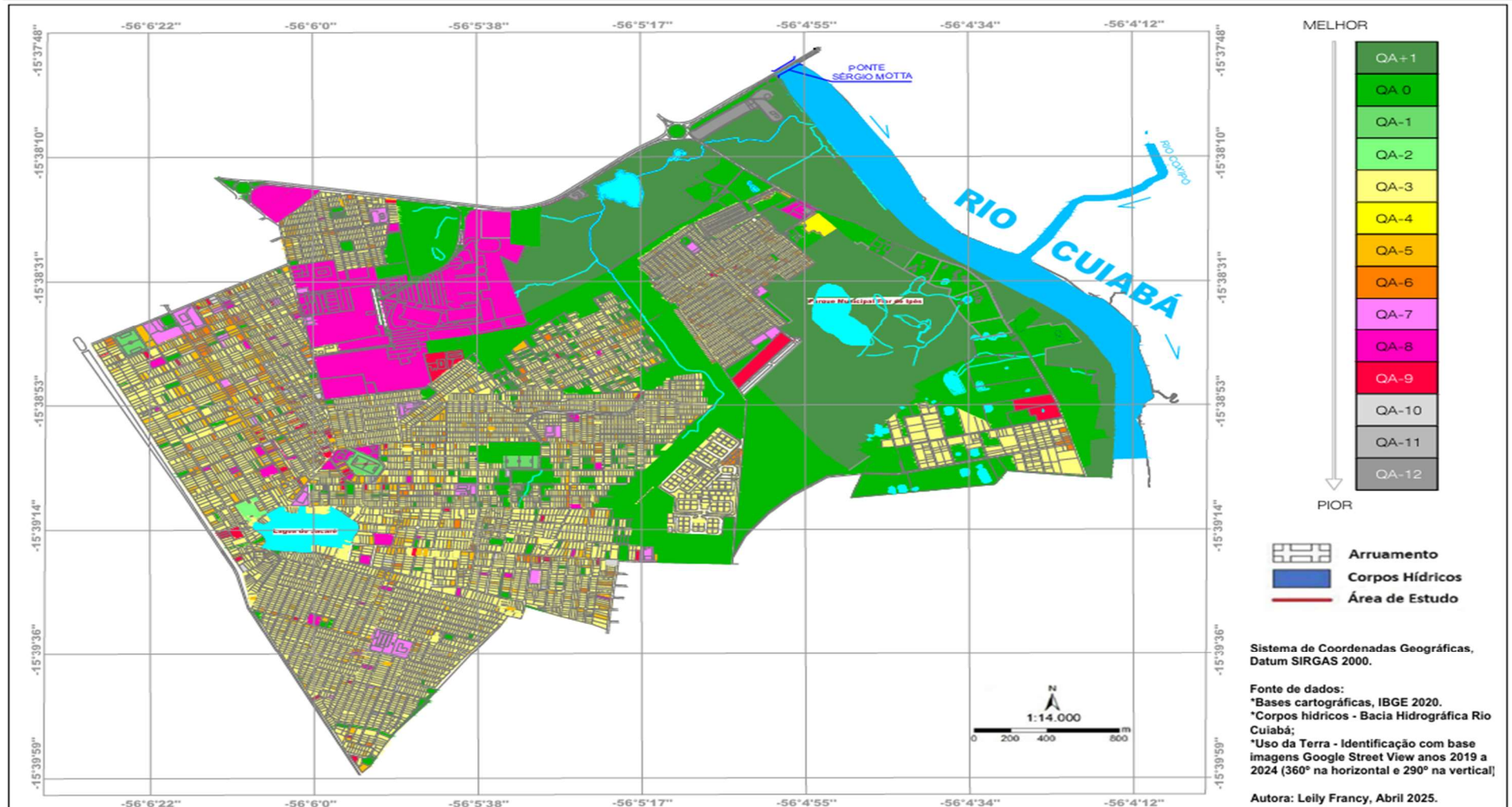
A área total de estudo corresponde à soma dos lotes habitados e não habitados, públicos e privados, organizados em quadras e quarteirões e abrangendo ruas, avenidas, praças e áreas de preservação ambiental. Essa região totaliza aproximadamente 7.401.224,21 m², conforme levantamento realizado a partir do Sistema de Informações Geográficas (SIG) na plataforma Google Earth. Desse total, cerca de 26,98% correspondem ao sistema viário — ruas e avenidas —, representado na Carta pela cor branca, com área aproximada de 1.996.676,61 m².

Além do sistema de arruamento, a carta localiza e diferencia os corpos hídricos (como córregos, lagoas e o trecho do rio Cuiabá que margeia o bairro), bem como a cobertura vegetal remanescente e as funções das edificações, conforme indicado na legenda da Figura 4.2. A adoção da escala 1:14.000 mostrou-se adequada para a representação do território, possibilitando a leitura precisa dos elementos urbanos e ambientais sem perda de clareza visual.

Com base no mapeamento gerado, foram identificadas doze classes distintas de uso do solo, agrupadas em quatro grandes categorias — Classe 1 a Classe 4 —,

às quais se associam quatorzes índices de Qualidade Ambiental (QA). Esses índices variam das melhores condições ambientais (em verde, QA+1) às mais críticas (em cinza, QA-10), passando por níveis intermediários (amarelo, QA-3, e rosa, QA-7). A graduação cromática empregada expressa visualmente a diversidade de usos e o grau de pressão exercida pelas atividades urbanas sobre o meio físico, permitindo uma interpretação espacial integrada da qualidade ambiental do bairro Cristo Rei.

Figura 4.2 – Carta da qualidade ambiental uso e ocupação do solo urbano Bairro Cristo Rei 2025-Várzea Grande MT.



Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A partir da análise espacial representada na Carta de Uso e Ocupação do Solo (Figura 4.2), foi possível identificar e classificar as diferentes atividades urbanas presentes na área de estudo, conforme os critérios metodológicos propostos por Nucci et. al (2017; 2019). Essa classificação permitiu a atribuição de índices de Qualidade Ambiental (QA) aos distintos tipos de uso do solo, expressando, de forma quantitativa e qualitativa, o grau de interferência de cada atividade sobre o ambiente urbano.

Com base nas características do uso e da ocupação, foram reconhecidos 14 dos 15 índices de qualidade ambiental previstos na metodologia de Nucci, distribuídos em quatro classes hierárquicas que refletem diferentes níveis de impacto ambiental — desde as áreas de maior qualidade (Classe 1) até aquelas associadas a usos industriais e de maior potencial poluidor (Classe 4).

A Tabela 4.1 apresenta a quantificação das classes e dos índices de uso do solo, indicando as respectivas áreas em quilômetros quadrados e suas proporções em relação à área total do bairro. Essa sistematização permite compreender a predominância de determinados padrões de uso, bem como sua correlação com o estado ambiental do território, constituindo um instrumento essencial para o diagnóstico da Qualidade Ambiental Urbana (QAU) do bairro Cristo Rei.

Tabela 4.1 - Quantificação classes e índices com áreas do uso do solo - Bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT 2025.

Índice de Qualidade Ambiental		Área (KM ²)	% em relação Área Total	
Classe 1	QA+1	Conservação da natureza e recreação em contato com a natureza	855,67	11,56 %
	QA0	Recreação e salvaguarda de bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico	877,55	11,86 %
	QA-1	Recreação e salva guarda de bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagismo.	36,08	0,49 %
	QA-2	Atividades econômicas compatíveis com a manutenção e recuperação dos serviços ambientais.	9,57	0,13 %
Classe 2	QA-3	Residencial Unifamiliar	2.481,49	33,53 %
	QA-4	Conjunto residencial	10,30	0,14 %
	QA-5	Serviço de pequeno porte com lotação de até pessoas	274,66	3,71 %
	QA-6	Serviço e comercio de pequeno porte. Máximos: 1.500 m ² de construída, 100 lugares, 40 vagas de estacionamento.	77,98	1,05 %
Classe 3	QA-7	Serviço e Comércio de médio porte, Máximo: 7.500m ² , 500 lugares	90,37	1,22 %
	QA-8	Serviço e Comércio de grande porte, Máximo: acima 7.500m ² , 500 lugares.	587,82	7,94 %
	QA-9	Serviço e Comércio de grande porte, Máximo: (acima 7.500m ² , mais de 500 lugares, 200 vagas de estacionamento) e oficinas.	84,04	1,14 %
Classe 4	QA-10	Atividade industrial nível 1	13,05	0,18 %
	QA-11	Atividade industrial nível 2	2,06	0,03 %
	QA-12	Atividade industrial nível 3	3,91	0,05 %
	QA-13	Atividade industrial nível 4	0,00	0,00%
***	Sistema Viário	1.996,68	26,98 %	
Total de área		7.401,22	100,00 %	

Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

Registre-se, inicialmente, que o sistema viário (ruas e avenidas) não é classificado pela legenda cromática da Carta de Qualidade Ambiental, pois não constitui índice de QAU conforme o método Nucci et. al (2017; 2019). Ainda assim, ele integra a área territorial do bairro Cristo Rei e merece menção específica em razão de sua expressiva participação na área total (ver Tabela 4.1), informação relevante para a leitura da morfologia urbana e para a compreensão dos processos

estruturantes da paisagem local podendo ser ela, quanto a expansão, impermeabilização e mobilidade.

A leitura morfológica do sistema viário, observou dois padrões espaciais, ruas pavimentadas e não pavimentada. Estas não foram quantificadas de formas distintas, e sim consideradas como possíveis potencialidades às sugestões de infraestruturas verdes.

Na sequência, apresentam-se as quatro classes de uso do solo e seus índices de qualidade ambiental, cada uma exemplificada por ocorrências reais do bairro e documentada por fotografias. Cabe destacar que não foi identificado o índice QA-13 (atividade industrial – nível 4) no recorte estudado — resultado coerente com a literatura e com a prática de planejamento urbano, uma vez que esse tipo de uso é incompatível com áreas urbanas pelo elevado potencial de poluição, risco à saúde pública, tráfego de veículos pesados e emissões que afetam ar, solo e água (Liberti; Nucci, 2018; Nucci et al 2017; 2019).

Para facilitar a localização espacial dos casos ilustrativos que embasam a descrição das classes, inclui-se a Figura 4.2, que mapeia os pontos-exemplo no interior do Cristo Rei. Essa figura funciona como guia de referência para o leitor acompanhar, no território, os exemplos discutidos a seguir, sem se confundir com a carta de síntese da qualidade ambiental.

4.1.1 Classe 1 – Área de preservação, recreação e educação ambiental

A Classe 1, representada pelos tons de verde na legenda da Carta de Uso e Ocupação do Solo, corresponde às áreas de maior qualidade ambiental, nas quais predominam elementos naturais e usos compatíveis com a conservação da paisagem. São áreas associadas à presença de vegetação nativa, corpos hídricos, espaços livres de edificação e atividades que mantêm ou favorecem o equilíbrio ecológico local. De acordo com a metodologia de Nucci (2017), essa classe integra os índices QA+1, QA0, QA-1 e QA-2, apresentados a seguir e ilustrados no Quadro 4.1.

- Índice QA+1 – Conservação e preservação da natureza

Esse índice representa as áreas destinadas à preservação e conservação ambiental, que correspondem a 11,56% da área total do bairro. São espaços caracterizados pela manutenção da cobertura vegetal original e pela presença de corpos d'água, que desempenham papel essencial na regulação ecológica do território. Destaca-se a Orla da Alameda Cristo Rei, situada às margens do rio Cuiabá, na porção leste da área de estudo, onde se mantém um expressivo remanescente de mata ciliar. Essa faixa verde, ainda que fragmentada, constitui o principal elemento de proteção natural e de recreação ambiental do bairro.

- Índice QA0 – Espaços livres e áreas de uso público

Corresponde aos espaços livres de edificação, como praças, pequenos parques e terrenos baldios, totalizando 11,86% da área de estudo. Apesar de muitas dessas áreas apresentarem vegetação de porte médio ou esparsa — reflexo de antigos desmatamentos —, algumas vêm se regenerando naturalmente. Representadas na legenda pelo tom verde-oliva, essas áreas cumprem função ambiental relevante, ao proporcionar permeabilidade do solo e mitigar a aridez do tecido urbano. Um exemplo típico é o terreno baldio localizado no Loteamento Hélio Ponce de Arruda, circundado por quadras residenciais consolidadas.

- Índice QA-1 – Espaços edificados com função recreativa

- Esse índice compreende 0,49% da área total e corresponde a espaços edificados públicos ou privados voltados ao lazer e ao esporte, como clubes e centros recreativos. São áreas representadas pela cor verde-folha na legenda. No bairro Cristo Rei, destaca-se o Estádio Dito de Souza, situado no Loteamento Governador José Fragelli, que exerce função social e comunitária relevante ao proporcionar lazer, esporte e convivência social.





- Índice QA-2 – Atividades compatíveis com serviços ambientais

Esse índice abrange 0,13% da área total e diz respeito a atividades econômicas e institucionais compatíveis com a manutenção dos serviços ecossistêmicos, como pesquisa científica, educação ambiental e manejo

sustentável. Representado pela cor verde-claro, esse uso aparece pontualmente na área de estudo, com destaque para a Lagoa do Jacaré, objeto de estudos e projetos de requalificação ambiental conduzidos pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). As ações propostas envolvem drenagem, desassoreamento e recuperação da nascente, buscando transformar o local em uma unidade de conservação municipal, conforme apontado por Domingos et al. (2023, p. 8).

De forma geral, a Classe 1 concentra os principais elementos naturais e ecológicos do bairro, funcionando como suporte à qualidade ambiental e como área de amortecimento frente à expansão urbana. A presença de vegetação significativa e de corpos hídricos reforça o papel dessas áreas na regulação climática, na drenagem natural e na preservação da biodiversidade, constituindo, portanto, núcleos estratégicos para o planejamento ambiental urbano.

Quadro 4.1 - Índice qualidade ambiental /exemplos de uso do solo - Bairro Cristo Rei.

CLASSE 1			
Índice I	Descrição	Imagens Exemplo dos usos	Σ da Classe
QA+1	Unidade de conservação - Alameda Cristo Rei.	 Alameda Cristo Rei	24,03 %
QA0	Espaços livres de edificação - Terreno baldio.	 Terreno baldio Lot. Hélio Ponce de Anruda	
AQ-1	Espaços edificados - campo esportivo	 Estádio Municipal Dite Souza	
QA-2	Manejo e educação ambiental- Lagoa do Jacaré	 Nascente Lagoa do jacaré Lagoa do Jacaré	

Fonte: Imagens Google Street View. Elaborada pela autora, 2025.

A leitura da Figura 4.1 permite observar a distribuição espacial das áreas de preservação e recreação no bairro Cristo Rei, destacando a localização pontual e fragmentada dos espaços destinados ao lazer e às atividades de educação ambiental. Constatou-se que os índices QA-1 e QA-2, pertencentes à Classe 1, apresentam os menores percentuais de área entre todos os usos mapeados, o que revela a escassez de espaços efetivamente voltados à recreação, ao lazer e ao turismo ambiental no bairro.

Essa limitação de áreas destinadas ao convívio comunitário e à valorização ambiental compromete o potencial de desenvolvimento de atividades socioculturais e econômicas sustentáveis. Como observa Barbosa (2005, p. 1), o lazer e o turismo, além de constituírem importantes vetores de geração de renda e divisas, exercem influência significativa sobre a cultura e o espaço urbano, produzindo efeitos diretos e indiretos na economia local (Barbosa, 2005, p. 4).

No caso do Cristo Rei, a baixa representatividade dessas áreas evidência restritas oportunidades para o desenvolvimento de iniciativas ligadas à recreação e ao turismo ambiental, o que reforça a necessidade de políticas públicas voltadas à ampliação e à integração desses espaços no contexto urbano.

4.1.2 Classe 2– Área residencial e serviço de pequeno porte

A Classe 2, representada pelos tons de amarelo a laranja na legenda da Carta de Uso e Ocupação do Solo, corresponde às áreas predominantemente residenciais e à presença de serviços e comércios de pequeno porte, que sustentam a dinâmica cotidiana do bairro. De acordo com a metodologia de Nucci (2017; 2019), essa classe abrange os índices QA-3, QA-4, QA-5 e QA-6, cujas características, usos e exemplos são detalhados a seguir e ilustrados no Quadro 4.2.

- Índice QA-3 – Residencial unifamiliar

Esse índice representa as edificações unifamiliares de até quatro pavimentos, correspondendo a 33,53% da área total — o maior percentual entre todos os índices da Classe 2. As áreas dessa categoria são marcadas por loteamentos essencialmente habitacionais, com

predominância de casas térreas e sobrados de pequeno porte, refletindo o caráter doméstico e a consolidação do uso residencial. Na legenda, são identificadas pela cor amarela narciso. Um exemplo é o Loteamento Residencial Aurília Sales Curvo, composto por aproximadamente 340 unidades habitacionais, caracterizadas pelo uso exclusivo para moradia e baixa presença de atividades comerciais.

- Índice QA-4 – Conjunto residencial vertical

Refere-se às edificações multifamiliares com mais de quatro pavimentos, identificadas na legenda pela cor amarelo-ouro. Na área de estudo, verificou-se apenas um exemplar desse tipo de ocupação, representando 0,14% da área total. Trata-se do Condomínio Residencial Villa Universia, um edifício de dez pavimentos que se destaca no contexto urbano do bairro por introduzir uma tipologia verticalizada, ainda pouco comum em Várzea Grande, e que sinaliza o início de um processo de adensamento habitacional localizado.

- Índice QA-5 – Serviços de pequeno porte com lotação até 100 pessoas

Esse índice engloba atividades comerciais e de prestação de serviços de pequeno porte, como clínicas, cartórios, mercearias e lanchonetes, cuja capacidade de atendimento não ultrapassa 100 pessoas.

Além do tipo de uso, são considerados parâmetros como área construída e número de vagas de estacionamento. Essa categoria ocupa 3,71% da área total e está representada pela cor laranja-cenoura. Um exemplo é a Clínica Veterinária Animalia, que oferece atendimento a animais de pequeno e médio porte e ilustra bem o perfil desse tipo de uso no bairro.





- Índice QA-6 – Comércio e serviços de pequeno porte

Refere-se aos estabelecimentos de pequena escala, com área construída de até 1.500 m², capacidade máxima de 100 lugares e até 40 vagas de estacionamento. Enquadram-se nessa categoria atividades como açougues, padarias, bares, lanchonetes, sorveterias e restaurantes, cuja distribuição está associada à malha viária principal do bairro. Esses usos ocupam 1,05% da área total e são representados na legenda pelo tom

laranja queimado. Como exemplo, pode-se citar um açougue e uma sorveteria localizados no Loteamento Domingos Sávio, que refletem o caráter misto e cotidiano dessa classe.

De modo geral, a Classe 2 revela o perfil urbano consolidado do bairro Cristo Rei, em que o uso residencial predomina e se articula com pequenos comércios e serviços de proximidade. Essa configuração reforça o papel do bairro como núcleo habitacional de média densidade, com infraestrutura urbana suficiente para atender à população local, mas ainda com pouca diversidade funcional. A concentração de moradias unifamiliares e o predomínio de serviços de pequena escala indicam uma urbanização de caráter tradicional, fortemente dependente de deslocamentos para outras áreas da cidade para o acesso a equipamentos e serviços de maior complexidade.

Quadro 4.2 - Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei.

CLASSE 2			
Índice	Descrição	Imagens Google Earth: Exemplo de uso	Σ da Classe
QA-3	Edificação de até 4 pavimento - Resid. unifamiliar Lot. Aurília Curvo		38,43 %
QA-4	Edificação acima de 4 pavimentos: Cond. residencial de 10 andares - Villa Unversia		
QA-5	Clínica veterinária		
QA-6	Açougue, mercearia, sorveteria		

Fonte: Imagens Google Street View. Elaborada pela autora, 2025.

4.1.3 Classe 3 – Área comércio e serviço de médio a grande porte

A Classe 3, representada pelos tons de rosa a vermelho na legenda da Carta de Uso e Ocupação do Solo, compreende os espaços destinados a atividades comerciais e de prestação de serviços de médio e grande porte, configurando-se como áreas de maior intensidade de uso e circulação no bairro. Esses usos, embora menos numerosos em termos de área, desempenham papel central na dinâmica econômica local, por concentrarem equipamentos de educação, saúde, esporte e comércio diversificado. De acordo com a metodologia de Nucci (2017; 2019), essa classe abrange os índices QA-7, QA-8 e QA-9, apresentados a seguir e ilustrados no Quadro 4.3.

- Índice QA-7 – Serviços e comércio de médio porte

Refere-se aos estabelecimentos de porte intermediário, com área construída de até 7.500 m² e capacidade de atendimento entre 100 e 500 pessoas, incluindo instituições de ensino, academias, clínicas e centros esportivos. Essa categoria representa 1,22% da área total e é indicada na legenda pela cor rosa-claro.

No bairro Cristo Rei, observa-se a presença de unidades comerciais consolidadas, como academias e centros de lazer, que exercem função relevante na oferta de serviços locais. Como exemplo, destaca-se a Academia do Rocha, situada no Loteamento Domingos Sávio, que ilustra a natureza funcional e o impacto espacial desse tipo de uso.

- Índice QA-8 – Serviços e comércio de grande porte

Compreende empreendimentos de maior escala, com área construída superior a 7.500 m² e capacidade acima de 500 pessoas, incluindo centros comerciais e instituições de ensino superior. Essas áreas correspondem a 7,94% da área total, sendo representadas na legenda pelo tom rosa-neon. O principal exemplo dessa categoria é o Centro Universitário UNIVAG, que, pela sua dimensão e fluxo de usuários, constitui um polo de estruturação urbana no bairro e exerce influência direta sobre o adensamento populacional e a valorização imobiliária da região.




- Índice QA-9 – Serviços e comércio de grande porte e oficinas

Esse índice abrange atividades industriais leves e serviços de apoio logístico, caracterizados por áreas acima de 5.000 m², com grande número de vagas de estacionamento (mais de 200) e intensa movimentação veicular. Representam 1,14% da área total e são indicadas na legenda pela cor vermelha.

No bairro Cristo Rei, encontram-se exemplos desse tipo de uso voltados ao setor de transporte e manutenção automotiva, como empresas privadas de caminhões e oficinas mecânicas, entre elas o Lavador do Neto, que exemplifica a presença pontual dessas atividades em zonas urbanas de caráter misto.

A pesquisa demonstrou que a Classe 3 caracteriza as áreas de maior dinamismo econômico do bairro, onde o comércio e os serviços se articulam à malha urbana, contribuindo para a estruturação funcional do território. Contudo, a expansão desses empreendimentos, quando não acompanhada de políticas de controle ambiental e ordenamento territorial, pode potencializar impactos negativos, como aumento da impermeabilização do solo, tráfego intenso e pressão sobre áreas residenciais adjacentes. Assim, a análise dessa classe reforça a importância de integrar as diretrizes de uso e ocupação do solo a uma gestão urbana ambientalmente responsável, capaz de equilibrar crescimento econômico e sustentabilidade.

Quadro 4.3 - Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei.

CLASSE 3			
Índice	Descrição	Imagens Google Earth: Exemplo de uso	Σ da Classe
QA-7	Academia- Academia Rocha		10,30 %
QA-8	Universidade- UNIVAG		
QA-9	Caminhões e máquinas- Transport. LOCAT		

Fonte: Imagens Google Street View. Elaborada pela autora, 2025.

4.1.4 Classe 4 – Área indústria (nível 1 a nível 4)

A Classe 4, representada pelos tons de cinza na legenda da Carta de Uso e Ocupação do Solo, agrupa os usos industriais existentes no bairro Cristo Rei. Essa categoria é caracterizada por atividades produtivas de distintos níveis de complexidade e potencial poluidor, compreendendo desde estabelecimentos de pequeno porte até indústrias com manipulação de produtos químicos. De acordo com

a metodologia de Nucci (2017; 2019), essa classe abrange os índices QA-10, QA-11 e QA-12, que são detalhados a seguir e ilustrados no Quadro 4.4.

- Índice QA-10 – Atividade industrial nível 1

Refere-se a atividades industriais de baixo impacto ambiental, que não utilizam substâncias químicas e se limitam à montagem ou operação mecânica simples. Essas áreas correspondem a 0,18% da área total e estão representadas na legenda pela cor cinza-claro. Como exemplo, destaca-se o Posto de Combustível Amazônia 51, localizado na Avenida Doutor Paraná, via principal de acesso ao bairro Cristo Rei.

- Índice QA-11 – Atividade industrial nível 2




Abrange estabelecimentos com até 1.000 m² de área construída, voltados à fabricação de produtos de madeira e móveis, apresentando baixo potencial poluidor, porém com impacto sonoro e geração de resíduos sólidos. Essa categoria representa 0,03% da área total, sendo indicada pela cor cinza médio. Como exemplo, cita-se a empresa Real Madeiras e Móveis, especializada na produção de móveis sob medida e componentes para construção civil.

- Índice QA-12 – Atividade industrial nível 3

Corresponde às indústrias com risco potencial à saúde pública, em razão da manipulação de insumos químicos e orgânicos, especialmente no ramo alimentício e de bebidas. Representa 0,05% da área total e é indicada pela cor cinza-escuro. Como exemplo, menciona-se uma fábrica de açaí localizada no Loteamento Cohab Cristo Rei, cujas atividades envolvem processamento de alimentos e armazenamento de produtos perecíveis, demandando cuidados quanto ao manejo de efluentes.

Apesar de representarem uma porcentagem reduzida do território total, as áreas industriais constituem elementos relevantes da dinâmica urbana local, por influenciarem na configuração do uso do solo, na mobilidade e na qualidade ambiental. Essas atividades, embora economicamente importantes, demandam monitoramento constante e políticas adequadas de mitigação de impactos, de modo a evitar riscos associados à poluição atmosférica, sonora e hídrica.

Quadro 4.4 - Percentual das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei.

CLASSE 4			
Índice	Descrição	Imagens Google Earth: Exemplo de uso	Σ da Classe
QA-10	Atividade Industrial nível 01- Posto de Combustível		0,26 %
QA-11	Atividade Industrial nível 02- Fabricação de produtos de madeira		
QA-12	Atividade Industrial nível 03- Fabricação de Açai		

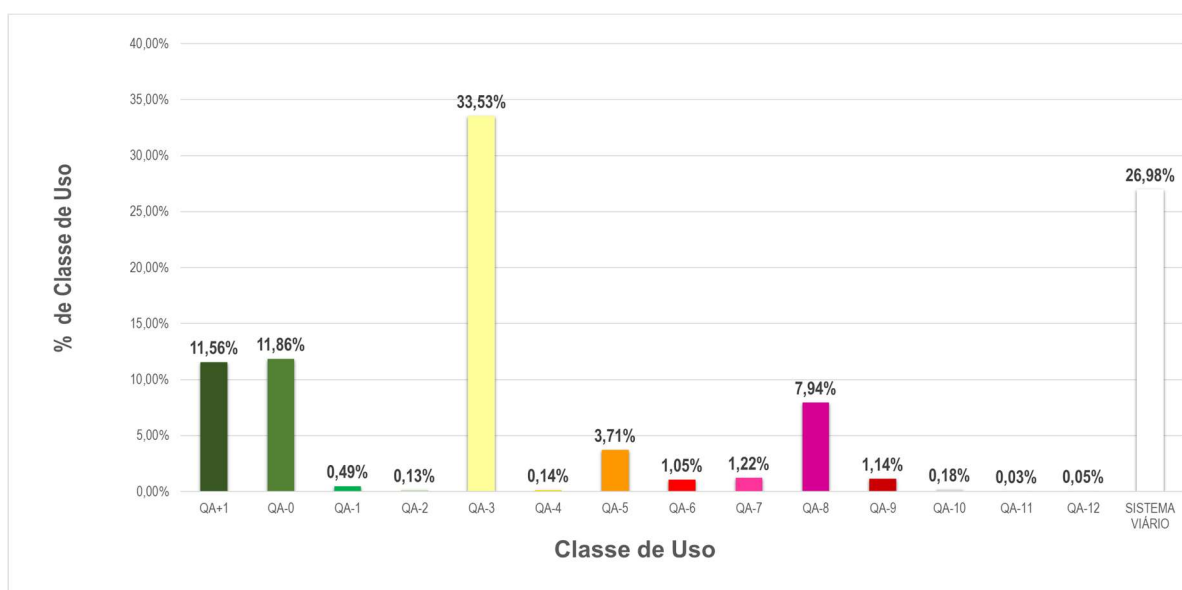
Fonte: Imagens Google Street View. Elaborada pela autora, 2025.

A análise do Quadro 4.4 permite observar que, embora a Classe 4 represente um percentual pequeno (0,26%) da área total, suas implicações ambientais são significativas devido ao potencial poluidor das atividades industriais. As imagens

obtidas por meio do Google Street View (2025) revelam a presença pontual, porém expressiva, de empreendimentos voltados à produção e ao abastecimento local, concentrados próximos às vias de maior circulação. Essa disposição espacial reforça a tendência de proximidade entre usos residenciais e industriais, situação que requer atenção especial no planejamento urbano, considerando os riscos à saúde e à qualidade de vida da população.

Para sintetizar graficamente os resultados da análise espacial, elaborou-se a Figura 4.3, que apresenta o percentual das classes de uso do solo no bairro Cristo Rei. Essa representação visual permite comparar a proporção das diferentes categorias e compreender a predominância dos usos residenciais e de serviços sobre as demais tipologias.

Figura 4.3 - Percentuais das Classes de uso do solo - Bairro Cristo Rei 2025.



Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

Os resultados apresentados na Figura 4.3 demonstram a forte concentração das áreas residenciais (Classe 2) e a baixa expressividade dos setores industriais (Classe 4), o que confirma a vocação predominantemente habitacional do bairro. No entanto, a presença de indústrias leves e médias, ainda que restrita, impõe a

necessidade de compatibilizar o uso do solo com o ordenamento urbano e com as políticas de sustentabilidade ambiental.

A Tabela 4.2, apresentada a seguir, consolida os dados gerais das categorias de uso e ocupação do solo, relacionando as áreas absolutas e os percentuais correspondentes a cada classe. Essa síntese possibilita uma leitura integrada do território, articulando o mapeamento temático à avaliação da Qualidade Ambiental Urbana (QAU).

Tabela 4.2 - Agrupamento das categorias gerais de uso do solo do Bairro Cristo Rei, Várzea Grande/MT 2025.

Categoria	Uso	Área (km²)	(%) da Amostra	% Planejamento Alemão*
Classe 1	Preservação e conservação da natureza e recreação	1.778,86	24,03%	40,00%
Classe 2	Residencial e serviço peq. porte	2.884,44	38,97%	40,00%
Classe 3	Serviço e comércio médio e grande porte	762,24	10,30%	
Classe 4	Indústrias	19,01	0,26%	
Sistema viário	Ruas e avenidas	1.996,68	26,98%	20,00%
Total		7.401,22	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A análise integrada dos resultados expressos na Tabela 4.2 reforça a predominância das áreas residenciais e de pequeno comércio, que juntas somam aproximadamente 39% da área total, seguidas pelo sistema viário (27%) e pelas áreas de preservação e recreação (24%). O setor industrial, com menos de 1% da área total, apresenta ocupação pontual e controlada, o que indica baixa pressão sobre o ambiente urbano, mas também limitações quanto à diversificação econômica local. Assim, a distribuição espacial das classes reflete um modelo urbano de baixa complexidade funcional, no qual a moradia predomina sobre as atividades produtivas, demandando políticas que conciliem crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida.

4.1.5 Análise dos resultados da Carta do Uso e Ocupação do Solo

A análise da Carta de Uso e Ocupação do Solo permite compreender, de maneira integrada, a configuração espacial do bairro Cristo Rei e as relações entre os diferentes usos que compõem o seu território. Essa carta constitui uma síntese cartográfica das dinâmicas urbanas e ambientais observadas, revelando tanto os padrões de ocupação consolidados quanto as fragilidades e potencialidades associadas à qualidade ambiental urbana (QAU).

A leitura espacial dos resultados mostra que o bairro apresenta uma estrutura urbana heterogênea, marcada pela predominância do uso residencial e por uma expansão que, embora expressiva, carece de planejamento integrado e de articulação com as condicionantes ambientais locais.

- Classe 1 – Preservação, conservação da natureza e recreação (1.778,86 km² / 24,03%)

A Classe 1 compreende as áreas destinadas à preservação ambiental, lazer e recreação, correspondendo a aproximadamente um quarto da área total do bairro. Essa proporção é significativa, pois representa o principal estoque de áreas verdes e permeáveis da localidade. Entretanto, a análise espacial revela que tais áreas estão distribuídas de forma fragmentada e descontínua, o que limita sua capacidade de desempenhar funções ecológicas plenas, como regulação microclimática, drenagem natural e conectividade da vegetação.

Grande parte dessas áreas corresponde a matas ciliares, praças e lotes baldios com vegetação em regeneração, localizados, sobretudo, nas margens do Rio Cuiabá e em trechos de várzea. Esses espaços, ainda que importantes, demandam intervenções de requalificação ambiental e paisagística, visando à recuperação de áreas degradadas e à integração com o tecido urbano. A ampliação e o manejo adequado dessas zonas poderiam fortalecer o sistema de espaços livres e criar corredores ecológicos urbanos, essenciais à sustentabilidade e à qualidade de vida.

- Classe 2 – Uso residencial e serviços de pequeno porte (2.884,44 km² / 38,97%)

A Classe 2 constitui a principal tipologia de uso do solo no bairro Cristo Rei, abrangendo quase 40% da área total. Essa categoria concentra os loteamentos habitacionais consolidados, intercalados por pequenos comércios e serviços de base local, que garantem o suporte cotidiano à população. O predomínio dessa classe reflete o perfil predominantemente residencial do bairro, consolidado por meio de uma expansão horizontal contínua ao longo das últimas décadas.

Contudo, esse padrão de crescimento também demonstra problemas típicos da urbanização dispersa, como a baixa eficiência no uso do solo, o consumo excessivo de áreas permeáveis e a pressão sobre as zonas ambientalmente sensíveis.

A predominância do uso habitacional, associada à escassez de áreas públicas qualificadas e de infraestrutura verde, resulta em um ambiente urbano densamente ocupado, mas ambientalmente frágil. Assim, faz-se necessário incentivar estratégias de adensamento controlado, mobilidade sustentável e planejamento participativo, capazes de equilibrar a expansão residencial com a conservação ambiental e a oferta de equipamentos urbanos.

- Classe 3 – Comércio e serviços de médio e grande porte (762,24 km² / 10,30%)

A Classe 3, correspondente às atividades comerciais e de serviços de médio e grande porte, representa cerca de 10% da área total. Apesar de numericamente menor, essa classe exerce forte influência estrutural sobre o funcionamento urbano e econômico do bairro. Nela se concentram equipamentos de ensino, saúde, lazer e atividades de suporte regional, que promovem emprego e atraem fluxos diários de usuários e veículos.

Essas atividades são essenciais para o dinamismo econômico da cidade, porém, quando implantadas de forma dispersa, podem gerar conflitos de uso e impactos ambientais relevantes, como impermeabilização do solo,

aumento da poluição sonora e intensificação do tráfego veicular. Dessa forma, o ordenamento dessa classe deve priorizar a localização estratégica dessas atividades, integrando-as a eixos viários estruturantes e dotando-as de infraestrutura de suporte e mitigação ambiental.

A presença de instituições de ensino, como o Centro Universitário UNIVAG, é um exemplo positivo de uso estruturador, pois gera centralidade e amplia o papel regional do bairro. Contudo, o desafio está em assegurar que esses polos não ampliem o desequilíbrio espacial entre zonas produtivas e residenciais, reforçando a necessidade de planejamento multiescalar.

- Classe 4 – Áreas industriais (19,01 km² / 0,26%)

A Classe 4, de natureza industrial, ocupa apenas 0,26% da área total, sendo a menor entre todas as categorias. Trata-se de um uso pontual, representado por pequenas indústrias de transformação e serviços de apoio logístico, situadas próximas às principais vias. Apesar de sua reduzida expressão espacial, essa classe possui relevância estratégica para a dinâmica econômica local, ao mesmo tempo em que apresenta potencial poluidor elevado, exigindo gestão ambiental rigorosa.

A baixa participação dessa categoria reforça o caráter predominantemente residencial e de serviços do bairro, bem como, demonstra a ausência de áreas destinadas à diversificação produtiva, o que pode limitar a autonomia econômica local. Em contrapartida, a concentração dessas atividades em áreas controladas e monitoradas representa um ponto positivo do ponto de vista ambiental, reduzindo riscos de contaminação e conflitos de uso.

- Sistema Viário – Ruas e avenidas (1.996,68 km² / 26,98%)

O sistema viário ocupa cerca de 27% da área total, o que demonstra a fragmentação espacial e a possibilidade de elevado grau de impermeabilização, pois mesmo com o predomínio de vias asfaltadas, as não pavimentadas, com solo exposto, são presentes em menor proporção (podendo ser elas resultantes de vias que de fato não foram pavimentadas

ou resultante de processos da má qualidade de serviços anteriormente executados e por falta de manutenção). Essa configuração é característica de modelos urbanos baseados na expansão horizontal e no uso intensivo do automóvel. Embora essa malha viária proporcione acessibilidade, ela também impõe muitas vezes custos ambientais e de manutenção elevados, comprometendo a drenagem natural e favorecendo a formação de ilhas de calor.

A proporção expressiva das vias indica a necessidade de requalificação da infraestrutura de mobilidade, com foco em soluções sustentáveis, como implantação de pavimentos permeáveis, arborização urbana, calçadas ecológicas e ciclovias interligadas. Tais intervenções contribuiriam para mitigar os efeitos da impermeabilização e promover uma mobilidade urbana mais eficiente e ambientalmente responsável.

4.1.5.1 Análise Integrada e Interpretação Geral

A leitura integrada das classes apresenta um território urbanamente consolidado, porém ambientalmente vulnerável, onde predomina a combinação entre usos residenciais e infraestrutura viária, que juntos representam aproximadamente dois terços da área total (65,95%). Essa configuração revela uma estrutura urbana de baixa complexidade funcional, fortemente dependente do transporte individual e com limitada oferta de espaços públicos e áreas vegetadas.

Do ponto de vista ambiental, a distribuição dos usos demonstra reduzida conectividade entre as áreas de preservação e baixa permeabilidade do solo, fatores que comprometem o equilíbrio ecológico e ampliam a exposição a riscos, como alagamentos e aumento da temperatura superficial. Por outro lado, a existência de extensas áreas verdes periféricas e a presença do Rio Cuiabá configuram um potencial estratégico para a implementação de infraestruturas verdes e corredores ecológicos, capazes de integrar as funções urbanas e ambientais.

Em síntese, o diagnóstico do uso e ocupação do solo no bairro Cristo Rei revela contrastes marcantes entre urbanização e natureza, crescimento e

vulnerabilidade. A predominância do uso residencial, associada à carência de políticas de requalificação ambiental, reforça a urgência de um planejamento que una função social do território, sustentabilidade ecológica e justiça ambiental. Assim, a Carta de Uso e Ocupação do Solo não apenas descreve o estado atual do espaço urbano, mas se torna um instrumento analítico e propositivo, orientando ações voltadas à melhoria da qualidade ambiental urbana (QAU) e ao desenvolvimento territorial equilibrado.

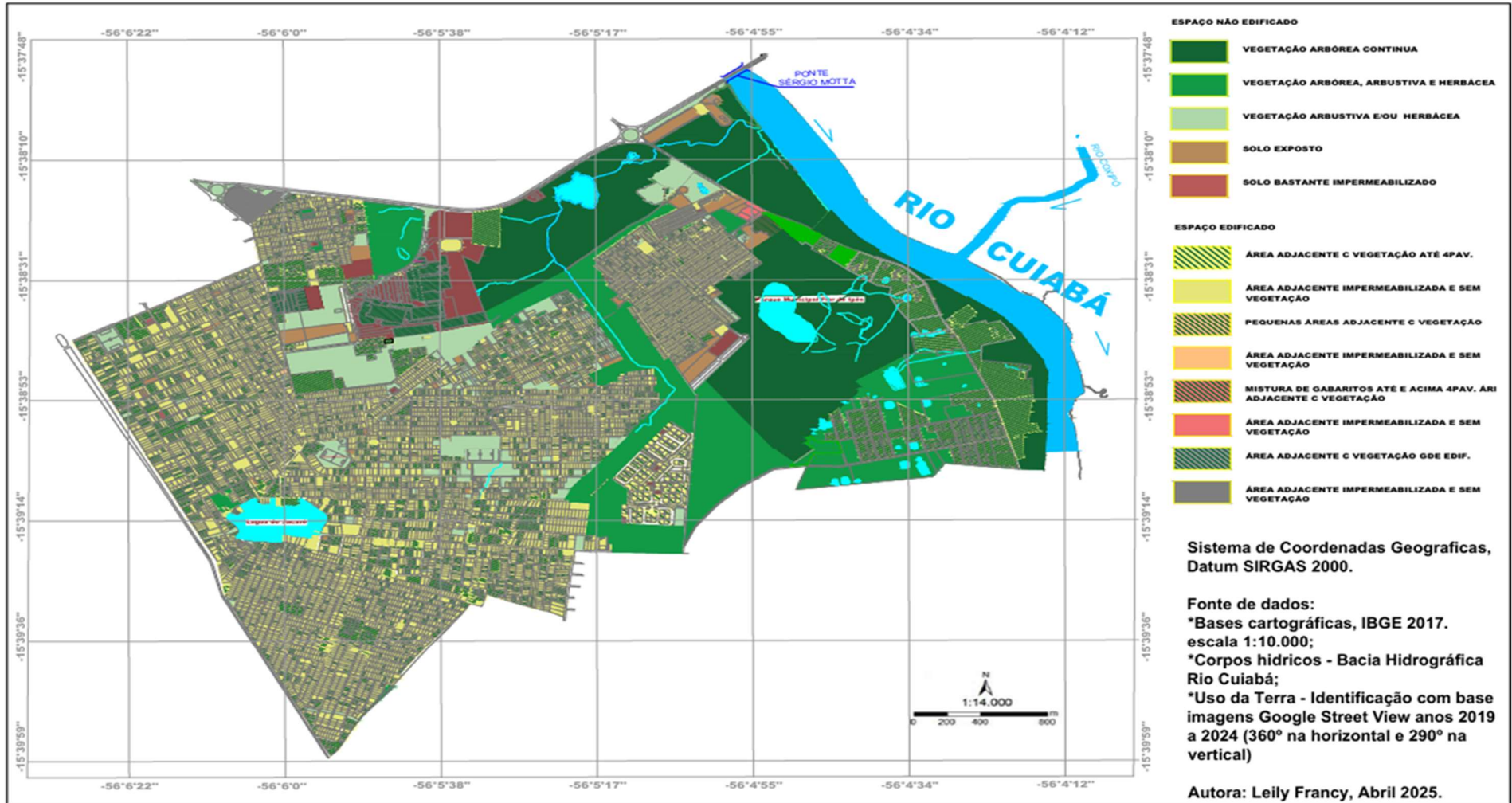
4.2 CARTA QUALIDADE AMBIENTAL BASEADO NA COBERTURA DA TERRA

A Carta de Cobertura da Terra tem papel fundamental na análise das transformações da paisagem urbana e na compreensão dos efeitos das ações antrópicas sobre o ambiente. Diferentemente da carta de uso e ocupação do solo, que privilegia as funções urbanas e os tipos de atividades, a carta de cobertura da terra enfatiza a estrutura física do território – edificações, áreas vegetadas, superfícies impermeáveis e espaços livres – permitindo uma avaliação direta da qualidade ambiental a partir da observação da vegetação e da permeabilidade do solo.

As áreas adjacentes às edificações, sejam elas vegetadas ou não, exercem influência significativa sobre a qualidade ambiental urbana. O porte e a densidade da vegetação – arbórea, arbustiva ou herbácea – interferem diretamente no microclima local, na infiltração da água no solo, na redução do escoamento superficial e na mitigação de ilhas de calor, contribuindo, assim, para o desempenho ecológico do ambiente construído (Nucci, 2014, p. 2895).

A carta foi elaborada a partir de imagens de satélite do Google Earth (2025) e de fotografias do Google Street View, complementadas por interpretação visual e vetorização em ambiente AutoCAD 2021, garantindo precisão geométrica e consistência temática. A opção por trabalhar na escala 1:14.000 mostrou-se adequada ao nível de detalhe necessário para a representação das principais feições territoriais do bairro, sem comprometer a legibilidade dos elementos. As vias e ruas, embora não individualizadas na representação gráfica, foram mantidas na legenda pela sua importância na composição da cobertura territorial, sendo consideradas no cálculo da área total.

Figura 4.4 - Carta qualidade ambiental cobertura da terra urbano Bairro Cristo Rei 2025 - Várzea Grande MT.



Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A análise da Figura 4.4 permitiu identificar 14 dos 15 índices de Qualidade Ambiental (QA) propostos por Nucci, Ferreira e Valaski (2014), aplicados à realidade do bairro Cristo Rei. Esses índices, quando observados em conjunto, revelam as diferentes formas de apropriação e transformação da superfície urbana, refletindo tanto a intensidade da ocupação humana quanto as condições ambientais resultantes.

Cada índice está associado a um tipo específico de cobertura da terra e representa uma gradação entre condições de alta qualidade ambiental (caracterizadas por maior presença de vegetação e permeabilidade) e condições de degradação progressiva, relacionadas à impermeabilização e à supressão da vegetação.

Os resultados foram agrupados em duas grandes classes interpretativas, conforme a metodologia original de Nucci, Ferreira e Valaski (2014):

- Espaços edificados – compreendem as áreas ocupadas por edificações de diferentes portes e tipologias construtivas, variando segundo o número de pavimentos, o grau de adensamento e, principalmente, a presença ou ausência de vegetação adjacente.

Essa classe é fundamental para avaliar o impacto da forma urbana sobre o ambiente, uma vez que a inserção ou ausência de áreas verdes no entorno imediato das edificações tem influência direta sobre o microclima, a drenagem e a qualidade paisagística.














- Espaços não edificados – englobam as superfícies livres de construções, que incluem desde fragmentos de vegetação arbórea e arbustiva até solos expostos ou fortemente impermeabilizados. Essa categoria reflete as condições de conservação dos espaços naturais remanescentes e a capacidade do território de manter funções ecológicas essenciais, como infiltração de água, absorção térmica e suporte à biodiversidade urbana.

A distribuição desses índices demonstra a heterogeneidade ambiental do bairro, apresentando áreas com bom desempenho ecológico, localizadas principalmente nas proximidades do rio Cuiabá e de suas zonas de amortecimento, ao lado de setores de alta densidade construtiva e reduzida permeabilidade, situados nas porções centrais e oeste do bairro. Essa configuração espacial confirma a

coexistência de áreas de preservação e áreas críticas, refletindo o padrão fragmentado de urbanização característico de Várzea Grande.

A quantificação das classes e dos respectivos índices, expressa em quilômetros quadrados e percentuais relativos ao total do território, encontra-se sistematizada na Tabela 4.3, que sintetiza a composição física e ambiental do bairro Cristo Rei. Essa quantificação é essencial para compreender como o uso do solo e a cobertura da terra se articulam na produção da paisagem urbana e quais são as implicações diretas sobre a qualidade ambiental urbana (QAU).

Tabela 4.3 - Quantificação classes e índices com áreas do uso do solo - Bairro Cristo Rei - Várzea Grande/MT 2025.

Índice de Qualidade Ambiental Cristo Rei				Área (KM ²)	(%)	Σ (%)
Classe 1. Espaços Edificados	1.1		Edif. até 4 pav. Área adjacente com vegetação	1.126,33	15,22	34,02
	1.2		Edif. até 4 pav. Área adjacente impermeabilizada	1.240,54	16,76	
	1.3		Mistura gabaritos. Peq. áreas adjacentes com vegetação	0,50	0,01	
	1.4		Mistura gabaritos. Peq. áreas adjac. Imperm.e sem vegetação	0,79	0,01	
	1.5		Edif. acima de 4 pav. Peq. áreas adjacentes com vegetação	11,09	0,15	
	1.6		Edif. acima de 4 pav. Peq. áreas adjac.imperm. e sem vegetação	16,85	0,23	
	1.7		Grandes edificações. Área adjacente com vegetação	93,63	1,27	
	1.8		Grandes edificações. Área adjac. impemeabilizada e sem vegetação	28,27	0,38	
Classe 2. Espaços não edificados	2.1		Vegetação arbórea continua (fragmento de floresta)	1.297,32	17,53	39,00
	2.2		Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea	885,34	11,96	
	2.3		Vegetação arbustiva e/ou herbácea	412,95	5,58	
	2.4		Solo exposto	124,02	1,68	
	2.5		Solo bastante impermeabilizado	166,92	2,26	
***	Sistema Viário			1.996,68	26,98	26,98
Total de área				7.401,22	100,00	100,00

Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

Constata-se que as vias e ruas correspondem a 26,98% da área total, sendo um elemento expressivo da paisagem urbana e um possível indicador da elevada impermeabilização superficial. Embora não sejam consideradas na análise qualitativa por cores, sua inclusão é essencial para o cálculo da cobertura territorial total.

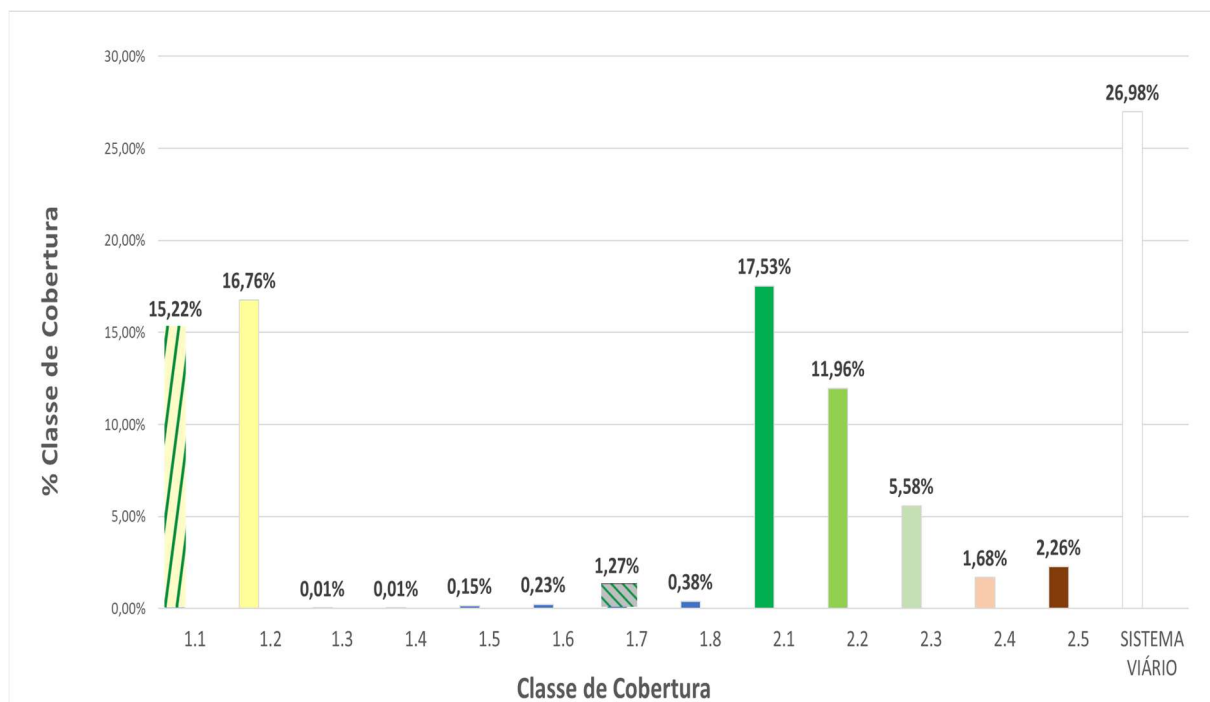
Os padrões estruturais do sistema viário, apresentam ruas pavimentadas e não pavimentadas. Estas não foram quantificadas de formas distintas, e sim consideradas como possíveis potencialidades às sugestões de infraestruturas verdes assim como na leitura da CUOS.

Entre os espaços edificados, destacam-se os índices 1.1 e 1.2, que representam, respectivamente, as edificações de até quatro pavimentos com áreas adjacentes vegetadas (15,22%) e sem vegetação (16,76%). Juntas, essas categorias abrangem cerca de 32% da área total, apresentando o predomínio de ocupações residenciais e de pequeno porte. O índice 1.7, referente às grandes edificações com vegetação herbácea adjacente, representa 1,27% da área e indica a presença de equipamentos de maior porte – como instituições de ensino e comércio regional.

Nos espaços não edificados, foram identificados os cinco índices propostos pela metodologia, variando desde fragmentos de vegetação arbórea contínua (17,53%) até solos bastante impermeabilizados (2,26%), conforme Figura 4.5. Essa variação demonstra a coexistência de áreas ainda preservadas, especialmente ao longo das margens do Rio Cuiabá, com zonas degradadas e expostas, reflexo do avanço urbano e da substituição da cobertura vegetal por superfícies construídas.

De modo geral, a análise revela que o bairro Cristo Rei apresenta um padrão de cobertura misto, no qual as áreas edificadas e impermeáveis (Classe 1) correspondem a 34,02%, as áreas vegetadas e não edificadas (Classe 2) a 39%, e o sistema viário a 26,98%, conforme sintetizado na Tabela 4.4.

Figura 4.5 - Percentuais das Classes de cobertura da terra - Bairro Cristo Rei 2025.



Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A figura acima apresenta graficamente a predominância das superfícies edificadas e não vegetadas, em contraste com as áreas verdes, indicando uma condição moderada de qualidade ambiental, segundo os parâmetros de Nucci et al. (2014).

A mudança de escala – de 1:3.000 (imagens originais) para 1:14.000 (carta final) – não comprometeu a legibilidade dos dados, permitindo manter a representatividade dos elementos essenciais. Esse procedimento metodológico foi necessário para possibilitar a comparação com futuras cartas de cobertura da terra em escala municipal (1:30.000), conforme previsto na ampliação do estudo para toda a área urbana de Várzea Grande.

Tabela 4.4 - Agrupamento das categorias gerais de cobertura da terra do Bairro Cristo Rei, Várzea Grande/MT 2025.

Categoria	Cobertura da terra	Área (km²)	(%) da Amostra	% Planejamento Alemão*
Classe 1	Espaços edificadas	2.518,00	34,02%	40,00%
Classe 2	Espaços não edificadas	2.886,55	39,00%	40,00%
Sistema viário	Ruas e avenidas	1.996,68	26,98%	20,00%
Total		7.401,22	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborada pela autora, 2025.

A simplificação dos diferentes índices em três grandes categorias — espaços edificadas, espaços não edificadas e sistema viário — facilita a leitura comparativa e a avaliação da qualidade ambiental urbana (QAU). Verifica-se que o bairro apresenta distribuição próxima aos parâmetros do planejamento urbano alemão (Nucci et al., 2014), no qual cerca de 40% da área ideal é reservada a espaços edificadas, 40% a áreas vegetadas ou não edificadas e 20% ao sistema viário.

No caso do Cristo Rei, os resultados obtidos — 34,02% edificadas, 39% não edificadas e 26,98% vias — indicam tendência semelhante, porém com maior proporção de área impermeabilizada, o que reforça a necessidade de políticas de gestão territorial voltadas à ampliação dos espaços verdes, mitigação de superfícies pavimentadas e incentivo à arborização urbana.

A leitura integrada dessas proporções demonstra que, embora o bairro mantenha porções significativas de vegetação, a fragmentação dos espaços não edificadas e o predomínio do sistema viário reduzem a capacidade ecológica do território. Essa configuração impõe desafios ao planejamento urbano, demandando estratégias de recomposição vegetal, criação de corredores ecológicos e incentivo ao uso sustentável do solo, de modo a aprimorar a qualidade ambiental urbana e a resiliência do ambiente construído.

4.2.1 Classe 1 – Área Edificada

A Classe 1, correspondente aos espaços edificadas, é composta pelos índices 1.1 a 1.8, conforme apresentados no Quadro 02 e mapeados na Carta de Cobertura da Terra (Figura 4.4). Esses índices descrevem as diferentes formas de ocupação do

solo construído, considerando tanto o porte das edificações quanto a presença ou ausência de vegetação adjacente.

Os resultados indicam que as áreas edificadas representam 34,02% do total do bairro Cristo Rei, distribuindo-se predominantemente nas porções central e sudoeste do território. Entre os índices dessa classe, dois se destacam por sua representatividade: o índice 1.2 (edificações de até quatro pavimentos com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação), que corresponde a 16,76% da área total, e o índice 1.1 (edificações de até quatro pavimentos com áreas adjacentes vegetadas), com 15,22%.

Quando considerados apenas os espaços edificados, o índice 1.2 representa aproximadamente 49,7% da amostra, enquanto o 1.1 corresponde a 44,7% — juntos, somam mais de 94% das edificações mapeadas. As demais tipologias (índices 1.3 a 1.8), referentes a edificações acima de quatro pavimentos e grandes estabelecimentos, totalizam menos de 6% da classe, indicando uma paisagem urbana predominantemente horizontal e de baixa densidade construtiva.

De acordo com Valaski (2013, p. 105), essa tipologia de ocupação apresenta baixa capacidade de infiltração da água pluvial, alto escoamento superficial e amplitude térmica elevada, devido à ausência de vegetação e à impermeabilização das superfícies.

Tais características conferem a essa classe maior contribuição para o agravamento de processos ambientais urbanos, como alagamentos e formação de ilhas de calor, conforme também apontado por Liberti e Nucci (2018). Assim, as áreas edificadas, embora fundamentais para a função habitacional, configuram-se como zonas críticas para a qualidade ambiental urbana, demandando estratégias de mitigação, como a adoção de infraestruturas verdes, calçadas permeáveis e arborização de quadras residenciais.

4.2.2 Classe 2 – Área não edificada

A Classe 2 abrange os espaços não edificados, representados pelos índices 2.1 a 2.5, e engloba as áreas livres de construções, como fragmentos de vegetação natural, terrenos baldios, praças e faixas de mata ciliar. De acordo com a Carta de

Cobertura da Terra (Figura 4.4), essa classe ocupa 39% da área total do bairro Cristo Rei, distribuindo-se principalmente nas porções norte e leste, em proximidade ao rio Cuiabá e à Avenida Alameda Júlio Muller, região conhecida como “Carrapicho”.

Entre os índices analisados, três se destacam por sua maior representatividade: o índice 2.1 (vegetação arbórea contínua – fragmentos de floresta), com 17,53% da área total; o índice 2.2 (vegetação arbórea, arbustiva e herbácea), com 11,96%; e o índice 2.3 (vegetação arbustiva e/ou herbácea), com 5,58%. Juntos, esses três índices somam 35% da área total e correspondem a 89% da Classe 2, revelando uma predominância de espaços vegetados, embora de cobertura e densidade variáveis.

De acordo com a legenda de Valaski (2013, p. 109), o índice 2.1 caracteriza-se por terrenos altamente permeáveis, com vegetação arbórea densa e contínua, que garantem boa infiltração das águas pluviais, baixo escoamento superficial e alta taxa de evapotranspiração. Trata-se, portanto, da categoria mais favorável à qualidade ambiental urbana, por conservar funções ecológicas essenciais à regulação climática e à drenagem natural.

A comparação dos resultados obtidos com os parâmetros de Nucci et al. (2014) e do planejamento paisagístico alemão revela uma proporção próxima ao ideal de 40% para áreas não edificadas. Contudo, a fragmentação das áreas vegetadas e a pressão do adensamento urbano, sobretudo nas regiões sul e sudoeste do bairro, sugerem a necessidade de maior proteção das faixas de mata ciliar e das zonas de várzea. Essas áreas desempenham papel estratégico na contenção da expansão urbana e na manutenção dos serviços ecossistêmicos locais, devendo ser priorizadas em políticas de planejamento municipal e educação ambiental comunitária.

4.2.3 Análise dos resultados da Carta da Cobertura da Terra

A análise dos índices de Qualidade Ambiental Urbana (QAU) derivados da Carta de Cobertura da Terra revela um cenário urbano heterogêneo, no qual coexistem áreas de fragilidade ambiental e espaços de alto potencial ecológico. O bairro Cristo Rei apresenta indicadores claros de comprometimento ambiental, resultantes da impermeabilização intensa do solo, da escassez de vegetação nas

áreas residenciais e da ocupação crescente de zonas ambientalmente sensíveis, especialmente nas margens do rio Cuiabá.

Entretanto, a presença de amplas áreas não edificadas (39%), com vegetação arbórea e arbustiva, constitui um ativo ambiental relevante, que pode ser aproveitado para estruturar uma rede de infraestrutura verde urbana, conectando fragmentos naturais e melhorando a resiliência do território. Essa condição abre oportunidade para ações de planejamento sustentável, voltadas à conservação e à recuperação de áreas verdes e à requalificação de espaços livres subutilizados.

A partir dos dados de quantificação, observa-se que os espaços edificados (34,02%) e o sistema viário (26,98%) totalizam mais de 60% da área do bairro, configurando um ambiente altamente urbanizado, fragmentado e impermeabilizado. Essa situação eleva o escoamento superficial das águas pluviais, reduz a infiltração no solo e aumenta a vulnerabilidade a alagamentos e ilhas de calor. Por outro lado, a proporção significativa de áreas vegetadas e não edificadas, incluindo as ruas não pavimentadas, presentes em pequenas proporções, mas ainda assim presentes, representam uma janela de oportunidade para o planejamento ambiental urbano, sobretudo se forem integradas ao sistema viário e aos espaços residenciais.

A análise integrada indica que a melhoria da qualidade ambiental urbana (QAU) depende de três eixos fundamentais:

- Requalificação dos espaços edificados, com adoção de soluções baseadas na natureza e aumento da permeabilidade do solo;
- Proteção e manejo sustentável dos espaços não edificados, evitando sua ocupação irregular e promovendo o uso público e comunitário;
- Reestruturação do sistema viário, incorporando arborização, drenagem sustentável e mobilidade ativa.

Portanto, o cenário do bairro Cristo Rei reflete um desequilíbrio moderado, mas também grande potencial de reversão, desde que as intervenções urbanas sejam orientadas por princípios de sustentabilidade e integração ecológica. A Carta de Cobertura da Terra demonstra a necessidade de um planejamento urbano ambientalmente sensível, que reconheça o papel estratégico da vegetação e da permeabilidade do solo na promoção da qualidade de vida e da resiliência climática em Várzea Grande.

4.3 ANÁLISE CRUZADA DAS CARTAS DE USO E OCUPAÇÃO E CARTA DE COBERTURA DA TERRA

A análise cruzada entre a Carta de Uso e Ocupação do Solo (CUOS) e a Carta de Cobertura da Terra (CCT) constitui uma etapa fundamental para a compreensão integrada da dinâmica ambiental e urbana do bairro Cristo Rei. Essa abordagem tem como objetivo correlacionar a função de uso do território com a materialidade da sua cobertura, buscando identificar não apenas onde e como o espaço urbano é ocupado, mas também de que maneira essa ocupação repercute sobre a qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico local.

De acordo com Liberti e Nucci (2018), a leitura conjunta dessas duas dimensões — uso e cobertura — é essencial para reduzir imprecisões analíticas e evitar o mascaramento de informações que ocorrem quando as variáveis são tratadas isoladamente. A integração permite revelar situações de conflito ambiental, como áreas urbanizadas com baixa permeabilidade e ausência de vegetação, bem como oportunidades de recuperação ecológica em zonas subutilizadas. Assim, a leitura cruzada oferece um retrato mais fiel das interações entre o ambiente construído e o ambiente natural, condição indispensável para orientar políticas públicas de planejamento urbano e ambiental.

Observa-se nos trabalhos sobre qualidade ambiental urbana um notório consenso em relação à importância de se considerar o uso e a cobertura da terra nas análises e avaliações. Entretanto, nota-se uma certa escassez de produções científicas nessa área que considerem as duas análises (uso e cobertura da terra) associadamente e em escala de detalhe (Liberti; Nucci, 2018, p. 62).

Essa constatação reforça a relevância da presente análise, uma vez que o cruzamento entre o uso e a cobertura da terra amplia a capacidade interpretativa sobre o território urbano, especialmente quando aplicado em escala local. No caso do bairro Cristo Rei, essa metodologia permite compreender como as formas de ocupação (residencial, comercial, industrial e institucional) se articulam com as condições físicas do solo e da vegetação, revelando padrões de adensamento, impermeabilização e degradação ambiental que não seriam perceptíveis em análises isoladas.

Ao integrar função e estrutura, o estudo alcança uma leitura mais precisa da qualidade ambiental urbana, oferecendo subsídios técnicos para a gestão municipal e para a formulação de estratégias de planejamento ambientalmente orientado, voltadas à sustentabilidade e à resiliência do espaço urbano.

4.3.1 Procedimentos metodológicos e integração das cartas

A integração das cartas foi realizada a partir da correspondência temática e estrutural entre as suas respectivas legendas e índices. Enquanto a Carta de Uso e Ocupação do Solo identifica os diferentes tipos de uso — residencial, comercial, de serviços e industrial — e expressa a intensidade de ocupação e o potencial de impacto antrópico, a Carta de Cobertura da Terra descreve os elementos físicos da superfície, como vegetação, impermeabilização, solo exposto e edificações, permitindo uma leitura mais detalhada das condições ambientais do território.

Para possibilitar a correlação, harmonizaram-se os dados de ambas as cartas e selecionaram-se quatro indicadores-síntese, considerados representativos da Qualidade Ambiental Urbana (QAU):

- Permeabilidade do solo, como medida da capacidade de infiltração e drenagem;
- Presença e qualidade da vegetação, associada à regulação microclimática e à biodiversidade;
- Densidade construtiva, que expressa a intensidade de uso e pressão sobre os recursos;
- Atividades potencialmente poluentes, que indicam riscos e vulnerabilidades ambientais.

Cada indicador foi analisado qualitativamente e espacializado a partir do cruzamento entre classes equivalentes nas duas cartas, permitindo observar tanto a coincidência quanto as divergências entre o uso urbano e a cobertura real da superfície.

4.3.2 Importância dos indicadores integrados

Os indicadores selecionados não apenas descrevem o território, mas também traduzem processos ambientais em curso:

- A permeabilidade do solo revela o grau de transformação física da paisagem, indicando se a urbanização comprometeu os fluxos naturais de drenagem e recarga hídrica. Solos altamente impermeáveis reduzem a infiltração da água e aumentam o escoamento superficial, favorecendo alagamentos e erosões.
- A presença de vegetação, seja nativa ou introduzida, exerce papel central na regulação térmica e no equilíbrio ecológico, atuando como filtro de poluentes, regulador do microclima e suporte para a fauna urbana. A análise conjunta das cartas permite diferenciar vegetação ecologicamente funcional (como fragmentos de mata ciliar) daquela ornamental (gramados ou jardins em áreas residenciais), que possuem baixo valor ambiental.
- A densidade construtiva relaciona-se à morfologia urbana e reflete a intensidade da ocupação. Altas densidades tendem a estar associadas à impermeabilização, à verticalização e à redução de áreas livres, enquanto baixas densidades podem indicar expansão urbana dispersa, com alto consumo de solo e infraestrutura.
- As atividades potencialmente poluentes constituem um indicador de vulnerabilidade ambiental. Mesmo quando regulares, comércios de médio e grande porte, oficinas e indústrias representam riscos ao solo, ao ar e à água devido à geração de resíduos, emissões e ruídos. A localização dessas atividades em relação às áreas sensíveis — como fragmentos de vegetação e margens de corpos hídricos — é importante para o diagnóstico ambiental.

4.3.3 A lógica da análise cruzada

O cruzamento entre as duas cartas permite ultrapassar a leitura descritiva de cada uma e alcançar uma compreensão relacional. A Carta de Uso e Ocupação do

Solo mostra “o que se faz” no território — suas funções e intensidades —, mas não revela como essas atividades estão estruturadas fisicamente. Já a Carta de Cobertura da Terra mostra “como é” o território — sua superfície e materialidade —, mas não identifica a função urbana associada.

Ao integrá-las, é possível compreender onde as funções urbanas interferem positivamente ou negativamente na qualidade ambiental. Por exemplo, áreas residenciais com vegetação adjacente contribuem para a qualidade ambiental, enquanto setores comerciais ou industriais com superfícies impermeáveis e sem cobertura verde representam focos de degradação ambiental e aumento da temperatura superficial.

Essa leitura integrada também corrige distorções: uma área classificada como “residencial” pode abrigar densos pátios cimentados sem vegetação, enquanto uma área “não edificada” pode, na prática, ser um terreno baldio degradado. A análise cruzada, portanto, refina o diagnóstico, distinguindo a função urbanística do desempenho ambiental real.

4.3.4 Indicadores e parâmetros de correlação

Com base nessa metodologia, foram definidos os parâmetros de correlação ambiental apresentados no Quadro 4.5, que sintetizam os efeitos positivos e negativos de cada indicador sobre a qualidade ambiental urbana.

Esses parâmetros nortearam a construção da Tabela 4.5 – Resultados dos Parâmetros x Cartas de Qualidade Ambiental Urbana, na qual se quantificam as áreas e os percentuais correspondentes a cada indicador. A tabela integra os resultados obtidos nas cartas temáticas, permitindo identificar as zonas de equilíbrio ambiental, onde há coexistência de permeabilidade, vegetação e baixa densidade, e as zonas críticas, caracterizadas por impermeabilização, ausência de cobertura verde e alta concentração de usos poluentes.

Essa etapa de análise marca a transição entre a leitura cartográfica descritiva e a interpretação ambiental integrada, oferecendo uma base sólida para discutir, nas seções seguintes, as implicações territoriais, as vulnerabilidades e as possibilidades de mitigação e recuperação da qualidade ambiental urbana do bairro Cristo Rei.

Quadro 4.5 - Parâmetros de busca para definição qualidade ambiental Bairro Cristo Rei.

Relação com a Qualidade Ambiental Urbana		
Indicador	Impacto	
	Positivo	Negativo
Permeabilidade do solo	Quanto maior a permeabilidade, maior a capacidade de infiltração, menor o risco de enchentes e maior a recarga dos aquíferos.	Quanto menor a permeabilidade, menor a capacidade de infiltração, maior o risco de enchentes e menor a recarga dos aquíferos
Presença de vegetação	Presença atua na regulação térmica, melhora a qualidade do ar, abriga biodiversidade, contribui à estética urbana.	Falta atua na regulação térmica, piorando a qualidade do ar, diminuindo a biodiversidade, desqualifica a estética urbana.
Densidade construtiva	Baixa densidade pode facilitar a permeabilidade, diminuição de índices de ilhas de calor e aumentar ventilação natural. (se escasso)	Alta densidade pode gerar adensamento, impermeabilização, ilhas de calor e menor ventilação natural (se excessiva).
Atividades potencialmente poluentes	Ausência de Indústrias, tráfego intenso e uso de substâncias químicas diminuem risco de contaminação do ar, solo e água.	Indústrias, tráfego intenso e uso de substâncias químicas elevam risco de contaminação do ar, solo e água.

Fonte: Autora, 2025.

A leitura integrada da Carta de Uso e Ocupação do Solo (CUOS) e da Carta de Cobertura da Terra (CCT) constitui uma etapa essencial para compreender a dinâmica urbana e ambiental do bairro Cristo Rei, permitindo correlacionar as funções de uso do solo com as condições reais de cobertura e estrutura paisagística. Essa abordagem combinada possibilita identificar não apenas como o espaço urbano é utilizado, mas também como ele se materializa e interage com os sistemas naturais, destacando zonas de conflito, equilíbrio ou degradação ambiental.

De acordo com Liberti e Nucci (2018), a leitura conjunta dessas duas dimensões — uso e cobertura — é indispensável para reduzir imprecisões e evitar o mascaramento de informações que ocorre quando as variáveis são analisadas isoladamente. A CUOS permite compreender as intenções e funções urbanas atribuídas ao território (habitar, produzir, circular), enquanto a CCT revela a expressão física e ecológica dessas funções — sua materialidade, permeabilidade, vegetação e ocupação efetiva do solo. Assim, ao cruzar as duas cartas, é possível visualizar como as formas de ocupação impactam diretamente a qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico local.

Essa integração se torna particularmente relevante em áreas com urbanização consolidada, como o Cristo Rei, onde o tecido urbano já apresenta forte presença edificada, mas ainda conserva porções de vegetação e espaços livres que funcionam como remanescentes ambientais urbanos. Nesses contextos, as discrepâncias entre o uso e a cobertura da terra não indicam apenas diferenças de classificação cartográfica, mas também contrastes reais entre a função urbana e a função ecológica dos espaços.

A seguir, são discutidos os resultados obtidos a partir da análise cruzada dos quatro principais parâmetros ambientais — permeabilidade do solo, presença de vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes — conforme os dados sintetizados no Quadro 4.5:

- Permeabilidade do solo

A permeabilidade constitui o primeiro indicador-chave para avaliar o desempenho ambiental urbano, pois regula os processos de infiltração das águas pluviais, recarga dos lençóis freáticos e controle do escoamento superficial.

Na CCT, identificou-se que 51,71% da área total do bairro ainda mantém algum nível de permeabilidade, distribuída entre vegetação em espaços não edificados (35,07%) e vegetação adjacente a edificações (16,64%). Esse resultado expressa a presença significativa de superfícies vegetadas, que desempenham papel importante na mitigação dos efeitos das ilhas de calor e na regulação hídrica local.

Entretanto, ao observar a CUOS, o índice cai para 24,03%, uma redução expressiva que reflete a prevalência do uso urbano consolidado sobre as condições naturais do solo. Essa diferença revela que boa parte da vegetação mapeada na cobertura da terra está associada a jardins, quintais e pequenas áreas verdes intra-lote, que, embora possuam valor micro ambiental, não garantem a mesma funcionalidade ecológica das áreas permeáveis contínuas.

Assim, pode-se afirmar que o bairro mantém potencial de infiltração moderado, porém ameaçado pelo adensamento e pela crescente impermeabilização do solo — especialmente nas porções centrais e sudoeste, onde se concentram os usos residenciais e comerciais de maior densidade.

- Presença de vegetação

A presença e a qualidade da vegetação são determinantes para o conforto térmico, a biodiversidade urbana e a qualidade do ar. Os resultados demonstrando uma diferença substancial entre as duas cartas: enquanto a CCT registra 51,71% de áreas com cobertura vegetal (somando espaços edificados e não edificados), a CUOS apresenta apenas 24,03%.

Esse contraste decorre do fato de que o mapeamento de uso do solo, ao classificar os lotes a partir de sua função predominante, tende a ocultar a presença de porções vegetadas inseridas em áreas urbanizadas. A Carta de Cobertura da Terra (CCT), por sua vez, ao adotar uma leitura voltada aos elementos físicos do território, torna visíveis essas áreas, ainda que pequenas e dispersas.

Do ponto de vista ambiental, a análise espacial indica que a vegetação mais densa e contínua se concentra nas classes 2.1 e 2.2, localizadas principalmente nas porções norte e leste do bairro. Essas classes correspondem a fragmentos arbóreos, mosaicos de vegetação arbóreo-arbustiva e faixas de mata ciliar associadas ao rio Cuiabá, que contribuem para a regulação térmica e hídrica do espaço urbano e para a manutenção de habitats locais.

Por outro lado, a vegetação associada a edificações, embora mais fragmentada e antrópica, cumpre importante função microclimática e estética, sendo fundamental para o bem-estar dos moradores e a redução das temperaturas locais. A análise demonstra a necessidade de integração entre vegetação espontânea e planejada, com políticas de arborização e manejo que reforcem a conectividade ecológica entre as áreas verdes existentes.

- Densidade construtiva

A densidade construtiva expressa o grau de ocupação e verticalização do solo urbano. Na CUOS, esse indicador atinge 48,99% da área total, apresentando o predomínio de usos residenciais, comerciais e industriais de média e alta intensidade. Já na CCT, a proporção de áreas edificadas é de 34,02%, pois a metodologia de cobertura distingue a edificação das áreas livres do lote.

A comparação revela que o bairro apresenta alta densidade e consolidação urbana, sobretudo na porção central e sudoeste, caracterizadas por conjuntos

residenciais e pequenos empreendimentos comerciais. Essa concentração reduz as áreas de infiltração, eleva a temperatura superficial e intensifica o consumo energético — configurando um ambiente urbano vulnerável à formação de ilhas de calor.

Entretanto, a presença de vegetação remanescente nas bordas do bairro demonstra potencial para contrabalançar parcialmente os impactos do adensamento, caso sejam adotadas estratégias de integração entre o sistema viário e os espaços livres (como corredores verdes e áreas de drenagem natural). Assim, a densidade construtiva, quando planejada de forma equilibrada, pode coexistir com altos níveis de qualidade ambiental — o desafio é a gestão morfológica e ecológica dessa ocupação.

- Atividades potencialmente poluentes

A análise das atividades potencialmente poluentes indica que a CUOS apresenta 48,99% da área associada a usos de médio e grande porte — como comércios, oficinas, serviços de transporte e pequenas indústrias —, enquanto a CCT registra 34,02%, equivalente à superfície edificada total.

Essas atividades concentram-se ao longo dos principais eixos viários, reforçando o padrão linear de urbanização típico de bairros mistos. Embora muitas operem de forma regular, seu impacto ambiental é considerável: emissão de ruídos e gases, descarte inadequado de resíduos e impermeabilização acentuada do solo.

Tais resultados apontam para a necessidade de políticas públicas voltadas à gestão ambiental das atividades econômicas, com ênfase no controle de emissões, tratamento de efluentes e adoção de soluções baseadas na natureza (SbN) — como barreiras vegetadas, jardins filtrantes e pavimentos drenantes — capazes de reduzir a carga poluente e melhorar a qualidade do ambiente urbano.

De modo geral, a análise integrada das duas cartas demonstra que o bairro Cristo Rei apresenta um quadro de urbanização consolidada, com densidade elevada e significativa pressão sobre o meio físico. Apesar disso, mantém estoques relevantes de vegetação e permeabilidade, distribuídos de forma fragmentada, mas ainda capazes de sustentar processos ecológicos urbanos.

A soma das áreas edificadas (34,02%) e do sistema viário (26,98%) resulta em mais de 60% da superfície total impermeabilizada, configurando um cenário de

forte artificialização do solo e conseqüente aumento de riscos ambientais, como alagamentos, ilhas de calor e perda da biodiversidade.

Por outro lado, os 39% de espaços não edificados constituem uma janela estratégica para o planejamento ambiental, podendo ser convertidos em corredores verdes, parques lineares e áreas de infiltração. O desafio, portanto, é transformar essa vegetação residual em infraestrutura ecológica contínua, articulada ao tecido urbano e às áreas de uso consolidado.

Dessa forma, a leitura cruzada das cartas revela tanto as fragilidades ambientais do bairro — decorrentes da impermeabilização e da densidade construtiva — quanto as oportunidades de regeneração e requalificação ambiental. Essas informações subsidiam o planejamento territorial e paisagístico, orientando ações voltadas à ampliação da permeabilidade, ao manejo da vegetação urbana e ao controle de atividades potencialmente poluentes.

A seguir, a Tabela 4.5 – Resultados dos Parâmetros x Cartas de Qualidade Ambiental Urbana sintetiza quantitativamente os achados dessa análise integrada, permitindo visualizar, de forma comparativa, como cada parâmetro se manifesta em ambas as cartas e qual sua implicação para a qualidade ambiental do bairro Cristo Rei.

Tabela 4.5- Resultados dos Parâmetros x Cartas Qualidade Ambientais Urbana do Bairro Cristo Rei/2025.

Indicador	Carta Uso e ocupação do solo			Carta Cobertura da terra		
	% da área	Índice	Representação	% da área	Classificação	Representação
Permeabilidade e do solo	24,03%	QA+1, QA-0, QA-1, QA-2	Áreas com vegetação (legenda: todos os tons de verde)	51,71%	CLASSE 1.1/1.3/1.5/1.7/2.1/2.2/2.3	Áreas com Edificações de variados portes com vegetação adjacentes e áreas vegetadas com variados portes vegetativas
Presença de vegetação	24,03%	QA+1, QA-0, QA-1, QA-2	Áreas com vegetação (legenda: todos os tons de verde)	16,64%	CLASSE 1.1/1.3/1.5/1.7	Áreas com Edificações de variados portes com vegetação adjacentes (legenda: hachuras listradas verdes)
				35,07%	CLASSE 2.1/2.2/2.3	Áreas vegetadas com variados portes vegetativas (legenda: todos os tons de verde)
Densidade construtiva	48,99%	QA-3, QA-4, QA-5, QA-6, QA-7, QA-8, QA-9, QA-10, QA-11, QA-12	Residências, Conj. habitacional, comércio de pequeno, médio, grande porte e indústrias (legenda: cores diferentes dos tons verdes)	34,02%	CLASSES 1.1/1.2/1.3/1.4/1.5/1.6/1.7/1.8	Todas as áreas edificadas
Atividades potencialment e poluentes	48,99%	QA-3, QA-4, QA-5, QA-6, QA-7, QA-8, QA-9, QA-10, QA-11, QA-12	Residências, Conj. habitacional, comércio de pequeno, médio, grande porte e indústrias (legenda: cores diferentes dos tons verdes)	34,02%	CLASSES 1.1/1.2/1.3/1.4/1.5/1.6/1.7/1.8	Todas as áreas edificadas

Fonte: Autora, 2025.

A análise cruzada entre as cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra permitiu compreender de forma integrada as dinâmicas territoriais e ambientais do bairro Cristo Rei, revelando um território marcado por contrastes entre o avanço da urbanização e a persistência de áreas com potencial ecológico relevante.

Os resultados demonstram que, embora a expansão urbana tenha promovido um processo de impermeabilização expressiva do solo — com mais de 60% da área total ocupada por edificações e vias —, ainda subsistem manchas vegetadas contínuas e intersticiais capazes de sustentar funções ambientais importantes, como a infiltração de águas pluviais, a regulação térmica e a manutenção da biodiversidade.

A discrepância entre os índices de permeabilidade e vegetação observados nas duas cartas demonstram a complexidade do ambiente urbano contemporâneo: áreas classificadas como edificadas podem, simultaneamente, conter elementos naturais significativos, cuja função ambiental é frequentemente negligenciada pelo planejamento convencional. Essa constatação reforça a necessidade de adotar abordagens mais integradas de análise, que considerem simultaneamente uso, cobertura e desempenho ambiental do solo urbano.

Do ponto de vista da qualidade ambiental urbana, o bairro apresenta uma condição moderadamente equilibrada, embora com tendência de declínio caso não sejam implementadas medidas corretivas.

A vegetação existente, ainda que relevante em termos percentuais mostra-se fragmentada, pouco conectada e, em muitos casos, limitada a pequenos quintais ou faixas marginais de proteção ambiental. Por outro lado, o predomínio das classes associadas à densidade construtiva e às atividades potencialmente poluentes revela pressões crescentes sobre os recursos naturais locais, exigindo planejamento e regulação mais efetivos por parte do poder público.

Essas constatações indicam que o bairro Cristo Rei se encontra em um ponto de inflexão ambiental: o território possui tanto as condições mínimas de suporte ecológico quanto os riscos típicos de uma urbanização adensada e fragmentada. A manutenção e ampliação das áreas permeáveis, a integração das manchas verdes remanescentes e a requalificação ambiental do sistema viário representam diretrizes fundamentais para assegurar maior equilíbrio entre as funções urbanas e ecológicas.

Assim, a análise comparativa das duas cartas destaca que o planejamento da paisagem deve assumir papel central nas estratégias de ordenamento territorial, atuando não apenas na conservação de áreas naturais, mas também na renaturalização dos espaços urbanos consolidados. Essa perspectiva, fundamentada em princípios de resiliência e sustentabilidade, permitirá orientar o desenvolvimento futuro do bairro Cristo Rei em conformidade com uma agenda de qualidade ambiental urbana voltada ao bem-estar social e à integridade ecológica do território.

4.4 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO PARA O PLANEJAMENTO E A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA

A análise integrada das cartas de uso e ocupação do solo e de cobertura da terra no bairro Cristo Rei, em Várzea Grande (MT), permitiu compreender a complexa relação entre o processo de urbanização e a qualidade ambiental urbana, revelando um território em transformação, marcado tanto por fragilidades ambientais estruturais quanto por potencialidades ecológicas e sociais.

Com base nesse diagnóstico, este estudo oferece contribuições analíticas e metodológicas que podem subsidiar o planejamento urbano e ambiental municipal, orientando políticas públicas e estratégias de manejo territorial voltadas à sustentabilidade e à melhoria da qualidade de vida. A seguir, destacam-se as principais direções interpretativas e propositivas resultantes da pesquisa.

4.4.1 Leitura interpretativa dos resultados

O cruzamento das informações entre as duas cartas revelou um desequilíbrio ambiental moderado, caracterizado por:

- Alta impermeabilização do solo (mais de 60% da área total somando edificações e sistema viário);
- Vegetação fragmentada, concentrada em bordas e áreas de várzea;
- Densidade construtiva elevada, principalmente nas porções centrais e sudoeste;
- E atividades potencialmente poluentes ligadas a comércios, oficinas e transportes urbanos, residências e conjuntos habitacionais.

Apesar dessas fragilidades, o território apresenta estoques ambientais relevantes, sobretudo nas faixas de vegetação ripária e nas áreas de baixa densidade construtiva, que desempenham funções ecológicas essenciais para o equilíbrio do sistema urbano.

Essas áreas — hoje dispersas e desarticuladas — podem funcionar como núcleos estruturantes de uma rede de infraestrutura verde, capaz de conectar fragmentos vegetados, aumentar a permeabilidade e reduzir os efeitos das ilhas de calor. O fortalecimento dessas conexões é a principal contribuição prática e estratégica derivada do presente estudo.

4.4.2 Contribuições metodológicas

Do ponto de vista metodológico, o trabalho reforça a relevância da análise cruzada entre o uso e a cobertura da terra como instrumento técnico de leitura ambiental urbana. Essa integração permite:

- Identificar incoerências entre a função declarada do solo (uso) e sua condição real (cobertura);
- Reconhecer zonas críticas de baixa permeabilidade e alto adensamento;
- E propor ações territoriais específicas, baseadas em parâmetros quantificáveis e espacialmente localizados.

A metodologia aplicada demonstrou que a escala de detalhe (1:14.000) é suficientemente precisa para captar as microestruturas urbanas que influenciam a qualidade ambiental, como quintais, calçadas, faixas de vegetação e pequenas áreas livres — elementos frequentemente ignorados em levantamentos convencionais.

Assim, o estudo reafirma a importância de articular dados quantitativos e qualitativos, combinando a leitura cartográfica com observação de campo e interpretação visual, a fim de construir um diagnóstico ambiental mais completo e territorialmente situado.

4.4.3 Diretrizes e proposições estratégicas

Com base nas fragilidades identificadas e nas potencialidades diagnosticadas, propõem-se diretrizes gerais para orientar o planejamento ambiental urbano no bairro Cristo Rei e, em perspectiva, para o conjunto do município de Várzea Grande:

- Ampliação da infraestrutura verde urbana, com implantação de corredores ecológicos e praças arborizadas, priorizando áreas de contato entre zonas edificadas e remanescentes vegetados.
- Requalificação das áreas impermeabilizadas, incentivando o uso de pavimentos drenantes, jardins de chuva, telhados verdes e sistemas de drenagem sustentável (SUDS).
- Arborização das vias principais e secundárias, com seleção de espécies nativas adequadas ao clima e solo locais, de modo a melhorar o conforto térmico e reduzir a poluição atmosférica.
- Gestão comunitária de espaços livres, estimulando a participação da população na manutenção de áreas verdes, hortas urbanas e praças públicas.
- Controle e mitigação das atividades potencialmente poluentes, por meio de licenciamento ambiental rigoroso e incentivo à adoção de tecnologias limpas e processos produtivos sustentáveis.
- Educação ambiental territorializada, voltada à valorização da paisagem local e à corresponsabilidade da comunidade no cuidado com o ambiente urbano.

Essas ações, articuladas entre si, configuram uma estratégia de planejamento da paisagem, cujo objetivo é integrar o tecido urbano ao seu substrato ecológico, promovendo equilíbrio entre densidade, permeabilidade e vegetação.

4.4.4 Considerações finais do capítulo

A partir dos resultados alcançados, torna-se evidente que a qualidade ambiental urbana não é apenas um atributo físico, mas um reflexo da interação entre

sociedade, espaço e natureza. O bairro Cristo Rei sintetiza as tensões típicas das cidades brasileiras médias: a urbanização acelerada, a pressão sobre os recursos naturais e a persistência de áreas ambientalmente estratégicas.

A contribuição central deste estudo reside na demonstração de que a leitura combinada de uso e cobertura da terra, apoiada em parâmetros ambientais objetivos, é capaz de gerar diagnósticos precisos e propositivos, transformando-se em uma ferramenta eficaz para planejar territórios mais resilientes, sustentáveis e socialmente justos.

Em perspectiva regional, os resultados obtidos no bairro Cristo Rei podem ser replicados e adaptados a outros setores urbanos de Várzea Grande, orientando políticas públicas que integrem gestão ambiental, ordenamento territorial e inclusão social. Assim, este trabalho se consolida como uma contribuição metodológica e técnica para a construção de cidades ambientalmente equilibradas e sensíveis às dinâmicas do território.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como propósito central avaliar a Qualidade Ambiental Urbana (QAU) do bairro Cristo Rei, localizado no município de Várzea Grande (MT), por meio da análise individual, mas integrada do uso e ocupação do solo, Nucci et al. (2017; 2019) e da cobertura da terra, Nucci, Ferreira e Valaski (2014), com base nos resultados alcançados de Liberti e Nucci (2018).

Partiu-se do pressuposto de que é possível, a partir da espacialização de atributos ambientais e do uso de tecnologias acessíveis, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e técnicas de interpretação visual, realizar um diagnóstico territorial preciso da qualidade ambiental urbana, correlacionando os padrões de uso e cobertura da terra com os níveis de degradação ou preservação ambiental.

No Capítulo 1, foram discutidos os fundamentos teóricos da qualidade ambiental urbana, contextualizando o tema dentro dos debates contemporâneos sobre planejamento urbano, sustentabilidade e ecologia da paisagem. Essa discussão permitiu compreender que a paisagem urbana é resultado da interação entre o ambiente natural e as práticas sociais e econômicas, e que as transformações espaciais refletem diretamente as desigualdades e contradições da cidade brasileira contemporânea. O bairro Cristo Rei, como recorte empírico, representa um exemplo claro dessas dinâmicas, marcado pela expansão periférica, pela segregação socioespacial e pelos conflitos entre o uso intensivo do solo e a preservação ambiental.

O Capítulo 2 apresentou a metodologia e os procedimentos técnicos que nortearam o estudo. A elaboração das cartas de Uso e Ocupação do Solo e de Cobertura da Terra foi realizada a partir da interpretação analógica manual, em substituição aos processos automatizados, o que possibilitou maior precisão na leitura morfológica e ambiental do território. Essa escolha metodológica se justifica pela necessidade de tornar o diagnóstico mais acessível e compreensível também para o público não técnico, valorizando o potencial de participação comunitária na leitura e reconhecimento da qualidade ambiental urbana — um dos princípios defendidos por Nucci (2021). A pesquisa, assim, procurou equilibrar o rigor técnico com a dimensão

humanista e educativa, destacando que a percepção e o envolvimento da população são indispensáveis à gestão ambiental local.

No Capítulo 3, foi apresentado o estudo de caso do bairro Cristo Rei, destacando-se seu processo de crescimento urbano, suas características físico-ambientais e sociais, e suas principais fragilidades. O bairro configura-se como uma área densamente ocupada, com predomínio de uso residencial e comercial, calçadas estreitas, baixa arborização e presença significativa de superfícies impermeáveis.

As análises demonstraram a segregação socioespacial e ambiental que atinge a população local, a qual, muitas vezes, ocupa áreas de risco ou de fragilidade ambiental, inclusive zonas de proteção permanente (APPs) situadas nas margens do Rio Cuiabá e da Alameda Várzea Grande. Esse quadro expressa um tipo de urbanização típica das cidades médias brasileiras, nas quais a carência de planejamento participativo e a pressão imobiliária acabam intensificando os desequilíbrios ambientais.

O Capítulo 4 consolidou as análises quantitativas e qualitativas a partir do cruzamento das cartas temáticas. O diagnóstico revelou que aproximadamente metade da área total do bairro (48,99%) está ocupada por edificações, enquanto apenas cerca de 35% apresentam cobertura vegetal efetiva. Essa diferença indica um processo de impermeabilização crescente, que compromete a permeabilidade do solo e a drenagem natural das águas pluviais, elevando os riscos de alagamentos e contribuindo para o aumento das temperaturas locais. Por outro lado, observou-se que o bairro ainda conserva áreas vegetadas remanescentes, especialmente em torno de fundos de vale e margens de cursos d'água, as quais possuem potencial ecológico significativo.

Tais fragmentos configuram oportunidades para o desenvolvimento de infraestruturas verdes e para o planejamento da paisagem como ferramenta estratégica de recuperação ambiental e qualificação urbana.

A análise cruzada permitiu identificar, ainda, como as atividades potencialmente poluentes — ligadas ao comércio, à indústria e à logística — interferem na qualidade ambiental e aumentam as desigualdades territoriais. Essa constatação reforça a necessidade de integração entre políticas públicas urbanas e

ambientais, de modo que o desenvolvimento econômico não ocorra em detrimento da saúde ambiental e da qualidade de vida da população.

Do ponto de vista metodológico, o estudo confirmou a eficácia e a simplicidade operacional do método de Nucci e colaboradores, especialmente em contextos locais com limitações de dados geoespaciais e técnicos. A escolha pela interpretação visual e manual mostrou-se apropriada para captar as singularidades da paisagem urbana e as micro variações do uso do solo, revelando-se um instrumento replicável e de baixo custo para outros municípios brasileiros.

Contudo, também foram identificadas limitações importantes, sobretudo quanto à amplitude temporal da análise e à ausência de participação direta da comunidade no processo de diagnóstico. Considera-se que a inclusão da percepção social e da leitura participativa poderia enriquecer a interpretação dos dados e conferir maior legitimidade às propostas de manejo e requalificação urbana.

Do ponto de vista técnico e científico, a pesquisa contribui para o avanço dos estudos de qualidade ambiental urbana em escala local, demonstrando que a articulação entre uso e cobertura da terra constitui uma base sólida para compreender os desequilíbrios e potencialidades da paisagem urbana. Do ponto de vista social, a investigação reforça a necessidade de integrar conhecimento técnico e saberes cotidianos, aproximando o planejamento ambiental da realidade das comunidades que vivenciam o território.

Conclui-se que a qualidade ambiental do bairro Cristo Rei se encontra em um nível intermediário, caracterizado por tendências positivas associadas à presença de fragmentos vegetais e tendências negativas ligadas à alta densidade construtiva e à impermeabilização do solo. O território expressa, ao mesmo tempo, fragilidades ambientais e potencialidades de requalificação, as quais podem ser exploradas por meio de estratégias integradas de planejamento da paisagem, infraestrutura verde e participação social.

A experiência obtida nesta pesquisa esclarece que o planejamento urbano ambientalmente orientado é não apenas viável, mas indispensável à construção de cidades mais sustentáveis, resilientes e socialmente justas. O fortalecimento das políticas públicas locais, o incentivo à arborização e à permeabilidade, o controle de

atividades poluentes e o engajamento comunitário são medidas fundamentais para reverter a atual tendência de degradação ambiental e desigualdade territorial.

Em última instância, este trabalho reafirma que a cidade não é apenas um produto físico do crescimento urbano, mas também uma expressão das relações sociais e ecológicas que nela se estabelecem. Assim, compreender e planejar o território sob a lente da qualidade ambiental urbana é compreender, antes de tudo, a própria vida urbana em sua complexidade e em sua possibilidade de transformação.

Recomendações para futuras pesquisas

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu compreender, em profundidade, a dinâmica ambiental e urbana do bairro Cristo Rei, revelando não apenas suas fragilidades estruturais, mas também as potencialidades para a requalificação e o manejo sustentável do território. Entretanto, reconhece-se que o estudo, embora consistente, abre espaço para novos questionamentos e aprimoramentos metodológicos que podem ampliar o alcance e a aplicabilidade dos resultados aqui obtidos, à exemplo de estudo em localidades onde as vias não asfaltadas majoritariamente.

Em primeiro lugar, recomenda-se a ampliação da escala temporal e espacial das análises, de modo a contemplar séries históricas mais longas e integrar outros bairros do município de Várzea Grande. Essa abordagem comparativa permitiria compreender de maneira mais abrangente os padrões regionais de degradação e preservação ambiental, bem como as inter-relações entre os diferentes setores urbanos.

O uso de dados multitemporais, obtidos por sensoriamento remoto e imagens de satélite de alta resolução, pode contribuir para identificar com maior precisão as transformações da paisagem ao longo do tempo e avaliar a efetividade de políticas públicas já implementadas.

Em segundo lugar, recomenda-se a inclusão de métodos participativos nos futuros estudos sobre qualidade ambiental urbana. A participação da comunidade, tanto na coleta quanto na interpretação dos dados, fortalece o caráter democrático do planejamento e amplia a legitimidade das ações propostas. Oficinas de mapeamento

participativo, caminhadas de reconhecimento e consultas públicas podem se tornar instrumentos eficazes para traduzir o conhecimento técnico em ações concretas de gestão ambiental, promovendo o envolvimento direto dos moradores na construção de soluções locais.

Outro aspecto importante a ser aprofundado é a integração de novos indicadores ambientais e sociais, complementando os parâmetros utilizados nesta pesquisa (permeabilidade do solo, vegetação, densidade construtiva e atividades potencialmente poluentes). Indicadores como níveis de ruído, qualidade do ar, conforto térmico, mobilidade urbana, acesso a áreas verdes e vulnerabilidade social podem enriquecer a análise e permitir uma visão mais holística da qualidade ambiental urbana. Essa ampliação contribuiria para alinhar os estudos futuros aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e às diretrizes das políticas nacionais de meio ambiente e cidades sustentáveis.

Também se recomenda a incorporação de técnicas de modelagem espacial e estatística, associadas aos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que possam quantificar relações de causa e efeito entre o uso do solo, a cobertura vegetal e as variáveis socioeconômicas. Essa integração de dados geográficos e sociais pode favorecer a criação de modelos preditivos de vulnerabilidade ambiental, úteis para a prevenção de riscos e para o planejamento urbano sustentável.

Além dos aprimoramentos metodológicos, é fundamental que futuras pesquisas busquem aprofundar a interface entre planejamento urbano e políticas públicas ambientais. A aplicação prática dos diagnósticos gerados em estudos como este depende de uma articulação efetiva entre as instâncias administrativas municipais e a sociedade civil. Assim, recomenda-se o estabelecimento de parcerias interinstitucionais entre universidades, órgãos públicos e entidades comunitárias, visando transformar os resultados acadêmicos em instrumentos concretos de gestão territorial.

Assim, esta pesquisa sugere-se que o método aplicado — originalmente formulado por Nucci e colaboradores — continue a ser testado, ajustado e atualizado em diferentes contextos urbanos, de modo a incorporar as especificidades de cada realidade local. Essa flexibilidade é essencial para que o método se consolide como

ferramenta nacional de apoio ao planejamento urbano e ambiental, capaz de orientar políticas públicas mais inclusivas, justas e sustentáveis.

Neste sentido, espera-se que esta pesquisa inspire novas investigações e ações voltadas à melhoria da qualidade ambiental urbana, reafirmando que o conhecimento científico, quando aliado à participação social e ao compromisso ético com o território, é um dos caminhos mais promissores para a construção de cidades mais equilibradas, resilientes e humanas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBANO, M. P. **A importância do planejamento urbano ambiental – a habitação social e a expansão urbana em Presidente Prudente - SP**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2013.

ALMEIDA, D. L. **Resenha Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Revista Verde Grande – Geografia e Interdisciplinaridade, Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, v. 4, n. 2, 2022. ISSN: 2675-2395.

ALVA, Eduardo Neira. **Metrópoles (in) sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 149 p.

AMORIM, M. C. C. T. **A geração do clima urbano em cidades do Oeste do Estado de São Paulo/Brasil**. In: 12º Encuentro de geógrafos de América Latina – EGAL 2009, 2009, Montevideo. EGAL 2009. Montevideo: Universidad de la República, 2009. v. 1. p. 1-12

AMORIM, M. C. C. T. Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP. In: Maria Encarnação Beltrão Sposito. (Org.). **Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média**. 18 ed. Presidente Prudente: Programa de Pós-graduação em Geografia - GAsPERR - FCT/UNESP, 2001, v. , p. 37-52.

AMORIM, M. C. C. T. . **Estudos das áreas verdes em Presidente Prudente/SP**. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA - I Forum Latino-Americano de Geografia Física Aplicada, 1997, Curitiba. CD-ROM, 1997. v. 2.

ANIS, C. F.; CARDUCCI, C. E.; RUVIARO, C. F. **Mercado de carbono agrícola: realidade ou desafio?** Multitemas, Campo Grande, MS, v. 27, n. 65, p. 163-187, jan./abr. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20435/multi.v27i65.3396>. Acesso em: 3 abr. 2025.

ASSIS, S. S.; OLIVEIRA, H. C. M. **Qualidade ambiental urbana: Avaliação da Área Central da Cidade de Ituiutaba (MG)**. Departamento de Geografia da FCT/UNESP, 13(2), p. 26-41. Presidente Prudente, 2013.

AZIR AB'SABER, A. **Os Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê editorial, 2003, 159 p.

BADANHAN, L F. **Indicadores e Padrões de Qualidade Ambiental na Construção de Dutovias para o Transporte de Gás Natural**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, 2001.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030**. Petrópolis: Vozes, 2020.

BARBOSA, A. R. **Qualidade do ambiente urbano: reflexões sobre a saúde pública e o desenvolvimento sustentável**. Revista Brasileira de Saúde Pública, v. 31, n. 3, p. 243-250, 2005.

BARBOSA, V. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. **Paisagem, ecologia urbana e planejamento ambiental**. Geografia (Londrina), v. 18, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

BELEM, A. L. G. **Ecologia da paisagem e planejamento da paisagem: aproximações teóricas e subsídios para aplicação no contexto urbano**. Revista Geonorte, Edição Especial, v. 1, n. 4, p. 23-32, 2012.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. **Classificação dos espaços livres de edificação de acordo com o tipo de uso no bairro de Santa Felicidade (Curitiba-PR)**. In: XIII 217 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. XIII SBGFA – A Geografia Física Aplicada e as dinâmicas de apropriação da natureza. Viçosa : UFV2009. v. 1. p. 1-17.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. **Espaços urbanos no bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR: conceito, classificação, quantificação e distribuição**. Geografia: Ensino & Pesquisa, v. 12, p. 972-985, 2008.

BELEM, Anderson Luiz Godinho; NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental urbana com base na cobertura da terra: estudo de caso em São Borja – RS**. Revista GEOGRAFAR, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 488–505, 2024. DOI: 10.5380/geografar.v19i2.94612. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/94612>. Acesso em: 31 ago. 2025.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BERTO, V. Z. ; NUCCI, J. C. **Hemerobia: evolução do conceito e sua aplicabilidade na avaliação das paisagens do bairro Cachoeira, Curitiba, Paraná, Brasil**. GEOGRAFAR. Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPR, v. 17, p. 274-298, 2022.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico**. Cadernos de Ciência da Terra, São Paulo, n.13, 27p., 1971.

BERTUZZI, Felipe Buller. **Planejamento urbano**. Editora: Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, Indaial/SC, 2021.

BEZERRA, A. F. **Qualidade ambiental urbana do distrito de Baeta Neves, São Bernardo do Campo (SP)**. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo/SP2008. Disponível em www.teses.usp.br/. Acesso em 06 fevereiro 2025.

BORGES, C.; JHENIFER, P.; NUCCI, J.C.; LIBERTI, E. **Hemerobia como indicador de qualidade ambiental na Bacia do Ribeirão dos Padilhas, Curitiba - Paraná - Brasil**. Acta Geográfica, v. 16, p. 189-210, 2023. Disponível em <https://revista.ufrb.br/actageo/article/view/6639>. Acesso em 07 setembro 2025.

BORJA, P. **Avaliação da qualidade ambiental urbana: uma contribuição metodológica**. 200 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1997.

BOVO, M. C. **Áreas verdes urbanas: um estudo geográfico sobre acidade de Maringá - PR.** Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista - Júlio De Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2007. Disponível em www.unesp.br/cgb/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=562. Acesso em 11 fevereiro 2025.

BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T. **Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: um estudo de caso entre o parque do ingá e o parque florestal das palmeiras no Município de Maringá/PR.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 2009a. v. 1. p. 1-15.

BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T. **O ambiente urbano: reflexão sobre a importância das áreas verdes urbanas, a imagem, o mito, e a realidade:** um estudo de caso sobre a cidade de Maringá/PR/BR. In: 12º Encontro de geógrafos de América Latina - EGAL 2009, 2009, Montevideo. EGAL 2009. Montevideo : Universidad de la República, 2009b. v. 1. p. 1-13.

BRAGA, T. M., Freitas, A.P.G., Duarte, G.S. Índice de Sustentabilidade Urbana. I Encontro Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (**Anais**). Indaiatuba, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Institui o Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 16 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 dez. 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 16 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Institui o novo código florestal brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 16 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 16 maio 2025.

BRIGUENTI E. C. **O Uso de Geoindicadores na Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia do Ribeirão Anhumas.** Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2005.

BUCCHERI FILHO, A. T. **Qualidade ambiental no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR.** 80 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006. Disponível em

www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php. Acesso em 01 agosto 2025.

BUCCHERI FILHO, A. T.; TONETTI, E. L. Qualidade ambiental nas paisagens urbanizadas. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021. p. 98-136.

BUCCHERI FILHO, A. T.; KRÖKER, R.; NUCCI, J. C. **Mapeamento dos usos potencialmente causadores de poluição no bairro Hauer, Curitiba/PR**. In: IV Seminário Latino-americano de Geografia Física, 2006, Maringá. Geografia Física: novos paradigmas e políticas ambientais. Maringá: UEM, 2006.

BUCCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. **Levantamento da verticalidade e densidade demográfica no bairro Alto da XV, PR: componentes para avaliação da qualidade ambiental**. In: I SIMPGEO - SIMPÓSIO PARANAENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, 2006, Maringá. UEM, 2006b. v. 1. p. 83-92.

BUCCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. **Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR**. Revista do Departamento de Geografia (USP), v. 18, p. 48-59, 2006^a

BUITRON L.; FÁVERO, O. A. Estudo da cobertura vegetal do subdistrito da Bela Vista (centro de São Paulo/ SP). In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. **Anais do XIII SBGFA**, 2009.

CAMARGO, C. E. S.. **Qualidade ambiental e adensamento urbano na cidade de Presidente Prudente/SP**. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista - Julho De Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2007. Disponível em: www.unesp.br/cgb/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=562 Acesso em 11 fev. 2025.

CAMARGO, C. E. S.; AMORIM, M. C. C. T. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano na Cidade de Presidente Prudente (SP)**. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidade de Barcelona. V IX, 194(46). Barcelona, 2005.

CANEPA, C. **Cidades sustentáveis: o município como locus da sustentabilidade**. São Paulo: RCS Editora, 2007.

CASSILHA, G. A.; CASSILHA, S. A. **Planejamento urbano e meio ambiente**. Curitiba: IESDE Brasil S.S, 2009. 176 p. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~felipe/Livro%20Planejamento.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2024.

CASTRO, C. M. Situando o planejamento ambiental. In: CASTRO, C. M.; LEMOS, C. C. (Org.). **Planejamento ambiental**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, volume único, p. 23-44, 2016.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: Encontro nacional sobre arborização urbana, 4 Vitória - ES, de 13 a 18 de set/92. **Anais I e II**. 1992, p. 29-38.

CORDEIRO, Rita de Cássia Antunes; MORAES, Luiz Roberto Santos; BORJA, Patrícia Campos; SANTANA, Marcos Jorge Almeida. **Qualidade Ambiental Urbana de Salvador: uma avaliação por meio de pesquisa de opinião**. Revista Vera Cidade, Salvador, n. 5, p. 1-15, dez. 2006. Disponível em: <http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/conteudo/artigos/artigo01/artigo1.pdf>. Acesso em: 17 maio 2025.

COSTA, C. S. **Áreas verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana**. A abordagem do projeto Greenkeys. Arqtextos, São Paulo, v. 11, 2010. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/11.128/364>. Acesso em: 10 set. 2024.

COSTA, H. R. O. **Cidade, ambiente e injustiça: o papel do planejamento urbano na qualidade ambiental**. Geografia UNESP, Rio Claro-SP, v. 48, n. 1, 2023. ISSN: 1983-8700.

COSTA, Paulo Henrique; NUCCI, João Carlos; VALASKI, Simone. **A cobertura da terra e a qualidade ambiental urbana do bairro alto (Curitiba-PR)**. Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes, [S. l.], v. 3, n. 8, 2015. DOI: 10.17271/23178604382015988. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/988. Acesso em: 1 set. 2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

CUIABÁ: Assembleia Legislativa. **Lei Orgânica do Município de Cuiabá**. [2009]. Disponível em: <https://www.al.mt.gov.br/legislacao/6300/visualizar>. Acesso em: 22 abr. 2024.

DALBEM, R. P. e NUCCI, J. C. Cobertura Vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR. Artigo publicado nos **Anais** do IV Seminário Latino-americano de Geografia Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2006. (CD-ROM)

DAMASCENO, L. L. B. **Análise da qualidade ambiental urbana da cidade de Uberlândia (MG) a partir de indicadores socioambientais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia. Uberlândia, 2012.

DIAS, F. A., Gomes, L. A., Alkmim, J. K. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana da Bacia do Ribeirão do Lipa Através de Indicadores, Cuiabá/MT**. Sociedade & Natureza, 23 (1), p. 127-147. Uberlândia, 2011.

FREITAS, M. K.; LOMBARDO, M. A. **Índices Urbanísticos e Qualidade Ambiental em Áreas Centrais de Metrôpoles: o caso de São Paulo**. Mercator – Revista de Geografia da UFC, 06 (12), p. 69-81, 2007.

GALVÃO, S.; PIACESKI, G.; NUCCI, J. C. **Conservação da natureza no município de Curitiba/PR**. Geo UERJ, Rio de Janeiro, v. 1, p. 16, 2003.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GOETTEMS, R. F.; SCHMITT, J. T. **Metodologia de análise e diagnóstico de McHarg aplicado ao planejamento rural da bacia hidrográfica do rio Teixeira Soares, RS, Brasil.** Terra Plural, 2021. DOI: 10.5212/TerraPlural.v.15.2116646.017.

GRESSLER, S. C.; GÜNTHER, I. A. **Ambientes restauradores: definição, histórico, abordagens e pesquisas.** Psicologia em Estudo, Universidade de Brasília, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2013000300009>. Acesso em: ago. 2024.

HÁK, T.; JANOUŠKOVÁ, S.; MOLDAN, B. **Sustainability Indicators: A Scientific Assessment.** Washington, DC: Island Press, 2016.

HONDA, S. C. A. L.; VIEIRA, M. C.; ALBANO, M. P.; MARIA, Y. R. **Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP).** Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2015. DOI: 10.1590/2175-3369.007.001.AO04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/3msfz8BNTsTT3zhDNJxrQtR/>. Acesso em: 10 out. 2024.

HUMBOLDT, Alexandre von. **Essais urla géographiedes plantes.** Paris, 1805.

IBRAHIM, A. M. Y. **Análise da qualidade ambiental em área de expansão urbana na cidade de Cuiabá-MT** [recurso eletrônico]. Dados eletrônicos (1 arquivo: 117 f., il. color., pdf), 2022. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Mato Grosso.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População no último censo [2010].** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=51&dados=1>. Acesso em: maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População no último censo [2022].** Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/varzea-grande.html>. Acesso em: abr. 2024.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades.** Tradução: ROSA, C. S. M. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

KALIL, R. M. L.; GELPI, A. **Planejamento urbano e regional: conceitos, processos e metodologias.** Passo Fundo: UPF Editora, 2019. ISBN 978-85-523-0011-3 (E-book). Disponível em: www.upf.br/editora. Acesso em: 5 jan. 2024.

KAPLAN, S.; KAPLAN, R. (Eds.). **Humanscape: ambientes para pessoas.** Ann Arbor, MI: Michigan Publishing, 2017. (Originalmente publicado por Duxbury, 1978; republicado por Ulrich's, 1982).

KIEMSTED, H.; VON HAAREN, C.; MÖNNECKE, M.; OTT, S. **Landscape planning: contents and procedures.** Hanover: The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Universidade de Hanover, 1998. 39 p.

LE CORBUSIER. **Planejamento urbano**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

LIBERTI, E.; LEITE, H. R. D.; DA SILVA, M. C. ; NUCCI, J. C. **As paisagens do município de Pinhais (Paraná/Brasil):** uma abordagem segundo o conceito de hemerobia. *Caminhos de Geografia*, v. 20, p. 189-201, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCG207242838>. Acesso em: set. 2025.

LIBERTI, E.; ESTÊVEZ, L.; NUCCI, J. **Mapeamento do uso da terra e da qualidade ambiental urbana da parte superior da bacia hidrográfica do rio Belém, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.** *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, n. 16, mar. 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/37677>. Acesso em: fev. 2024.

LIBERTI, E.; NUCCI, J. C. Carta da qualidade ambiental urbana: questões técnicas no cruzamento digital das cartas de uso e de cobertura da terra na parte superior da bacia do rio Belém (Curitiba-PR). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 6, n. 14, 2018. ISSN 2318-8472.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F. ; NUCCI, J. C. ; SOUSA, M. A. L. B. ; FIALHO, N. O. ; PICCHIA, P. C. D. Problemas de utilização de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1994, São Luís. **Anais**. São Luís, 1994. v. 1. p. 539-553.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T. **Diagnóstico da formação do clima urbano em Rosana/SP.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009a. v. 1. p. 1-15.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C. C. T. **O Clima urbano em Rosana (SP):** Comparação entre a cidade e o campo. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2007, Natal. Departamento de Geografia/CCHLA/UFRN, 2007a. v. 1. p. 60-78.

LIMA, G. N.; AMORIM, M. C. C. T. **Considerações sobre a temperatura e a umidade relativa do ar urbana e rural em Teodoro Sampaio/SP.** In: VIII Semana da Geografia - III Encontro de Estudantes de Licenciatura em Geografia, 2007, Presidente Prudente. Presidente Prudente: Conselho de Curso de Graduação em Geografia/Departamento de Geografia/AGB, 2007b. v. 1. p. 1-14.

LIMA, G. R. **Análise de indicadores de qualidade ambiental urbana de Três Lagoas - MS:** elaboração do Carta ambiental na perspectiva geográfica. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Campus de Três Lagoas/MS, 2023. 66 f.

LIMA, M. R. D. S. **O contexto das Cidades Inteligentes e o Mapeamento Colaborativo como iniciativas preditivas ao gerenciamento de riscos na cidade de Belo Horizonte.** Belo Horizonte, 2020. 127 f Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/60282>. Acesso em: 28 ago 2025. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal de Minas Gerais.

LIMA, V. Análise da qualidade ambiental urbana: o exemplo de Osvaldo Cruz/SP. **Revista Geografia em Questão**, v. 7, n. 2, p. 29-46, 2014. ISSN 2178-0234.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. . **Metodologia para analisar a qualidade ambiental urbana através de geoprocessamento**. In: 12o Encontro de geógrafos de América Latina - EGAL 2009, 2009, Montevideo. EGAL 2009. Montevideo: Universidad de La República, 2009b. v. 1. p. 1-12.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. . **Planejamento urbano e qualidade ambiental**. In: VII Colóquio Internacional de Geocrítica, 2005, Santiago do Chile. <http://www.ub.es/geocrit/7-collima.htm>. Santiago do Chile: Instituto de Geografía – Pontificia Universidad Católica de Chile, 2005. p. 1-11.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. . **Qualidade ambiental urbana em Osvaldo Cruz/SP**. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009c. v. 1. p. 1-19.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, n. 13, p. 139-165, 2006.

LIMA, Valéria. **“Da Carta ao Modelo”: Representação da Qualidade Ambiental Urbana de Osvaldo Cruz/SP**. In: Braz. Geografia em Questão, V.04, N. 01: 112-125, 2011.

LIMA, Valéria. **A sociedade e a natureza na paisagem urbana: análise de indicadores para avaliar a qualidade ambiental - Presidente Prudente**: [s. n], 2013. 358 f. Disponível em: https://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/13/dr/valeria.pdf. Acesso em: 28 ago 2025. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>. Acesso em: 5 out. 2024.

LUENGO, Francisco. **A produção da cidade latino-americana**. Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 57–80, 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/250047114>. Acesso em: 17 maio 2025.

MACHADO, Lucy Marion Calderini Philadelpho. **Qualidade ambiental: indicadores quantitativos e perceptivos**. In: Indicadores ambientais. Coordenação de Nilson Borlina Maia, Henry Lesjak. Sorocaba: s. n., 1997. p. 15-21.

MARCUS, M. G.; DETWYLER, T. R. **Urbanization and environment**. Bermont, CA: Duxburg Press, 1972. 286 f.

MARTINELLI, Patrícia. **Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias**: proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo. Rio Claro: [s.n.], 2004. 130 f. Dissertação de mestrado.

MARTINS, R. F. V. Planejamento urbano e o desafio da gestão ambiental. In: MARTINS, B. C. (Org.). **Planejamento urbano e regional**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. p. 56-69.

MATO GROSSO. **Lei Complementar nº 359, de 27 de maio de 2009**. Dispõe sobre a criação da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá e dá outras providências.

MATTOS, K. A.; FOLONI, F. M. Leitura e planejamento com a paisagem: um estudo na bacia da Água Comprida em Bauru - SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 10, n. 76, 2022. ISSN 2318-8472.

MATTOS, S. H. V. L. **Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2005.

MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAIT, D. Urban centers: An assessment of sustainability. In: **Urbanization and Sustainability: The Role of Urban Centers**. Washington, DC: World Bank, 2003. p. 15-33.

MCHARG, I. **Design with nature**. Nova York: Back Edition, 1971. 198 p. ISBN: 0385021429; 9780385021425.

MEZZOMO, M. D. M. Considerações sobre o termo “paisagem” segundo o enfoque geoecológico. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021. p. 16-37.

MINAKI, C. **O clima urbano como indicador de qualidade ambiental: estudo de caso da paisagem urbana da cidade de Araçatuba/SP**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita”, Presidente Prudente.

MINAKI, C. **Qualidade ambiental urbana em Guararapes/SP**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista – Julho De Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009. Disponível em www.unesp.br/cgb/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=562 Acesso em 11 fev. 2025.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. **A influência das áreas verdes na temperatura do ar em Guararapes/SP**. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2007, Natal. Departamento de Geografia/CCHLA/UFRN, 2007b. v. 1. p. 69-90.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. C. T. Reflexões sobre a qualidade ambiental nos espaços urbanos. In: XV Encontro Nacional de Geógrafos: O espaço não pára por uma AGB em movimento, 2008, São Paulo. **Anais do XV ENG - Encontro Nacional de Geógrafos**. São Paulo : AGB, 2008. v. 1. p. 1-16

MINAKI, C.; Amorim, M. C. C. T. Análise da qualidade ambiental urbana. **Mercator Revista de Geografia da UFC**, 11(24), p.229. Fortaleza, 2012.

MINAKI, M. **Análise das praças de Araçatuba/SP: uma contribuição ao planejamento ambiental urbano**. 202 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista - Julho De Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2007. Disponível em www.unesp.br/cgb/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=562. Acesso: fevereiro 2025.

MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T. **Análise das praças públicas no contexto da malha urbana de Araçatuba/SP**. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA

FÍSICA APLICADA, 2007, Natal. Departamento de Geografia/ CCHLA/UFRN, 2007a. v. 1. p. 1241-1260.

MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T. **As praças públicas não efetivadas de Araçatuba/SP: Características das condições de uso.** In: IV Seminário de Geografia Física, 2006, Maringá. CD-Rom. Maringá :Universidade Estadual de Maringá, 2006. v. 1. p. 1-12.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Diálogos Setoriais Brasil – União Européia Políticas, instrumentos e experiências em gestão ambiental urbana no Brasil e na União Européia 2016.** Relatório Final. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.eubrdialogues.com/biblioteca.php>. Acesso em: 7 abr. 2024.

MOLETTA, I. M. ; NUCCI, J. C. **Área degradada pela extração de areia: um estudo da derivação da paisagem no bairro do Umbará, Curitiba/PR.** RA EGA (UFPR), v.12, p. 161-178, 2006.

MONTEIRO, C. A. de F. Geossistemas: **A história de uma procura.** São Paulo: Contexto, 2000, 127p.

MONTEIRO, C. A. F. **Qualidade ambiental: Recôncavo e regiões limítrofes.** Salvador: Centro de Estatísticas e Informações, 1987. 48 p.

MONTEIRO, U. **No Portal da Amazônia: o 1º século do município industrial de Várzea Grande.** Goiânia, GO: Editora Rio Bonito, 1972. 271 fls.

MONTE-MÓR, R. L. O que é urbano, no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, 2006, p.09-18. Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=list_works&hl=pt-BR&hl=pt-BR&user=HMHovcUAAAAJ>. Acesso em: 01 agosto 2024.

MORAES, G. S. **Urbanização e meio ambiente: perspectivas do planejamento urbano em assentamentos precários, Várzea Grande, MT.** Várzea Grande, MT: Univag; PUC-Campinas, 2023. 115 fls.

MORATO, R. G. **Análise Espacial e Desigualdade Ambiental no Município de São Paulo.** Tese (doutorado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia. São Paulo, 2004.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente.** Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. 352 p. ISBN: 9788575637944.

MOURA, A. R. **Qualidade ambiental urbana no bairro de Santa Cecília (centro de São Paulo/SP): estudo comparativo e de monitoramento dos anos de 1992 e 2008.** 2010. 214 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MOURA, A. R.; NUCCI, J.C. **Cobertura vegetal em áreas urbanas – o caso do bairro de Santa Felicidade – Curitiba –PR.** Geografia. Ensino & Pesquisa, v. 12, p. 1682- 1698, Santa Maria: UFSM, 2008

MOURA, A. R; NUCCI, J. C. **A verticalização como parâmetro na avaliação da qualidade ambiental urbana.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA

FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. XIII SBGFA - A Geografia Física Aplicada e as dinâmicas de apropriação da natureza. Viçosa : UFV, 2009. v. 1. p. 1-14.

MOURA, A. R; NUCCI, J. C. **Análise da cobertura vegetal do bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR.** In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. Geografia, Tecnologia, Sociedade e Natureza. São Paulo : Departamento de Geografia - USP, 2005. v. 1. p. 328-339.

MOURA, A. R; NUCCI, J. C. **Conservação em Áreas de Preservação Permanente no bairro de Santa Felicidade, Curitiba-PR.** In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2007, Natal. Natureza, Geotecnologias, Ética e Gestão do Território Natal, 2007. v. 1. p. 1-15.

MURASAKI, N. H.; URAKAWA, C. T.; UTIYAMA, D. C.; BROCANELI, P. F.; VIEIRA, M. E. M.; FÁVERO, O. A. **Mapeamento e Avaliação da Arborização de Rua de Parte do Bairro Higienópolis (Centro de São Paulo/SP).** In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2009, Rio Branco. Coletânea de Trabalhos, 2009. p. 19p

NICHOL, J.; WONG, M.S. **Modeling urban environmental quality in a tropical city.** In: Landscape and Urban Planning, 73, p. 49-58, 2005.

NUCCI, J. C. Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana **Revista do Departamento de Geografia (USP).** São Paulo, v. 10, n. 12, p. 209-224, 1998.

NUCCI, J. C. Verticalidade das edificações e qualidade ambiental. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1999, Belo Horizonte. **Anais.** Belo Horizonte, 1999b. v. 1. p. 297-299

NUCCI, J. C. ; CAVALHEIRO, F. Espaços Livres e qualidade de vida urbana. **Paisagem e Ambiente, São Paulo,** v. 10, n. 11, p. 277-288, 1998b.

NUCCI, J. C. ; CAVALHEIRO, F. Espaços Livres e qualidade de vida urbana. **Revista UNIVILLE, Joinville/SC,** v. 3, n. 2, p. 77-83, 1998a.

NUCCI, J. C. ; KRÖKER, R.; SCHMIDT, E. ; BUCCHERI FILHO, A. T. **Mapeamento da qualidade ambiental urbana.** In: Environmental Challenges of Urbanization, 2005, Brasília. International Congress on Environmental Planning and Management Environmental Challenges of Urbanization. Brasília: Catholic University of Brasilia, 2005. ISBN 85-905036-2-3.

NUCCI, J. C. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. **Revista de ciências biológicas e do ambiente - PUC,** vol. 1, n. 1, São Paulo, EDUC, 1999a, p. 73-88.

NUCCI, J. C. Aspectos teóricos do planejamento da paisagem. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade.** Curitiba: Editora Fi, 2021. p. 14-25. 453 p. [recurso eletrônico]. Disponível em: <https://www.editorafi.org/272paisagem>. Acesso em: abr. 2025.

NUCCI, J. C. Metodologia para Determinação da Qualidade Ambiental Urbana. **Revista do Departamento de Geografia,** nº12, p. 209-224, 1998.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. Curitiba: 2ª Ed. do Autor, 2008. 142 p. e-book. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>. Acesso em: jun. 2023.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Humanistas/FFLCH/USP, 2001. 236 p.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. Curitiba: Ed. do Autor, 2008. e-book. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorio/labs/>. Acesso em: 5 jun. 2023.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)**. 1996. 229 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NUCCI, J. C. Sistemas de espaços livres e áreas verdes na paisagem urbana. In: I Encontro para Conservação da Natureza, 1997, Viçosa. **Anais**. Viçosa, 1997. v. 1. p. 328-331.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método**. Geousp, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 29-36, 1999.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Densidade demográfica, adensamento e qualidade de vida. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1997, Curitiba. **Anais**. Curitiba, 1997.

NUCCI, J. C.; FERREIRA, M. B. P.; VALASKI, S. Cobertura do solo e qualidade ambiental urbana como subsídios ao planejamento da paisagem. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ESTUDOS TERRITORIAIS E AMBIENTAIS, 6., 2014, São Paulo. **Anais**. São Paulo: CIETA, 2014. p. 2886-2902.

NUCCI, J. C.; LOPES, M. P.; CAMPOS, F. P.; ALVES, U. M.; MANTOVANI, M. Áreas verdes de Guarulhos/SP - classificação e quantificação. Geousp, São Paulo, v. 8, n. 8, p. 9-15, 2000.

NUCCI, J. C.; PRESOTTO, A. Planejamento de espaços livres localizados nas zonas urbanas. In: Douglas Gomes dos Santos; João Carlos Nucci. (Org.). **Paisagens Geográficas**. Um tributo a Felisberto Cavalheiro. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2009, p. 78-102. Disponível em: http://www.fecilcam.br/editora/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=6&Itemid=12. Acesso em 28 abril 2025.

NUCCI, J. C.; QUAIATO, E. **Espaços livres, Lei Orgânica e Plano Diretor**. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2001, 2002, Rio de Janeiro.

NUCCI, J. C.; VALASKI, S. Freiräume gleich unbebaute Räume? Ein bedeutsames Konzept für urbane Landschaftsplanung in Brasilien. *Stadt und Grün*, v. 10, p. 47-53, 2009

NUCCI, J. C.; VALASKI, S.; ESTÊVEZ, L. F.; TONETTI, E. M. Uso da terra e qualidade ambiental urbana: uma proposta de legenda para mapeamento. 2017. **Revista GEOgraphia**. Rio de Janeiro, (No Prelo).

NUCCI, J. C.; VALASKI, S.; ESTÊVEZ, L. F.; TONETTI, E. M. Uso da terra e qualidade ambiental urbana: uma proposta de legenda para mapeamento. **Revista GEOgraphia**, Rio de Janeiro, 2019.

NUCCI, J. C.; WESTPHALEN, L. A.; BUCCHERI FILHO; NEVES, D.L.; OLIVEIRA, F.A. HOEFLICH, D.; KRÖKER, Rudolf. **Cobertura Vegetal no bairro Centro de Curitiba/PR**. *GeoUERJ*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1, 2003.

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. - Escala de proporção espacial e mapeamento do uso do solo no ambiente urbano. In: **Anais** do VIII SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, v. VIII. São Carlos/SP, 1998c, p. 631-641.

NUCCI, João Carlos. Resgate de Textos Geográficos. RAEGA - **O Espaço Geográfico em Análise**, [S. l.], v. 8, 2004. DOI: 10.5380/raega.v8i0.4701. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/4701>. Acesso em: 1 set. 2025.

NUNES, T.C.F.; LOBO, R. S. V. ; MARQUES, T. C. ; FÁVERO, O. A. **Estudo da Cobertura Vegetal do Subdistrito da Sé, Centro de São Paulo/SP**. *Geografia. Ensino & Pesquisa*, v. 12, p. 1.753-1.766, 2008.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU**. 2024. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/202406/ONUBrasil_RelatorioAnual2025_web.pdf. Acesso em: 16 maio. 2025.

PAIVA, G. R.; MODOS, A. B.; DAVANTEL, E. M. M.; MACHADO, H. H. S.; OLIVEIRA, J. C. M. **Avaliação da qualidade ambiental urbana: um estudo aplicado ao município de Maringá – PR**. 2017.

PECHE R.; RODRÍGUEZ E. **Development of environmental quality indexes based on fuzzy logic. A case study**. Department of Chemical and Environmental Engineering, University College of Engineering of Vitoria-Gasteiz, University of the Basque Country, *Ecological Indicators*, 23, p. 555–565. Spain, 2012.

PEREIRA, S. I. Análise da qualidade ambiental urbana do bairro HugoL, em Curitiba - PR. 52 f. Monografia (Especialização) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007. Disponível em www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php. Acesso em 10 dezembro 2024

PICCHIA, P. C. D. D. S. O planejamento da paisagem na cidade. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no**

desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021. p. 57-97.

PINHEIRO, G. M.; AMORIM, M. C. C. T. **Estudos de clima urbano em cidade de pequeno porte do oeste paulista: o caso de Euclides da Cunha Paulista - SP-BRASIL.** In: 12º Encuentro de geógrafos de América Latina - EGAL 2009, 2009, Montevideo. EGAL 2009. Montevideo : Universidad de la República, 2009. v. 1. p. 1-12.

PIVETTA, A.; CARVALHO, J. A.; DALBEM, R. P.; MOURA, A. R.; NUCCI, J. C. Sistema de classificação da cobertura do solo para fins de comparação entre cidades e bairros. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. **Anais.** São Paulo: SBGFA, 2005, p. 381-392. Disponível em: <https://silo.tips/download/sistema-de-classificacao-da-cobertura-do-solo-para-fins-de-comparacao-entre-cidade>. Acesso em: 27 ago. 2025.

PMSB – Plano municipal de saneamento básico Várzea Grande – MT. **Diagnóstico da situação do saneamento básico: caracterização do município.** Volume II, Tomo 01/09. fevereiro de 2014.

PUGLIELLI NETO, H. F. **Análise da fragmentação da cobertura vegetal como subsídio ao planejamento da paisagem em áreas urbanizadas: aplicação ao bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR.** 174 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008. Disponível em: www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php. Acesso em 15 janeiro 2025.

PUGLIELLI NETO, H. F.; MOURA, A. R.; NUCCI, J. C. **Arborização viária do bairro de Santa Felicidade, Curitiba, Paraná: resultados preliminares (setor norte).** In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2009, Rio Branco. Diversidade na floresta e na cidade. Belo Horizonte: SBAU, 2009. v. 1. p. 1-11.

QUAIATO, E.; NUCCI, J. C. O sistema de classificação das áreas verdes da Prefeitura do município de Guarulhos/SP. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1999, Belo Horizonte. **Anais.** Belo Horizonte, 1999. v. 1. p. 535-536.

Ribeiro, T. G. **Avaliação da Qualidade Ambiental no Município de Aparecida de Goiânia.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais. Goiânia, 2013.

RIBEIRO, T. G.; BOAVENTURA, G. R.; CUNHA, L. S.; PIMENTA, S. M. Qualidade ambiental: reflexões teóricas. **Revista Processos Químicos**, v. 11, n. 21, p. 37-45, 2017.

ROCHA, Y. T. Vegetação urbana: caracterização e planejamento. In: I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades - Águas Urbanas, 2005, Rio de Janeiro. **Anais** do I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades - Águas Urbanas. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/Associação Brasileira dos Arquitetos Paisagistas, 2005. v. 1.

ROCHA, M. F. ; NUCCI, J. C. Espaços livres de edificação e com vegetação arbórea nos pátios e no entorno das escolas municipais em Curitiba/PR. **Ateliê geográfico (UFG)**, v. 16, p. 242-261, 2022.

RODRIGUEZ, A. C. M. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados na análise da legislação ambiental no Município de São Sebastião (SP)**. 2005. 201 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-07042006-150606/publico/tese.pdf>. Acesso em: 28 ago 2025.

ROSSATO, M. V.; LIMA, J. E.; LÍRIO, V. S. **Condições econômicas e nível de qualidade ambiental no estado do Rio Grande do Sul**. Rev. Econ. Sociol. Rural, 48(3), p. 587-604. Piracicaba, 2010.

ROUGERIE, G. **Geografia das paisagens**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1971.134p.

RUFINO, Rui César. **Avaliação da Qualidade Ambiental do Município de Tubarão (SC) Através do Uso de Indicadores Ambientais**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.

SABOYA, Renato. O surgimento do planejamento urbano. **Revista Urbanidades Urbanismo, Planejamento Urbano e Planos Diretores, 2008**. Disponível em: <https://urbanidades.arq.br/2008/03/03/o-surgimento-do-planejamento-urbano>. Acesso em: 16 nov. 2024.

SALMORIA, F. Z. **Cidades de costas para o rio: o descaso com as APPs urbanas na região metropolitana do Vale do Rio Cuiabá – RMVRC/MT**. Várzea Grande, MT: Univag; PUC-Campinas, 2021. 255 fls.

SANTOS, A. M. S. P. Planejamento urbano: para quê e para quem? / Urbanplanning: for whatand for whom? **Revista de Direito da Cidade**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 91–119, 2012. DOI: 10.12957/rdc.2012.9699. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/9699>. Acesso em: 27 out. 2024.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. 2. ed. v. 1. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 184 fls.

SCHMIDT, E. ; BUCCHERI FILHO, A. T.; KRÖKER, R.; NUCCI, J. C. **Método para mapeamento da qualidade ambiental urbana**. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. Geografia, Tecnociência, Sociedade e Natureza. São Paulo: Departamento de Geografia - USP, 2005.

SCHMIDT, E. **Avaliação da qualidade ambiental urbana do bairro Santa Felicidade, Curitiba/PR**. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009. Disponível em: [http:](http://)

//dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/18536. Acesso em 23 novembro 2024.

SCHMIDT, E. Qualidade ambiental no bairro de Santa Felicidade, Curitiba – PR. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021. p. 361-396.

SEBA, O. **O lendário Capão do Negro – A história que Várzea Grande não conhece**. São Paulo: Desconcertos Editora, Instituto de História e Geográfico de Várzea Grande, 2024. 312 fls.

SEIFOLLAHI, M. FARYADI, Sh. **Evaluating the Quality of Tehran’s Urban Environment Based on Sustainability Indicators**. (tradução) Avaliação da qualidade ambiental urbana de Teerã (Irã), com base em indicadores de sustentabilidade. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/289677595>. Acesso em: 07 abril 2024.

SILVA, B. S. da; PIVETTA, J. As áreas verdes no espaço urbano: o estudo de caso do bairro Cafezal em Londrina-PR, Brasil. In: 13º SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU, 2020. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/designproceedings/nutau2020/08.pdf>. Acesso em: 27 out. 2024.

SILVA, M. G. L. Conceitos e desenho no planejamento da paisagem. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 5, p. 81–90, 1993. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i5p81-90. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/133786>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SILVA, M. L. G. **Análise da qualidade ambiental urbana da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição**. Florianópolis: UFSC, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).

SOCTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas: métodos em questão**, São Paulo, n. 16, p. 51, 1977. Disponível em: <https://www.scribd.com>. Acesso em: 9 out. 2025.

SOUZA, F. A. S.; OLIVEIRA, C. C. D.; SANTOS, P. A. A. Capítulo 2 – A experiência recente do urbanismo e suas perspectivas. In: MARTINS, B. C. (Org.). **Planejamento urbano e regional** [recurso eletrônico]. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. p. 18-28.

SOUZA, J. I. B. **Qualidade ambiental em cidades médias: estudo de caso da cidade de Campos dos Goytacazes**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, 3(1), p. 117-134. Campos dos Goytacazes, 2009.

TEODORO, P.H.M.; SOUZA, C. G. de; AMORIM, M. C. C. T. **Retratos da precipitação registrados no jornal O DIÁRIO: impactos no ambiente urbano de Maringá/PR**. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2007, Natal. Departamento de Geografia/CCHLA/UFRN, 2007. v. 1. p. 1-18.

TEZA, C. T. V. **Proposta de modelagem de qualidade ambiental em áreas metropolitanas, por meio de dados de sensoriamento remoto**. Tese (doutorado), Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. Brasília, 2016.

TONETTI, E. L.; NUCCI, J. C.; VALASKI, S. Espacialização de áreas potencialmente poluídas: proximidade de usos incompatíveis no município de Paranaguá - PR. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 4, n. 25, p. 33-50, 2016.

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TROPPEMAIR, H. **Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas e Ecologia da Paisagem**. Rio Claro: edição do autor, 2004, 130 f.

UGEDA JÚNIOR, J. C. Planejamento da paisagem e planejamento urbano: reflexões sobre a urbanização brasileira. **Revista Mato-Grossense de Geografia**, Cuiabá, v. 17, n. 1, p. 101-116, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geografia/article/view/764>. Acesso em: 2 nov. 2024.

UGEDA JUNIOR, J. C. **Qualidade Ambiental e Planejamento da Paisagem na cidade de Jales/SP**. 243 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista - Julho De Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2007. Disponível em www.unesp.br/cgb/int_conteudo_sem_img.php?conteudo=562. Acesso em 16 fev. 2025.

UN-HABITAT – UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. **Relatório das Cidades Mundiais 2022: envisioning the future of cities**. 2022. Disponível em: <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022-envisaging-the-future-of-cities>. Acesso em: 2 fev. 2024.

VALADARES, A. A. **Análise da dinâmica do uso e cobertura do solo sobre a vulnerabilidade ambiental em área do Distrito Federal**. 2017. 197 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

VALASKI, S. **Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residenciais horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem: estudo de caso: bairro Santa Felicidade – Curitiba/PR**. 2008. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VALASKI, S. Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residenciais horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano: estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021. p. 246-275.

VALASKI, S. **Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residências horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem. Estudo de caso: bairro Santa Felicidade – Curitiba/PR**. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008. Disponível em: www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php. Acesso em 15 jan. 2025.

VALASKI, S. **Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba – PR**. 2013. 148 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VÁRZEA GRANDE. **Diagnóstico da situação do saneamento básico: caracterização do município de Várzea Grande – MT**. Várzea Grande: ENGEART Consultoria, Projetos e Obras, 2014. 766 p. Técnico consultivo.

VÁRZEA GRANDE. **Plano Municipal de Saneamento Básico: diagnóstico da situação do saneamento básico – caracterização do município**. 2014. Disponível em: https://niesa.ufmt.br/wp-content/uploads/2023/10/Varzea-Grande_PMSB.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

VÁRZEA GRANDE-MT. **Lei nº 4.286, de 2017**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.varzeagrande.mt.gov.br/storage/Arquivos/018abbd1e39370e1b4f18a2dda4487c7.286>. Acesso em: 7 abr. 2024.

VASILE, S. RADITAS, A. Mariac, K. C. DANUTS, T. MIHAELAS, S. **The Evaluation of the Environmental Quality in Romania**. *Geographica Pannonica*, V15 (2), p. 42-50. Romenia, 2011.

VENTURA, T. B.; FÁVERO, O. A. Estudo da Cobertura Vegetal nos Bairros de Alphaville e Tamboré (Santana de Parnaíba/SP). In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. **Anais do XI SBGFA**. São Paulo :DG-FFLCH/USP, 2005. p. 784-797.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (Orgs.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. p. 170-243.

WHITFORD, V.; ENNOS, A. R.; HANDLEY, J. F. City form and natural process – indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK. **Landscape and Urban Planning**, v. 57, p. 91-103, 2001.

YOUNG, A. F. **Análise Comparativa da Qualidade e Zoneamento Ambiental de Duas Microbacias Urbano – Rurais: Uma Contribuição Metodológica**. Dissertação (mestrado), Universidade de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, 2000.

ZACHARIAS, A. A.; MARTINS, T. J. **O paradigma da geovisualização e a cartografia multimídia interativa em mapas para escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial?** *Estudos Geográficos*, Rio Claro, 16(1): 180-212, jan./jun. 2018 (ISSN 1678—698X). Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>. Acesso em: 27 ago. 2025.

ZHU, Jiulong. Modeling and Analysis of Urban Environmental Quality Evaluation: A Case Study on Xiamen City. In: **Machine Vision and Human-Machine Interface (MVHI)**, International Conference on Kaifeng. P. 76-79. China, 2010.

ANEXO 1- Exemplos de atividades e serviços para identificação da legenda do uso da terra.

Classificação e hierarquização de usos do solo para determinação da qualidade Ambiental urbana (NUCCI, et al. 2017):

QA = + 1 (Qualidade Ambiental = + 1) - Preservação e conservação da natureza, pesquisa, ecoturismo, educação ambiental e recreação em contato com a natureza. Exemplos: Unidades de Conservação da Natureza, tais como parques urbanos destinados à conservação do patrimônio ambiental e ao lazer.

QA = 0 - Espaços livres de edificação destinados à recreação ativa e passiva; valorização e salvaguarda dos bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico. Ex.: praças, jardins, terrenos baldios.

QA = - 1 - Espaços edificados destinados à preservação, valorização e salvaguarda dos bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico e espaços públicos ou privados ocupados por clubes esportivos sociais; clubes de campo e clubes náuticos.

QA = - 2 - Atividades econômicas compatíveis com a manutenção e recuperação dos serviços ambientais por elas prestados, em especial os relacionados às cadeias produtivas da agricultura e do turismo, de densidades demográfica e construtiva baixas. Ex.: atividades de pesquisa e educação ambiental, atividades de manejo sustentável (agroindústria, atividades agroflorestais, agropecuária, dentre outras); captação de água mineral/potável de mesa.

QA = - 3 - Residencial: edificações de até 4 pavimentos.

QA = - 4 - Residencial: conjunto residencial acima de 4 pavimentos.

QA = - 5 (serviços de pequeno porte / lotação de até 100 pessoas) - Serviço público social de pequeno porte, local de reunião ou de eventos com lotação de até 100 pessoas; prestação de serviços pessoais e profissionais (liberais, técnicos ou universitários ou de apoio ao uso residencial) de âmbito local, serviços de

administração e públicos. Ex.: bibliotecas, estabelecimentos destinados à educação e cuidados infantis ou de alunos com necessidades especiais, unidades de saúde e assistência social de âmbito local(ambulatório, laboratório de análises clínicas - dentária, médica, veterinária), eletroterapia, home care, agências dos correios, telefônica, cartórios, consulados, Delegacia de Ensino, Órgãos da Administração Pública federal, estadual e municipal, Posto Policial, Serviço Funerário entre outros; cabeleireiros e outros tratamentos de beleza, caixas bancárias automáticas, fotografia, lavanderias e tinturarias (não industriais), locação de fitas de vídeo, dvds, livros, etc.; escritórios, consultórios e agências de representação de negócios em geral, agência bancária, agência de empregos, de entregas de encomendas, de passagens e turismo, imobiliária, escritórios em geral, copiadoras, manutenção predial (eletricista, encanador, pedreiro, pintor, chaveiro, vidraceiro, jardineiro), costureiro, conservação, reparação e manutenção, limpeza e reparos de máquinas e de aparelhos eletrodomésticos, elétricos e eletrônicos de uso domiciliar, e de outros objetos pessoais e domésticos (bicicletas, brinquedos, canetas, cutelarias e outros), sapateiro, confecção de carimbos, maquetes e molduras, laboratório de Prótese Dentária, lapidação, oficinas de joias e relógios, ensino pré-escolar ou à prestação de serviços de apoio aos estabelecimentos de ensino seriado e não seriado, associações comunitárias, culturais e esportivas, casas de repouso, conventos, seminários, flats, hotéis, motéis, pensionatos, etc.

QA = - 6 (serviços e comércio de pequeno porte, até 1.500m² de área construída, até 100 lugares, até 40 vagas de estacionamento) - Comércio diversificado de âmbito local; serviços de saúde (sem unidade de pronto atendimento), central de armazenamento e distribuição de cargas, serviços de armazenamento e guarda de bens móveis. Ex.: armazém, mercearia, casa de carnes (açougue, avícola, peixaria), casa de massas, confecção e comercialização de alimento congelado ou comida preparada, padaria, bar, lanchonete, sorveteria, restaurantes, casas de música, salão de festas, bailes, buffet, aluguel de vestimentas, louças, toalhas, móveis, máquinas etc.; depósitos de material, máquinas e equipamentos em geral, distribuidora de alimentos embalados ou enlatados, de bebidas, guarda e adestramento de animais, leiloeiro oficial, depósito de madeira, serviço de aluguel equipamento, local de culto.

QA = - 7 (serviços e comércio de médio porte, até 7.500m², de 100 a 500 pessoas). Serviços de ensino, saúde, lazer, esportes, serviços públicos, comércio de alimentação e de abastecimento. Ex.: ensino fundamental, médio e superior, ensino complementar aos cursos profissionalizantes ou de aperfeiçoamento ou à educação informal em geral, estabelecimentos de saúde e assistência social de âmbito regional; hospitais, pronto socorro; albergue, asilo, berçário, dispensário, telecentros, orfanato, local de reunião ou eventos, Comando de batalhão de policiamento de trânsito, Corpo de bombeiros, Delegacia de polícia, Fórum, Juizado de menores, Tribunais, academias de ginástica, bilhar, bingo, boliche, clubes associativos, diversões eletrônicas, “Lan house”, “Kart indoor”, “Paintball”, “war game”, parque de animais selvagens, ornamentais e de lazer, pesqueiro, pista de “skate”, quadras e salões de esporte para locação, associações comunitárias, culturais e esportivas, local de culto, central telefônica, estação rádio-base e torre para antenas.

QA = - 8 (serviço e comércio de grande porte, acima de 7.500m² e de 500 pessoas). Serviço e comércio em geral, mas de grande porte. Ex.: universidades ou outros estabelecimentos de ensino, local de reunião, evento, culto ou de alimentação, shopping center.

QA = - 9 (serviço e comércio de grande porte, acima de 5.000m², mais de 200 vagas de estacionamento e oficinas). Serviços de armazenamento e guarda de bens móveis, comércio de produtos especiais, oficinas. Ex.: venda ou guarda de mercadorias em geral, máquinas ou equipamentos, guarda de móveis ou animais, incluindo garagem de ônibus, caminhões e de máquinas, edifícios garagem, aluguel de veículos e acessórios, centro de inspeção de veículos, desmanche de veículos, empresa transportadora, estacionamentos, feira de veículos, autódromo, penitenciária, quartéis, quadra de escola de samba e “Drive-in”, terminal rodoviário interurbano de transporte de passageiros, terminal de ônibus urbano, estações de metrô, trem, monotrilho e demais modais de transporte público coletivo urbano, comércio de produtos agropecuários ou minerais (borracha natural, carvão mineral e vegetal, chifres, couro, etc.); comércio de madeira bruta, de produtos químicos, adubos, fertilizantes, gomas ou resinas; ferro velho.

QA = - 10 (Atividade industrial nível 1 – sem qualquer operação de anodização, pintura e tingimento, apenas montagem). Fabricação de artigos de vestuário e acessórios, de artefatos de papel, de equipamentos de comunicações, de máquinas para escritório e equipamentos de informática, de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios, de material eletrônico básico, de aparelhos e equipamentos de telefonia, radiotelefonia, televisão, rádio, informática, de produtos alimentícios e bebidas artesanais, de artigos esportivos, recreativos, de placas e cartazes, embalagem, rotulagem, encadernação e restauração de livros. Laboratório de controle tecnológico e análise química, lavanderia hospitalar, estúdio fotográfico, de gravação de vídeo, de sons, de filmagens. Soldagem, vidraçaria, cantaria, marmoraria, carpintaria, marcenaria, serralheria, gráfica, clichéria, linotipia, fotolito, litografia e tipografia. Manutenção e reparação de artefatos de metal (arameiros, ferreiros), de veículos automotores e motocicletas (alinhamento e balanceamento, amortecedores, chassis, estofamento, faróis, freios, funilaria, molas, motores, pinturas e similares), posto de abastecimento e lavagem de veículos. Abastecimento de gás natural, tais como estações de regulagem de pressão de gás e centrais de cogeração e abastecimento de água. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, tais como estações e subestações reguladoras de energia elétrica e sistema de transmissão de energia elétrica, inclusive estação e subestação reguladora, usinas hidrelétricas, usinas termoelétricas, usinas eólicas, usinas fotovoltaicas, usinas de biomassa, usinas de biogás ou biometano, usinas elevatórias, barragens, diques, sangradouros e reservatórios para a geração de energia elétrica. Base aérea ou de treinamento militar; Campo para treinamento de combate contra incêndios; Central de controle de zoonoses. Transporte aéreo, tais como aeroportos, aeródromos e helipontos.

QA = - 11 (Atividade industrial nível 2 – até 1.000m² de área construída). Fabricação de produtos alimentícios e bebidas (produtos de padaria, confeitaria; sorvetes; derivados do cacau e elaboração de chocolates; fabricação de gelo (usando freon como refrigerante), engarrafamento e gaseificados de águas minerais dentre outros; fabricação de produtos têxteis (sem operações de fiação, tecelagem, beneficiamento e tingimento de fibras têxteis ou tecidos); preparação de couros e fabricação de

artefatos de couro, artigos de viagem e calçados (sem operações de curtimento); fabricação de produtos de plástico, de produtos de madeira, palha, cortiça e bambu. Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores (indústrias de montagem que não envolva transformação de matéria-prima).

QA = - 12 (Atividade industrial nível 3 - potencialmente insalubres e com riscos de periculosidade). Fabricação de produtos alimentícios e bebidas (preparação de alimentos, conservas, produtos de cereais, bebidas, refino de óleos vegetais, preparação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não comestíveis, fabricação de produtos de arroz, milho e mandioca, café e mate solúvel, dentre outros). Fabricação de produtos do fumo. Fabricação de produtos têxteis (beneficiamento e tecelagem de fibras têxteis, estamparia e texturização, alvejamento e tingimento de tecidos, dentre outros). Fabricação de papel e produtos de papel. Fabricação de álcool, cloro e álcalis, gases industriais, etc., produtos farmacêuticos, sabões e detergentes, artigos de perfumaria e cosméticos, aditivos de uso industrial, chapas, filmes e outros materiais e produtos químicos para fotografia, discos, fertilizantes fosfatados, nitrogenados e potássicos, adubos, resinas, fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos, defensivos agrícolas, produtos de limpeza e polimento, tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins, carvão vegetal, velas, fungicidas, herbicidas, concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos. Fabricação de artigos de borracha. Fabricação de produtos de minerais não metálicos (vidro, artefatos de concreto, cimento e estuque, dentre outros). Reciclagem de sucatas não-metálicas. Metalurgia básica (produção de laminados de aço, metalurgia de diversos metais, fundição), processos de forja, galvanoplastia, usinagem, solda, têmpera, cementação e tratamento térmico de materiais. Fabricação de máquinas e equipamentos (motores, bombas, tratores, armas, eletrodomésticos, dentre outros). Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos, lâmpadas e equipamentos de iluminação, geradores, transformadores, etc. Fabricação e montagem de veículos automotores. Indústria extrativista (extração de água mineral, carvão mineral, petróleo e gás natural, xisto, areias betuminosas, minérios, pedra, areia e argila, ardósia, granito, mármore, calcário/dolomita, gesso e caulim, areia, cascalho ou pedregulho, saibro, basalto, dentre outros. Local de eventos destinados à feira de exposição ou show de natureza social, esportiva, religiosa, lazer e agropecuária. Gestão integrada

de resíduos sólidos, tais como depósito ou transbordo de materiais para reciclagem, usina ou estação de transbordo e de tratamento, aterros de resíduos sólidos. Estação de tratamento, reservatório, estação elevatória de água, estação de tratamento de esgoto, reservatório de retenção de água pluvial). Estação de controle e depósito de petróleo, estacionamento especial de veículos transportando produtos perigosos ou em situações de emergência. Depósitos de inflamáveis, combustíveis, álcool, inseticidas, lubrificantes, resinas, gomas, tintas e vernizes ou outros produtos químicos perigosos, depósito de botijões de gás, comércio e depósito de fogos de artifício e estampidos. Cemitérios.

QA = - 13 (Atividade industrial nível 4 – deve ser proibida em zona urbana). Fabricação de produtos alimentícios: óleos, gorduras, beneficiamento de arroz, fabricação de rações balanceadas, dentre outros produtos que exigem soluções tecnológicas complexas ou onerosas para seu tratamento (preparação de carne, banha e produtos de salsicharia, pescado e conservas de peixes, crustáceos e moluscos, produção de óleos vegetais em bruto, preparação do leite, fabricação de produtos do laticínio, usinas de açúcar, fabricação de gelo (usando amônia como refrigerante); curtimento e outras preparações de couro; fabricação de celulose e pastas para fabricação de papel; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares; fabricação de asfalto; fabricação de produtos químicos (processos e operações altamente nocivas para a saúde pública e o meio ambiente): intermediários para fertilizantes, resinas e fibras, produtos petroquímicos básicos, produtos da destilação da madeira, fabricação de explosivos (pólvoras, detonantes, munição e artigos pirotécnicos), de impermeabilizantes e solventes. Fabricação de cimento, cal, telhas, tijolos, ornatos e estruturas de amianto; metalúrgica básica (produção de gusa, ferro e aço). Britamento de pedras.

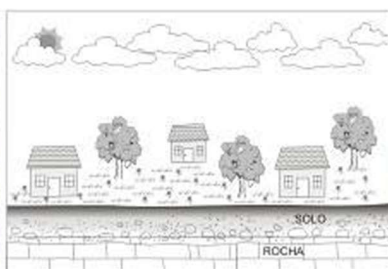
ANEXO 2 - Exemplos de edificações e espaços para identificação da legenda da cobertura da terra.

Classificação e figuras exemplos da cobertura da terra para determinação da qualidade Ambiental urbana segundo tese de Valaski (2008, p. 105), adaptado e organizado conforme a metodologia Nucci, Ferreira e Valaski (2014, p. 2894).

Classe 1 - Espaços edificados – Edificação até 4 pavimentos



1.1 Área adjacente com vegetação



Estrutura: Presença de edificações baixas com áreas permeáveis ocupadas por jardim ou horta, com vegetação nos estratos arbórea, arbustivo e herbáceo.

Dinâmica: pouca infiltração da água da chuva; aumento do escoamento superficial; aumento da amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; menor variedade de espécies da fauna.



1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação



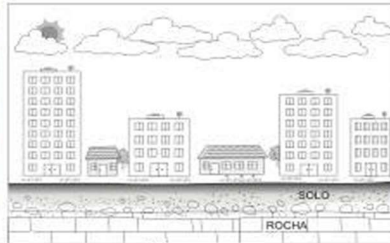
Estrutura: Edificações baixas com pouco ou nenhum espaço destinado para jardim ou horta. A vegetação é praticamente inexistente. Solo intensamente impermeabilizado.

Dinâmica: infiltração da água da chuva quase inexistente; alto escoamento superficial; alta amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; quase inexistência de espécies da flora e fauna.

Classe 1 - Espaços edificados – Mistura de gabaritos (até e acima de 4 pavimentos)



1.3 Pequenas áreas adjacentes com vegetação

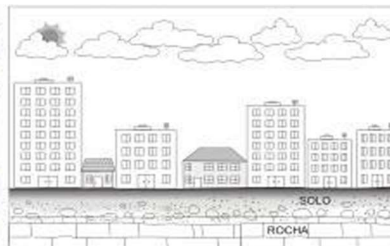


Estrutura: Edificações com mais de 4 pavimentos associadas com edificações baixas. Presença de alguns espaços ocupados por vegetação arbórea, arbustiva e/ou herbácea. A maior parte do solo é impermeável.

Dinâmica: infiltração da água da chuva quase inexistente; alto escoamento superficial; alta amplitude térmica; alta emissão de poluentes na atmosfera pelo aumento do tráfego de veículos; quase inexistência de espécies da fauna.



1.4 Áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação



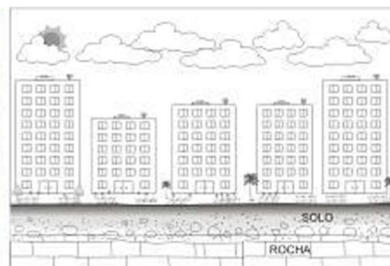
Estrutura: Edificações com mais de 4 pavimentos associadas com edificações baixas. A vegetação é quase inexistente. As áreas permeáveis são praticamente inexistentes.

Dinâmica: infiltração da água da chuva inexistente; altíssimo escoamento superficial; altíssima amplitude térmica; aumento na emissão de poluentes na atmosfera pelo aumento do tráfego de veículos; quase inexistência de espécies da flora e fauna; aumento do gasto de energia para a manutenção das edificações.

Classe 1 - Espaços edificados – Edificação com mais de 4 pavimentos



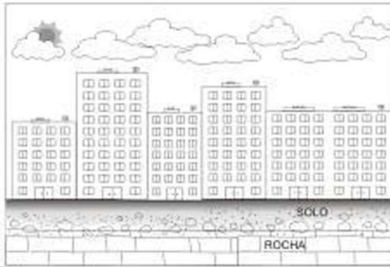
1.5 Pequenas áreas adjacentes com vegetação



Estrutura: Edificações com mais de 4 pavimentos com presença de alguns espaços ocupados por jardim, com vegetação arbórea, arbustiva e/ou herbácea.

Dinâmica: pouca infiltração da água da chuva; diminuição do escoamento superficial; diminuição da amplitude térmica; alta emissão de poluentes na atmosfera pelo tráfego de veículos; pouca variedade de espécies da fauna; alto gasto de energia para a manutenção das edificações.

1.6 Áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação

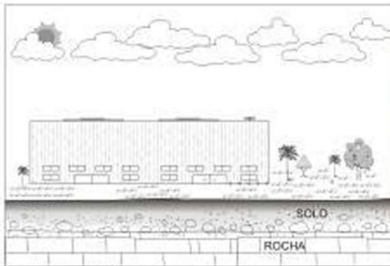


Estrutura: Edificações com mais de 4 pavimentos sem presença de vegetação. As áreas permeáveis são praticamente inexistentes.

Dinâmica: infiltração da água da chuva inexistente; altíssimo escoamento superficial; altíssima amplitude térmica; alta emissão de poluentes na atmosfera pelo tráfego de veículos; quase inexistência de espécies da flora e fauna; alto gasto de energia para a manutenção das edificações.

Classe 1 - Espaços edificados – Grandes edificações (aspecto industrial)

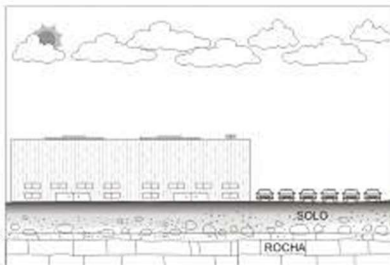
1.7 Áreas adjacentes com vegetação



Estrutura: Galpões com aspecto industrial. Presença de vegetação que, na maioria dos casos, pertence aos estratos arbustivo e herbáceo. O estrato arbóreo é representado por indivíduos isolados ou por pequenos grupamentos.

Dinâmica: infiltração mediana da água da chuva; pouco escoamento superficial; amplitude térmica mediana; alta emissão de poluentes na atmosfera pelo tráfego de veículos, incluindo os de grande porte; pouca variedade de espécies da fauna; alto gasto de energia para manutenção das edificações.

1.8 Áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação

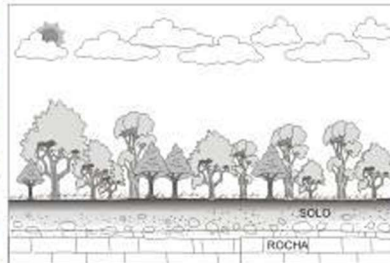
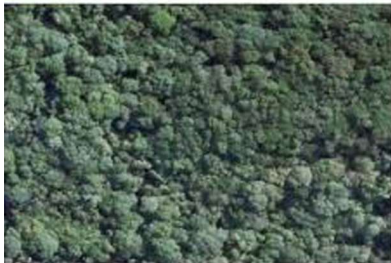


Estrutura: Galpões com aspecto industrial. A vegetação nos diversos estratos é pouca ou inexistente. O solo é intensamente ou totalmente impermeabilizado.

Dinâmica: infiltração da água da chuva inexistente; grande escoamento superficial; alta amplitude térmica; alta emissão de poluentes na atmosfera pelo tráfego de veículos, incluindo os de grande porte; quase inexistência de espécies da flora e da fauna; alto gasto de energia para manutenção das edificações.

Classe 2 - Espaços edificados – Edificação até 4 pavimentos

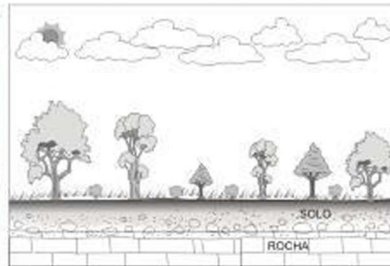
1.1 Vegetação arbórea continua (fragmento de floresta)



Estrutura: Terreno sem edificações, permeável, com predomínio de vegetação arbórea. São agrupamentos de árvores, caracterizando um fragmento de floresta.

Dinâmica: alta infiltração da água da chuva; escoamento superficial muito baixo; baixa amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; grande variedade de espécies da flora e da fauna; alta taxa de evapotranspiração.

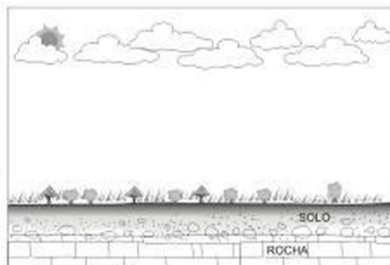
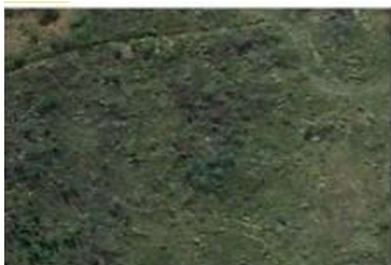
2.2 Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea



Estrutura: Terreno sem edificações, permeável, com vegetação nos três estratos. A vegetação arbórea é um pouco esparsa, não formando fragmentos densos.

Dinâmica: diminuição da infiltração da água da chuva; escoamento superficial baixo; baixa amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; diminuição da variedade de espécies da flora e da fauna; diminuição da taxa de evapotranspiração.

2.3 Vegetação arbustiva e herbácea

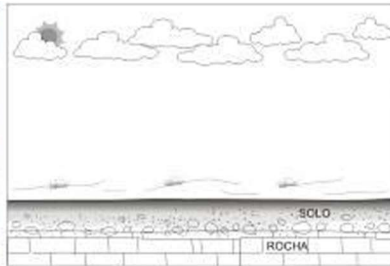


Estrutura: Terreno sem edificações, permeável, com vegetação nos estratos arbustivo e herbáceo. Podem ser identificadas poucas árvores isoladas ou em agrupamento muito pequenos.

Dinâmica: baixa infiltração da água da chuva; aumento do escoamento superficial; aumento na amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; pouca variedade de espécies da flora e fauna; baixa taxa de evapotranspiração.



2.4 Solo exposto

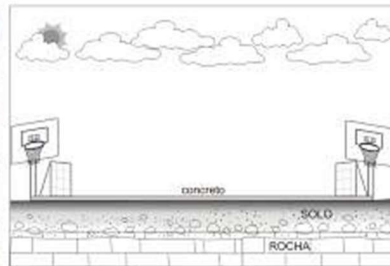


Estrutura: Terreno sem edificações, permeável, com solo exposto. Pode estar associado com pequena quantidade de vegetação em qualquer estrato.

Dinâmica: baixa infiltração da água da chuva; aumento do escoamento superficial; aumento na amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; quase inexistência de espécies da flora e fauna.



2.5 Solo bastante impermeabilizado



Impossibilidade de visualização por meio do Google Street View

Estrutura: Quadras poliesportivas ou grandes áreas concretadas, sem edificações e vegetação. Também são consideradas as quadras de grama sintética.

Dinâmica: infiltração da água da chuva inexistente; grande escoamento superficial; alta amplitude térmica; baixa emissão de poluentes na atmosfera; inexistência de espécies da flora e fauna.