



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE/INSTITUTO DE FÍSICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL**

WENNDER THARSO OLIVEIRA DA SILVA MARTINS

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM BAIRRO DA RE-
GIÃO LESTE DE CUIABÁ, MATO GROSSO**

**CUIABÁ - MT
2025**

WENNDER THARSO OLIVEIRA DA SILVA MARTINS

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM BAIRRO DA RE-
GIÃO LESTE DE CUIABÁ, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Física Ambiental do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Física Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira

**CUIABÁ-MT
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M386d Martins, Wennder Tharso Oliveira da Silva.
Diagnóstico da qualidade ambiental urbana em bairro da região leste de Cuiabá, Mato Grosso [recurso eletrônico] / Wennder Tharso Oliveira da Silva Martins. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 39 f., il. color., pdf). -- 2025.

Orientador: Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Cuiabá, 2025.
Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.
Inclui bibliografia.

1. Qualidade ambiental. 2. Planejamento urbano. 3. Cartas temáticas. I. Nogueira, Marta Cristina de Jesus Albuquerque, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM BAIRRO DA REGIÃO LESTE EM CUIABÁ, MATO GROSSO

AUTOR: MESTRANDO WENNDER THARSO OLIVEIRA DA SILVA MARTINS

Dissertação defendida e aprovada em **28 de maio de 2025**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. PROFA. DRA. MARTA CRISTINA DE JESUS ALBUQUERQUE NOGUEIRA [Presidente Banca / Orientadora]

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

2. PROFA. DRA. FLÁVIA MARIA DE MOURA SANTOS [Examinadora Interna]

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

3. PROFA. DRA. SIMONE BERIGO BÜTTNER [Examinadora Externa]

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CUIABÁ, 28/05/2025.



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO SACARDI BIUDES, Coordenador(a) de Programas de Pós-Graduação em Física Ambiental - IF/UFMT**, em 05/06/2025, às 12:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FLAVIA MARIA DE MOURA SANTOS, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 05/06/2025, às 13:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **SIMONE BERIGO BUTTNER, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 17/06/2025, às 10:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARTA CRISTINA DE JESUS ALBUQUERQUE NOGUEIRA**, **Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 01/07/2025, às 14:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7970959** e o código CRC **4F7DFFEF**.

Referência: Processo nº 23108.040332/2025-91

SEI nº 7970959

AGRADECIMENTOS

- Agradeço à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e ao programa de pós-graduação em Física Ambiental (PPGFA) pela excelência acadêmica e pelo apoio durante todo o mestrado.
- À CAPES, pelo suporte essencial que viabilizou a conclusão desta etapa.
- À Prof.^a Dr.^a Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira, minha profunda gratidão pela orientação constante, desde a graduação, e pelas conversas sempre acolhedoras.
- À banca, composta pela Prof.^a Dr.^a Simone Berigo Büttner e pela Prof.^a Dr.^a Flávia Maria de Moura Santos, agradeço a leitura atenta, contribuições valiosas e incentivo.
- À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental/IF - UFMT, que generosamente compartilharam seus conhecimentos ao longo do curso.
- Ao Prof. Dr. Marcelo Sacardi Biudes, coordenador do Programa, agradeço a dedicação e suporte à formação acadêmica.
- Aos colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da UFMT, minha sincera gratidão pela convivência e troca de experiências.
- À minha família, pelo amor e apoio incondicional: Aos meus pais, Kempler Togarme Alves Martins e Ana Lúcia Maria da Silva Martins; aos meus irmãos, pela presença constante; e à minha esposa, Lorena Krebs Ferreira, por ser meu alicerce diário.
- Aos amigos do Lar Espírita Auta de Souza, meu muito obrigado pela amizade, incentivo e pelas preces ao longo da caminhada.

RESUMO

O crescimento acelerado das cidades impõe elevadas demandas por obras de infraestrutura urbana e viária, resultando na ampliação da malha urbana, surgimento de novos bairros, avenidas e edificações. Entretanto, quando esse processo ocorre de forma desordenada e sem o devido planejamento, acaba comprometendo diretamente a qualidade ambiental. Um dos instrumentos cada vez mais utilizados no planejamento urbano é o mapa de qualidade ambiental urbana, elaborado a partir do cruzamento de dados cartográficos sobre uso e cobertura do solo. Esta pesquisa analisou a qualidade ambiental urbana em um bairro da região leste de Cuiabá (MT), utilizando cartas temáticas de uso e cobertura da terra. Com base na metodologia de Nucci (1998), foi elaborada uma carta síntese que evidencia os impactos da urbanização sobre a região. As análises apontam baixa qualidade ambiental nas áreas centrais, associada à verticalização, grande número de comércio e à impermeabilização do solo.

Palavras-chave: Qualidade ambiental, Planejamento urbano, Cartas temáticas.

ABSTRACT

The accelerated growth of cities imposes high demands for urban and road infrastructure works, resulting in the expansion of the urban fabric, the emergence of new neighborhoods, avenues, and buildings. However, when this process occurs in a disorderly manner and without proper planning, it directly compromises environmental quality. One of the increasingly used tools in urban planning is the urban environmental quality map, developed from the intersection of cartographic data on land use and land cover. This research analyzed the urban environmental quality in a neighborhood in the eastern region of Cuiabá (MT), using thematic maps of land use and cover. Based on the methodology of Nucci (1998), a synthesis map was developed, highlighting the impacts of urbanization on the region. The analyses indicate low environmental quality in central areas, associated with verticalization, a high concentration of commercial buildings, and soil impermeabilization.

Keywords: Environmental quality. Urban planning. Thematic maps.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: –Marco conceitual Pressão-Estado-Resposta proposto pela OECD.....	19
Figura 2 - Área de estudo no bairro jardim das Américas, região leste de Cuiabá	22
Figura 3 - Área de estudo no ano de 2010 (primeira) e 2024 (segunda), com destaque para os pontos A, B e C	23
Figura 4 - Obras de tamponamento do córrego do Barbados	24
Figura 5 – Divisão espacial do zoneamento da área de estudo	24
Figura 6 – Mapa de uso e ocupação com destaque para habitações de até 4 pavimentos	25
Figura 7 – Mapa de uso e ocupação com destaque para habitações acima de 4 pavimentos e comércio	25
Figura 8 – Legenda proposta para o mapa temático de cobertura da terra.....	26
Figura 9 – Legenda proposta para o mapa temático de uso do solo.....	29
Figura 10 – Proposta de legenda para cobertura da terra (gradiente).....	30
Figura 11 – Legenda proposta para espaços não edificad.....	31
Figura 12 – Legenda proposta para espaços edificad.....	32
Figura 13- Mapa temático de cobertura da terra.....	33
Figura 14- Mapa temático de uso do solo.....	33
Figura 15 – Carta síntese de qualidade ambiental	34
Figura 16 – Carta síntese de qualidade ambiental para os pontos A, B e C no ano de 2010 ...	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 JUSTIFICATIVA	15
2.1 Objetivos.....	15
2.1.1 Objetivo geral	15
2.1.2 Objetivos específicos	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 Indicadores Ambientais	17
3.2 Qualidade Ambiental Urbana	18
3.3 Metodologias para qualidade ambiental urbana	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Área de estudo	22
4.2 Metodologia.....	26
4.2.1 Carta de cobertura da terra	26
Figura 7 – Legenda proposta para o mapa temático de cobertura da terra.....	26
4.2.2 Carta de uso do solo	27
Figura 8 – Legenda proposta para o mapa temático de uso do solo.....	29
Figura 9 – Proposta de legenda para cobertura da terra (gradiente).....	30
5 RESULTADOS	31
Figura 12- Mapa temático de cobertura da terra.....	33
Figura 13- Mapa temático de uso do solo.....	33
Figura 14 – Carta síntese de qualidade ambiental	34
5.1 Discussão dos resultados	35
5.1.1 Análise temporal dos pontos A, B e C	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado das cidades impõe elevadas demandas por obras de infraestrutura urbana e viária, resultando na ampliação da malha urbana, surgimento de novos bairros, avenidas e edificações. Quando esse processo ocorre de forma desordenada e sem planejamento adequado, compromete diretamente a qualidade ambiental urbana, afetando variáveis essenciais como temperatura, umidade, qualidade do ar e disponibilidade de áreas verdes — fatores que impactam diretamente a saúde, o bem-estar e o conforto térmico da população. (NUCCI ET AL., 2019)

Em cidades em desenvolvimento, como é o caso de Cuiabá (MT), tais transformações são ainda mais evidentes. A cidade, embora conhecida como "cidade verde" por sua vegetação abundante e localização estratégica entre biomas importantes como o Pantanal e a Floresta Amazônica, tem enfrentado desafios crescentes relacionados ao adensamento urbano, à verticalização e à perda de cobertura vegetal. A expansão descontrolada e a pressão por obras públicas e privadas, como as impulsionadas por eventos de grande porte — a exemplo da Copa do Mundo de 2014 — têm modificado intensamente a paisagem urbana, sobretudo em bairros centrais.

Essas modificações resultam em alterações nas propriedades térmicas do solo, no aumento da impermeabilização e na supressão da vegetação, contribuindo para a intensificação do fenômeno das ilhas de calor urbanas, alteração nos fluxos de ventilação e redução do conforto térmico local (Alberti, 2008). Como resultado, o espaço urbano perde em qualidade ambiental, tornando-se menos apto a suprir as necessidades fisiológicas e psicológicas de seus habitantes.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2018), até 2030 cerca de 60% da população mundial viverá em áreas urbanas, o que reforça a necessidade de que as cidades se desenvolvam de forma segura, resiliente e sustentável. Nesse cenário, torna-se fundamental a adoção de ferramentas capazes de diagnosticar as condições ambientais urbanas e apoiar o planejamento territorial de maneira técnica e eficaz.

Entre os instrumentos mais promissores está a elaboração de cartas de qualidade ambiental, desenvolvidas a partir do cruzamento de mapas temáticos de uso e cobertura da terra. Essa abordagem metodológica, amplamente difundida por Nucci (1998), permite a espacialização de atributos ambientais negativos e positivos, possibilitando a construção de uma carta síntese que revela os gradientes de qualidade ambiental urbana.

Por meio desse mapeamento, é possível identificar áreas críticas, orientar a formulação de políticas públicas e estabelecer diretrizes para a ocupação do solo.

A análise da qualidade ambiental urbana parte do princípio de que determinados usos e coberturas do solo contribuem para melhorar ou piorar as condições ambientais locais. Parques, áreas vegetadas e espaços livres de edificação, por exemplo, oferecem serviços ecossistêmicos essenciais à cidade — como regulação climática, controle da poluição, aumento da permeabilidade do solo e promoção do bem-estar. Já edificações verticalizadas, vias arteriais, centros comerciais de grande porte e áreas industriais tendem a reduzir a qualidade ambiental devido à impermeabilização, poluição e fragmentação das áreas verdes. (BACHARELA, 2020)

2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Buccheri Filho e Tonetti (2021), embora a legislação ambiental brasileira garanta o direito ao meio ambiente equilibrado, não há critérios claros para mensurar a qualidade ambiental urbana. Os planos diretores e legislações municipais, em geral, também carecem de definições operacionais e parâmetros objetivos. Nesse contexto, as pesquisas nessa área têm papel fundamental ao propor metodologias e indicadores capazes de preencher essas lacunas e auxiliar na tomada de decisão.

Entre os métodos existentes, o modelo de Nucci destaca-se por aliar princípios da ecologia da paisagem à prática do planejamento urbano. Ao considerar a sobreposição de variáveis como densidade construtiva, presença de vegetação, permeabilidade do solo, uso e tipologia das edificações, torna-se possível estimar o impacto de cada elemento na qualidade ambiental urbana. A partir dessa lógica, obtém-se uma representação espacial que identifica tanto as áreas mais preservadas quanto aquelas com maior comprometimento ambiental.

Além disso, a arborização urbana é um elemento-chave na análise da qualidade ambiental. Estudos apontam que a presença de vegetação, especialmente de porte arbóreo, desempenha funções importantes no equilíbrio térmico, na filtragem do ar e no aumento da biodiversidade urbana (Francis; Chadwick, 2013). A ausência de áreas verdes está associada ao aumento da temperatura superficial, à piora na qualidade do ar e à diminuição do conforto ambiental, agravando os impactos do adensamento urbano.

Este trabalho, portanto, justifica-se pela necessidade de se produzir uma análise atualizada sobre a qualidade ambiental urbana em uma área que, nos últimos anos, sofreu transformações significativas em sua paisagem, incluindo o avanço de edificações verticais, o tampoamento de córregos e o desmatamento de áreas de preservação permanente.

Com base na metodologia de Nucci (1998), propõe-se aqui a elaboração de uma carta síntese de qualidade ambiental, utilizando o software QGIS para o cruzamento de dados de uso e cobertura da terra. A proposta é oferecer um diagnóstico que subsidie ações públicas e privadas no sentido da sustentabilidade urbana, da justiça ambiental e da promoção do bem-estar coletivo.

2.1 Objetivos

2.1.1 *Objetivo geral*

Diante do que foi exposto, o objetivo geral desta pesquisa é gerar um mapa de qualidade ambiental urbana para a área de estudo.

2.1.2 Objetivos específicos

a) Identificar como diferentes usos do solo e tipologias construtivas colaboram com a diminuição ou aumento da qualidade ambiental.

c) Oferecer subsídios para a proposta de soluções para o melhoramento da qualidade ambiental urbana.

d) Fazer uma análise temporal da qualidade ambiental em pontos específicos do mapa, que serão os pontos mais modificados ao longo dos anos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O crescimento urbano acelerado tem se consolidado como uma das principais transformações do século XXI. Atualmente, a maior parte da população mundial vive em áreas urbanas, e essa concentração populacional vem aumentando continuamente, promovendo profundas alterações na paisagem a partir da expansão vertical e horizontal das cidades. (NUCCI ET AL., 2019)

Essa expansão intensifica problemas sociais, econômicos e, sobretudo, ambientais, afetando diretamente os processos físicos, químicos e biológicos do meio natural.

Dentre os impactos ambientais mais recorrentes nas cidades, destacam-se a poluição do ar e sonora, a contaminação de águas e solos, a diminuição dos lençóis freáticos, alagamentos, deslizamentos de terra, erosão, assoreamento de corpos d'água, alterações climáticas e a intensificação do fenômeno das ilhas de calor urbanas. (MOREIRA, 2021).

3.1 Indicadores Ambientais

Eles consistem em variáveis qualitativas ou quantitativas que possibilitam mensurar e descrever o estado do meio ambiente em determinado espaço e tempo. De acordo com o Programa Nacional de Indicadores Ambientais (PNIA, 2014), os indicadores servem para relatar as pressões ambientais, o estado atual dos recursos e a efetividade das respostas da sociedade para sua preservação ou recuperação.

O desenvolvimento dos indicadores ambientais teve início em 1987, com iniciativas pioneiras no Canadá e na Holanda, sendo posteriormente impulsionado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organization for Economic Cooperation and Development* - OECD). Desde então, os indicadores se tornaram ferramentas fundamentais para o monitoramento ambiental e o planejamento urbano. (MARTINS, 2022)

No âmbito da qualidade ambiental urbana (QAU), os indicadores ajudam a verificar se o ambiente construído oferece condições adequadas de bem-estar à população e se há equilíbrio entre as soluções urbanas e os ecossistemas naturais. (SANTOS, 2020)

Embora qualidade ambiental e qualidade de vida estejam relacionadas, é importante ressaltar que não são sinônimos: a primeira diz respeito às condições do meio físico, enquanto a segunda inclui dimensões mais amplas, como saúde, segurança, mobilidade e educação.

Assim, os indicadores ambientais também funcionam como instrumentos de identificação de áreas prioritárias para intervenção governamental, contribuindo para o planejamento de políticas públicas. Como observa Farinon (2020), a utilização de indicadores deve buscar um nível mínimo de harmonização e comparabilidade entre diferentes estudos e territórios.

3.2 Qualidade Ambiental Urbana

A literatura aponta que ainda não há um consenso sobre a definição de qualidade ambiental urbana, tampouco um referencial teórico único amplamente adotado. Isso gera diferentes interpretações e pode influenciar na escolha dos critérios de análise, o que compromete, em alguns casos, a consistência dos resultados. (BUCCHERI, 2011)

Alguns autores adotam uma abordagem socioeconômica, considerando aspectos como mobilidade urbana, segurança, serviços públicos e infraestrutura (Buccheri filho; Tonetti, 2021). Outros autores, porém, focam nos aspectos físicos e ambientais da paisagem urbana, priorizando as condições do ambiente natural e transformado.

Segundo Van Stigt, Driessen e Spit (2017), qualidade ambiental é a capacidade do ambiente físico de atender às necessidades humanas e ecológicas, sendo considerada um subconjunto da qualidade de vida, especificamente no que diz respeito ao espaço físico urbano.

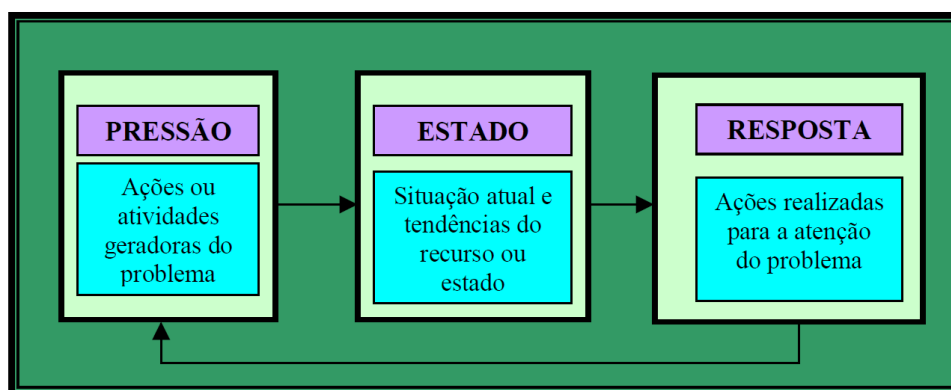
Martins (2022) complementa que a qualidade ambiental pode ser representada por um conjunto de características físicas, químicas e biológicas, quantificadas por meio de dados e indicadores, permitindo sua classificação e hierarquização espacial.

Neste trabalho, adota-se a definição de Farinon (2020), segundo a qual a qualidade ambiental resulta da combinação espacial de elementos naturais e artificiais que tornam o ambiente urbano confortável, funcional, habitável e sustentável. Tal conceito inclui a capacidade do espaço urbano de atender às necessidades fisiológicas e psicológicas da população, favorecendo o desenvolvimento de atividades cotidianas e promovendo qualidade de vida.

3.3 Metodologias para qualidade ambiental urbana

A metodologia mais difundida para a qualidade ambiental é a desenvolvida pela OECD, que atualmente é a mais utilizada no mundo, que é o método Pressão-Estado-Resposta (Figura 1). Ele se baseia numa rede de casualidade onde se acredita que as atividades humanas originam pressão sobre o meio ambiente, que por sua vez interferem no meio alterando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais, devido a isto, produz-se uma resposta que tende a minimizar ou anular esta pressão. (MANTEIGA, 2000)

Figura 1: –Marco conceitual Pressão-Estado-Resposta proposto pela OECD.



Fonte: Rufino, 2002.

Os indicadores de pressão descrevem as pressões exercidas sobre o meio ambiente pelas atividades humanas, como é o caso das emissões gasosas, e sua evolução no decorrer do tempo. Também podem outras variáveis, como como abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública, pavimentação das ruas, etc. Tomando por exemplo os resíduos gerados por uma cidade: Considerar-se-á a situação ideal a reciclagem dos resíduos sólidos ao passo que a ausência de tratamento e/ou disposição segundo as recomendações técnicas de proteção sanitária e ambiental implicará na situação mais crítica. (RUFINO, 2002)

Desse modo também são aplicados fatores de peso para cada indicador, de forma a gerar uma carta síntese de qualidade ambiental a partir das métricas adotadas.

Outra forma qualitativa de avaliação da qualidade ambiental urbana é encontrada no método desenvolvido por Nucci (1998). Ele consiste na espacialização e sobreposição das condições desfavoráveis ou dos parâmetros negativos dos critérios ambientais, que caracterizam menor qualidade ambiental. (MARTINS, 2022)

Ribeiro et.al (2017) fez uma revisão dos principais indicadores mais utilizados desde 1998. Dessa revisão, encontram-se destacados apenas trabalhos que utilizaram o Sistema de Pressão-Estado-Resposta (07), e que utilizaram o Sistema de Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas, metodologia proposta por Nucci em 1998 (03). Essa revisão pode ser vista no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Síntese dos estudos selecionados

FONTE	TÍTULO	INDICADORES UTILIZADOS	SISTEMA DE DEFINIÇÃO DE INDICADORES
NUCCI (1998)	Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana.	Ocupação e uso do solo	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas.
RUFINO (2002)	Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais.	Disposição de Resíduos, qualidade do ar, qualidade da água, cobertura florestal.	Pressão-Estado-Resposta
MATTOS (2005)	Avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão (Campinas-SP).	Densidade Demográfica, domicílios localizados em aglomerados subnormais, serviço de coleta de lixo domiciliar e domicílios ligados à rede geral de esgoto; Declividade, densidade de drenagem, impermeabilização e exposição do solo e presença de cobertura vegetal e renda dos responsáveis por domicílios; Participação popular no Orçamento Participativo, prioridades definidas no Orçamento Participativo ligadas à melhoria da qualidade ambiental, diretrizes definidas pelo Plano Diretor de Campinas, referentes à melhoria da qualidade ambiental.	Pressão-Estado-Resposta
BRIGUENTI (2005)	O uso de geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental da bacia do Ribeirão Anhumas.	Aspectos dos elementos físicos do geossistema (relevo, hidrografia, solo e topografia), os inputs que representam o fator antrópico (população, arruamento, domicílios, renda, escolaridade e destino de lixo), Áreas preservadas e/ou com cobertura vegetal (áreas verdes e parques urbanos).	Pressão-Estado-Resposta
CAMARGO (2005)	Qualidade ambiental e adensamento Urbano na cidade de Presidente Prudente (SP).	Densidade populacional, Uso e Ocupação do Solo, Pontos de Enchentes, Temperatura.	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas (Metodologia proposta por NUCCI, 1998)
ZHU (2010)	Análise e modelagem da qualidade ambiental urbana: Estudo de caso em	Uso do solo; Monitoramento do Controle de Poluição.	Pressão-Estado-Resposta

	Xiamen (China).		
VASILE (2011)	Avaliação da qualidade ambiental na Romênia.	50 indicadores escolhidos	Pressão-Estado-Resposta
MINAKI (2012)	Análise da qualidade ambiental urbana.	Ocupação e uso do solo, poluição, cobertura vegetal, densidade de edificação, espaços livres, conforto térmico.	Espacialização dos atributos ambientais por meio de cartas temáticas (metodologia proposta por NUCCI, 1998)
RIBEIRO (2013)	Avaliação da qualidade ambiental no município de Aparecida de Goiânia (GO).	Resíduos sólidos, pavimentação asfáltica, rede de drenagem pluvial, densidade demográfica, perda de água tratada na rede de abastecimento, processos erosivos, áreas de descarte irregular de resíduos, qualidade da água, taxa de desmatamento, vegetação remanescente, implantação de parques municipais, população com acesso a água tratada, população atendida por sistema de esgotamento sanitário.	Pressão-Estado-Resposta

Fonte: Adaptado de Ribeiro et. Al, 2017

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

Localiza-se no bairro jardim das américas, região Leste da cidade segundo o mapa de abairramento de Cuiabá, total de 625.550,054m², aproximadamente 0,63Km². (Figura 2)

O bairro está dentro da zona climática local 4, que configura médio adensamento e elevada altura. (FERREIRA, 2019).

Dentro do zoneamento urbano, a região se enquadra como uma zona predominantemente residencial e um subcentro ou zona de centro regional. A renda do bairro é alta e a densidade demográfica é médio-alta: 28,87 a 57,39 hab./ha. (SMDU;DUP;2010)

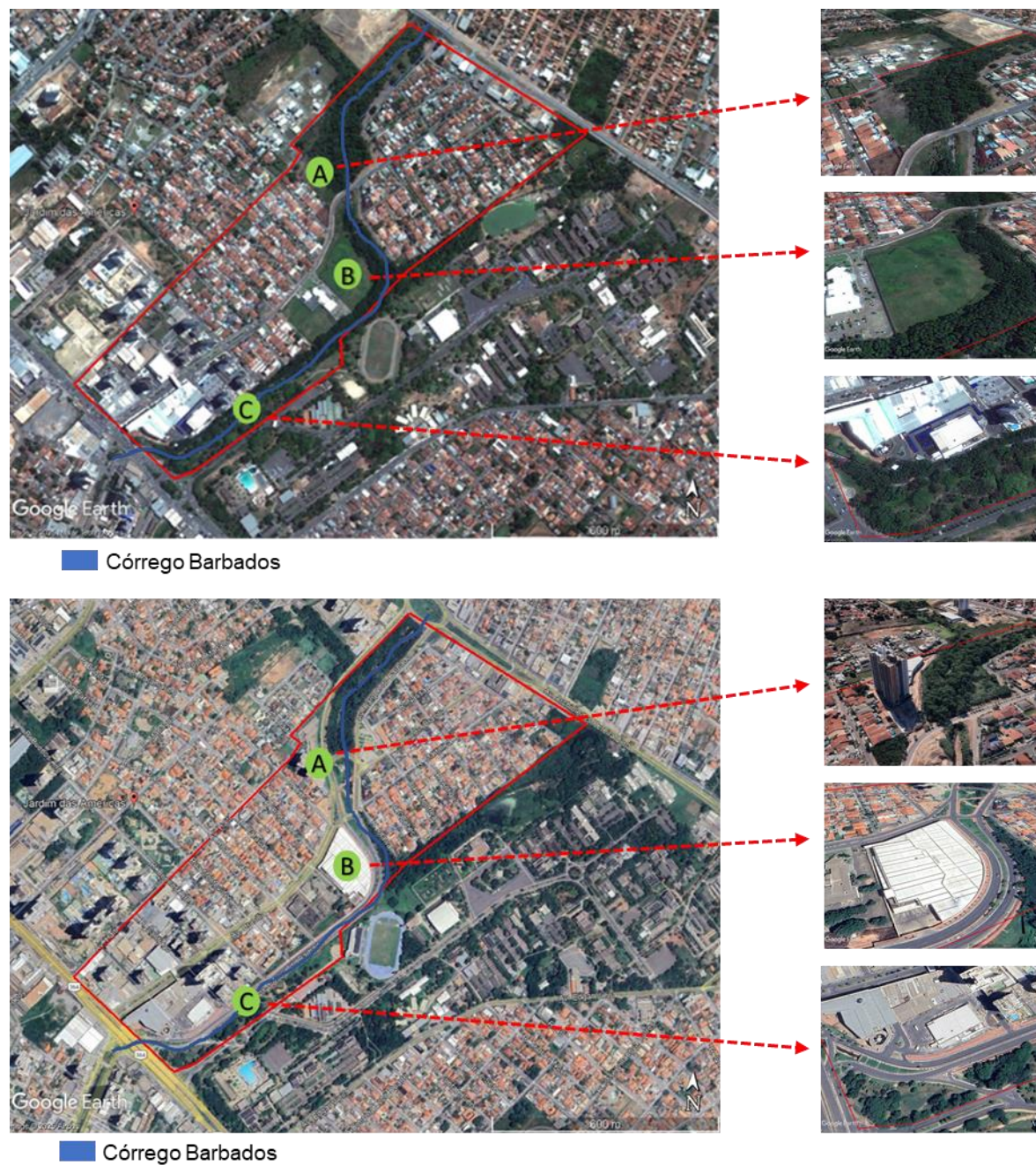
Figura 2 - Área de estudo no bairro jardim das Américas, região leste de Cuiabá



Fonte: O Autor, 2025

O estudo foi realizado nessa área devido a variadas modificações na paisagem, como as destacadas nos pontos a, b e c, como pode ser visto na figura 3.

Figura 3 - Área de estudo no ano de 2010 (primeira) e 2024 (segunda), com destaque para os pontos A, B e C



Fonte: O autor, 2025

Dentre as mudanças, ocorreu o desmatamento de uma área de preservação permanente e a canalização e tamponamento de um trecho da microbacia do Córrego do Barbado, como pode ser visto na figura 4.

Figura 4 - Obras de tamponamento do córrego do Barbados



Fonte: Mídia News, 2014

A área de estudo apresenta uma divisão espacial bem definida entre zonas residenciais e comerciais. A porção mais a esquerda é marcada pelo predomínio de usos comerciais, com destaque para a presença de um Shopping center, além de alguns edifícios residenciais de alta verticalização.

A porção central é predominantemente comercial, mas com baixa verticalização. A porção mais à direita é majoritariamente residencial, composta por quadras com habitações unifamiliares e menor verticalização. Essa distinção de usos é facilmente observável na Figura 5, evidenciando a organização funcional do espaço urbano na região analisada.

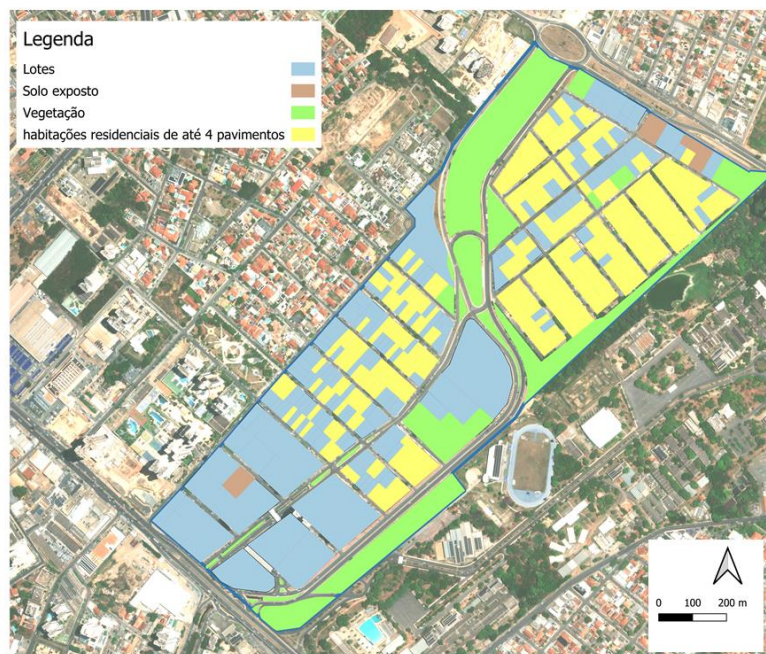
Figura 5 – Divisão espacial do zoneamento da área de estudo



Fonte: O autor, 2025

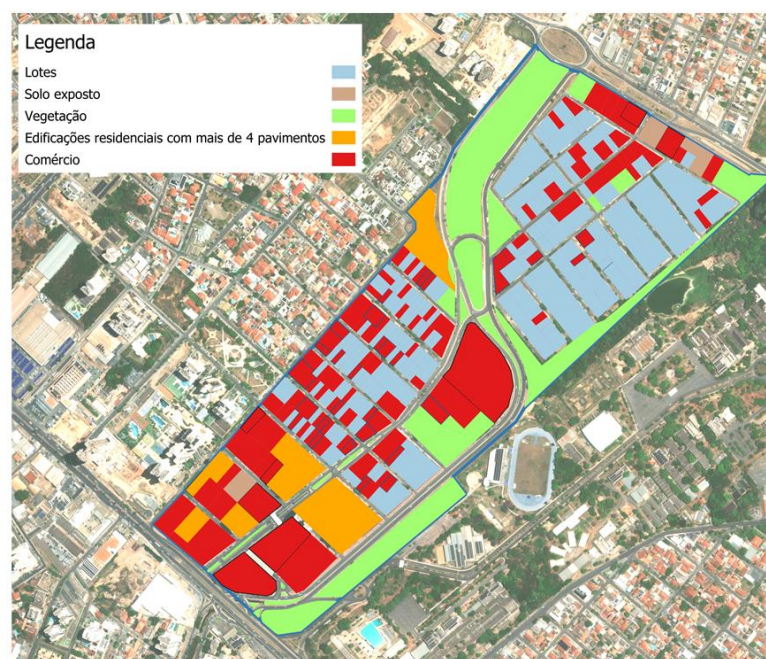
Para a melhor compreensão da área de estudo, foram elaborados dois mapas de uso e ocupação destacando os seguintes elementos: habitação de até 4 pavimentos, habitação com mais de 4 pavimentos, solo exposto, vegetação e comércio de uma forma geral. (Figuras 6 e 7)

Figura 6 – Mapa de uso e ocupação com destaque para habitações de até 4 pavimentos



Fonte: O autor, 2025.

Figura 7 – Mapa de uso e ocupação com destaque para habitações acima de 4 pavimentos e comércio



Fonte: O autor, 2025.

4.2 Metodologia

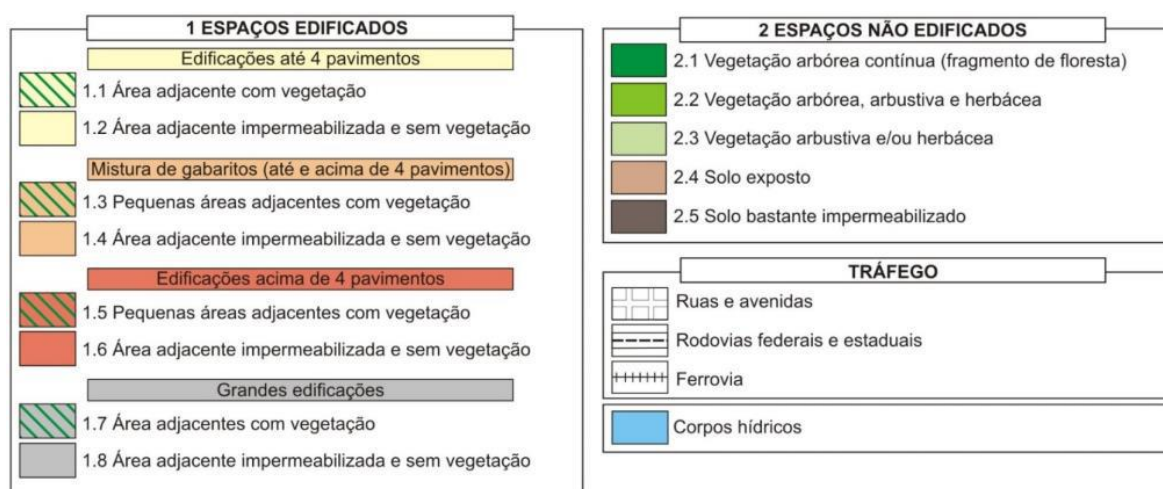
Para a execução cartográfica, foi utilizado o software QGIS versão 3.32.0-Lima, que permitiu o processamento dos dados espaciais e a realização dos cruzamentos necessários. As shapefiles utilizadas foram confeccionadas a partir de imagens obtidas no Google Earth, complementadas com observações de campo realizadas por meio de visitas in loco, garantindo maior fidelidade aos dados levantados.

A metodologia adotada para a elaboração dos mapas de qualidade ambiental segue a proposta de Nucci (1998), que consiste na coleta e organização do maior número possível de informações cartografáveis da área de estudo, com a posterior produção de cartas temáticas de uso do solo e cobertura da terra. A síntese dessas cartas resulta na elaboração do mapa final de qualidade ambiental, que permite uma análise integrada do ambiente urbano.

4.2.1 Carta de cobertura da terra

A carta de cobertura da terra foi desenvolvida com base na metodologia de Valaski (2013), adaptada por Nucci, Ferreira e Valaski (2014). Essa proposta considera os aspectos físicos da paisagem urbana, classificando os espaços quanto à presença de edificações, número de pavimentos, grau de permeabilidade do solo e presença e porte da vegetação. A legenda utilizada permite representar a realidade física do ambiente urbano de forma detalhada e padronizada. (Figura 8)

Figura 8 – Legenda proposta para o mapa temático de cobertura da terra



Fonte: Liberti e Nucci, 2018.

As informações descritas a seguir foram extraídas da legenda proposta por Valaski (2013) e adaptada por Nucci, Ferreira e Valaski (2014).

Os espaços edificados foram classificados levando em conta o porte e o número de pavimentos, considerando que edificações maiores e mais altas tendem a gerar impactos mais significativos na qualidade ambiental. Como aponta Lötsch (1984), quando se ultrapassam quatro pavimentos, o ganho de áreas livres no entorno praticamente desaparece.

Outro fator importante é a presença de vegetação ao redor das edificações, assim como o tipo de cobertura vegetal existente — se arbórea, arbustiva ou herbácea. A vegetação urbana desempenha diversas funções ambientais, e entre elas, a cobertura arbórea é reconhecida como a que mais contribui positivamente para a qualidade do ambiente urbano.

A legenda adotada também considera elementos como solo exposto e solo impermeabilizado. Apesar de não se encaixarem nas demais categorias, esses tipos de cobertura exercem influência direta sobre a paisagem urbana. A impermeabilização, por exemplo, reduz a capacidade de infiltração da água da chuva, aumenta o escoamento superficial e favorece a ocorrência de alagamentos.

Por fim, embora o sistema viário — ruas, avenidas, rodovias e ferrovias — tenha sido representado nos mapas, essas áreas não receberam qualificação ambiental. Ainda que contribuam para a impermeabilização do solo e para a geração de poluição atmosférica e sonora, foram mapeadas apenas como elementos estruturais da cidade. Da mesma forma, não houve atribuição de qualidade aos corpos hídricos presentes na área estudada.

4.2.2 Carta de uso do solo

O mapa de uso do solo foi elaborado com base na metodologia proposta por Nucci et al. (2018), que organiza os lotes conforme seu tipo de uso e o porte dos estabelecimentos, associando cada categoria a um nível de qualidade ambiental (QA).

Os valores variam de 0 e conservação da natureza, até -13, referente a áreas industriais com elevado impacto ambiental. (Figura 9).

A classificação apresentada a seguir foi adaptada com base na legenda de qualidade ambiental detalhada por Nucci et al. (2019).

A classe 1 contempla áreas de preservação e conservação da natureza, além de espaços de lazer em contato direto com a vegetação e os corpos hídricos. Essas áreas foram associadas

à melhor qualidade ambiental (QA +1), destacadas em verde escuro, representando sua importância ecológica. Usos como praças pouco arborizadas ou playgrounds foram considerados neutros (QA 0). Já os clubes e atividades de lazer com maior grau de urbanização, apesar da vegetação presente, foram classificados como QA -1 e QA -2, em tons de verde mais claro tendendo ao amarelo.

A classe 2 inclui usos residenciais e alguns serviços de apoio cotidiano. Os domicílios foram subdivididos em dois níveis, com base no número de pavimentos (QA -3 e QA -4). Os serviços, por sua vez, foram classificados como QA -5 e QA -6, sendo estes últimos representativos de atividades que geram mais incômodos, como bares, mercearias, salões de festas e distribuidoras. Essa classe recebeu tons entre o amarelo e o laranja, sinalizando um aumento no potencial de impacto ambiental.

A classe 3 agrupa comércios e serviços, com diferenciação conforme o porte. Estabelecimentos de médio e grande porte, como oficinas e grandes lojas, foram classificados entre QA -7 e QA -9. A cor da legenda evolui do vermelho ao marrom, refletindo a maior pressão sobre a qualidade ambiental.

A classe 4 reúne os usos industriais, com níveis de QA que variam de -10 a -13, representando os maiores impactos ambientais. As indústrias foram hierarquizadas conforme o tipo de atividade e o potencial poluidor — incluindo ruído, emissão de poluentes, fluxo de cargas e outros fatores. Essa categoria aparece em tons de cinza, chegando ao preto para os usos mais críticos, como refinarias, cimenteiras e siderúrgicas, que, segundo Mota (1999), não deveriam se instalar em áreas urbanas.

Os extremos da legenda representam os usos com maior consenso quanto ao impacto ambiental: de um lado, os parques, que são os únicos elementos capazes de melhorar a qualidade ambiental no espaço urbano, oferecendo serviços ecossistêmicos essenciais como regulação térmica, controle de enchentes, bem-estar estético e recreativo (Francis & Chadwick, 2013); do outro, os usos industriais, que geram o que os autores chamam de “desserviços ecossistêmicos”, ou seja, impactos negativos sobre o ambiente e a saúde humana.

A classificação dos usos industriais segue parâmetros definidos por pesquisas nacionais e internacionais, além de estar respaldada por legislações específicas que regulam sua localização fora do ambiente urbano. (NUCCI ET, AL. 2019).

Figura 9 – Legenda proposta para o mapa temático de uso do solo

	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 salvaguarda de bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e paisagístico	Espaços edificados como clubes esportivos sociais, de campo e náuticos
	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	Edificações acima de 4 pavimentos
	QA -5	Serviço de pequeno porte com lotação de até 100 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: 1.500m ² de área 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. Máximos: 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. Acima de 7.500m ² e de 500 lugares.	Universidades, serviços de saúde, local de reunião, local de culto, supermercado
	QA -9	Serviços e comércio de grande porte. (acima de 7.500m ² , mais de 500 lugares, 200 vagas de estacionamento) e oficinas.	Garagem de ônibus, caminhões e de máquinas, aluguel de veículos, centro de inspeção, penitenciária, quartéis, quadra de escola de samba, terminal rodoviário, estações de metrô e de 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 para 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 operações de fiação, tecelagem, beneficiamento e tingimento), de artefatos de couro, de produtos de plástico, madeira, palha, cortiça e bambu
	QA -12	Atividade industrial nível 3	Fabricação de conservas, produtos de cereais, refino de óleos. Automobilística. Extração de carvão, petróleo. Gestão de resíduos sólidos, ETA e ETE. Depósito 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: Liberti e Nucci, 2018.

Após terem sido elaborados os mapas de cobertura da terra e uso do solo, foram atribuídos pesos às classes, considerando o menor valor para as melhores classes de cobertura e uso da terra. A partir desses pesos somados, foi estabelecida a legenda para o mapa síntese. Quanto maior o peso, menor é a qualidade ambiental. Na tabela 1 é possível ver os pesos estabelecidos.

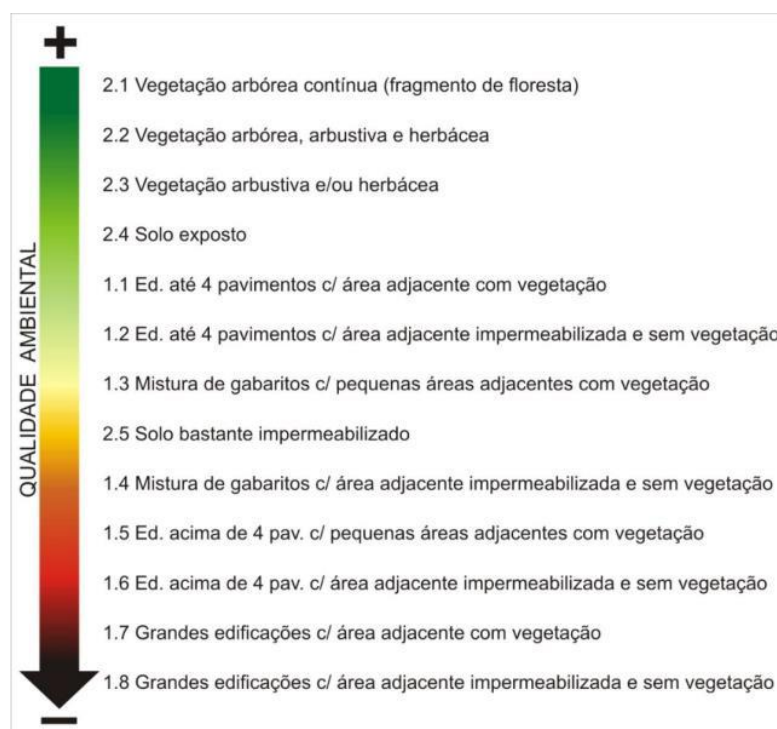
Tabela 1 - Município de Cuiabá: Pesos atribuídos para as classes de uso e cobertura da terra e o resultado da somatória dos mesmos

CLASSES	USO DA TERRA	USOS NÃO IDENTIFICADOS	QA +1	QA 0	QA -3	QA -4	QA -5	QA -6	QA -7	QA -8	QA -9	QA -10
COBERTURA DA TERRA	PESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		RESULTADO DA SOMATÓRIA DOS PESOS										
2.1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.1	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.2	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.5	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.6	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Essa classificação possibilita inferir sobre o grau da qualidade ambiental do meio urbano analisado, conforme é apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Proposta de legenda para cobertura da terra (gradiente)



Fonte: Valaski (2013) e Nucci, Ferreira e Valaski (2014)

5 RESULTADOS

Neste tópico, são apresentados os resultados obtidos a partir da elaboração das cartas temáticas de cobertura da terra e uso do solo, bem como a carta síntese de qualidade ambiental, gerada a partir do cruzamento entre as duas primeiras.

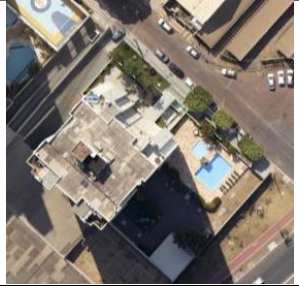
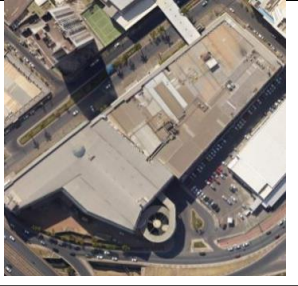
Para a confecção do mapa de cobertura da terra, foi usada a legenda proposta por Valaski (2013). Os exemplos de sua aplicação estão nas figuras 11 e 12 a seguir.

Figura 11 – Legenda proposta para espaços não edificadas

ESPAÇOS NÃO EDIFICADOS		
2.1- Vegetação arbórea contínua	2.2- Vegetação arbórea, arbustiva e herbácea	2.3- Vegetação arbustiva e/ou herbácea
		
2.4- Solo exposto	2.5- Solo bastante impermeabilizado	
		

Fonte: O autor, 2025.

Figura 12 – Legenda proposta para espaços edificados.

ESPAÇOS EDIFICADOS: Até 4 pavimentos		
1.1- Área adjacente com vegetação	1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação	
		
ESPAÇOS EDIFICADOS: Acima de 4 pavimentos		GRANDES EDIFICAÇÕES
1.1- Área adjacente com vegetação	1.2 Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação	1.8- Área adjacente impermeabilizada e sem vegetação
		

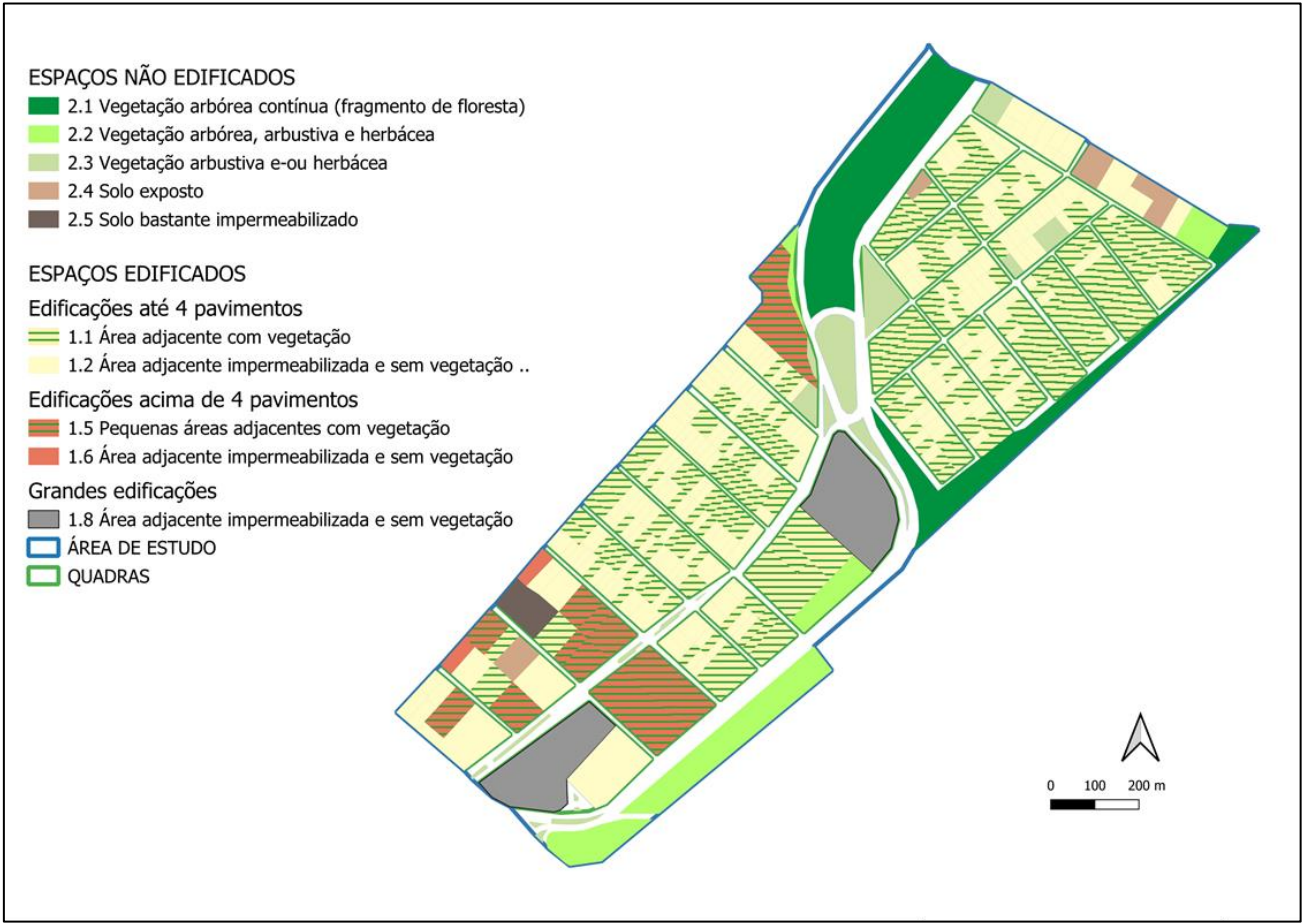
Fonte: O autor, 2025.

No mapa de cobertura da terra foram identificadas dez diferentes classes de ocupação, como pode ser visto na figura 13.

No mapa de uso do solo, foram identificados também 10 diferentes usos, divididos entre espaços edificados ou não., conforme visto na figura 14.

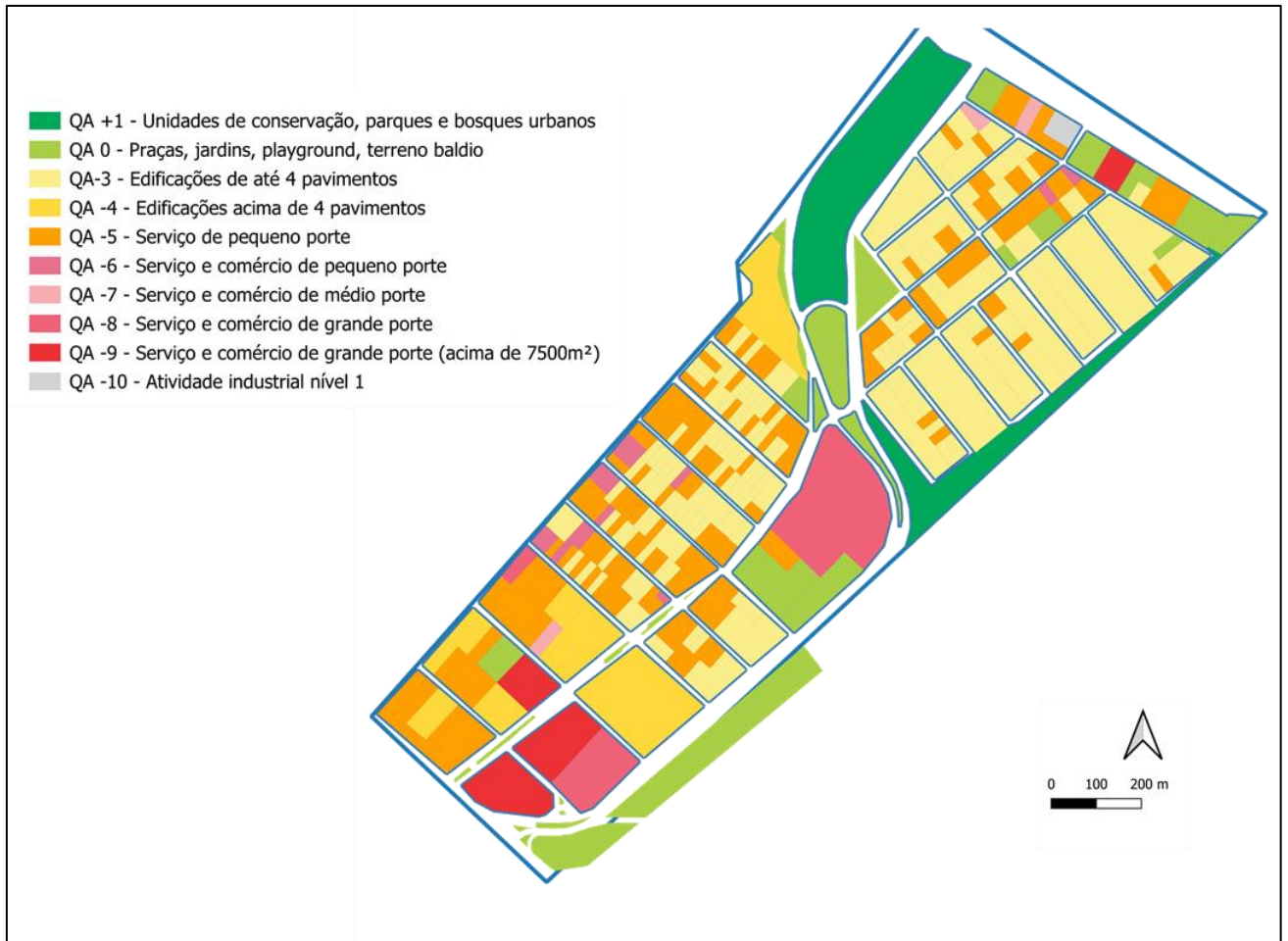
A carta síntese de qualidade ambiental pode ser vista na Figura 15.

Figura 13- Mapa temático de cobertura da terra



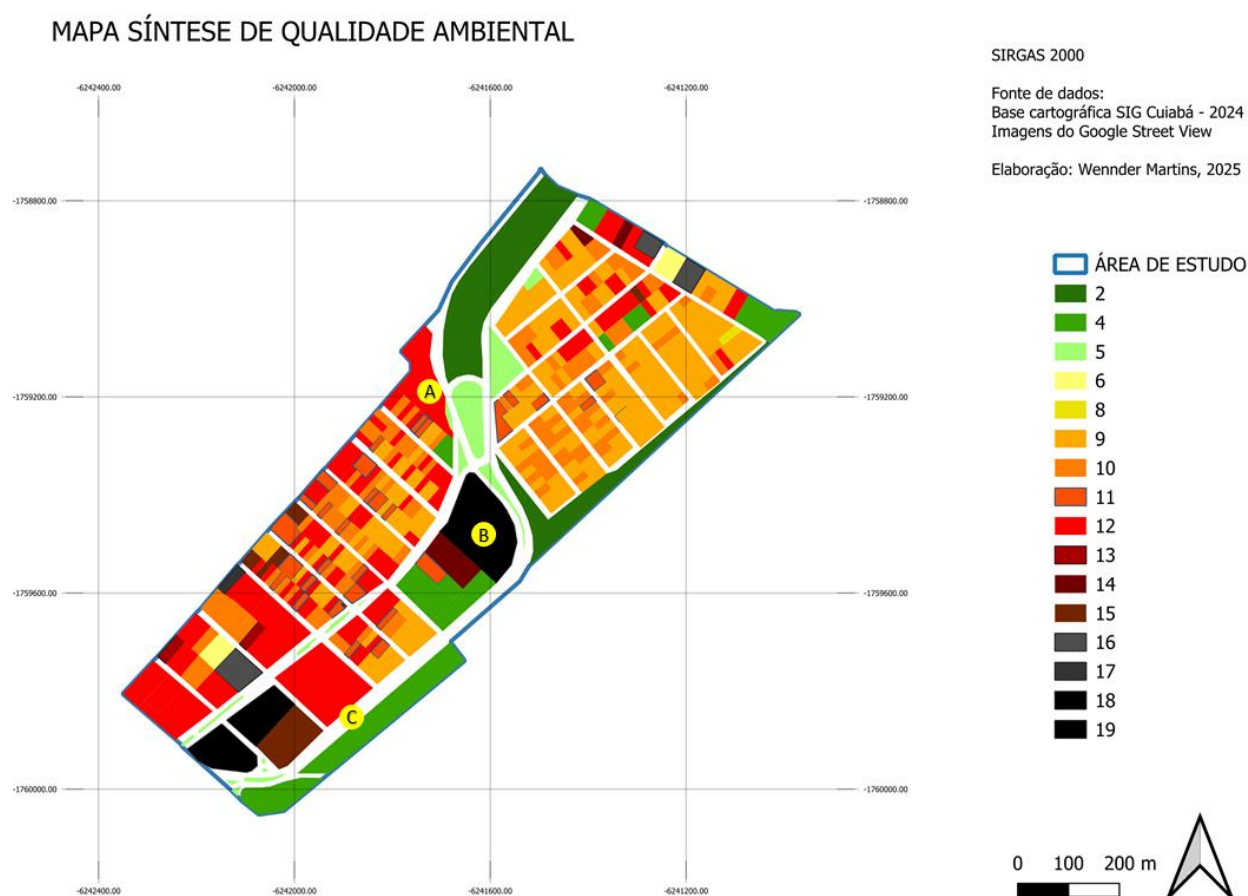
Fonte: O autor, 2025

Figura 14- Mapa temático de uso do solo



Fonte: O autor, 2025

Figura 15 – Carta síntese de qualidade ambiental



Fonte: O autor, 2025

5.1 Discussão dos resultados

A elaboração da carta síntese de qualidade ambiental para a área de estudo permitiu, como previsto, confirmar que padrões espaciais e relações significativas entre o uso e ocupação do solo e os níveis de qualidade ambiental urbana.

Os resultados indicam que, por se tratar de uma zona com características de centro regional, a região apresenta predominantemente níveis baixos de qualidade ambiental, como pôde ser visto na figura 15.

Esse cenário é justificado pela intensa urbanização, alta densidade construtiva e pela predominância de edificações verticais e impermeabilizadas.

Um dos fatores associados à baixa qualidade ambiental na área é a presença de edifícios residenciais com mais de quatro pavimentos, que se distribuem de forma concentrada ao longo das vias principais. Essas construções contribuem para o aumento da impermeabilização do solo, a redução da infiltração da água da chuva, o aumento da temperatura superficial e a diminuição da vegetação urbana, que são aspectos que também influenciam negativamente o microclima local.

A análise espacial ainda demonstrou que a qualidade ambiental melhora à medida que se afastam as áreas das avenidas principais, onde predominam zonas comerciais e edificações de maior porte. Nas áreas mais distantes dos eixos de comércio e mobilidade urbana, é possível observar lotes com maior permeabilidade e presença de quintais arborizados, fatores que favorecem a melhoria das condições ambientais.

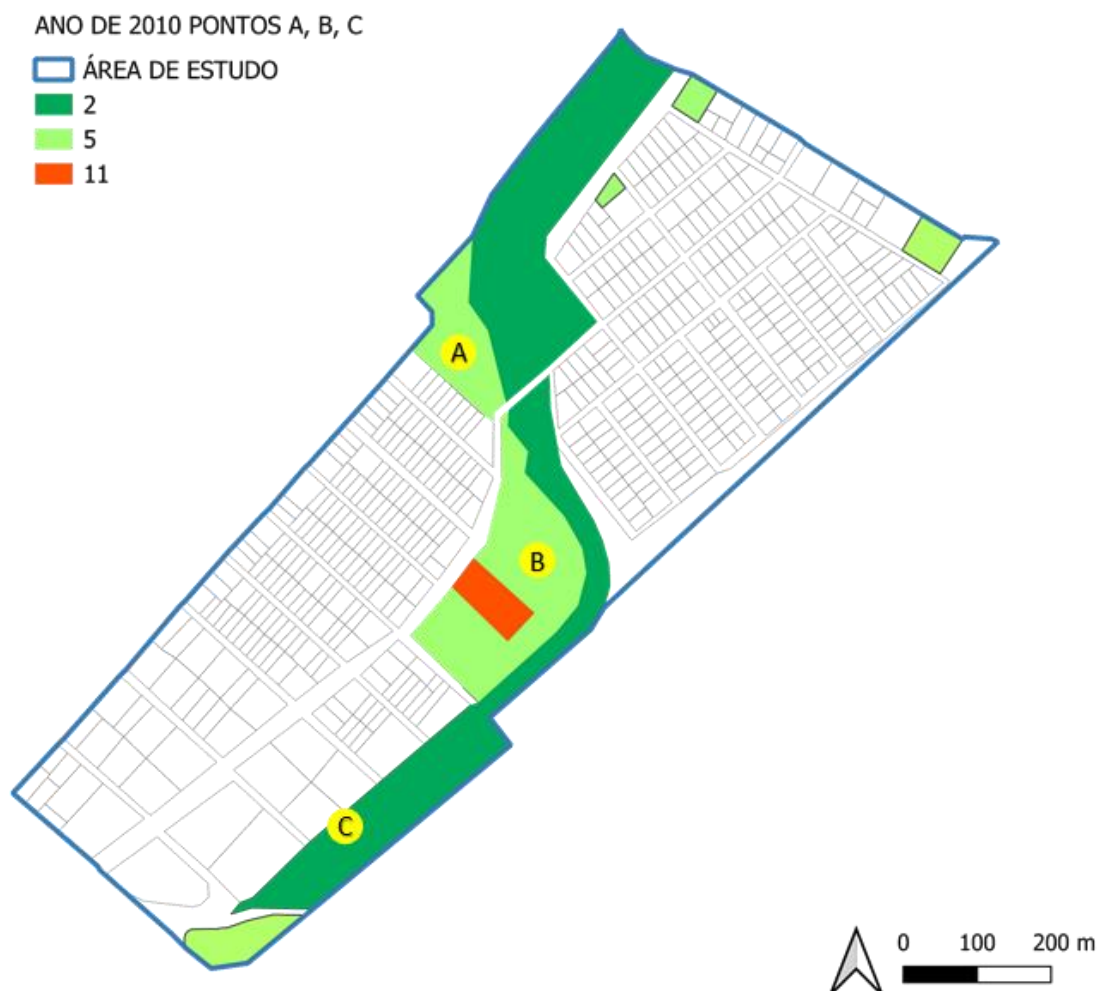
Essas constatações reforçam a influência direta do uso e ocupação do solo na configuração da qualidade ambiental urbana. A concentração de edificações verticais e atividades comerciais nas regiões centrais contribui para a fragmentação das áreas verdes, o comprometimento da ventilação natural e o aumento da temperatura superficial, todos indicadores importantes na análise da qualidade ambiental urbana. Por outro lado, as áreas com vegetação preservada, menor densidade construtiva e uso residencial unifamiliar tendem a apresentar melhor desempenho ambiental.

Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam a importância de se considerar critérios ambientais no planejamento urbano, especialmente em áreas em processo de adensamento e reestruturação. A carta síntese, portanto, configura-se como uma ferramenta eficiente para diagnóstico e monitoramento das condições ambientais urbanas, além de fornecer subsídios técnicos para políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos negativos do crescimento urbano sobre o meio ambiente.

5.1.1 Análise temporal dos pontos A, B e C

Foi realizada uma análise comparativa entre diferentes anos em três pontos específicos da área de estudo — identificados como pontos A, B e C — com o objetivo de observar as transformações ambientais ao longo do tempo, como pode ser visto na figura 16.

Figura 16 – Carta síntese de qualidade ambiental para os pontos A, B e C no ano de 2010



Fonte: O autor, 2025

Ponto A: Em um lote anteriormente vegetado e com baixa densidade de ocupação, foi implantado um edifício residencial de grande porte. A substituição da vegetação por estrutura construída provocou queda significativa nos níveis de qualidade ambiental atribuídos ao local, evidenciada pela alteração nas cores da legenda da carta síntese.

Ponto B: A instalação de um mercado de grande porte alterou o padrão de uso do solo da área, transformando-a de uma zona predominantemente residencial para uma zona comercial intensiva. Essa transformação resultou em maior impermeabilização do solo e perda da cobertura vegetal, o que pode contribuir para o agravamento do fluxo de veículos e consequente poluição do ar, do efeito de ilha de calor e a redução da qualidade ambiental, como foi percebido.

Ponto C: Verificou-se que o tamponamento de um córrego, somado ao desmatamento da Área de Preservação Permanente (APP), comprometeu significativamente a dinâmica ambiental da região.

A área, anteriormente composta por vegetação de porte florestal — elemento com alta pontuação de qualidade ambiental —, foi transformada em leito carroçável. Contudo, como a metodologia adotada não atribui pontuação específica a ruas e avenidas, esse novo uso do solo não foi quantificado na carta de qualidade ambiental.

Assim, ocorre uma perda real de qualidade Ambiental, pois não é compensada por nenhuma outra variável positiva, resultando em queda expressiva nos níveis atribuídos à área, conforme evidenciado na carta síntese.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada para o diagnóstico da qualidade ambiental é assertiva e pode nortear ações em benefício da cidade.

Recomenda-se para trabalhos futuros fazer uma análise comparativa com outras metodologias para diagnóstico de qualidade ambiental urbana; fazer a análise temporal do mapeamento; estabelecer sua relação com o conforto urbano e suas métricas, bem como os impactos dos efeitos das ilhas de calor.

REFERÊNCIAS

BUCCHERI FILHO, Alexandre Theobaldo; TONETTI, Emerson Luis. **Qualidade ambiental nas paisagens urbanizadas**. Revista Geografar. Curitiba: UFPR, v. 6, n. 1, p. 23-54, 2011.

FARINON, Suelen Josiane; MIRON, Luciana Inês Gomes; OLIVEIRA, Wagner Mazetto de. **Contribuição para a elucidação dos conceitos de qualidade de vida urbana e qualidade ambiental sob a ótica dos indicadores ambientais**. Píxo: revista de arquitetura, cidade e contemporaneidade. Pelotas. Vol. 4, n. 14 (2020), p. 204-217, 2020.

FRANCIS, R. A.; CHADWICK, M. A. Urban Ecosystems. Understanding the Human Environment. 1. ed. New York: Routledge, 2013. 232p.

LIBERTI, Eduardo; NUCCI, João Carlos. **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 , [S. l.], v. 6, n. 41, 2018.

LIBERTI, Eduardo; NUCCI, João Carlos. 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 , [S. l.], v. 6, n. 41, 2018.

MANTEIGA, L. **Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas**. In: Estadísticas y medio ambiente. Instituto de Estadísticas de Andalucía. Junta de Andalucía, p. 71-87, Sevilla, 2000.

MARTINS, Yasmine Ibrahim Ali. **Análise da qualidade ambiental em área de expansão urbana na cidade de Cuiabá-MT** [recurso eletrônico]. 2022. 117 f. Dissertação – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2022.

MOREIRA, Janaína Lopes. **A ilha de calor como indicador de qualidade ambiental em Penápolis (SP)**. 2021.

NUCCI, J. C. **Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana**. Revista do Departamento de Geografia. V.12, p. 209-224, 1998.

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. 2014. p. 2886-2902.

NUCCI, João Carlos et al. **Uso da terra e qualidade ambiental urbana: uma proposta de legenda para mapeamento**. 2019.

RIBEIRO, Tiago G. et al. **Qualidade Ambiental: Reflexões Teóricas**. Revista Processos Químicos, v. 11, n. 21, p. 37-45, 2017.

RUFINO, R. C. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SANTOS, Rodrigo Lima; NUNES, Fabrizia Gioppo; DOS SANTOS, Alex Mota. **Qualidade ambiental do município de Imperatriz-MA: uma análise multicritério de indicadores intra-urbanos**. Revista caminhos de geografia, v. 21, n. 78, p. 1-20, 2020.

VALASKI, Simone. **Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba/Pr**. 2013.

VALASKI, Simone. Estrutura e dinâmica da paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba/Pr. 2013.

VAN STIGT, Rien; DRIESSEN, Peter; SPIT, Tejo. **On the necessity of an integrated, participative and adaptive approach to sustainable urban environmental quality planning**. Environmental Policy and Governance, v. 27, n. 3, p. 193-206, 2017.