

## Análise da qualidade ambiental em área de intervenção urbana em Cuiabá – MT

### Environmental quality analysis in an urban intervention area in Cuiabá – MT

<sup>1</sup>Ana Clara Codorniz Bueno de Camargo, <sup>2</sup>Gardhênia Leite Oliveira, <sup>3</sup>Yasmine Ibrahim Ali Martins, <sup>4</sup>Flávia Maria de Moura Santos

<sup>1</sup>Graduanda em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Mato Grosso  
(anaclaracodorniz@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduanda em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Mato Grosso  
(gardhenialeite@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda no programa de Pós-Graduação em Física Ambiental – Universidade  
Federal de Mato Grosso  
(yasmineibrahimali@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutora em Física Ambiental/UFMT/docente do departamento de Arquitetura e Urbanismo/Programa  
de Pós- graduação em Física Ambiental - Universidade Federal de Mato Grosso  
(flavia\_mms@hotmail.com)

---

**RESUMO:** O estudo aqui realizado objetiva comparar a mudança da qualidade ambiental, ocorrida entre os anos 2011 e 2019, de parte da região da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá/MT a partir da construção de uma carta de qualidade ambiental com base no método do cruzamento digital das cartas de uso e da cobertura da terra da região escolhida. A área estudada passou por grandes intervenções urbanas, tendo a sua estrutura alterada significativamente pela retirada de maciço de vegetação e implantação de estrutura viária. Considerando tais alterações, aplicou-se o referido método a fim de gerar uma carta de qualidade ambiental da área. Buscou-se simplificar o entendimento referente à qualidade ambiental do espaço por meio de mapas e, deste modo, permitir um maior envolvimento popular nas decisões relativas à paisagem urbana. Foram atribuídos pesos a cada classe que, posteriormente, foram somados gerando um valor único de qualidade ambiental. Embora seja apresentada uma carta unitária de qualidade, é necessária a análise conjunta desta com as cartas de uso e cobertura, para que não haja perda de informações. Os resultados indicaram na piora da qualidade ambiental. Ademais, a técnica empregada foi de fácil compreensão, podendo ser utilizada para identificar a influência do uso e da cobertura do solo sobre a qualidade ambiental.

**Palavras Chave:** Qualidade ambiental urbana. Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Impacto ambiental.

**ABSTRACT:** The study carried out here aims to compare the change in environmental quality, which occurred between the years 2011 and 2019, in part of the region of the Federal University of Mato Grosso - Cuiabá/MT from the construction of an environmental quality chart based on the digital crossing of the land use and land cover maps method in the chosen region. The studied area underwent major urban interventions, having its structure significantly altered, due to the removal of vegetation mass and implementation of a road structure. Considering such alterations, the method previous described was applied in order to generate an environmental quality chart of the area. The use of this seeks to simplify the understanding regarding the environmental quality of space through maps and, in this way, allow greater popular involvement in decisions related to the urban landscape. Weights were assigned to each class, which were later added together, generating a single value of environmental quality. Although a unitary letter of quality is presented, it is necessary to analyze it together with the letters of use and coverage, so that there is no loss of information. The results indicated a worsening of the environmental quality. Furthermore, the technique used was easy to understand and can be used to identify the influence of land use and land cover on environmental quality.

**Keywords:** Urban environmental quality. Geographic Information System (GIS). Environmental impact.

---

## 1. INTRODUÇÃO

As cidades apresentam uma concentração populacional em ascendência, que acarretam modificações tanto horizontais quanto verticais na paisagem urbana. Antigamente essa

concentração ocorria principalmente por conta do êxito migratório do campo, porém nos dias atuais deu lugar a migrações internas dentro do próprio meio urbano. Com o aumento do número de pessoas, surge a necessidade de adequar o espaço por meio da compactação do solo, asfaltamento das ruas, canalização dos córregos, ou seja, de ampliar a malha urbana. Contudo, essa expansão ocorre geralmente sem o devido planejamento, resultando na ocupação de áreas inadequadas, o que altera completamente o uso e ocupação do solo. Essas intervenções resultam em grandes impactos ambientais, enfraquecendo o elo entre homem e natureza, além de conturbar o ecossistema urbano.

As alterações do espaço urbano, em decorrência do processo de urbanização, têm produzido cada vez mais paisagens artificiais, principalmente nos grandes centros, onde há maior retirada da cobertura vegetal, dando lugar a imóveis e vias de comunicação. O clima urbano vem sendo modificado de forma rápida na cidade de Cuiabá, provocando o aumento da temperatura da superfície terrestre, uma vez que os materiais utilizados no solo e nas construções absorvem mais calor do que a cobertura natural do solo. Dessa forma, essa concentração de calor torna a atmosfera mais quente nas áreas mais edificadas.

Nas áreas urbanas, a estrutura da paisagem artificial produzida pela ocupação dos habitantes afeta o funcionamento do ecossistema como um todo. A urbanização afeta a produtividade primária, a ciclagem de nutrientes, a função hidrológica e as dinâmicas ecossistêmicas, devido às transformações climáticas, geomorfológicas e bioquímicas (NUCCI, FERREIRA e VALASKI, 2014).

A fundamentação dos métodos e técnicas utilizados para avaliar a qualidade ambiental de um espaço é de extrema importância para representar a realidade da maneira mais fidedigna possível, sem distorções discrepantes, ou ocultamento de informações sobre possíveis problemas (LIBERTI e NUCCI, 2018).

Além disso, estudos relativos à qualidade ambiental urbana auxiliam no entendimento dos problemas ambientais ocasionados pelo acelerado crescimento urbano, o que permite com que as tomadas de decisões de planejamento amenizem os impactos negativos gerados pela expansão das cidades (ESTÊVEZ e NUCCI, 2015).

Tais estudos possuem relação com os princípios do Planejamento da Paisagem, instrumento legal alemão que possui como seu principal objetivo a de preservar a capacidade funcional dos ecossistemas e a forma das paisagens de um modo sustentável e duradouro, ainda que em áreas urbanizadas (KIEMSTED et al., 1998).

Para Nucci (2008), o Planejamento da Paisagem possui o “objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana”, além de representar um instrumento de planejamento que visa à conservação da natureza, em áreas urbanizadas ou não.

Dessa forma, a renovação de áreas urbanas é influenciada pelo Planejamento da Paisagem, uma vez que este preserva e desenvolve as funções ecológicas e estruturais dos espaços livres, como, por exemplo, parques e outras áreas verdes, flora e fauna típicas, proteção e reabastecimento da água subterrânea, ampliação das áreas cultivadas, redução das áreas pavimentadas, entre outros (HAAREN, GALLER e OTT, 2008).

Para avaliar a qualidade ambiental do meio urbano, há diferentes atributos ambientais que podem ser utilizados. Entre eles, pode-se citar o uso e a cobertura da terra, e o mapeamento destes atributos servem com um importante instrumento para o planejamento. Segundo Valaski (2013), ter o conhecimento de como ocorre a distribuição dos tipos de uso e cobertura da terra, bem como suas dinâmicas no ambiente, é crucial para notar o uso cauteloso de certa localidade.

Dessa forma, pode-se citar dois métodos atuais utilizados para realizar o diagnóstico da cobertura e do uso da terra objetivando avaliar a qualidade ambiental. Um dos métodos faz uso da classificação da cobertura da terra proposta por Valaski (2013) e adaptada por Nucci,

Ferreira e Valaski (2014). Tal classificação leva em consideração o aspecto físico dentro das quadras do meio urbano, permitindo ter um melhor entendimento de como funciona a dinâmica ambiental do local, e conseqüentemente, sobre a qualidade do meio. O segundo método foi sugerido por Nucci et al. (2019), o qual faz referência a uma classificação do uso da terra de acordo com sua potencialidade em gerar poluição no ambiente, considerando o tipo de utilização, o porte dos estabelecimentos e a capacidade de lotação.

Cabe mencionar que, ao analisar trabalhos que versam sobre qualidade ambiental urbana, há uma convergência sobre a relevância em levar em conta o uso e a cobertura da terra nas avaliações. Contudo, observa-se que não há muitas pesquisas científicas que analisem, conjuntamente, os dois atributos ambientais e em escala de detalhe.

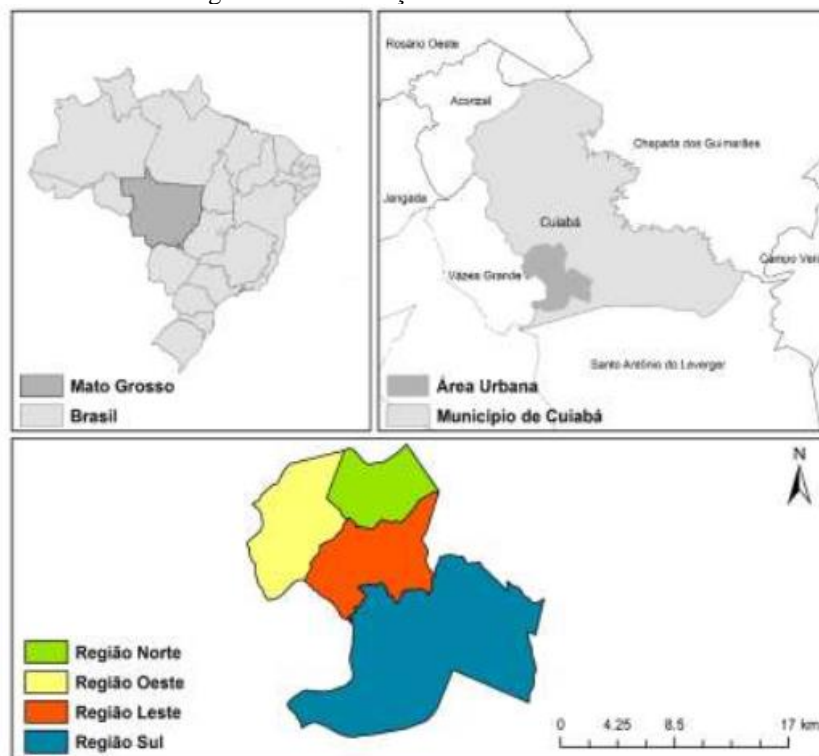
Diante desse contexto, a cidade de Cuiabá enfrentou grandes transformações ambientais após as intervenções urbanas ocorridas devido aos eventos esportivos. Assim, este trabalho tem como objetivo mapear a cobertura e uso do solo e, a partir dos dados obtidos, classificar a qualidade ambiental da região objeto de estudo nos anos de 2011 e 2019. Para isso, entre os dezenove pontos estudados anteriormente (PAULA, 2017), foi escolhido o ponto com aspectos que ajudariam no enriquecimento do trabalho. O intuito é analisar de acordo com a metodologia de Nucci, Ferreira e Valaski (2014) o local escolhido que sofreu transformações significativas em sua estrutura.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Cuiabá está localizada na região Centro Oeste do Brasil com 15°35'46" de latitude Sul e 56°05'48" de longitude Oeste, com altitude média inferior a 200m acima do nível do mar. Possui uma área de 3.538,17km<sup>2</sup>, correspondendo 254,57km<sup>2</sup> à macrozona urbana e 3.283,60km<sup>2</sup> à área rural, contando com uma população de 551.098 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 1 – Localização de Cuiabá no Brasil.



Fonte: SOUZA, 2016.

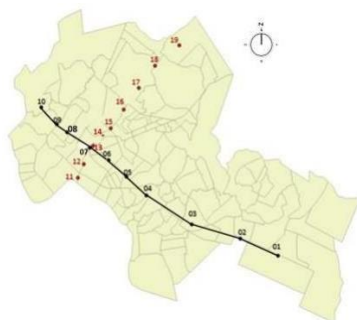
O município situa-se entre os três maiores biomas brasileiros, sendo eles o Pantanal, o Cerrado e a Floresta Amazônica. A direção do vento predominante na cidade é N (norte) e NO (noroeste) durante a maior parte do ano e S (sul) no período do inverno. Por se localizar em uma área de depressão, essa região sofre pouca influência dos ventos, o que resulta em um clima predominante quente, com altas temperaturas térmicas.

Quando se pensa em modificações na malha urbana, supõe-se que é necessário um estudo prévio das variantes climáticas e naturais que permeiam a cidade, para que assim os projetos realizados não causem danos a malha urbana. Porém, nas últimas grandes reformas realizadas para a Copa de 2014, notou-se que a prioridade é acomodar um maior contingente populacional e um maior fluxo de veículos, o que trouxe consequências demonstradas nos índices de qualidade ambiental e climática da cidade.

O estudo aqui proposto, tem como referência a tese de dissertação “Análise termohigrométrica pós intervenções urbanas em Cuiabá-MT” (PAULA, 2017), onde inicialmente, foram escolhidos dois transectos que percorrem as principais avenidas de Cuiabá. Segundo Paula (2017), as intervenções para Copa de 2014 ocorreram principalmente em relação ao traçado urbano e obras relacionadas a travessia urbana, por esse motivo o estudo dessas modificações é de suma importância para entender como essas alterações influenciam na qualidade ambiental da cidade de Cuiabá

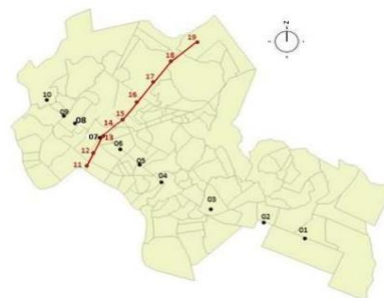
Os transectos são compostos por dezenove pontos, sendo o primeiro no sentido Leste/Oeste com aproximadamente 19,6km, tendo início no ponto 01 finalizando no ponto 10, totalizando 10 pontos fixos (Figura 2) e o segundo no sentido Sul/Norte com aproximadamente 11,6km, tendo início no ponto 11 finalizando no ponto 19, com 09 pontos fixos (Figura 3), (PAULA, 2017).

Figura 2 – Pontos de estudo do Transecto 1.



Fonte: PAULA, 2017.

Figura 3 – Pontos de estudo do Transecto 2.



Fonte: PAULA, 2017.

As consequências climáticas das alterações urbanas em Cuiabá, também foram estudadas por Santos (2012), em sua dissertação “Análise da influência da ocupação do solo na variação termohigrométrica por meio de transectos noturno em Cuiabá-MT”, onde o foco era avaliar a qualidade ambiental nas regiões que sofreram grandes mudanças por conta das intervenções urbanísticas. Nota-se assim, que além dos locais já estudados por Santos (2012), foram acrescentados mais pontos analisados por Paula (2017). Dentre esses, houve 9 pontos que apresentaram maiores modificações durante os anos: o complexo viário do Tijucal, viaduto Av. Beira Rio, viaduto da UFMT, Trincheira Santa Rosa, Parque Dante de Oliveira, Rotatória Porto, Viaduto Miguel Sutil, Parque Massairo Okamura e Viaduto SEFAZ.

Compreendendo a importância dos estudos propostos anteriormente, avaliou-se a necessidade de uma análise específica de um dos pontos já citados, o localizado no viaduto da UFMT e numerado como Ponto 5. Situado em local central da Avenida Fernando Corrêa da

Costa, tem a presença de uma grande diversidade de usos e contém um fluxo intenso de veículos. Por esse motivo, a região, que antes era dotada de uma paisagem arbórea maciça (Figura 4), foi substituída por vias e um viaduto (Figura 5). A priorização do tráfego de automóveis vem sendo cada vez maior e isso impacta de forma radical a qualidade ambiental do espaço.

Figura 4 – Ponto 5 em 2011.



Fonte: PAULA, 2017.

Figura 5 – Ponto 5 em 2019.



Fonte: Google Earth, 2022.

## 2.2 METODOLOGIA

Foi utilizada uma imagem de satélite do ano de 2011, obtida pelo *Software Google Earth* como base para o georreferenciamento feito por meio do Software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) *ArcGIS 10.3* – módulo *ArcMap*.

Após a etapa de georreferenciamento, iniciou-se a elaboração dos mapas. A partir do ponto 5 estudado por Paula (2017), foi criada uma circunferência com raio de 200 metros a partir do centro da via, que delimitou a área de estudo. Dessa forma, inicialmente criamos o perímetro dessa circunferência a partir de uma sobreposição na imagem georreferenciada. Em seguida, a divisão de quadras dispostas no raio e por fim, foram desenhados os lotes presentes nas quadras. Todo o processo de segmentação foi realizado manualmente com base na imagem georreferenciada.

Para realizar o estudo e mapeamento de qualidade do espaço, foi utilizado o método proposto por Nucci et al. (2019). Conforme exposto pelo referido autor, o primeiro passo neste procedimento é elaborar um estudo do uso e ocupação de cada lote, bem como o porte das edificações, presentes dentro da área de estudo definida previamente.

A Figura 6 apresenta a tabela que é utilizada para o mapeamento do uso dos lotes, designando a qual classe e índice pertence cada lote. Esse valor atribuído ao lote será, posteriormente, utilizado para a análise da qualidade ambiental do objeto de estudo em questão. Quanto mais próximo de QA+1 o lote estiver em sua classificação, melhor será a qualidade do ambiente e, quanto mais próximo de QA-13, pior será o resultado de impacto ambiental sobre a área de estudo, ou seja, maior será a presença de fatores de poluição.

Figura 6 – Classes de uso do solo, tipos de uso e exemplos.

	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, cabeleiros, 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 <sup>2</sup> de área construída, 100 lugares, 40 vagas de estacionamento	Açougue, mercearia, padaria, bar lanchonete, sorveteria, restaurante, local de culto
	QA -7	Serviço e comércio de médio porte. Máximos: 7.500m <sup>2</sup> , 500 lugares.	Asilo, estabelecimento de ensino, delegacia de polícia, local de reunião, academia, clube, comércio de alimentos, serviços de saúde, autoescola
CLASSE 3	QA -8	Serviço e comércio de grande porte. Acima de 7.500m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> , 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 heliportos
	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: NUCCI et al. (2019).

Em seguida, foi realizado o mapeamento da cobertura do solo de acordo com a metodologia de Valaski (2013) e adaptado por Nucci, Ferreira e Valaski (2014). Nesse método é levado em consideração as características físicas da paisagem, diferenciando os gabaritos de altura dos edifícios, espaços edificados e não edificados, a presença de vegetação e o porte delas. Além disso, tem-se a distinção em relação à impermeabilização do solo.

Com relação à classificação de espaços edificados, temos as variações que vão de edificações de até 4 pavimentos até grandes edificações. Dentro dessa classificação há ainda subclassificações que descrevem se o lote é impermeável e se há presença de vegetação (Figura 7). Em relação aos espaços não edificados, temos classificações em relação à vegetação presente no lote (Figura 7). Nesse método, quanto mais impermeável e edificado, pior é a qualidade ambiental. Além disso, a classificação de cobertura auxilia na descrição de características que a leitura de uso e ocupação do solo não abrange de forma detalhada, como o tipo de vegetação, porte da edificação e permeabilidade do solo. É de suma importância entender o que está presente no lote, e como a cobertura vegetal se encontra, para chegar em uma leitura de qualidade ambiental.

Ambas as classificações, de uso e de cobertura, foram atribuídas manualmente na tabela de propriedades no Software ArcGIS, possibilitando a diferenciação de cada lote.

Figura 7 – Legenda para a classificação da cobertura da terra.



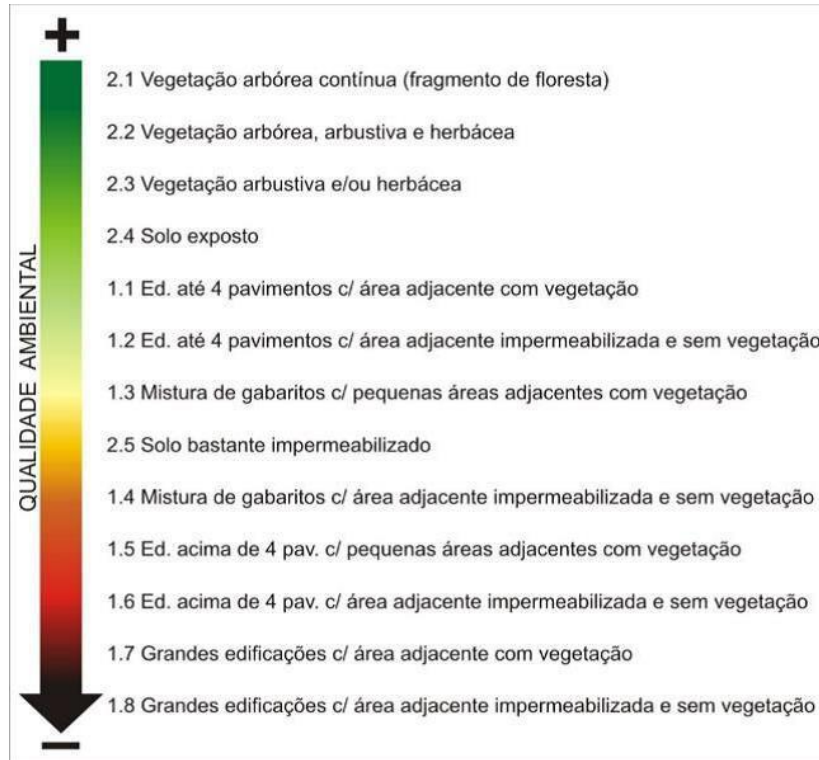
Fonte: VALASKI (2013) e NUCCI, FERREIRA e VALASKI (2014).

Nota-se na Figura 8 que existe uma hierarquia da qualidade ambiental, relacionada à cobertura do solo. Quanto mais vegetado e permeável é a área, melhor é a qualidade ambiental. Isso foi demonstrado também a partir das cores, que estarão presentes no mapa de qualidade ambiental para auxiliar na leitura dessa classificação.

Depois de finalizadas as classificações de uso e cobertura do solo, analisou-se a qualidade ambiental da área estudada. Em relação à carta de qualidade elaborada, os maiores valores são utilizados para classificar o pior potencial poluidor da área e com maior impacto ambiental. Os valores dos pesos obtidos nas classificações de uso e cobertura são somados, resultando no potencial de qualidade ambiental da área (Figura 9).

O processo de atribuição de pesos foi estabelecido em uma tabela no programa Excel, onde as duas primeiras linhas são destinadas às classes de uso e seus respectivos pesos, e as duas primeiras colunas da esquerda são destinadas à classificação e pesos da cobertura do solo. Os pesos variam de 1 a 12 em relação à classificação de uso do solo, onde o 1 é atribuído a classe em que temos a melhor qualidade ambiental, já que é destinada a conservação da natureza e recreação em contato com a natureza (QA+1), sendo a mais benéfica para o meio ambiente. O peso 12 foi atribuído para a classe com pior qualidade ambiental, já que se trata de atividades industriais nível 3 (QA-12), e tem um alto teor poluente.

Figura 8 – Qualidade Ambiental baseada nas classes de cobertura da terra.



Fonte: VALASKI (2013) e NUCCI, FERREIRA E VALASKI (2014).

Em relação à cobertura, temos pesos que variam de 1 a 8, onde o peso 1 é utilizado para classificar a melhor qualidade, que abrange as vegetações arbóreas contínuas (2.1), sendo benéficas para o meio ambiente e o peso 8 é destinado as grandes edificações com áreas adjacentes impermeabilizadas e sem vegetação (1.8), sendo a pior qualidade em relação à cobertura do solo. Entende-se que os pesos foram atribuídos de forma a classificar da melhor qualidade ambiental até a pior, sendo levada em consideração a análise dos aspectos de uso e cobertura para auxiliar na avaliação de qualidade da área de estudo.

Figura 9 – Pesos atribuídos às 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 -2	QA -3	QA -5	QA -6	QA -7	QA -8	QA -9	QA -10	QA -11	QA -12
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>Pesos</b>		<b>Resultado da somatória dos pesos</b>											
2.1	<b>1</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.2	<b>2</b>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.3	<b>3</b>	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.4	<b>4</b>	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.1	<b>5</b>	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.2	<b>6</b>	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.7	<b>7</b>	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.8	<b>8</b>	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Fonte: LIBERTI e NUCCI, 2018.



O número máximo nessa tabela é 20, que representa um lote com um caráter extremamente poluidor, contribuindo para a degradação do meio ambiente. Esse valor se deu a partir da junção das duas classes mais prejudiciais para a qualidade ambiental, a 1.8 com peso 8 e a QA-12 com peso 12. Somando-se o peso das duas, chegamos ao valor 20.

Quanto mais próximos os valores de 1, melhor é a qualidade do lote, não provocando impactos ambientais. Esses espaços são aqueles em que se têm maior índice de permeabilidade do solo e presença de vegetação. Seus usos pragmáticos não produzem poluição ou degradação do solo e, por consequência, não dão início a uma cadeia de acontecimentos que prejudicam o ambiente. O número “0” indica espaços que não possuem um uso definido, por isso, ele é desconsiderado nesta metodologia de análise, assim como o sistema viário.

### 3. RESULTADOS/ DISCUSSÕES

Como resultado deste estudo, foram obtidas as cartas de uso e cobertura do solo. Posteriormente, as informações foram cruzadas, gerando a carta de qualidade ambiental. Utilizando-se desse método comparativo entre dois anos distintos, é gerado o estudo de como as mudanças urbanísticas ocorridas em uma determinada localidade impactam a qualidade ambiental neste período de tempo. A área de estudo, como dito anteriormente, compreende o viaduto da UFMT, em um raio de 200 metros, a partir do eixo central do sistema de vias, a escolha desse local entre os 19 pontos escolhidos deu-se por conta da transformação urbana em grande escala que este ponto sofreu durante a última década, o objetivo é entender como estas intervenções impactaram na qualidade do espaço.

No ano de 2011, a área total do círculo com raio de 200 m, referente ao ponto estudado, tinha 125588,53 m<sup>2</sup>. Desse total, as ruas e avenidas equivalem a 11,53% e não tinham recebido classificação de uso. Por sua vez, no ano de 2019, a área total do perímetro delimitado para o estudo, equivalia a 125583,53 m<sup>2</sup>, sendo que 21,79% representava a classe de uso não identificado, que correspondia às ruas e avenidas.

Observa-se que houve um aumento significativo na percentagem de vias do ano de 2011 para o ano de 2019, isso significa que quantidade de área permeável diminuiu em favor do aumento de área impermeável, isso representa um indicativo de possíveis problemas para o escoamento de água pluvial, representando um fator de diminuição da qualidade ambiental, devido à mudança na rede viária.

Ao analisar os tipos de uso do solo, foi possível estudar os problemas causados pelas diferentes intervenções urbanas. Assim, de acordo com as atividades presentes no local, avaliou-se o que tem maior ou menor impacto ambiental.

O ponto em questão é predominantemente comercial. A porção sudoeste destaca-se pelas atividades de pequeno e médio porte. Por sua vez, na região noroeste, há comércio de grande porte, representado pelo Shopping 3 Américas e, na porção leste, encontra-se a UFMT. Nota-se uma mudança em alguns comércios, o que ocasiona classificações diferentes em alguns lotes nos respectivos anos. Essas mudanças serão esmiuçadas, por meio da análise comparativa das tabelas do ano de 2011 e 2019, as quais classificam o uso e cobertura do solo, com a finalidade de gerar uma carta de qualidade.

No ano de 2011, na área de estudo, foram encontrados 8 tipos de classificação referentes ao uso dos lotes, assim como no ano de 2019. A classe QA+1 representa áreas de conservação da natureza e recreação em contato com a natureza, como parques e bosques urbanos, sendo uma única parcela classificada que equivale a 16,90% da área total. No ano de 2019, esta classe já não está mais presente por conta da retirada do maciço arbóreo para a criação de novas vias e ampliação das já existentes, resultando na piora da qualidade do ar nesta região, e um aumento na temperatura do solo por conta do maior aquecimento devido à

pavimentação e no pouco sombreamento, modificando o microclima.

A classe QA0 representa locais livres de edificação, como praças e jardins e, nesse caso, utilizada para classificar canteiros centrais e terrenos baldios, que representaram 9% da área total, em 2011. No ano de 2019, a classe QA0, neste caso, corresponde aos canteiros das vias e a um terreno baldio, ocupando 14,94% da área total de estudo. O aumento do percentual desta classe neste período é resultado da retirada do maciço vegetal que antes representava uma área de conservação na classificação determinada por Nucci, e em 2019 já não existia, sendo substituída por canteiros entre as vias aumentando a área correspondente a QA0 em decorrência da extinção da classe QA+1, impactando negativamente a qualidade ambiental.

Figura 10 – Carta do uso do solo, 2011.

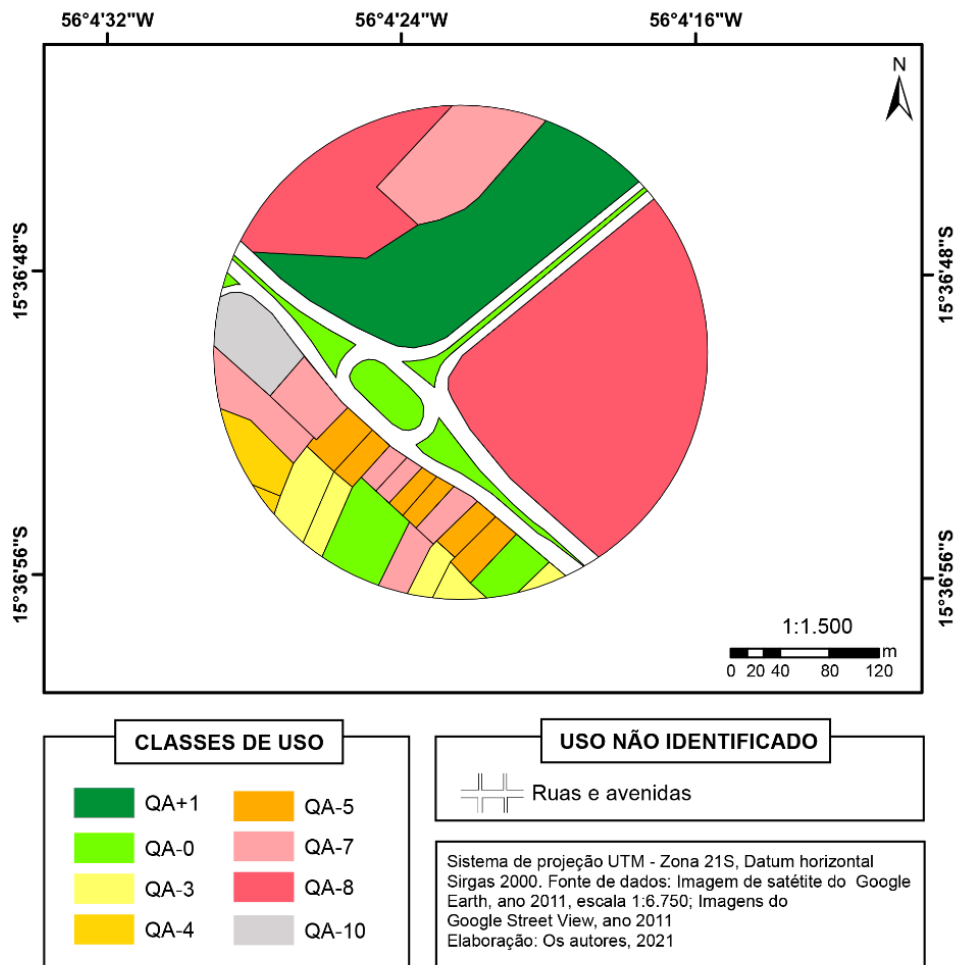


Figura 11 – Carta do uso do solo, 2019.

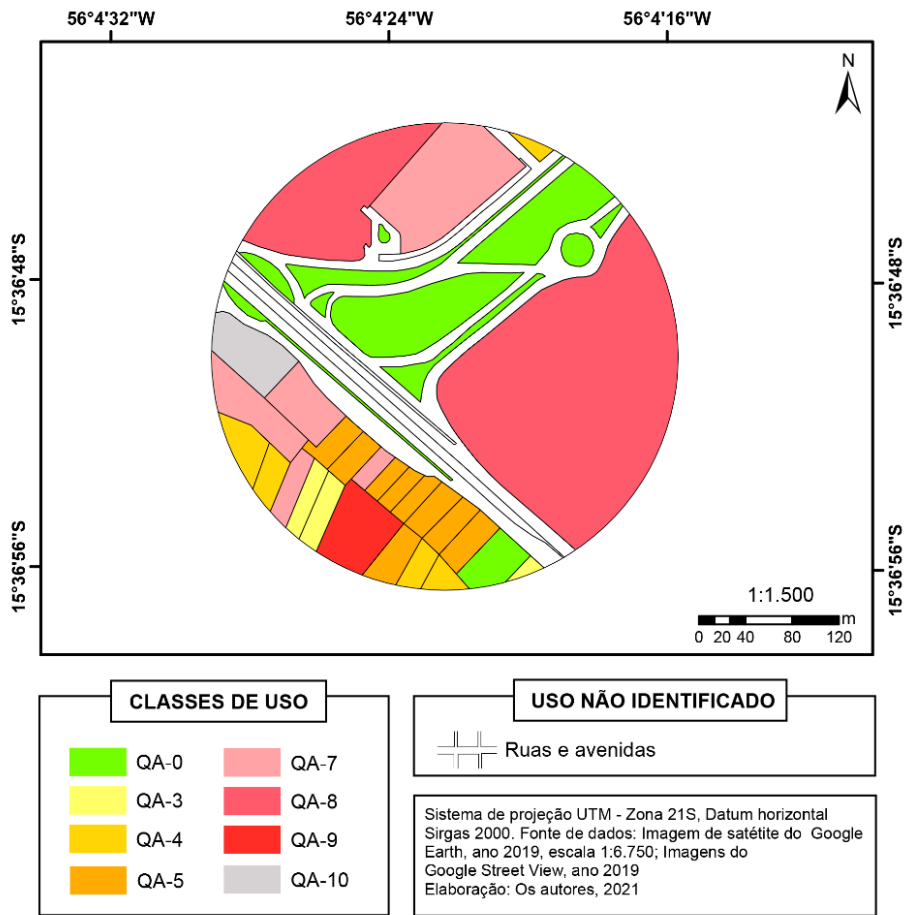


Tabela 1 – Classificação de uso, 2011.

Uso do solo - 2011		
Classe	m <sup>2</sup>	%
QA+1	21227,69	16,90%
QA-0	11298,59	9,00%
QA-3	5003,41	3,98%
QA-4	2189,54	1,74%
QA-5	5524,73	4,40%
QA-7	15252,10	12,14%
QA-8	47027,71	37,45%
QA-10	3585,76	2,86%
Não identificado	14479,00	11,53%
<b>TOTAL</b>	<b>125588,53</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 2 – Classificação de uso, 2019.

Uso do solo - 2019		
Classe	m <sup>2</sup>	%
QA-0	18760,87	14,94%
QA-3	2339,19	1,86%
QA-4	4084,11	3,25%
QA-5	8206,71	6,53%
QA-7	14708,14	11,71%
QA-8	43911,34	34,97%
QA-9	3304,80	2,63%
QA-10	2902,85	2,31%
Não identificado	27365,12	21,79%
TOTAL	125583,13	100,00%

Em 2011, a classe QA-3 classifica o uso residencial unifamiliar até 4 pavimentos, que equivale a 3,98% do total. Com relação ao QA-4, este índice representa 1,74%, e é utilizado para classificar conjuntos residenciais com o gabarito acima de 4 pavimentos. Já no ano de 2019 a classe QA-3 representa 1,86% do total, já a classe de uso QA-4, corresponde a 3,25% do total. Analisando as mudanças ocorridas no percentual destas classes neste período de tempo, percebe-se que o aumento da classe de QA-4 e a diminuição de QA-3, deu-se por conta de um prédio residencial alto ter sido construído neste intervalo de tempo. Esses dados são computados por meio da metodologia Nucci, no cruzamento destas informações para gerar a carta de qualidade ambiental dos dois anos e assim obter a informação de como essa mudança impactou a área de estudo.

No ano de 2011, a classe QA-5 representa serviço de pequeno porte com lotação de até 100 pessoas e corresponde a 4,40%, abrangendo uma área maior, tem-se QA-7, com a percentagem de 12,14%, indicando o uso de serviços comerciais de médio porte, em seguida, representando uma boa parcela da área total, tem-se a classe QA-8 com 37,45%, a qual engloba a maior parte dos usos comerciais e a UFMT, os quais foram classificados como serviço de comércio de grande porte. Em 2019, a classe QA-5 identifica os comércios de pequeno porte, como lojas e possui área correspondente a 6,53% do total, a classe de uso QA-7 equivale a 11,71% do total e a classe QA-8, que engloba os serviços e comércios de grande porte, como o shopping e a universidade, corresponde 34,97%, sendo, portanto, o uso mais predominante. Analisando os dados referentes aos dois anos, chega-se a conclusão que desde 2011 a área de estudo é predominantemente comercial, portanto, as mudanças ocorridas na qualidade ambiental do ponto não pode ser atribuída a uma mudança de atividade econômica do local neste intervalo de tempo, e sim nas mudanças urbanísticas drásticas, projetadas no período da Copa de 2014, que não levaram em conta a qualidade ambiental como fator determinante de projeto, objetivando apenas melhorar o fluxo de veículos da região.

A classe QA-9 representa serviços de grande porte com mais de 200 vagas de estacionamento, e corresponde a 2,63% do total, já no ano de 2011 não existe essa classe de uso, indicando que neste tempo alguns lotes deram origem a estacionamentos, sendo este um indicativo de aumento de áreas impermeabilizadas, diminuído a qualidade da região.

Em 2019 a classe de uso QA-10, referente à atividade industrial de nível 1, sendo um posto de combustível, correspondendo a 2,31% do total. Em 2011, a classe QA-10 foi utilizada para classificar o mesmo posto de combustível e representa 2,86% da área total. Como não ocorreu nenhuma mudança urbana no uso do solo respectivo a essa classificação, esses dados não são suficientes para indicar previamente um impacto na qualidade ambiental,

o que será atribuído a carta de qualidade dos dois anos.

Em relação à classificação da cobertura do solo, no ano de 2011, foram encontradas 9 classes, sendo 5 áreas edificadas e 4 não edificadas. Não foi feita uma classificação de tráfego, e a porcentagem de ruas e avenidas equivale a 11,53% da área total. Já em 2019, foram encontradas 8 classes, sendo dentre elas 5 constituídas por espaços edificadas e 3 por não edificadas. As áreas que provocam um maior impacto ambiental são os lotes urbanos edificadas, que no caso dessa carta seriam os 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 e 1.6.

Em ambos os anos, 2011 e 2019, observa-se que, na área de estudo do viaduto da UFMT, há um predomínio de lotes edificadas com gabaritos consideráveis sobre a quantidade de lotes não edificadas, o que exerce um maior impacto ambiental no espaço e afeta a qualidade ambiental. Além disso, no ano de 2011, há um maciço arbóreo que é significativo em relação às vias, o qual não está presente em 2019.

Em 2011, os lotes edificadas de até 4 pavimentos e área adjacente com vegetação, representados pela classe 1.1, corresponde a maior parcela da área total com 36,85%, englobando a universidade que tem uma boa vegetação e lotes com a presença de árvores. Já no ano de 2019, nota-se que a classe 1.1 equivale a 34,68% do total e foi a mais predominante, sendo utilizada para classificar a área da UFMT, um edifício comercial em frente ao shopping, alguns lotes de serviço público e residências unifamiliares. A mudança no percentual dessas classes nos anos estudados nesta pesquisa, refletem que neste período de tempo houve a retirada de vegetação dos lotes privados, o que irá refletir nos dados das cartas de qualidade, ao passo em que se diminuí a área de infiltração de água pluvial.

A classe 1.2 se refere as áreas edificadas de até 4 pavimentos com área adjacente sem vegetação correspondem a 12,07% no ano de 2011 e são características pela impermeabilização que causa um impacto ambiental maior. Em 2019, a classe 1.2 possui lotes com edificações de até 4 pavimentos representa 11,82% do total da área de estudo. Tanto em 2011 quanto em 2019, esta classe de cobertura está presente nos lotes de atividade comercial concentrados à margem da avenida, não possuindo mudanças significativas com relação à classificação Nucci.

Em 2011, a classe 1.3 é referente às edificações com mistura de gabaritos (até e acima de 4 pavimentos) e que possui pequenas áreas adjacentes com vegetação. Tal classe foi empregada em uma parte pequena de um lote existente, correspondendo a uma porcentagem pequena de 0,27%. Já em 2019, a classe 1.3, assim como em 2011, somente uma pequena porção da área do lote foi contabilizada, representando 0,21% do total. Apesar deste lote não gerar impactos significativos na área de estudo, ele foi incluído na pesquisa para não gerar nenhuma perda de dado no cruzamento das informações para elaboração da carta de qualidade.

As edificações acima de 4 pavimentos com pequenas áreas adjacentes com vegetação, são classificadas como 1.5 e abrangem uma porcentagem de 10,64% no ano de 2011, sendo dois lotes classificadas, o primeiro o Shopping 3 Américas e o segundo um edifício de grande porte. Em 2019, a classe 1.5, aparece na carta como edifícios de serviço e um bloco de residências, os quais representam 4,11% do total. Essa queda no percentual destinado a esta classificação se deve a retirada de uma grande área de vegetação adjacentes ao shopping, o que fez com que o este centro comercial não fosse classificado nesta classe em 2019, diferentemente de 2011, isso significa uma diminuição na permeabilidade do solo, e piora da qualidade do ar a medida que aumenta vias e conseqüentemente o fluxo de veículos, aumentando temperatura, diminuindo umidade do ar e aumentando da poluição.

Figura 12 – Carta de cobertura do solo, 2011.

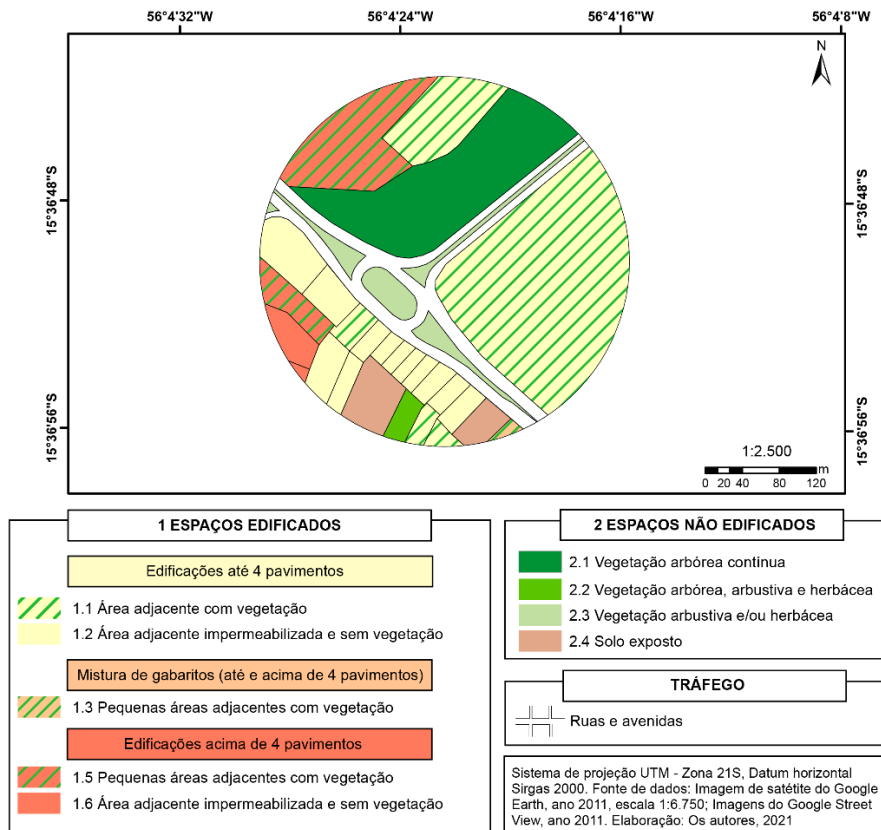


Figura 13 – Carta de cobertura do solo, 2019.

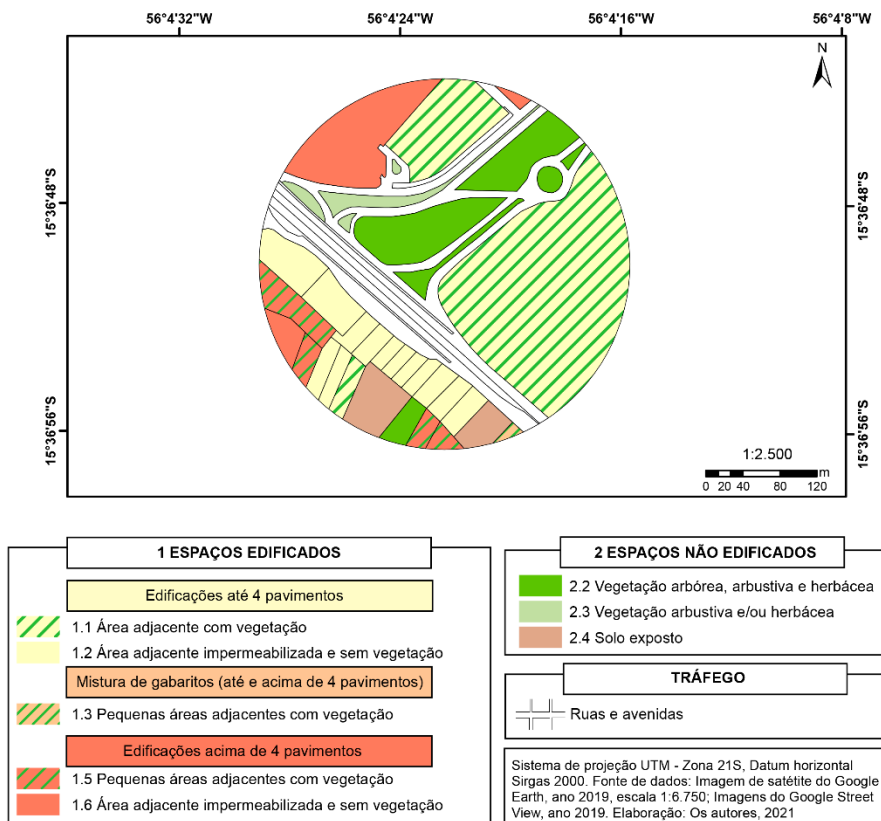


Tabela 3 – Classificação de cobertura, 2011.

Cobertura 2011			
Classe	Descrição	m <sup>2</sup>	%
1.1	Edificações de até 4 pavimentos e Área adjacente com vegetação	46281,59	36,85%
1.2	Edificações de até 4 pavimentos e Área adjacente sem vegetação	15158,85	12,07%
1,3	Mistura de gabaritos (até e acima de 4 pavimentos) e pequenas áreas adjacentes com vegetação	339,95	0,27%
1,5	Edificações acima de 4 pavimentos e pequenas áreas adjacentes com vegetação	13366,91	10,64%
1,6	Edificações acima de 4 pavimentos e área adjacente impermeabilizada e sem vegetação	2189,54	1,74%
2,1	Espaços não edificadas com vegetação arbórea contínua	21227,69	16,90%
2.2	Espaços não edificadas com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea	1246,4	0,99%
2.3	Espaços não edificadas com vegetação arbustiva e/ou herbácea	6132,255	4,88%
2.4	Espaços não edificadas com solo exposto	5166,34	4,11%
Ruas	Ruas e avenidas	14479	11,53%
TOTAL		125588,525	100,00%

Tabela 4 – Classificação de cobertura, 2019.

Cobertura 2019			
Classe	Descrição	m <sup>2</sup>	%
1.1	Edificações de até 4 pavimentos e Área adjacente com vegetação	43551,44	34,68%
1.2	Edificações de até 4 pavimentos e Área adjacente sem vegetação	14842,68	11,82%
1,3	Mistura de gabaritos (até e acima de 4 pavimentos) e pequenas áreas adjacentes com vegetação	261,9	0,21%
1,5	Edificações acima de 4 pavimentos e pequenas áreas adjacentes com vegetação	5161,79	4,11%
1,6	Edificações acima de 4 pavimentos e área adjacente impermeabilizada e sem vegetação	11088,15	8,83%
2.2	Espaços não edificadas com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea	14605,16	11,63%
2.3	Espaços não edificadas com vegetação arbustiva e/ou herbácea	2868,66	2,28%
2.4	Espaços não edificadas com solo exposto	5052,82	4,02%
Ruas	Ruas e avenidas	28150,54	22,42%
TOTAL		125583,14	100,00%

Em 2011, foram classificados dois lotes com edificações acima de 4 pavimentos e área adjacente impermeabilizada e sem vegetação, representados pela classe 1.6 e que configuram 1,74% da área total. Já em 2019, a classe 1.6 é exemplificada na carta por um prédio residencial de vários andares e pelo Shopping 3 Américas, o que representou um aumento significativo nessa classe em comparação aos anos anteriores, equivalendo então a 8,83% do

total. Como já dito anteriormente esse aumento de área desmatada e impermeabilizada, é refletida na metodologia Nucci, através da tabela, transformando em dados numéricos que são quantificados para gerar a carta de qualidade e assim dimensionar o quanto uma transformação urbanística pode influenciar negativamente o ambiente de uma região, e por isso é necessário um estudo ambiental prévio antes de realizar uma intervenção urbana.

Neste intervalo de estudo entre os dois anos, as áreas que provocam um menor impacto ambiental são as que não possuem edificação, neste caso seriam as 2.2, 2.3 e 2.4.

No ano de 2011, a classe 2.1 foi utilizada para classificar uma vegetação arbórea contínua, que pode ser considerada fragmento de floresta, e correspondeu a 16,90% da área total com isso, apesar de um grande número de lotes impermeabilizados na região, ainda se nota a presença de alguns locais com vegetação como a UFMT e alguns lotes e, principalmente, o maciço arbóreo classificado como 2.1. Essas vegetações ajudam a criar um equilíbrio ambiental para que a área de estudo não se mantenha totalmente prejudicada em relação à qualidade ambiental. Com a retirada das árvores para criação de vias, o ano de 2019 não apresenta esta classe em sua tabela de classificação de cobertura. Dentre todos os fatores destacados aqui neste estudo, o que impacta mais fortemente tanto na comparação de imagens via satélite dos dois anos, quanto na tabela do Nucci é a perda dessa vegetação arbórea, responsável por diminuir muito a qualidade da região desde então, o que é mostrado na leitura e comparação das três cartas referentes a 2011 e 2019.

Em 2011 a classe 2.2 representa vegetação arbórea, arbustiva e herbácea e foi empregada na classificação de um lote não edificado com presença de vegetação, correspondendo a uma percentagem de 0,99%. No ano de 2019, a classe 2.2 se encontra nos canteiros centrais entre as vias e um terreno baldio, representando 11,63% do total da área de estudos, esse aumento não representa algo positivo, apesar de aparentar ser caso observado de modo isolado. O aumento do percentual de espaços não edificados com presença de vegetação em 2019 se deu por conta do desmatamento do fragmento de floresta, o qual foi transformado em canteiros dos trechos viários, que apesar de possuírem papel positivo com relação à permeabilidade, não se compara com ao grau de qualidade ambiental desempenhado pelo maciço arbóreo de 2011.

No ano de 2011, a classe 2.3 é referente à vegetação arbustiva e/ou herbácea e corresponde a 4,88% da área total, tendo sido utilizada para classificar os canteiros, para a classificação de locais não edificados, tem-se a classe 2.4, que representa solo exposto e está presente em apenas dois lotes com essa configuração, abrangendo 4,11% da área total. No ano de 2019, a classe 2.3 representa os canteiros entre as vias em frente ao Shopping 3 Américas, constituindo 2,28% do total, já a classe 2.4, classifica um lote que funciona como estacionamento de um dos comércios da avenida Fernando Correa e em outro que se apresenta um terreno baldio, do total da área de estudos, esta representa 4,02%. Esses percentuais não representaram uma modificação tão intensa quanto à classificação da cobertura do solo, mas entram na tabela para minimizar a chance de perda de dados na produção das cartas.

Após a classificação do uso e cobertura do solo, os dados de ambos foram cruzados nesta tabela para fornecerem as informações necessárias para a elaboração da carta de qualidade ambiental. Foram atribuídos pesos tanto as classes de uso quanto de cobertura, quanto maior o impacto ambiental das atividades exercidas em determinado lote, maior será o peso atribuído a ele. A somatória dos pesos da cobertura e do uso atribuídos ao lote resultará no índice de qualidade ambiental. A leitura da carta de qualidade deve ser feita de modo que os valores mais baixos produzem um menor impacto ambiental, enquanto os valores mais altos são os que resultam em maiores danos ao meio ambiente, possuindo um maior potencial de degradação e desequilíbrio. Em ambos os anos o melhor índice de qualidade tem valor 2, enquanto o pior tem valor 18.



Tabela 5 – Pesos atribuídos para as classes de uso e cobertura do solo e o resultado da somatória dos mesmos (2011 e 2019).

Classes	Uso do solo	QA 0	QA+1	QA-3	QA-4	QA-5	QA-7	QA-8	QA-9	QA-10
Cobertura do solo	Pesos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Resultado da somatória dos pesos								
2.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.6	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Fazendo uma análise comparativa entre as cartas de qualidade de 2011 e 2019, percebe-se uma clara queda nos índices de qualidade que geram menor impacto ambiental, em consequência do aumento dos índices que produzem maior impacto sobre o ambiente. Portanto, a qualidade ambiental diminuiu no intervalo de tempo destes dois anos, como a atividade econômica da região não mudou, a responsabilidade desta mudança no índice de qualidade recai sobre a transformação urbanística que a área de estudo sofreu com a adição de vias, o desmatamento e a construção de um viaduto.

Dentro de uma mesma classe de qualidade há mais de um tipo de cruzamento, sendo uma problemática já apresentada por NUCCI et al (2018). Por isso, para que haja uma melhor compreensão dessa metodologia é recomendado que a Tabela 7 seja analisada conjuntamente com as cartas de qualidade e cobertura do solo, para que assim não seja perdida nenhuma informação referente a cada parcela do processo.

No ano de 2011, analisando a tabela 7, nota-se a presença de 12 classes de qualidade resultantes do cruzamento de dados (Tabela 5), após analisar a carta de qualidade ambiental e a tabela de percentuais, percebe-se que o predomínio é a da classe 12, com 32,28%. Em 2019, o índice predominante possui também valor 12, o que corresponde a 35,23% do total da área de estudo, esse valor é determinado pelo cruzamento das informações que indicam um uso de QA-8 (serviços e comércios de grande porte) e cobertura 1.1 (Edificações de até 4 pavimentos e Área adjacente com vegetação), seguindo as informações dos pesos contidos na tabela 6. O crescimento da percentagem da classe 12 no ano de 2019 em comparação com 2011, se deu devido à retirada de vegetação de alguns lotes privados.

Como as classes que causam menor impacto ambiental são quantificadas na tabela com números mais baixos, a classe que representa em 2011 uma melhor qualidade é a 3, que resultou do cruzamento de QA+1 com 2.1, representando 16,90%, referente ao maciço arbóreo. Analisando agora a carta no ano de 2019, observa-se que a classe de melhor qualidade presente na região do viaduto da UFMT, também possui o valor do índice igual a 3, esses espaços são os canteiros entre os viadutos que correspondem a 10,64% do total de área esse índice foi obtido por meio do cruzamento dos valores dos pesos do uso QA0 (espaços livres de edificação, com presença de vegetação) e da cobertura 2.2 (Espaços não edificados com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea). A carta de qualidade demonstra como a retirada do fragmento de floresta presente em 2011, afetou negativamente o percentual de qualidade do ano de 2019, apresentando uma queda na quantidade de área qualificada como o índice 3, o qual é o equivalente a um menor impacto ambiental na tabela Nucci.

Em 2011, a classe que provoca um maior impacto ambiental é representada na tabela de qualidade como valores mais altos, sendo este representado pelo número 15 e equivale a

11,35% da área de estudo total. Em 2019, a classe de pior qualidade ambiental é representada pelo valor de índice de qualidade igual a 16, corresponde a 7,50% da área total, neste lote se localiza o Shopping 3 Américas, para chegar a esse índice foi feita a somatória dos pesos do uso QA-8 (serviços e comércios de grande porte) e cobertura 1.6 (Edificações acima de 4 pavimentos e área adjacente impermeabilizada e sem vegetação). A piora do índice de qualidade de 2011 (classe 15) para 2019 (classe 16), resultou da retirada da cobertura vegetal limdeira ao shopping para a ampliação do segmento de via do viaduto, esse processo de impermeabilização do solo explica porque essa região apresenta problemas para escoamento de água e por isso a região apresenta alagamentos mesmo em chuvas de moderada intensidade.

Figura 14 – Carta qualidade ambiental, 2011.

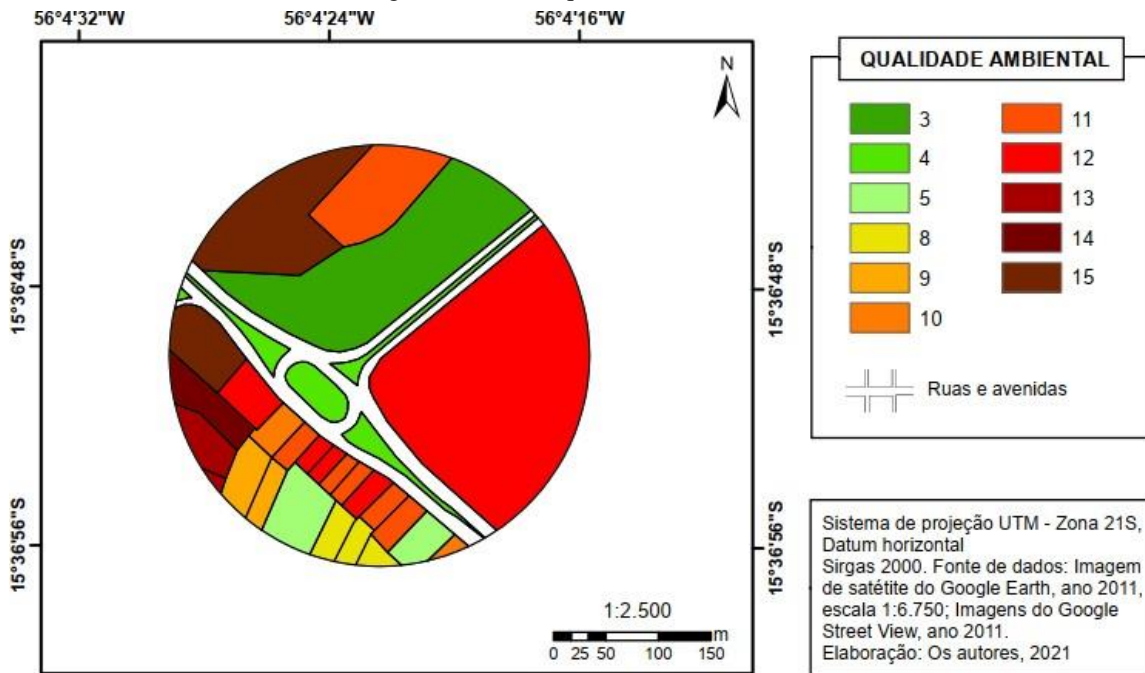


Figura 15 – Carta qualidade ambiental, 2019.

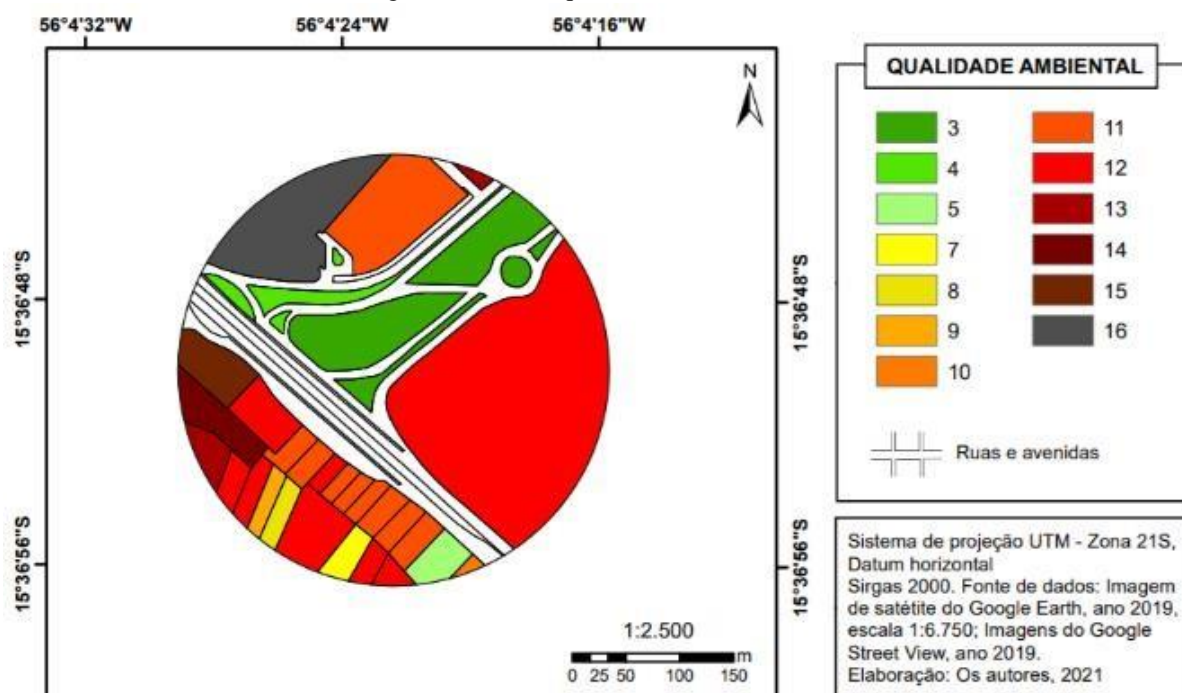


Tabela 6 – Classificação de qualidade ambiental, 2011.

Qualidade ambiental - 2011		
Classes	Área (m <sup>2</sup> )	% em relação à área total
3	21227,69	16,90%
4	6132,25	4,88%
5	5166,34	4,11%
8	2764,62	2,20%
9	3145,23	2,50%
10	1626,78	1,30%
11	11358,51	9,04%
12	40545,88	32,28%
13	2189,54	1,74%
14	2695,14	2,15%
15	14257,53	11,35%
Sistema viário	14479	11,53%
TOTAL	125588,51	100,00%

Tabela 7 – Classificação de qualidade ambiental, 2019.

Qualidade ambiental - 2019		
Classes	Área (m <sup>2</sup> )	% em relação à área total
3	13358,77	10,64%
4	2868,66	2,28%
5	1748,01	1,39%
7	1246,39	0,99%
8	1126,15	0,90%
9	951,14	0,76%
10	261,9	0,21%
11	14887,25	11,85%
12	44240,48	35,23%
13	1675,16	1,33%
14	2752,84	2,19%
15	2902,85	2,31%
16	9412,98	7,50%
Sistema viário	28150,54	22,42%
TOTAL	125583,12	100,00%

Em 2019, percentagem de área permeável, representado pelo canteiro das vias (10,64%), é consideravelmente baixa em comparação com a impermeabilidade da área do sistema viário equivalentes a 22,42%. Nesse entendimento, é possível perceber que a área vai possuir dificuldade no escoamento das águas pluviais, pois os canteiros da via não são suficientes para suprimir a demanda de área pavimentada.

Como já citado, ao analisar a carta de qualidade isoladamente, percebe-se que algumas informações sobre os lotes são perdidas, por isso mesmo é de fundamental importância para o entendimento do estudo que a leitura e análise dos mapas de uso, cobertura e qualidade possuam caráter complementar entre si, ou seja, devem ser utilizados em conjunto para se realizar o diagnóstico de uma região e dessa forma entender as dinâmicas socioeconômicas e físicas do espaço, para amparar a realização de propostas de intervenções urbanas sem gerar

impactos ambientais no espaço.

O processo da metodologia Nucci contabiliza o nível de comprometimento ambiental de uma área de estudo, de modo a destrinchar as características econômicas e físicas do espaço, gerando cartas de fácil entendimento acessíveis ao entendimento de pessoas de outras áreas do conhecimento, ampliando dessa forma o acesso a informações sobre o espaço para a população em geral, isso permite uma maior participação da sociedade perante as propostas municipais de reestruturação da cidade.

A análise de dois anos distintos permite o entendimento da evolução urbana de uma área durante um intervalo de tempo determinado pela pesquisa, resultando em um estudo que demonstra como a qualidade de um ambiente é afetada pela dinâmica social e por intervenções urbanas mal planejadas.

#### 4. CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Utilizando os conhecimentos teóricos que serviram de base para a elaboração do projeto de pesquisa, a metodologia de Nucci et al. (2019) permitiu a elaboração dos mapas de uso, cobertura e qualidade do viaduto da UFMT. A importância da análise dessa região foi a grande transformação de sua estrutura viária após o período da Copa de 2014. As intervenções foram realizadas de modo desordenado, objetivando a melhora do fluxo de veículos devido à quantidade de pessoas que chegariam para o evento. Contudo, em 2019, ficam evidentes os impactos ambientais de uma intervenção não orientada pela qualidade, mas sim pelas questões econômicas envolvidas.

Apesar do processo de elaboração dos mapas exigir uma maior atenção para o entendimento do processo metodológico que os criou, o resultado são cartas de fácil interpretação, apresentando uma temática complexa e traduzindo-a para uma compreensão mais simplificada. Esse método de análise, permite que pessoas comuns facilmente entendam a qualidade do ambiente em questão, por meio da leitura dos mapas.

Tal fato é de fundamental importância, pois permite uma maior participação popular nas decisões referentes à estruturação da cidade, tornando claro o conceito de qualidade, além de fornecer uma base para as pessoas se posicionarem perante as leis, a partir do momento em que entendem as dinâmicas sociais e morfológicas do espaço urbano. Além disso, o planejamento da cidade contribui para que as áreas urbanas sejam preservadas e que as funções ecológicas dos espaços livres sejam desenvolvidas, buscando uma renovação do meio urbano, e assim, garantindo uma melhora na qualidade ambiental.

Dentro da malha urbana, ocorrem diversas modificações durante os anos. Antes de serem executadas, passam por um planejamento e fazem parte de um projeto. Entende-se, como já citado anteriormente, que esse processo de planejamento seja multidisciplinar, e leve em consideração todas as variantes que permeiam uma cidade. Contudo, cada vez mais as questões ambientais vem sendo deixadas de lado e isso tem trazido consequências em relação à qualidade ambiental.

A pesquisa aqui proposta demonstra como modificações que ocorreram na área de estudo, trouxeram diferenças entre a carta de qualidade do ano de 2011 e 2019. Essa compreensão de que algumas decisões tomadas no planejamento impactam de forma negativa na cidade, pode ser utilizada para mudanças futuras, que encontrem um equilíbrio entre as intervenções necessárias e o meio ambiente. O estudo aqui presente demonstra de forma clara o que ocorre quando priorizamos apenas uma variante dentre tantas que permeiam a malha urbana. É nítido que o período entre 2011 e 2019 é marcado por mudanças negativas em relação à cobertura do solo, que foi totalmente modificado em prol do traçado viário. Conclui-se que existe uma necessidade de estudos de impactos causados em locais que passaram por processo de modificações, para que assim os erros não sejam replicados em novas áreas.

## 5. REFERÊNCIAS

ESTÊVEZ, L. F. e NUCCI, J. C. A questão ecológica urbana e a qualidade ambiental urbana. **Geografar**, v. 10, n. 1, p. 26-49, 2015.

HAAREN, C. v.; GALLER, C.; OTT, S. **Landscape planning. The basis of sustainable landscape development**. Leipzig: Gebr. Klingenberg Buchkunst – GmbH. Federal Agency for Nature Conservation. Federal Agency for Nature Conservation, Field Office Leipzig, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em 02/05/2021.

KIEMSTEDT, H.; von HAAREN, C.; MÖNNECKE, M.; OTT, S. **Landscape Planning. Contents and Procedures**. Bonn: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 1998, 39p.

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. 41. 2018.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. Edição do Autor, 2008. E-book.

NUCCI, J. C., VALASKI, S., ESTÊVEZ, L. F., & TONETTI, E. L. USO DA TERRA E QUALIDADE AMBIENTAL URBANA: UMA PROPOSTA DE LEGENDA PARA MAPEAMENTO. **GEOgraphia**, v.21, n.46, 73-90, 2019.

NUCCI, J. C; FERREIRA, M. B. P.; VALASKI, S. Cobertura do solo e qualidade ambiental urbana como subsídios ao planejamento da paisagem. **In: VI Congresso Ibero-americano de Estudios Territoriales y Ambientales**. Anais. São Paulo, 2014.

PAULA, D. C. J. **Análise termo higrométrica pós intervenções urbanas em Cuiabá-MT**. Cuiabá, 2016, 104f. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.

SANTOS, F. M. M. **Influência da ocupação do solo na variação termohigrométrica na cidade de Cuiabá-MT**. Cuiabá, 2012. 88f. Tese (Doutorado) - Programa de pós-graduação em Física Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso.

SOUZA, N. S. **Análise da relação da radiação solar na formação de ilhas de calor em diferentes configurações urbanas em Cuiabá-MT**. Cuiabá, 2016, 60f. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Pós Graduação em Física-Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

VALASKI, S. **Estrutura e Dinâmica da Paisagem: Subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba – PR**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013, 144p.

