



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ANÁLISE DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA INVESTIGAÇÃO
DO PLANEJAMENTO URBANO DA REDE VIÁRIA DO MUNICÍPIO
DE CUIABÁ-MT**

Discente: Sanielen Colombo

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Juliana Queiroz Borges de Magalhães Chegury

**CUIABÁ, MT
SETEMBRO/2021**

SANIELEN COLOMBO

**ANÁLISE DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA INVESTIGAÇÃO
DO PLANEJAMENTO URBANO DA REDE VIÁRIA DO MUNICÍPIO
DE CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Transportes.

ORIENTADOR: Prof^a Dr^a Juliana Queiroz
Borges de Magalhães Chegury

**CUIABÁ, MT
SETEMBRO/2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C718a Colombo, Sanielen.
ANÁLISE DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA INVESTIGAÇÃO DO
PLANEJAMENTO URBANO DA REDE VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-
MT / Sanielen Colombo. -- 2021
60 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Juliana Queiroz Borges de Magalhães Chegury.
TCC (graduação em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal de Mato
Grosso, Instituto de Engenharia, Várzea Grande, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Expansão Urbana. 2. Qgis. 3. Condomínios Horizontais. 4. Hierarquização
Viária.. I. 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.

Sanielen Colombo

**ANÁLISE DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA INVESTIGAÇÃO DO PLANEJAMENTO URBANO DA
REDE VIÁRIA DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente da Faculdade de Engenharia,
Campus Várzea Grande da Universidade Federal de Mato Grosso em 23 de setembro de 2021, como
requisito para a obtenção do bacharelado em Engenharia de transportes.

Banca examinadora:



Prof.ª Dr.ª Juliana Queiroz Borges de Magalhães Chegury



Prof.ª Me.ª Marina Leite Baltar



Prof.ª Me.ª Renata Conciani Nunes

Data de aprovação: 23 de setembro de 2021.

À meus pais, irmãos, amigos Felipe, Rânila,
Rubens e Isabelle; e principalmente ao meu
companheiro, João Pedro.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Silone e Aldoir pelo incentivo e por ter me ensinado a sempre buscar o melhor e não desistir dos meus sonhos.

Pelo incentivo constante e carinho, ao meu marido e companheiro João Pedro e por tornar minha vida mais alegre.

Aos meus irmãos Samille e Sahimon por sempre acreditarem no meu potencial.

A Professora Juliana Chegury que, além de orientadora, foi uma constante motivadora e sempre disposta a me ensinar e me auxiliar a todos os momentos que precisei durante a graduação.

A Professora Marina Leite Baltar que me mostrou a paixão e entusiasmo pela profissão.

As professoras da Banca de Qualificação pelas sugestões e busca constante pelo desenvolvimento da pesquisa.

Aos meus amigos que fiz durante a graduação Rubens, Isabelle, Felipe e Rânila pela paciência e cumplicidade que me fizeram continuar a crescer profissionalmente durante toda a graduação.

RESUMO

A flexibilização do perímetro urbano das cidades é altamente utilizada pelo governantes municipais ao longo dos anos por meio das ampliações ocorrem muitas vezes sem embasamento técnico e visando os interesses políticos e econômicos muitas vezes do mercado imobiliário e fundiário. Dessa forma estimula um processo de dispersão da expansão urbana no município proporcionando assim efeitos negativos nos aspectos sociais, econômicos e ambientais. A presente pesquisa desenvolveu um estudo de caso do município de Cuiabá/MT, no período entre 2000 e 2020, com o objetivo de investigar o crescimento populacional do município identificar a importância associados à flexibilização do perímetro urbano e também o impactos da implementação dos núcleos habitacionais populares e condomínios horizontais na hierarquização viária, exibindo assim a relevância do monitoramento do uso e ocupação do solo. O estudo investiga a flexibilização do perímetro urbano do município avaliando o papel da legislação e do planejamento urbano e analisando a evolução do crescimento urbano. A metodologia da pesquisa é estruturada através da análise de imagens de satélites com auxílio de técnicas e ferramentas SIG. Pela metodologia da classificação de imagens de sensoriamento remoto utilizados na produção de mapas temáticos de cobertura do solo. Os resultados obtidos para Cuiabá permitiram demonstrar a evolução urbana do município no período de 20 anos analisado e, evidenciam que as ampliações do perímetro urbano tiveram influências significativas sobre o processo de expansão urbana. Por fim as principais características da construção dos condomínios horizontais ou núcleos habitacionais populares tendem a localizar-se fora da área central da cidade e assim impulsionam o crescimento populacional.

Palavras-chave: Expansão Urbana. Qgis. Condomínios Horizontais. Hierarquização Viária.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A expansão urbana do município de Cuiabá.	15
Figura 2 - Hierarquização viária do município.....	20
Figura 3 - Fluxograma da metodologia da pesquisa.....	22
Figura 4: Localização do estudo.....	23
Figura 5 - Modelagem utilizada na pesquisa de segmentação e classificação de imagens.	24
Figura 6 - Mapa ilustrativo de acordo com as classes.	25
Figura 7 - Perímetro urbano da cidade em 1938.	27
Figura 8 – Perímetro urbano de acordo com a Lei nº534 de 04/07/1960.....	27
Figura 9 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 1346 de 1974.....	28
Figura 10 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 1.537 de 25 de abril de 1978.....	28
Figura 11 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 2.023 de 09/11/1982.....	29
Figura 12 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 3.412/94.	30
Figura 13 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 3.412/94.	30
Figura 14 – Desenvolvimento do bairro ao de 1 ano.....	34
Figura 15 – Desenvolvimento nas proximidades do empreendimento ao longo de 3 anos.	34
Figura 16 - Mapa com as principais vias estruturais, estruturais planejadas e principais nas proximidades do empreendimento.	35
Figura 17 - Desenvolvimento nas proximidades do empreendimento ao longo de 3 anos.	36
Figura 18 - Mapa com as vias ligações do empreendimento.....	37
Figura 19 - Evolução do condomínio horizontal Florais Cuiabá.	37
Figura 20 - Principais vias entorno do Condomínios Florais Cuiabá.....	38
Figura 21 - Crescimento populacional nas proximidades dos residenciais Ilza Terezinha Pacolli e Buriti.....	39
Figura 22 - Mapa com as vias ligações adjacências dos residenciais.....	39
Figura 23 - Crescimento ao longo do residencial Lagoa Azul.	40
Figura 24 - Principais vias do residencial Lagoa Azul.....	40
Figura 25 - Crescimento populacional do bairro Santa Terezinha.	41
Figura 26 - Principais vias de ligação do bairro Santa Terezinha.	42
Figura 27 - Evolução temporal do Residencial Jardim Paulista.....	42
Figura 28 -Principais vias do Residencial Jardim Paulista.....	43
Figura 29 - Evolução temporal do Condomínio Brasil Beach Cuiabá Home Resort.....	44
Figura 30 -Principais vias do Condomínio Brasil Beach Cuiabá Home Resort.....	44

Figura 31 - Presença de alta quantidade de motocicletas nas proximidades dos condomínios horizontais. Fonte: Google Earth, 2021.....	45
Figura 32 - Reclassificação do município no período de 2000 a 2005.....	46
Figura 33 - Reclassificação do município no período de 2006 a 2011.....	47
Figura 34 - Reclassificação do município no período de 2012 a 2017.....	47
Figura 35 - Reclassificação do município no período de 2012 a 2017.....	48
Figura 36 - Evolução da área total para cada classe ao longo do período.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução do perímetro urbano de Cuiabá.	31
Tabela 2 - Crescimento populacional do município de Cuiabá.	31
Tabela 3 - Tabela resumo dos núcleos habitacionais horizontais fechados ou populares do estudo.	33
Tabela 4 - Área total de cada classe, em km ² , de ano a ano.	48
Tabela 5 – Variação da área de acordo com a classe e o ano.	50

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Problemática da Pesquisa.....	12
1.2. Justificativa	13
1.3. Objetivo	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Planejamento Urbano.....	15
2.2. Lei Municipal Uso e Ocupação do Solo	17
2.3. Sensoriamento Remoto	20
3. MATERIAIS E METÓDOS	22
3.1. Dados históricos.....	23
3.2. Geoprocessamento	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1. Análise da Evolução do Perímetro Urbano.....	26
4.2. Análise do Crescimento Urbano	33
4.3. Análise da Expansão Urbana	45
5. CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

1. INTRODUÇÃO

Os centros urbanos apresentam características intrínsecas que definem a relevância dos estudos que os norteiam. Tais problemáticas podem ser verificadas nos congestionamentos, na ocorrência de acidentes viários, na ausência de ações de mobilidade urbana, entre outros, exibindo a complexidade do sistema viário. O crescimento abrupto das cidades juntamente com falta de planejamento e políticas adequadas revelam um péssimo desempenho da rede viária nos municípios de modo geral (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Souza (2016) enquanto o planejamento remete ao futuro, a gestão está relacionada ao presente. Um planejamento viário juntamente com políticas de uso e ocupação do solo minimizam os congestionamentos e outros problemas existentes. A legislação urbana é o principal instrumento de controle no processo de uso e ocupação do solo.

O município de Cuiabá vivencia essa problemática que ocorreu devido ao acelerado e espontâneo crescimento da área urbana. O crescimento das cidades que também acontece com a inauguração dos condomínios residenciais horizontais e núcleos habitacionais populares, que por sua vez necessitam de área para sua construção, regiões afastadas da cidade tornaram-se atrativas e conseqüentemente não houve um planejamento na rede viária.

Dessa forma, pretendeu com a realização do presente trabalho verificar como a expansão urbana da cidade de Cuiabá/MT se sucedeu através de imagens de satélites.

1.1. Problemática da Pesquisa

O aumento do interesse da população por áreas afastadas dos grandes centros urbanos evidenciada pela implantação de condomínios horizontais fechados, produziram uma nova morfologia urbana (MANHÃES; ARRUDA, 2017). Essa configuração de distanciamento populacional do centro da cidade, geralmente conhecidas como regiões nobres, para áreas mais afastadas (subúrbios), sustenta uma inversão nas características das cidades brasileiras.

Essa inversão social expõe conseqüências ligadas ao planejamento urbano e primordialmente a rede viária existente, visto que os moradores e os prestadores de serviços carecem de deslocar-se para outras regiões (LIMA; LOPES; FAÇANHA, 2019).

Diante dessa situação, questionamos se a problemática existente para o município de Cuiabá ocorre pela ausência de um planejamento viário, que respeite as políticas de uso e ocupação solo do município ou pelo fato de priorizar corredores viários visando o espalhamento da população para áreas de expansão ou seja, áreas mais afastadas das regiões centrais.

1.2. Justificativa

A avaliação da legislação de hierarquização municipal juntamente com o planejamento dos novos corredores viários é capaz de exibir as principais falhas existentes da rede viária. Averiguando as fundamentações teóricas torna-se presumível classificar a grandeza da condição existente buscando assim apurar as soluções cabíveis.

A minimização da adversidade do setor viário beneficiará a população cuiabana apresentando menores acidentes viários, menor tempo de deslocamento na cidade, estresse (visto que o motorista passará uma menor quantidade de tempo no trânsito), poluição etc. O conhecimento sobre a maneira que ocorre a expansão urbana através da incorporação de novos empreendimentos comerciais, habitacionais ou recreativos é de grande relevância para nortear o Estado e as incorporadoras imobiliárias para que atuem com maior eficiência e menor impacto.

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar a rede viária do município de Cuiabá/MT por meio de sensoriamento remoto com base nas ações de planejamento urbano.

1.3.2. Objetivo Específicos

Os objetivos específicos dessa pesquisa são:

- a) Avaliar a hierarquização viária do município de Cuiabá-MT investigando a relevância do monitoramento do uso e ocupação do solo;
- b) Verificar como a implementação dos núcleos habitacionais afetam principais corredores, novos e planejados, e o desenho urbano da cidade;

- c) Analisar a relação entre os planos diretores e a expansão urbana
- d) Analisar como ocorreu a expansão urbana do município.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Planejamento Urbano

O planejamento urbano é composto pelo do estudo do crescimento e funcionamento das cidades, objetivando a melhora da qualidade de vida de todos os moradores. O planejamento também pode ser definido como a atuação no uso e ocupação do solo de acordo com as funções econômicas, sociais, ambientais, institucionais e culturais (Okpala, 2009; Bomanah, Gyimah, & Nelson, 2012; Cobbinah & Korah, 2016; Yeboah & Shaw, 2013).

A ausência do controle populacional na urbanização das cidades juntamente com a falta de rigor do Estado conduz a incertezas quanto ao planejamento urbano (Felix, Alves e Lima, 2019). Dessa forma o processo de especulação imobiliária acarreta a necessidade da população de baixa renda a buscar locais cada vez mais distantes das áreas centrais e, conseqüentemente, aumentando número de deslocamentos refletindo diretamente nos sistemas de transportes.

A expansão urbana também é definida como as transformações no uso do solo e favorecem a habitação de locais antes não edificadas. Ela pode ser observada através da evolução temporal da ocupação, conforme *Figura 1*. Nela verifica-se, ao longo dos anos, algumas características de propagação (surgem novas manchas) e posterior de agrupamento (as manchas crescem e se agrupam).

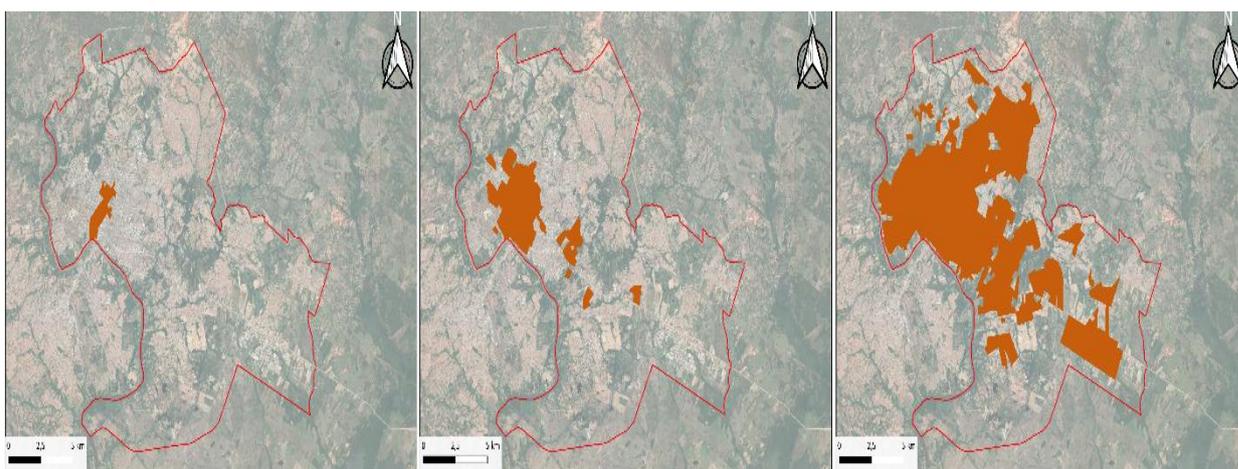


Figura 1 - A expansão urbana do município de Cuiabá.
Fonte: Adaptado de Cuiabá (2010)

No início de 1917 o município de Cuiabá-MT foi fundado devido à procura do ouro. Dessa forma a cidade inicialmente desenvolveu-se ao longo do córrego da Prainha e rio Cuiabá e posteriormente, se expandiu para as demais regiões ao longo dos anos.

Esse padrão de expansão urbana é observado em outras cidades e segundo Gabe, (2017), os motivos dessa propagação ocorrem devido a fatores como o modelo de transporte predominante no município e políticas públicas habitacionais (que estimularam e subsidiaram a casa própria nos subúrbios). A negligência da fiscalização desse padrão de crescimento ocasiona problemas relacionados à habitação, segurança, saneamento básico e ao meio ambiente. A legislação de Uso e Ocupação do Solo, Plano Diretor e indicadores visam uma harmonia na estrutura da cidade almejando uma relação de causa e efeito definida pelas regras expostas tais como taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento e taxa de permeabilidade (Montrezo e Bernardini, 2019).

Devido a essa sucessão de fatos acontece um alargamento das cidades, aumentando o tempo e quantidade de deslocamentos nos centros urbanos. Em consequência do crescimento das viagens diárias básicas e muitas vezes da centralização dos serviços prioritários (bancos, shopping, lojas etc.) surgem os congestionamentos e a depreciação do transporte coletivo exibindo seus primeiros sinais da falta de planejamento (Meandro e Taco, 2013).

A organização do espaço físico das cidades é um dos principais preceitos do planejamento urbano. Conhecer como a expansão urbana ocorre é primordial para conhecer as principais regiões que os novos empreendimentos serão construídos e analisar se a legislação municipal é justa e sustentável (Lima, Lopes e Façanha, 2019). O planejamento através da produção, estruturação e apropriação do espaço no perímetro urbano são atribuições do gestor municipal. Conforme determina o artigo 182 da Carta Magna de 1988:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. (BRASIL, 2014, Art. 182).

A privação do planejamento produz um crescimento desordenado que compromete o desenvolvimento da infraestrutura urbana necessária impedindo uma qualidade de vida

igualitária (Chegury, 2019). Devido ao crescimento do modelo insustentável a mobilidade acaba priorizando os modos motorizados e individuais em vez dos modos sustentáveis (não motorizados e no transporte público) visto que são mais utilizados pelas populações periféricas (Alves, 2014).

2.2.Lei Municipal Uso e Ocupação do Solo

O ordenamento territorial e o planejamento urbano são instrumentos que juntamente com um conjunto de leis que tratam das políticas públicas urbanas (GABE, 2017). Dentre as legislações presentes destacam-se três leis federais de grande valia ao estudo:

- Lei nº 6.766, de 1979, que dispõem sobre o parcelamento do solo urbano;
- Constituição Federal de 1988;
- Lei nº 10.257, de 2001, o Estatuto da Cidade, que estabelece as diretrizes gerais da política urbana.

A Lei nº 6.766 de 1979 define algumas diretrizes de padrões urbanísticos dentre eles normas de loteamento juntamente com suas condições mínimas e a infraestrutura urbana necessária. Outro ponto importante nessa legislação é sobre o parcelamento do solo que deve ser realizado em área urbana do município e não permitindo esse parcelamento em áreas de preservação e/ou áreas com condições geológicas com risco a saúde pública. Dessa forma a lei regulamenta a expansão do município por meio da definição de perímetro urbano, contudo não dispõe da necessidade de justificativas para a expansão pretendida (SANTORO, 2014).

Posterior a lei nº 6.766 somente em 1988 outra legislação federativa aborda o tema. A Constituição Federal de 1988 ocasiona uma significativa mudança das atribuições dos municípios. Por consequência, verifica um intenso processo de desmembramentos de municípios ocasionando assim como resultado o aumento das áreas urbanas (GABE, 2017).

O Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257 de 10 julho de 2001, estipula as diretrizes regulamentando o uso das propriedades urbanas buscando um equilíbrio coletivo. Determinando em seu artigo 41 a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Plano Diretor:

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Observa-se que o estatuto norteia uma busca para um desenvolvimento municipal sustentável garantindo a gestão democrática das cidades (GABE, 2017). Segundo Santoro (2014), as diretrizes do Estatuto da Cidade restringem a expansão urbana evitando a ocupação de áreas periféricas e visando o melhor aproveitamento de áreas com infraestrutura básica.

Posterior a dezembro de 2004 e atendendo o artigo 41 do Estatuto das Cidades foi redigida a Lei Complementar nº 150 de 29 de janeiro de 2007 contendo nela o primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Cuiabá (PDDE). Elaborado com o prazo até 2022, o PDDE apresenta diretrizes específicas do desenvolvimento estratégico de diversas áreas do município, dentre elas para o sistema viário, transporte e habitação. Contudo, a legislação não restringe e sim classifica-o conforme visto no Art. 39:

Art. 39 O critério básico para a diferenciação dos parâmetros da Ocupação do Solo Urbano é a disponibilidade de infra-estrutura urbana.

Parágrafo único. Para efeito da Ocupação do Solo, as Vias e Logradouros Públicos, os seus trechos, ficam classificados de acordo com sua disponibilidade de infra-estrutura urbana.

Em 03 de novembro de 2015 como parte do PDDE elaborou-se a Lei Complementar nº 389 tratando da disciplina o uso e ocupação do solo no município e conforme Art. 3º possui os seguintes objetos:

Art. 3º Esta Lei tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes em padrões dignos de conforto urbano-ambiental, por meio de intervenções que:

I – assegurem condições de convivência entre as diversas funções urbanas no Município de Cuiabá;

II - assegurem padrões mínimos e máximos de intensidade de Ocupação do Solo.

II – assegurem o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer para as presentes e futuras gerações.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar nº 389) dispõe dos padrões urbanísticos mínimos exigidos pelo município, bem como a classificação ou zoneamento de uso. Mais a diante, a legislação trata das diretrizes de urbanização do solo limitando o parcelamento seguindo os mesmos princípios que a Lei Federal nº 6.766 de 1979. É determinado nos artigos 95 e 96:

Art. 95 Nenhuma urbanização do solo urbano será autorizada em terrenos baixos, alagadiços, insalubres ou sujeitos à inundação, antes de executados os serviços de saneamento e escoamento das águas. Art. 96 Na urbanização do solo não será permitida a implantação de lotes confinantes com Áreas de Preservação Permanente, exceto áreas Livres de Uso Público.

Outra característica presente em cidades brasileiras é o avanço dos condomínios residenciais horizontais, que por sua vez apresentam sua construção em regiões mais afastadas da região central do município. Em Cuiabá a Lei de uso e Ocupação do solo delimita a construção do mesmo em uma de suas zonas. Visando evitar quaisquer impactos na rede viária do município a Lei define em seus artigos 121 e 122:

Art. 121 Os condomínios urbanísticos não poderão interromper o sistema viário existente ou projetado para as vias das classes Estrutural, Principal e Coletora.

Art. 122 O acesso aos condomínios se dará preferencialmente por via hierarquizada ou com estrutura física instalada equivalente a de uma via Coletora, Principal ou Estrutural, sendo que nas vias locais será necessária a apresentação do RIT

Parágrafo único. Quando o acesso ao condomínio ocorrer apenas por via local, o empreendimento classificado como médio impacto, deverá ser apresentado o Relatório de Impacto de Trânsito – RIT.

Em conformidade com o PDDE em 26 de maio de 2011 foi elaborada a Lei Complementar nº 232 que dispõe sobre a hierarquização viária do município de Cuiabá. Inclui como objetivo inscrito em seu Art. 3º:

Art. 3º: Constituem objetivos da presente Lei Complementar:

- I - garantir a continuidade do sistema viário existente, inclusive nas áreas de expansão urbana de modo a ordenar o seu parcelamento;
- II - atender às demandas de uso e ocupação do solo urbano;
- III - promover o planejamento da cidade, através da compatibilização da circulação viária e o uso e ocupação do solo urbano.
- IV - estabelecer um sistema hierárquico das vias de circulação para a adequada circulação do tráfego e segura locomoção dos usuários;
- V - definir as características geométricas e operacionais das vias compatibilizando com a legislação de uso do solo urbano.
- VI - proporcionar segurança e conforto ao tráfego de pedestres e ciclistas.

Outro ponto presente nessa legislação é a classificação de acordo com as características funcionais e físicas do sistema viário urbano divididos em 5 classes, conforme *Figura 2*. As classes são divididas de acordo com as características funcionais e físicas do sistema viário urbano do município sendo elas: Via Estrutural Planejada, Via Principal, Via Coletora e Via Estrutural.

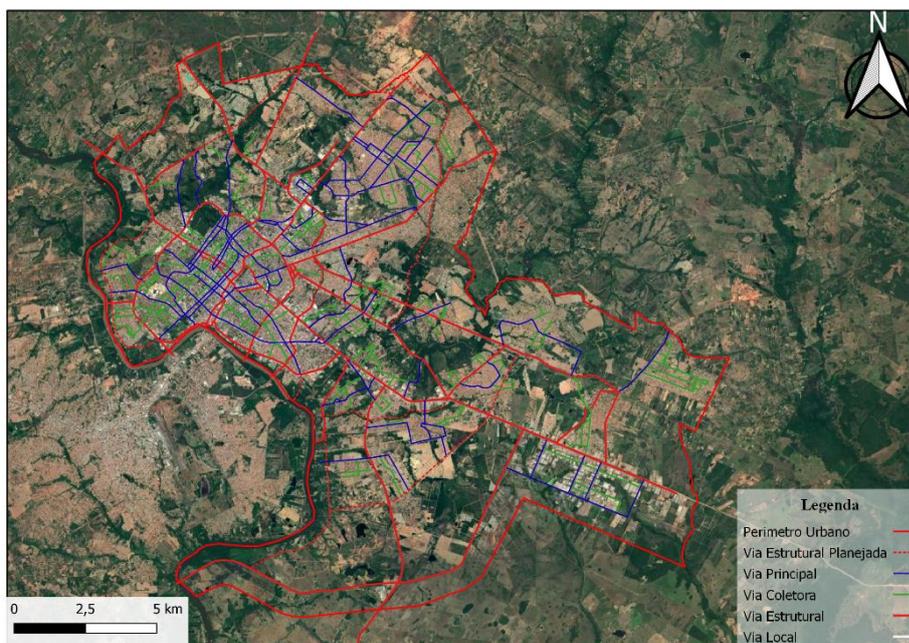


Figura 2 - Hierarquização viária do município.
Fonte: Adaptado de Cuiabá (2017)

As vias estruturais são as principais avenidas do município e interligam aproximadamente todas as regiões. Apesar de não apresentarem alguns critérios exigidos pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) são tratadas como vias de trânsito rápido apresentando travessias de pedestre em nível. As vias principais são avenidas que se conectam nas vias estruturais do município e também podem ser classificadas de acordo com CTB como vias arteriais que ligam uma ou mais regiões. As vias coletoras são principais ruas ou avenidas dos bairros que possuem função de redistribuir o fluxo nas vias de hierarquia maior e por fim as vias locais são destinadas ao tráfego local, ou seja, são formadas pelas ruas tradicionais.

2.3. Sensoriamento Remoto

Investigar o crescimento das cidades torna-se trabalhoso e algumas vezes inexecutável sem utilizar-se de técnicas ou controle de imagens de satélites. As geotecnologias auxiliam o melhor mapeamento das áreas urbanas que podem ser utilizadas tanto no diagnóstico quanto na gestão do uso e ocupação do solo (NETTO & KRAFTA, 2009; LIMONAD *ET AL.*, 2014; GURGEL *ET AL.*, 2017; MEHRA *ET AL.*, 2017; SÁNCHEZ-LOZANO & BERNAL-CONESA, 2017).

Visto como um aliado no planejamento urbano e tornando-se amplamente difundido, o monitoramento da expansão urbana auxilia a prever a expansão e possibilita também identificar as áreas onde os recursos ambientais e naturais são ameaçados (Felix, Alves e Lima, 2019).

O sensoriamento remoto utiliza conjunto de dados na forma matricial (raster) com capacidade de fornecer informações sobre a cobertura do solo de uma área geográfica (GABE, 2017). O Sensoriamento Remoto tem por finalidade a aquisição dessas informações pela detecção e mensuração das mudanças geográficas, facilitando assim as análises necessárias da expansão municipal (Elachi & Van Zyl, 1987).

As imagens utilizam o princípio físico de reflexão da onda uma vez que os diferentes objetos refletem diferentes comprimentos de ondas, ou seja, quantidades de energias diferentes e esses valores radiométricos são associados as imagens de forma matricial (os pixels das imagens) traduzindo em valores de cinza (BARBOZA, BEZERRA NETO e CAIANA, 2020). As imagens são classificadas de acordo com características comuns das áreas geográficas e associadas a números. A numeração associada a cada classe, ‘números digitais’ (DN), contém informação referente a padrões, bandas espectrais, utilizados durante a classificação realizada sendo possível reconhecer os padrões para cada classe de cobertura do solo (BHATTA, 2010).

Aliando o sensoriamento remoto com o planejamento urbano, contribuições nas pesquisas podem ser identificadas em trabalho como o de Oliveira e Costa, 2001; Nascimento, 2014; Pedrassoli, 2016; Gabe, 2017; Santos *et al.*, 2019; Barboza, Bezerra Neto e Caiana, 2020. Portanto diversas formas como informações inerentes à expansão ocorrida na cidade, a análise de tomada de decisões como implementação de novas avenidas ou espaços recreativos podem ser verificadas.

3. MATERIAIS E METÓDOS

A metodologia foi dividida em três etapas, Figura 3. A primeira etapa refere-se a coleta dos dados históricos retirados das imagens de Cuiabá - MT; já a segunda etapa se refere ao geoprocessamento das imagens, as quais possibilitaram a composição de mapas e gráficos expositivos; e a terceira etapa refere ao comparativo entre os resultados obtidos por esta pesquisa.



Figura 3 - Fluxograma da metodologia da pesquisa.
Fonte: A Autora

Esta pesquisa se ampara pelo método indireto de análise da área urbana, no caso, o processamento digital de imagens obtidas através do uso de técnicas referentes ao sensoriamento remoto aplicado ao estudo da cidade de Cuiabá (Figura 4). A capital do estado de Mato Grosso, possui maior população do estado e segundo dados do IBGE tem uma área de 3.291,696 km² e população de 618.124 habitantes.

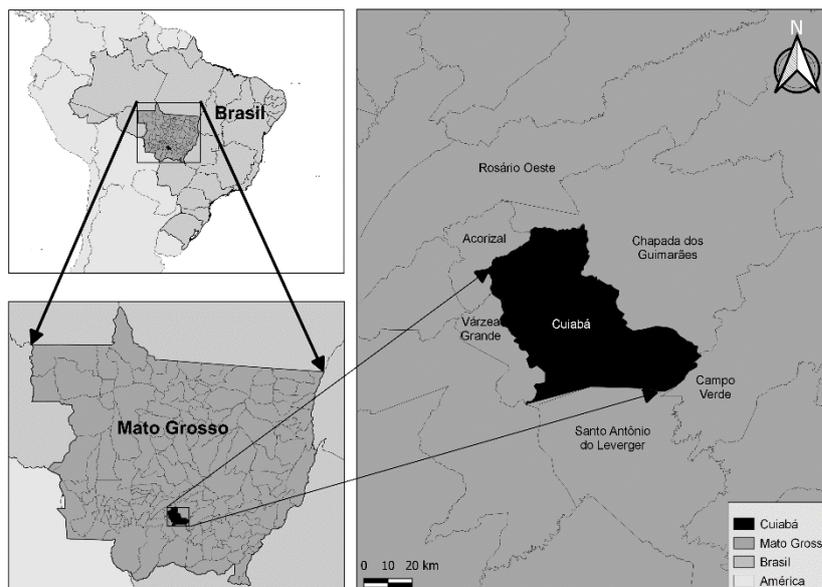


Figura 4: Localização do estudo.
Fonte: Adaptado do Google Earth (2020)

O desenvolvimento do município observa-se significativas modificações em sua estrutura, especialmente em áreas afastadas da região central nas proximidades de condomínios horizontais ou núcleos habitacionais populares. Consequentemente essa configuração contribui com um aumento da segregação social, acarretando um espalhamento da cidade que dificulta o planejamento urbano.

3.1. Dados históricos

Para caracterização das transformações espaciais do município utilizou-se o processamento digital de imagens no *Software* QGIS. Dessa maneira adquiriu-se imagens de sensoriamento remoto utilizadas para este trabalho são derivadas do site *GoogleEarth*.

Para a comparação das imagens das transformações espaciais primeiramente definiu-se um período temporal com base no mês de agosto e os intervalos anuais entre si durante 20 anos (2000 a 2020). As imagens selecionadas foram obtidas no inverno visto que o período de seca na região.

3.2. Geoprocessamento

Iniciou-se o pré-processamento alterando as cores das imagens com o objetivo de ressaltar os diferentes aspectos da cobertura do solo importantes para a segmentação e classificação das imagens. O procedimento foi realizado através do QGIS com auxílio do *plugin* *Semi-Automatic Classification (SCP)*.

A classificação do uso e ocupação do solo possui os mais variados sistemas de referências que podem ser utilizados, contudo, as particularidades de cada região devem ser levadas em consideração. O processo inicia-se com a seleção e identificação da área de estudo identificando e extraindo as regiões de interesse. O procedimento de processamento de imagens também conhecido como ‘segmentação’ permite a identificação dos conjuntos de pixels com características semelhantes de acordo com os critérios pré-estabelecidos na pesquisa e agrupa-os em ‘manchas’. Dessa forma obtém-se uma imagem vetorial abrangendo os segmentos classificados e representados por polígonos, conforme Figura 5.

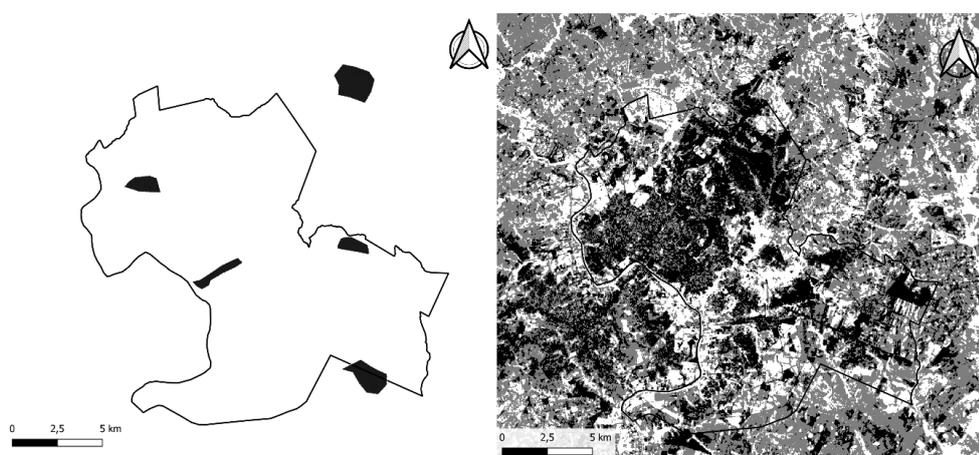


Figura 5 - Modelagem utilizada na pesquisa de segmentação e classificação de imagens.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021.

A etapa de classificação envolve procedimentos automatizados que possui a função de atribuir a cada pixel uma das classes de cobertura. Dessa forma primeiramente reclassificou-se a imagem por meio de conhecimento prévio da região. A reclassificação possui por finalidade reduzir o número de classes possibilitando uma leitura dos resultados mais simples e clara.

O município foi reclassificado para o modelo de três áreas afim de facilitar análise e os resultados obtidos. No presente trabalho a região foi segmentada em 3 áreas: Área Urbanizada, Área Antropizada, Área Natural. A classe Área Urbana engloba regiões com a presença de edificação contínua, que possui um elevado número de construção que possibilitam a vida da população. A classe Antropizada por sua vez são regiões no município que apresentam modificações realizadas pelo homem, contudo, não exibem elevado números de edificações e a Área Natural são a classe que engloba rios, lagos, florestas ou áreas sem degradação.

Por fim pelo plug-in GRASS, pelo software QGIS, obteve a quantidade de área (em metros quadrados) para cada categoria de cobertura do solo. O GRASS expressa o tamanho de cada classe possibilitando assim a análise da expansão urbana, Figura 6.

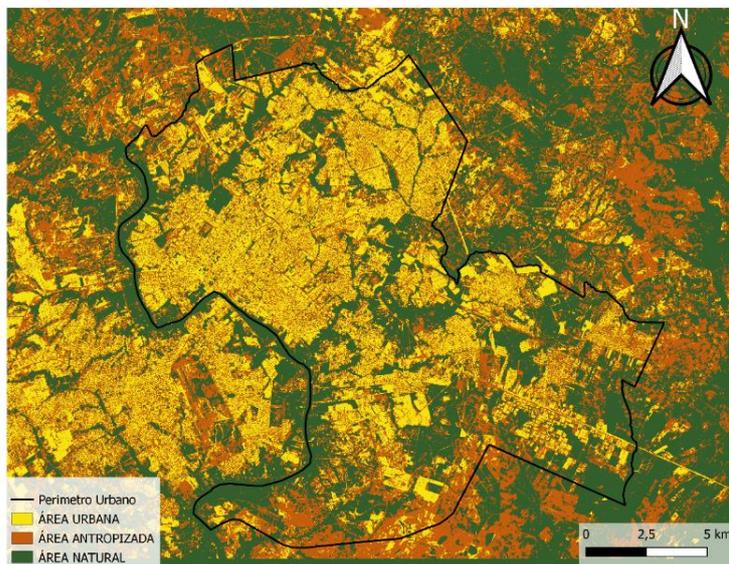


Figura 6 - Mapa ilustrativo de acordo com as classes.
Fonte: Adaptado Google Earth, 2021

Após a análise dos resultados disponibilizados pelo GRASS juntamente com a planilha Excel elaborou-se os mapas temáticos, gráficos e tabelas apresentados a seguir.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse tópico os resultados obtidos no geoprocessamento da pesquisa utilizando a metodologia apresentada anteriormente. Os tópicos foram divididos em três partes, que correspondem aos principais objetivos da pesquisa: perímetro, crescimento e expansão urbana

A primeira análise exhibe a evolução do perímetro urbano do município de Cuiabá-MT. Apresentando as principais transformações sucedidas no do perímetro urbano ao longo do período analisado. Dessa maneira é possível realizar um comparativo dos perímetros identificados e, com base na evolução da legislação para cada período, foi possível determinar a intensidade com que as ampliações do perímetro urbano ocorreram e quais áreas foram incorporadas.

O segundo tópico desenvolve uma análise do crescimento urbano pretendendo esclarecer o contexto no qual as ampliações e expansão urbana ocorreram. Avaliando a hierarquização viária juntamente com as construções dos condomínios horizontais e núcleos habitacionais populares investigando a relevância deles no uso e ocupação do solo. Essa análise permite verificar as repercussões do processo de crescimento na sua relação com a expansão urbana e com a flexibilização das vias.

Por fim a análise da expansão urbana de Cuiabá que correspondem às etapas de aprofundamento das investigações. Nesse tópico será examinadas as mudanças na cobertura do solo com base dos mapas de cobertura do solo obtidos através dos métodos de classificação de imagens de sensoriamento remoto.

4.1. Análise da Evolução do Perímetro Urbano

Primeiramente realizou-se a análise da evolução do perímetro urbano por meio da evolução da legislação municipal. A primeira legislação municipal a delimitar do perímetro urbano foi aprovada somente em 25/07/1938 por meio do Ato 176 (CUIABÁ, 2007) e definiu as primeiras zonas da cidade, como pode ser observado na Figura 7.

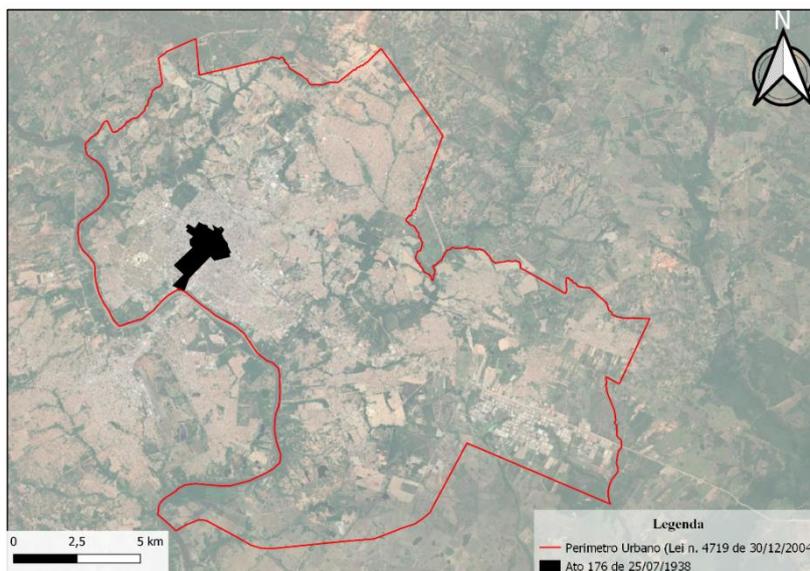


Figura 7 - Perímetro urbano da cidade em 1938.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Em meados de 1960 a Lei n.º 534 delimitou a área urbana da cidade em 4,50km², conforme Figura 8. Após incentivos federais para ocupação da Amazônia o município passou por uma grande evolução que demandavam novos espaços e a ampliação de equipamentos urbanos (CUIABÁ, 2007).

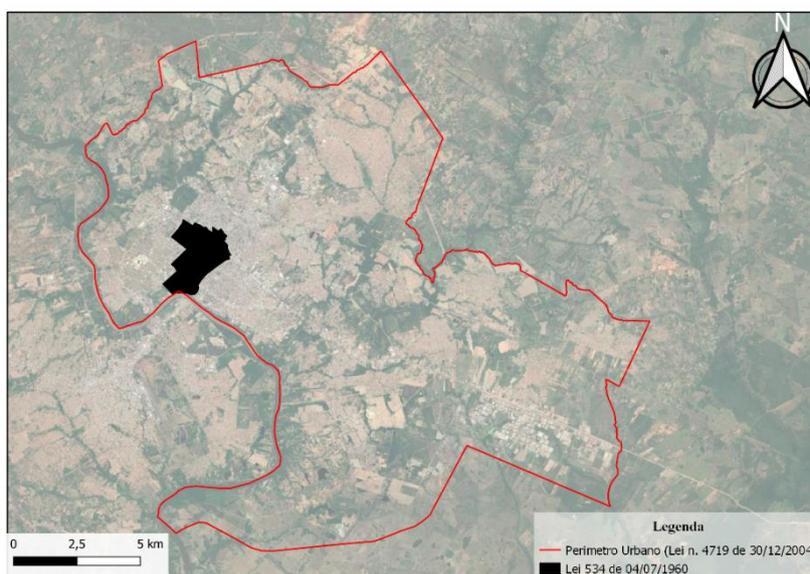


Figura 8 – Perímetro urbano de acordo com a Lei nº534 de 04/07/1960.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Em consequência dos incentivos federais a população cuiabana duplicou de 1960 à 1970 na década de 60 de, aproximadamente, 50 mil habitantes chegou a mais de 100 mil habitantes em 1970 e continuou sua expansão com a chegada de mais migrantes nas décadas

posteriores (CUIABÁ, 2007). Dessa forma em 12/03/1974 a Lei n.º 1.346 sancionou-se uma nova delimitação do perímetro urbano da cidade, totalizando de 48,45km² (Figura 9).

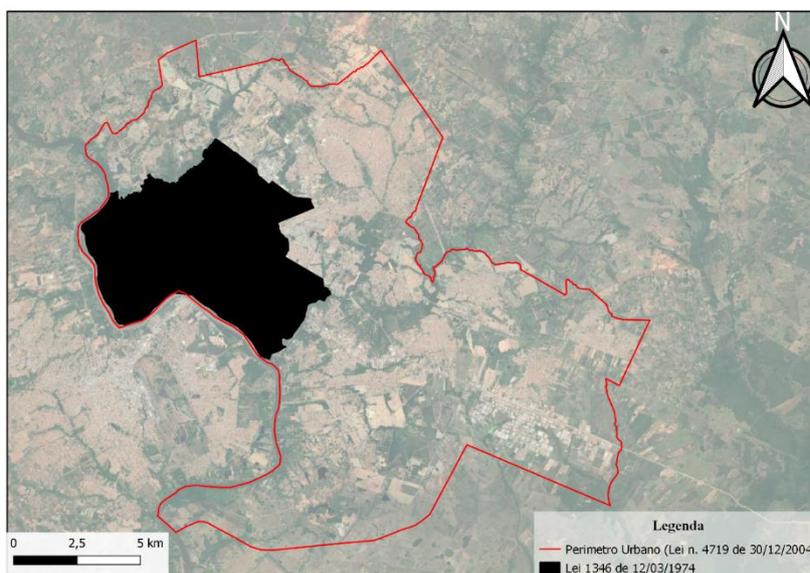


Figura 9 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 1346 de 1974.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Em consequência do crescimento populacional do município, o prefeito da época expandiu a área urbana da cidade para 104,98km² por meio da Lei n.º 1.537 de 25 de abril de 1978 (CUIABÁ, 2007), Figura 10.

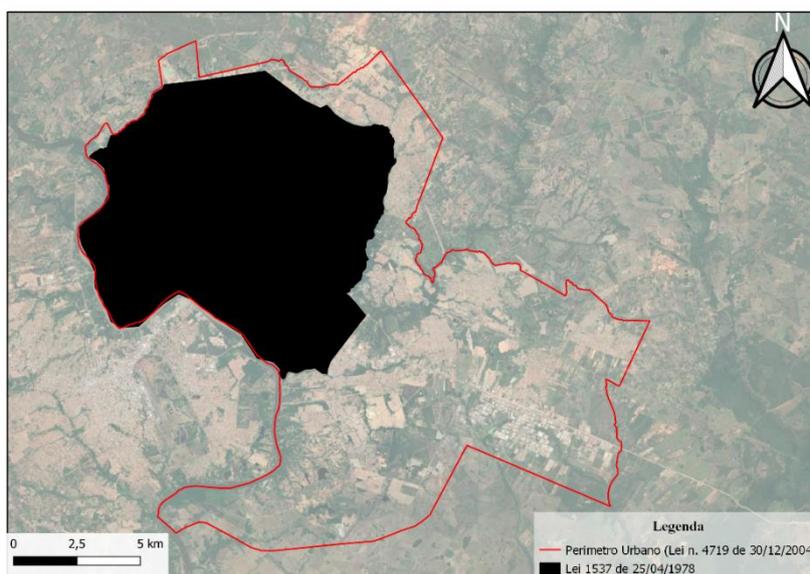


Figura 10 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 1.537 de 25 de abril de 1978
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Em seguida 1979 a Lei n.º 1.601 alterou a lei anterior, contudo não alterou sua área urbana e apenas a ampliação da área de expansão urbana (CUIABÁ, 2007). Dessa forma,

em 09 de novembro de 1982 a Lei n.º 2.023 definiu a área urbana de Cuiabá com 153,06 km², conforme Figura 11.

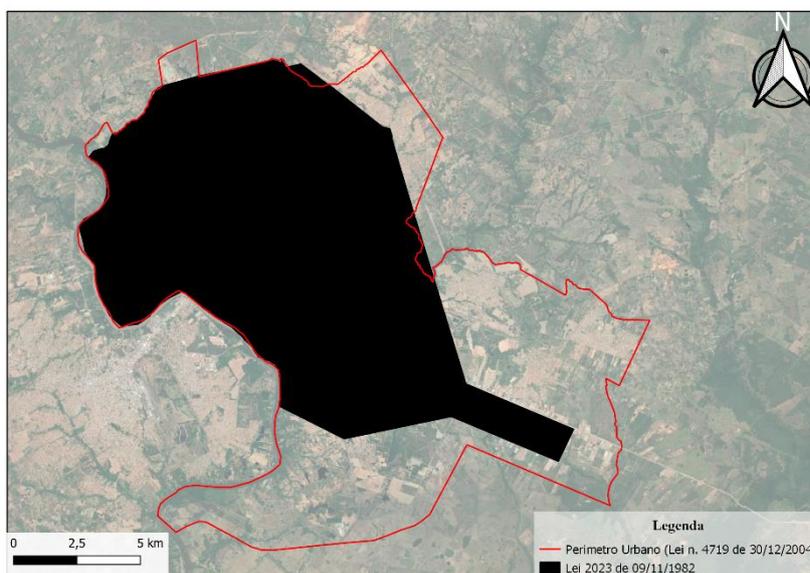


Figura 11 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 2.023 de 09/11/1982.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Com o contínuo crescimento populacional do município, alguns núcleos habitacionais foram construídos fora dos limites do perímetro urbano nas regiões norte (Três Barras) e na região sul (Jardim Fortaleza, Pascoal Ramos, São Sebastião, parte do Tijucal e o Pedra 90), visto que na região sul o crescimento realizou-se com mais de 8 mil lotes (Cuiabá, 2007).

A construção desses centros habitacionais, fora dos limites do perímetro urbano, trazia alguns transtornos, como a necessidade de incorporar essas áreas ao perímetro urbano do município e também a inviabilidade para comportar o grande número de novos empreendimentos como: instalação do Porto Seco, da Termoelétrica e do Gasoduto. Dessa forma o prefeito sancionou a Lei n.º 3.412/94 que definiu o novo limite do perímetro urbano do município expandindo para uma área de 251,94km², Figura 12.

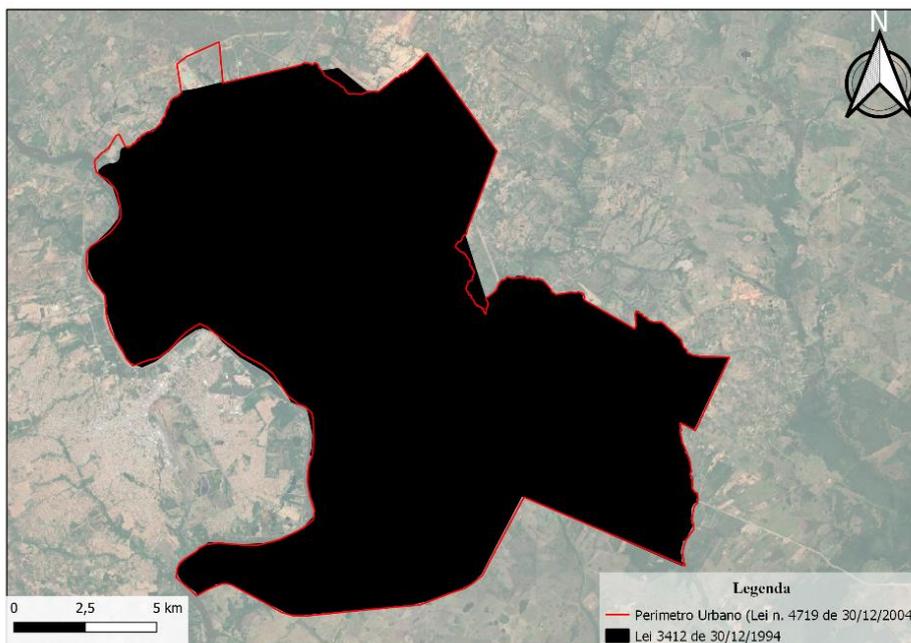


Figura 12 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 3.412/94.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

Por fim, em dezembro de 2004 a Lei n.º 4.719 definiu o limite do perímetro urbano incorporando área denominada Sucuri passando o perímetro urbana para 254,57 km², Figura 13.

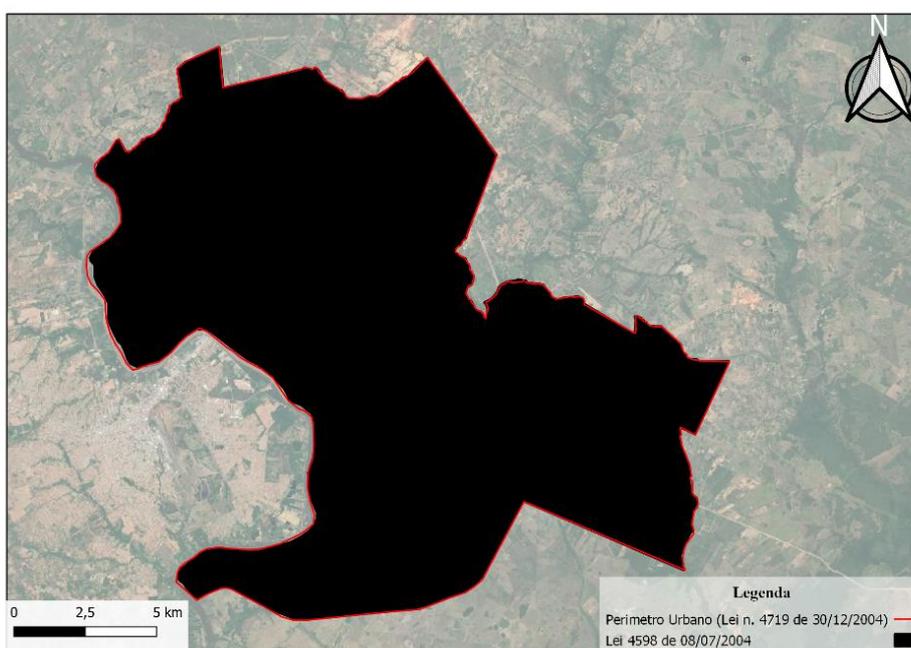


Figura 13 - Perímetro urbano de acordo com a Lei nº 3.412/94.
Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2017

A Tabela 1 apresenta a evolução do perímetro urbano de Cuiabá de acordo com a legislação. Observa-se que apesar de todas as alterações no perímetro urbano na maioria das vezes elas ocorreram sem nenhum embasamento técnico (CUIABÁ, 2007).

Tabela 1 - Evolução do perímetro urbano de Cuiabá.

Ano	Lei nº.	Área (km ²)	Acréscimo (km ²)	Variação %
07/1938	Ato 176	2,59	-	-
07/1960	534	4,5	1,91	73,75
03/1974	1.346	48,45	43,95	976,67
04/1978	1.537	104,98	56,53	116,68
11/1982	2.023	153,06	48,08	45,8
12/1994	3.412	251,94	98,88	64,6
12/2003	4.485	256,31	4,37	1,73
07/2004	4.598	252,58	-3,73	-1,46
12/2004	4.719	254,57	1,99	0,79

Fonte: Adaptado de Cuiabá, 2007

Na Tabela 2 é possível observar o crescimento populacional ao longo dos anos no município. Comparando a Tabela 1 com a Tabela 2, observa-se que as evoluções ocorreram mesmo com a densidade populacional baixa do município, ou seja, a cidade apresentava grande números de lotes vazios com uma infraestrutura mínima uma vez que aguardavam a especulação imobiliária.

Tabela 2 - Crescimento populacional do município de Cuiabá.

Censo	População	Variação %
1940	56394	-
1960	57860	3%
1970	100870	74%
1980	212980	111%
1991	402813	89%
2000	483346	20%
2010	551350	14%

Fonte: IBGE, 1960-2010

Através das análises dos mapas temáticos e das tabelas é possível constatar que houve um aumento na expansão urbana na década de 1970 no município, contudo, a variação populacional mais expressiva ocorreu na década de 1980. Portanto a seguir será verificado quais as condições que essas ampliações que ocorreram, considerando aspectos referentes ao crescimento urbano do município.

A falta da implementação da legislação contida nos planos diretores foi verificada pela pesquisa de Santos & Montandon (2011) em estudos sobre as cidades brasileiras. Dessa maneira ressalta a importância das melhorias nas publicações da legislação, principalmente nas quais respalde as diretrizes do plano diretor afim de as mesmas possam ser executadas.

O perímetro urbano de Cuiabá sofreu algumas alterações nos últimos anos aumentando as áreas em consequência de ocupações urbanas decorrentes das construções de conjuntos habitacionais ou condomínios horizontais e conseqüentemente a permanência de vazios urbanos e das baixas densidades. Na legislação de 2004 notou-se a intenção de congelar esse perímetro o que resultou no surgimento de novos bairros a partir do desmembramento de antigos ou ainda a criação de núcleos urbanos isolados, como os condomínios horizontais de médio e alto padrão e também núcleos habitacionais populares.

Portanto na legislação de hierarquização viária e na lei de uso e ocupação do solo observou-se que a classificação realizada pela prefeitura de Cuiabá ocorreu dessa maneira devido à localização das principais avenidas e a falta de planejamento na cidade. Há uma subdivisão da principal classificação existente em uma tentativa de organizar os principais eixos, contudo, isso nos revela a falha existente na falta de planejamento no qual não se sabe ao certo qual o tipo e capacidade da via. Vias tinham a capacidade de atender uma demanda veicular e com o crescimento acelerado da cidade tornou-se o principal acesso aquelas regiões obrigando os órgãos competentes a olharem a região com maior preocupação.

Dessa forma, a lei vigente que regulamenta os empreendimentos de grande porte, como é o caso dos condomínios horizontais e núcleos habitacionais populares deverá seguir exigências sobre suas implantações e também não poderá interromper o sistema viário existente. Contudo não determina quais regiões podem ser instaladas, gerando uns dos principais problemas no sistema viário da capital.

A acomodação em regiões afastada desses complexos habitacionais gerou um dos principais problemas hoje em dia da capital. Condomínios de luxos geram um aumento na quantidade de veículos motorizados nas vias entorno dele. O plano diretor da cidade juntamente com a lei de uso e ocupação do solo e hierarquização das vias devem caminhar juntos pensando no futuro da população considerando o crescimento da cidade. Dessa maneira, a seguir analisou-se a evolução que ocorreu no município observando o crescimento entorno desses complexos habitacionais.

4.2. Análise do Crescimento Urbano

A análise do crescimento urbano foi realizada com o objetivo de verificar o crescimento do município observando a construção dos condomínios horizontais ou também os núcleos habitacionais populares ressaltando os impactos nas principais vias do município. Essa variável correlacionada com um intervalo temporal possibilita a caracterização do processo de crescimento urbano, em função dos atributos considerados. (GABE, 2017)

Como visto anteriormente, a flexibilidade do perímetro urbano ocorreu com pouco ou sem nenhum embasamento teórico. Na maioria das vezes, com uma baixa densidade populacional o espalhamento, da cidade sucedeu-se com a presença de vazios urbanos, tornando-se uma realidade a ser modificada nas legislações estudadas (BECKER, 2005). Com isso, realizou-se uma análise temporal dos principais núcleos habitacionais, tanto horizontais quanto populares, do município de Cuiabá (Tabela 3) no período referido ao estudo.

Tabela 3 - Tabela resumo dos núcleos habitacionais horizontais fechados ou populares do estudo.

Ano de Construção	Condomínio	Região
2001	Parque Nova Esperança	Sul
2004	Condomínio AlphaVille Cuiabá	Leste
2004	Condomínio Belvedere	Leste
2004	Condomínio Florais Cuiabá	Norte
2008	Residencial IlzaTerezinha Pacolli e Buriti	Noroete
2010	Residencial Lagoa Azul	Sudeste
2013	Residencial Jardim Paulista	Sudoeste
2013	Residencial Santa Terezinha	Sudoeste
2016	Brasil Beach Cuiabá Home Resort	Norte

Fonte: A autora.

A análise temporal das construções desses condomínios ou núcleos habitacionais foi realizada no período de 2000 à 2020. A pesquisa não considerou todos os condomínios ou núcleos habitacionais construídos nesse período e sim as primeiras construções das regiões mais afastada do município ou que tenham impacto sobre as vias arteriais da cidade.

Os condomínios horizontais e os loteamentos fechados que buscam locais mais afastados, devido precisarem ocupar grandes áreas para sua implantação, dos centros urbanos têm se tornado facilitadores no crescimento horizontal das cidades (LIMA, LOPES E FAÇANHA, 2019). Em Cuiabá alguns dos condomínios horizontais fechados ou núcleos habitacionais populares estão distribuídos em várias partes da cidade, atendendo a seletos grupos socioeconômicos ou programa sociais (SILVA *et al.* 2015).

Conforme a Tabela 3 iniciou-se a pesquisa pelo núcleo habitacional Parque Nova Esperança que está localizado na região sul da cidade, conforme a

Figura 15. Observa-se no mapa que no ano de inauguração do bairro haviam poucas vias e residências, contudo após um período de 1 anos, em 2002, a região cresceu inclusive fora do perímetro urbano definido em 2004.



Figura 14 – Desenvolvimento do bairro ao de 1 ano.
Fonte: adaptado de Google Earth, 2001 e 2002

Os condomínios horizontais Alphaville Cuiabá e Belvedere foram inaugurados no ano de 2004 na região oeste da cidade, conforme a

Figura 15. Localizado na região leste do município. A

Figura 15 mostra a evolução nas proximidades do empreendimento Alphaville Curitiba. Observa-se pouco crescimento em suas proximidades. Contudo ao analisarmos as principais vias em seu contorno nota-se a inexistência de vias artérias, conforme Figura 16.



Figura 15 – Desenvolvimento nas proximidades do empreendimento ao longo de 3 anos.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2004 e 2005.

O Alphaville foi inaugurado em 2004 tendo como vias estruturais construídas somente as avenidas: Miguel Sutil, Dante Martins de Oliveira e Archimedes Pereira Lima em suas proximidades. A Av. Prof^a Edna Affi, mais conhecida como Av. das Torres, foi inaugurada em 2010.

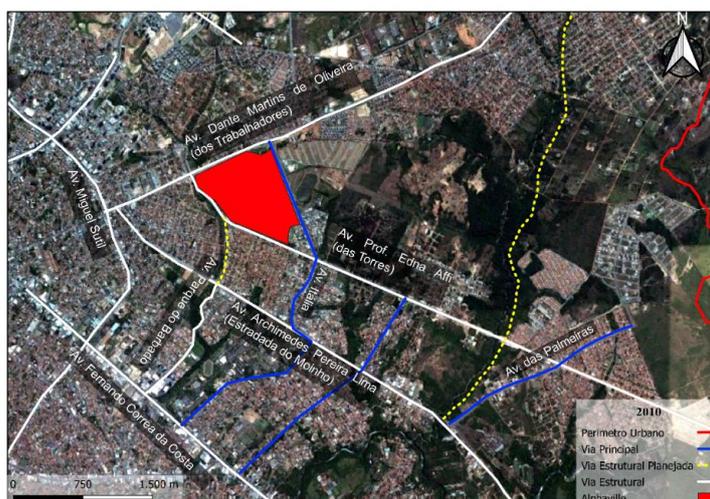


Figura 16 - Mapa com as principais vias estruturais, estruturais planejadas e principais nas proximidades do empreendimento.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2010

O residencial com aproximadamente 705 mil m² comporta uma elevada quantidade de moradores e ocasionou um sobre carregamento de veículos nessas vias. Visto que a principal via estrutural próxima ao condomínio, na época, era a Av. Dante Martins de Oliveira, mais conhecida como dos Trabalhadores, e interligava a Av. Miguel Sutil. Assim por meio dessas duas vias, os moradores possuíam acesso as demais regiões do município. Outro condomínio construído no mesmo período e na mesma região o condomínio Belvedere apresentou sua evolução conforme a

Figura 17. O condomínio foi construído nas proximidades do limite urbano do município em uma área de expansão conforma prefeitura de Cuiabá.



Figura 17 - Desenvolvimento nas proximidades do empreendimento ao longo de 3 anos.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2004 a 2007.

Constata-se o crescimento de novos condomínios ao redor do condomínio Belvedere. Posterior a inauguração do residencial horizontal Belvedere outros condomínios horizontais foram inaugurados sendo eles: Condomínios Rio Jangada, Condomínio Rio Cuiabá, Condomínio Rio Cachoerinha etc. Dessa forma o crescimento do município avançou ainda mais próximo do limite urbano do município. Devido a sua localização o empreendimento dispõe de poucas vias de acesso, conforme Figura 18.

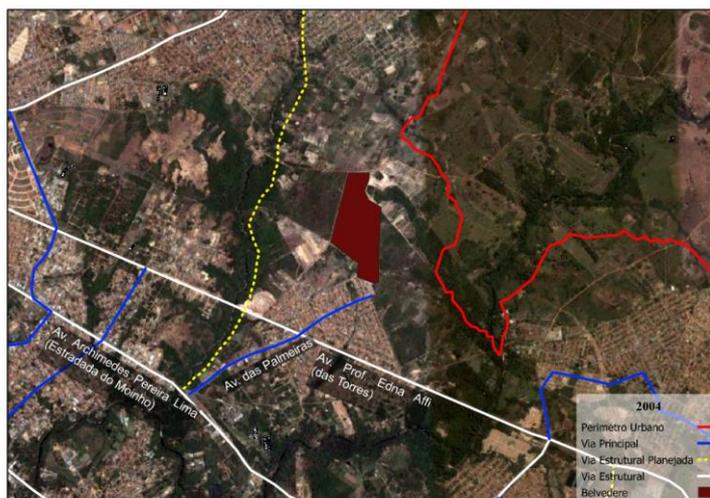


Figura 18 - Mapa com as vias ligações do empreendimento.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2004

O condomínio Belvedere tem aproximadamente 348 mil m² e possui somente uma via principal ligando o condomínio às avenidas estruturais da cidade e de outras regiões. Dessa forma, devido à falta de planejamento na construção desse empreendimento se intensifica o número de veículos nessas vias.

Outro condomínio horizontal de luxo construído em área afastada do município é o Condomínio Florais Cuiabá, localizado na região norte da cidade de Cuiabá e construído em uma área de expansão, conforme

Figura 19. O condomínio foi inaugurado no ano de 2004 e observou-se um crescimento no norte da região. Outro detalhe observado é a proximidade dele com o perímetro urbano da cidade.

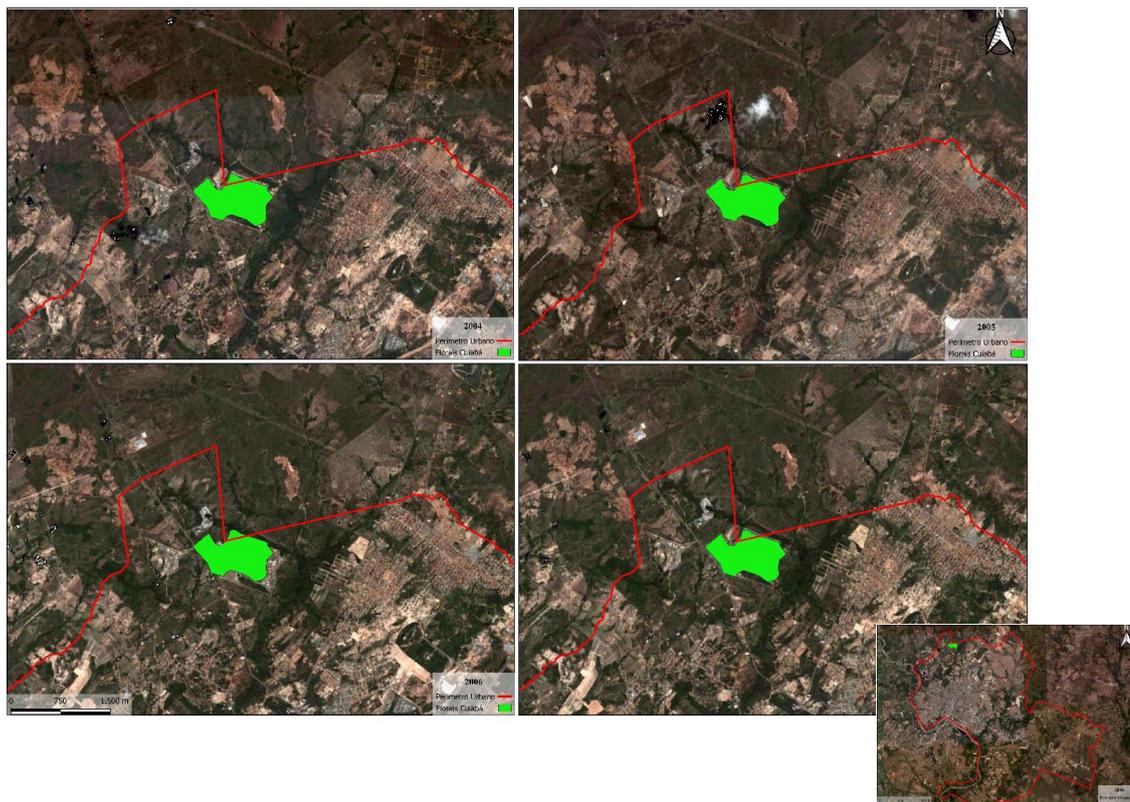


Figura 19 - Evolução do condomínio horizontal Florais Cuiabá.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2004 a 2007.

Devido a sua distância da área central de Cuiabá, o condomínio apresenta poucas vias, Figura 20. A principal via de acesso do residencial é pela Av. Hermina Torquato da Silva, a MT-010, e observa-se que a prefeitura dispõe de um planejamento para a construção de uma via que poderá dispersar o fluxo da região.

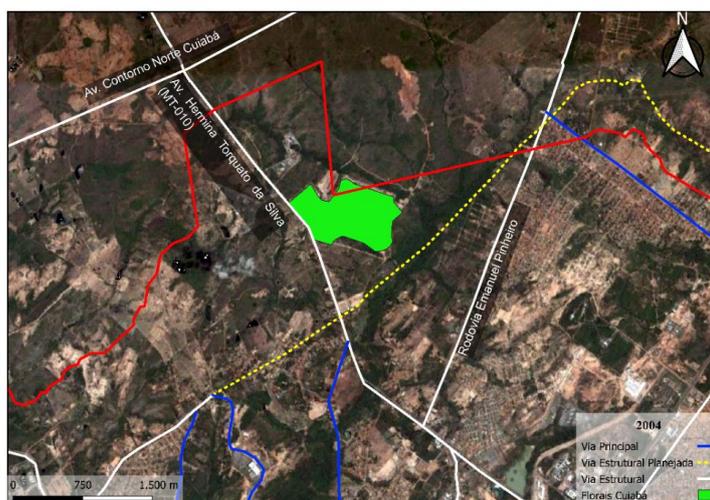


Figura 20 - Principais vias entorno do Condomínios Florais Cuiabá.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2004

Novamente observa-se que os condomínios horizontais almejam as áreas mais afastadas do centro da cidade por demandarem de grandes áreas. Exibindo a mesma característica do condomínio Belvedere, que possui uma via de ligação ao condomínio às outras regiões da cidade, mostrando a falta de rigorosidade na legislação municipal.

Outro fator importante na construção dos empreendimentos horizontais de luxo são os impactos físico-espacial, pois ocorre uma segregação cultural que delimita e constitui uma qualidade visual. Por essa razão alguns municípios dos Estados Unidos implementaram normas para controle estéticos (BECKER, 2005).

Os núcleos habitacionais populares também ocasionam problemáticas similares que os condomínios horizontais. Em 2008 a prefeitura inaugurou os Residenciais IlzaTerezinha Pacolli e Buriti,

Figura 21, localizados na região norte de Cuiabá. Na região norte do município e nas proximidades do perímetro urbano, definido em 2014, igualmente manifestou-se um crescimento. Um ano após sua inauguração, outros núcleos habitacionais começaram a desenvolver-se em sua proximidade. O crescimento desses núcleos habitacionais ocorreu fora do perímetro urbano de maneira mais intensa nas regiões nordeste e noroeste.

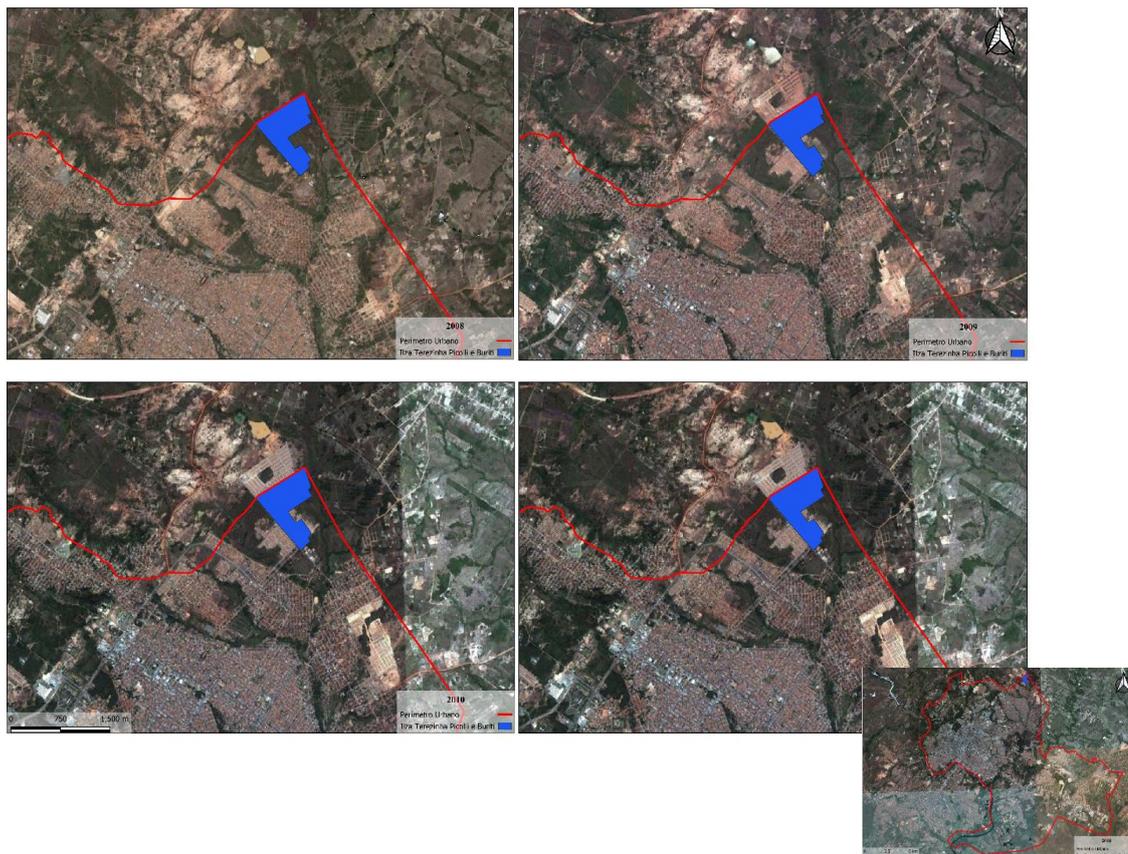


Figura 21 - Crescimento populacional nas proximidades dos residenciais Ilza Terezinha Pacolli e Buriti.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2008 a 2011

Consequentemente, por sua localização geográfica, os residenciais não expõem planejamento quanto a hierarquização viária, ocasionando assim impacto nas vias próximas. Observa-se na Figura 22 que os residenciais apresentam somente vias locais dificultando a conexão deles ao restante da cidade.

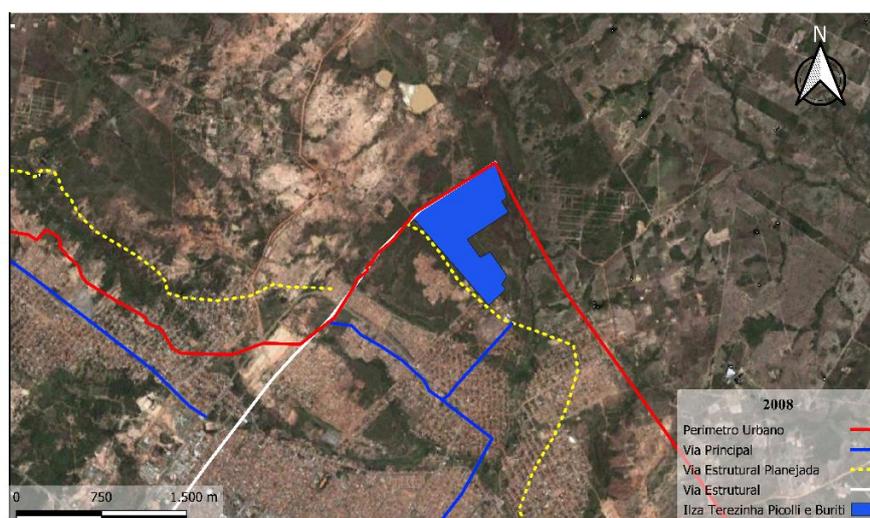


Figura 22 - Mapa com as vias ligações adjacências dos residenciais.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2008

Os residenciais apresentam aproximadamente 635 mil m² e cerca de 2mil residenciais populares. A presença desses residenciais gera alguns impactos no território desde problemas ambientais até a perda de qualidade de vida dos moradores (SILVEIRA, 2012).

O residencial Lagoa Azul localizado na região sul do município,

Figura 23. Inaugurado no ano de 2010. O residencial apresentou pouco avanço em suas proximidades no período de 1 ano, contudo, ele apresenta poucos terrenos propícios para a construção de outros empreendimentos.



Figura 23 - Crescimento ao longo do residencial Lagoa Azul.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2010 e 2011

O residencial Lagoa Azul não possui uma via arterial ou principal ligando-a, contudo, fica nas proximidades de vias estruturais do município sendo elas: Av. Fernando Correa da Costa e Rodovia dos Imigrantes. Nota-se que ele também se encontra nas adjacências de áreas de preservação ambiental.



Figura 24 - Principais vias do residencial Lagoa Azul.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2010.

No ano de 2013 os núcleos habitacionais populares residencial Jardim Paulista e Santa Terezinha foram inaugurados com sua localização na região sul de Cuiabá, conforme

Figura 25. O crescimento populacional entorno do bairro Santa Terezinha ocorreu ao sul e nordeste do bairro. Com uma área de aproximadamente 1,58 km², o bairro apresenta um elevado número de residências.

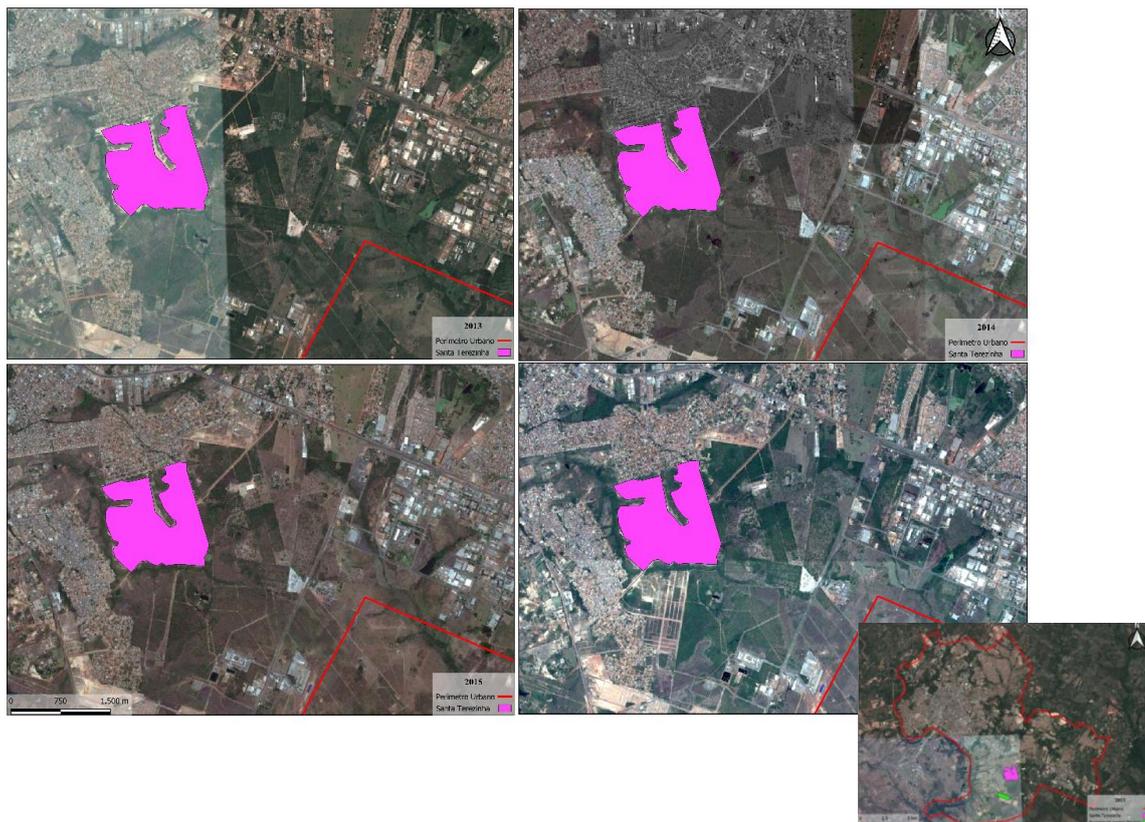


Figura 25 - Crescimento populacional do bairro Santa Terezinha.
 Fonte: Adaptado de Google Earth, 2021

A Figura 26 exibe as principais vias de acesso ao bairro. Constatase que não possui nenhuma via estrutural executada e somente vias principais. Em suas proximidades existem duas principais vias estruturais: Av Fernando Correa da Costa e Rodovia Palmiro Paes de Barros. Esse núcleo habitacional dispõe de um elevado número de residências, mas apresenta pouca infraestrutura viária.

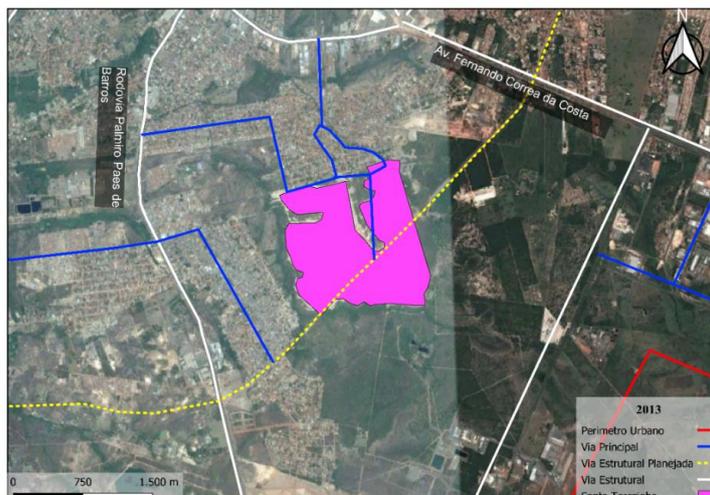


Figura 26 - Principais vias de ligação do bairro Santa Terezinha.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2013

O residencial jardim paulista por sua vez apresenta um aumento da população em suas vizinhanças (

Figura 27). Verifica-se que no ano de 2015 aconteceu um crescimento em todas as direções e em áreas mais próximas do perímetro urbano do município.

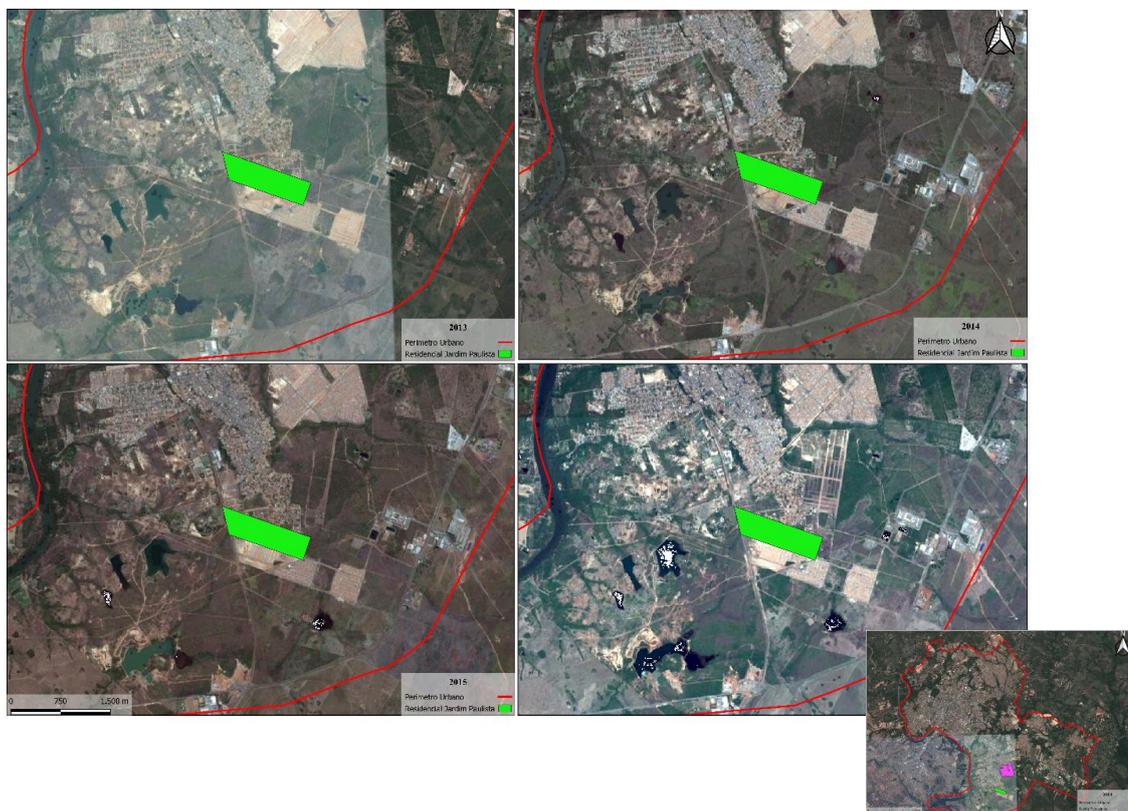


Figura 27 - Evolução temporal do Residencial Jardim Paulista.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2013 a 2016

Já analisando as principais vias em suas vizinhanças, conforme a Figura 28, observa-se que o residencial possui uma via principal, Rodovia Palmiro Paes de Barros, e para ligação aos outros bairros da região apresenta vias coletoras.



Figura 28 -Principais vias do Residencial Jardim Paulista
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2013.

Por fim analisou-se o condomínio de luxo Brasil Beach Cuiabá Home Resort,

Figura 29, situado na região norte da cidade nas proximidades do condomínio horizontal Florais Cuiabá. Devido suas características, possui uma praia artificial, e, portanto, esse empreendimento, um condomínio de alto padrão, necessitava de uma área grande para sua construção.

Construído no limite do perímetro urbano do município, exibiu pouco crescimento populacional em suas redondezas,

Figura 29. Diferente de seu vizinho o condomínio horizontal Florais Cuiabá, o Brasil Beach Cuiabá Home Resort é um residencial vertical, contudo apresenta a mesma problemática de sua localização ser afastada da área central da cidade.

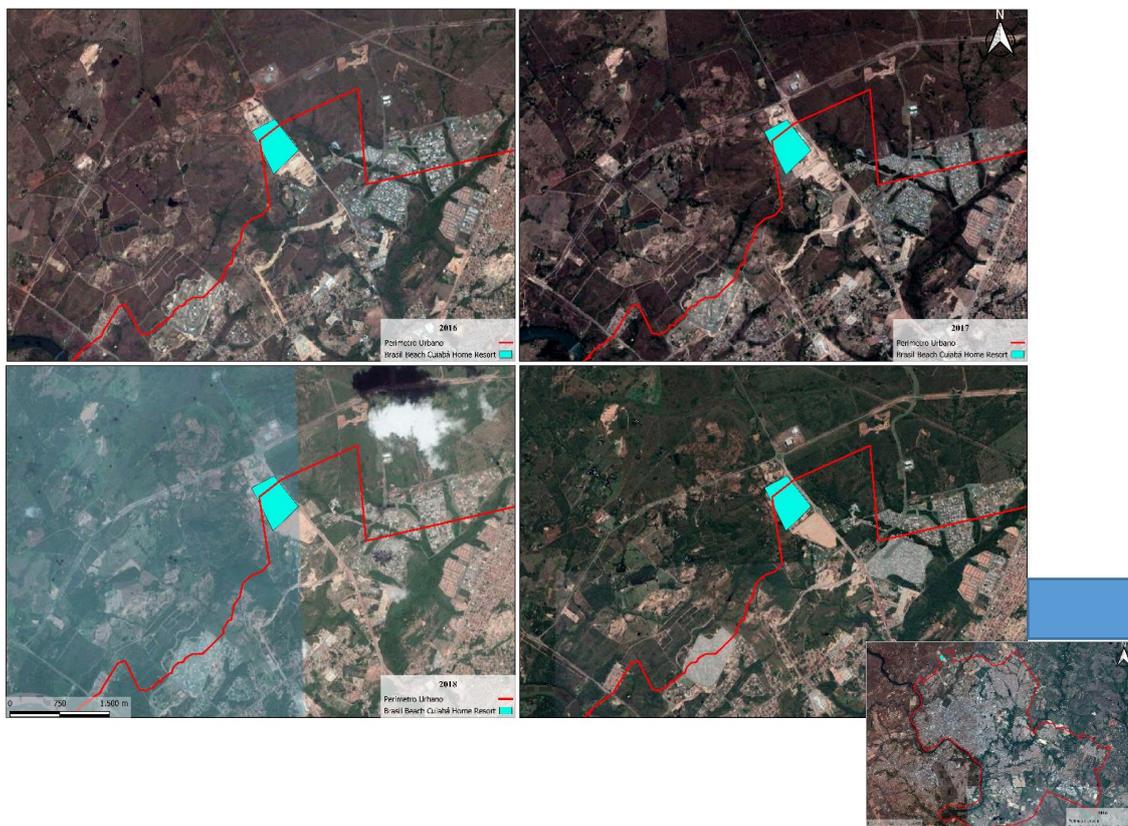


Figura 29 - Evolução temporal do Condomínio Brasil Beach Cuiabá Home Resort
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2016 a 2019.

Por tanto a análise das principais vias nas suas proximidades, conforme a Figura 30, observa-se que o condomínio possui somente a Av. Hermina Torquato da Silva e a Av. do Contorno norte de ligação a outros bairros da região da cidade.

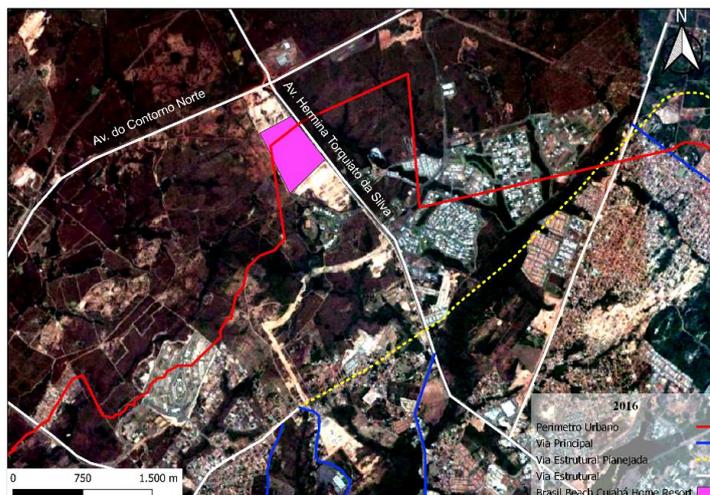


Figura 30 -Principais vias do Condomínio Brasil Beach Cuiabá Home Resort.
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2016.

Além da problemática citada anteriormente contata-se também nas proximidades dos condomínios horizontais a grande presença de motocicletas em suas proximidades, conforme a Figura 31. Fato sucede devido a facilidade na aquisição do veículo e também por reduzir as distancias entre os condomínios.



Figura 31 - Presença de alta quantidade de motocicletas nas proximidades dos condomínios horizontais.
Fonte: Google Earth, 2021.

As informações apresentadas apontam a maneira e a intensidade do crescimento urbano fornecendo algumas informações sobre a natureza física e espacial deste processo. Portanto no próximo tópico tratou-se de analisar algumas dessas variáveis que permitiriam quantificar as características físicas da expansão urbana.

4.3. Análise da Expansão Urbana

Nesse tópico serão apresentados os resultados e avaliações obtidas por meio do software *Qgis* das análises sobre a expansão urbana do município no período entre 2000 a 2020. Os mapas temáticos foram obtidos através do método de classificação de imagens de sensoriamento remoto realizadas com o intuito de detectar e mensurar as principais mudanças no uso e ocupação do solo, o que possibilitou identificar e quantificar as transformações na cobertura do solo em áreas específicas do município ao longo do período analisado.

Os mapas temáticos de cobertura do solo de Cuiabá foram agrupados permitindo a comparação dos resultados, visto que as principais análises são as mudanças entre um período e outro. Nas reclassificações de uso e cobertura do solo consideradas nesta pesquisa, a classe ‘área urbana’ é a principal, uma vez que abrange as principais áreas de crescimento da cidade. A classe ‘área urbana’ abrange os conjuntos de edificações, redes de infraestrutura e superfícies impermeáveis no geral, sendo utilizada para mensurar à extensão física da ‘forma urbana’.

Nas Figura 32, Figura 33, Figura 34 apresenta os próprios mapas temáticos obtidos na reclassificação das imagens. Os mapas para cada período analisado contêm as três classes: área urbana, área antropizada e área natural incluindo também o traçado do perímetro urbano da legislação vigente. A classificação das áreas de estudos foi padronizada por meio de suas cores permitindo uma assimilação das mudanças.

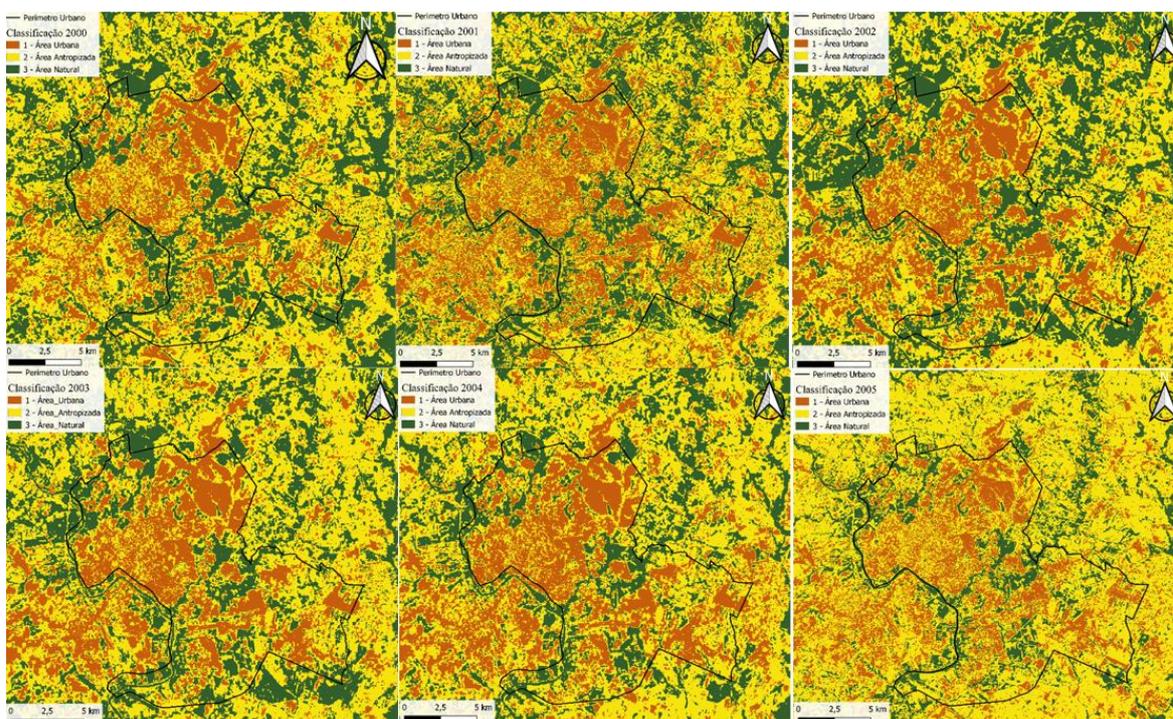


Figura 32 - Reclassificação do município no período de 2000 a 2005.

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2000 a 2005.

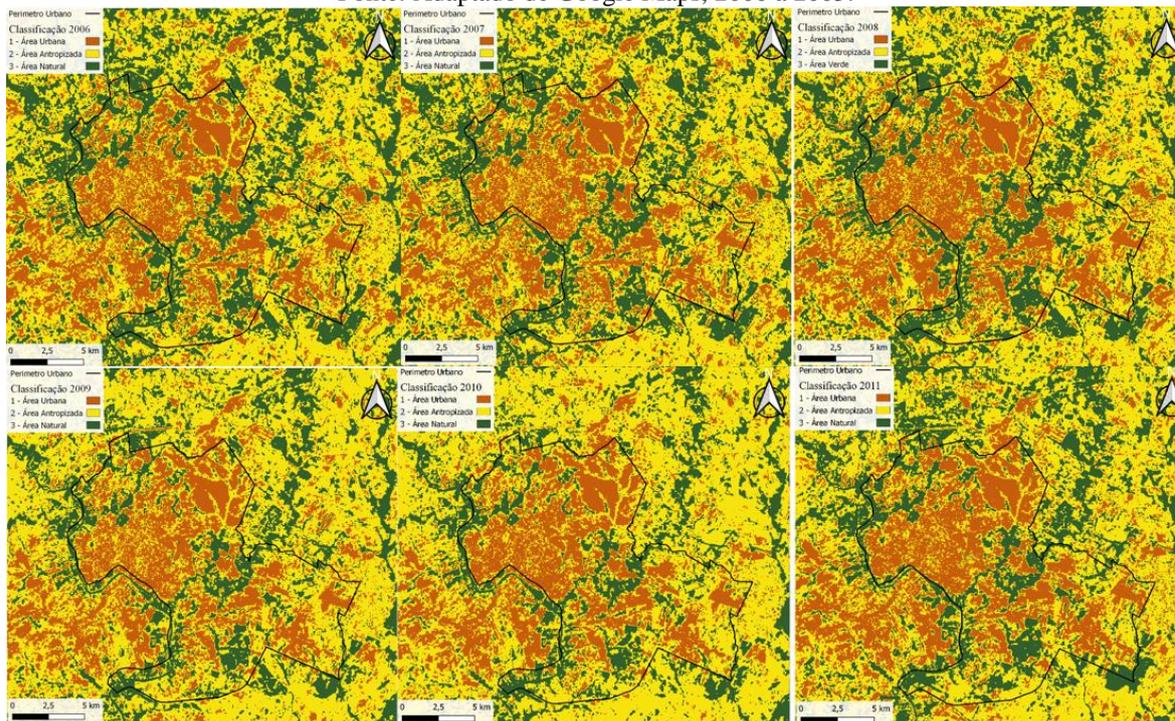


Figura 33 - Reclassificação do município no período de 2006 a 2011.

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2006 a 2011

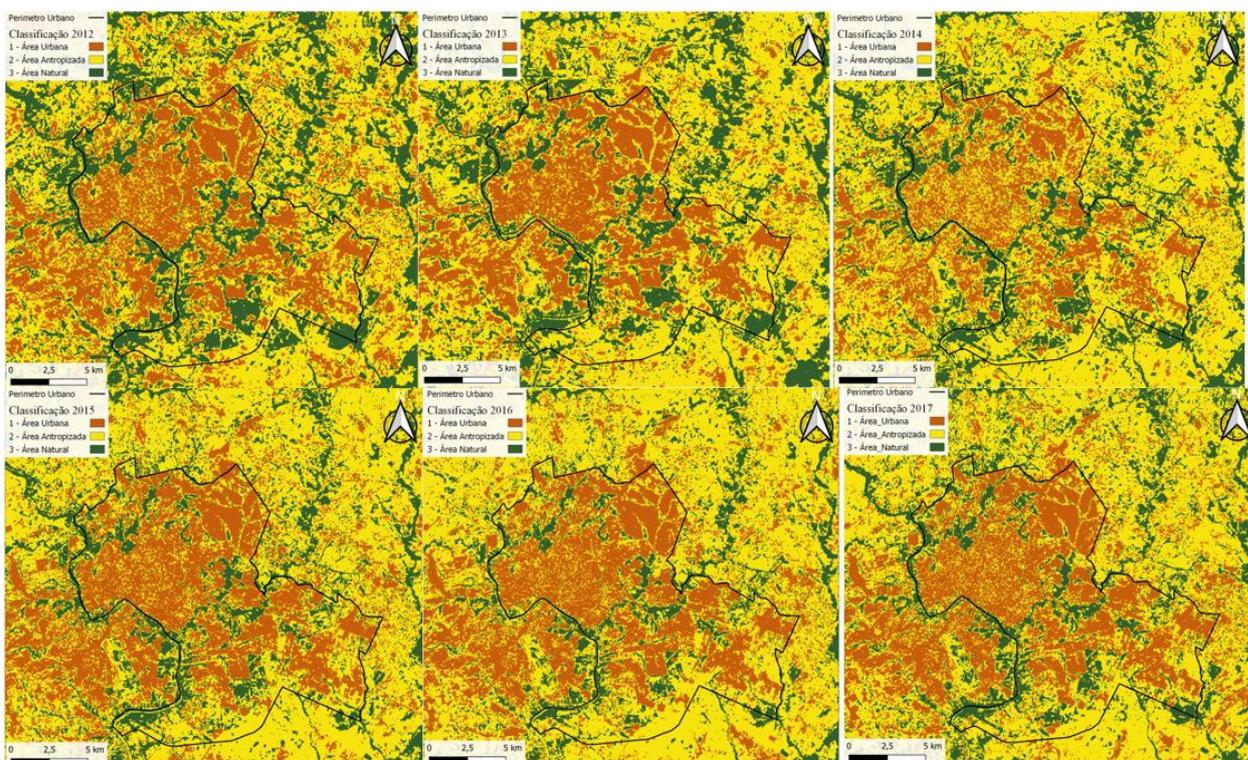


Figura 34 - Reclassificação do município no período de 2012 a 2017.

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2012 a 2017

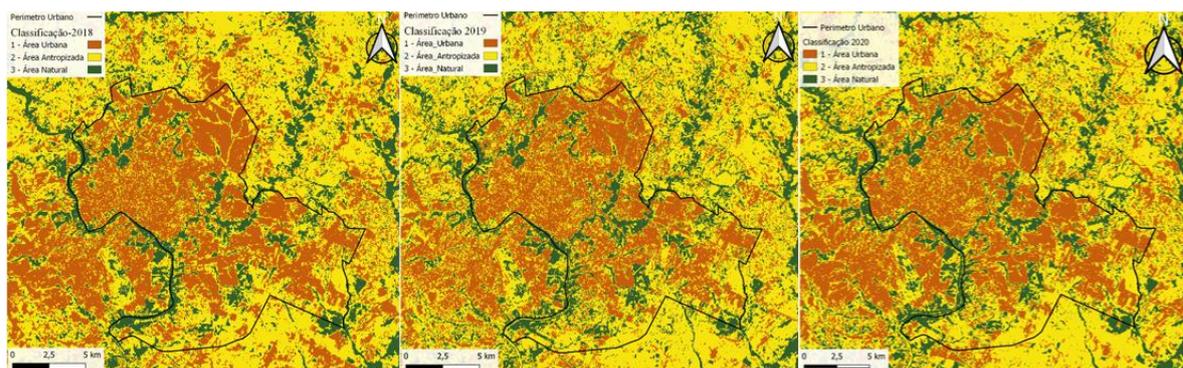


Figura 35 - Reclassificação do município no período de 2012 a 2017.

Fonte: Adaptado de Google Maps, 2012 a 2017

O conjunto de mapas de cobertura do solo classificados exibe uma relevância para os resultados da pesquisa visto que permitem a diferenciação de visual do crescimento do município. Observa-se que o tamanho e a forma das manchas que compõem as imagens são predominantemente de tamanhos grande e médio exibindo uma aparência contínua da paisagem. Por meio da padronização nas cores observa-se que as manchas de cor verde possuem uma forma estreita e alongada, semelhantes a corredores com área natural, como água ou vegetação (FORMAN, 2014).

Nota-se uma variação entre as classes urbana e antropizada ao longo de todo período, considerado e observando um aumento significativo delas evidenciando um intenso processo de expansão urbana do município. Para a cobertura do solo classificada como área natural apresentando uma redução significativa associadas com esse crescimento da cidade e para usos agrícolas e pecuários.

Por meio do sensoriamento remoto foi possível quantificar as classes conforme Tabela 4. Em consequência, dessa quantificação foi possível elaborar o gráfico presente na Figura 36, complementam aos mapas.

Tabela 4 - Área total de cada classe, em km², de ano a ano.

Ano	Urbana	Antropizada	Natural
2000	187,43	434,97	206,46
2001	190,11	404,97	233,63
2002	213,68	444,51	170,13
2003	216,93	463,21	148,79
2004	232,83	483,40	112,44
2005	234,84	454,15	139,75
2006	233,70	448,71	145,90
2007	226,81	488,71	113,09
2008	210,02	461,25	157,52

2009	222,67	465,98	140,11
2010	252,80	450,18	125,90
2011	265,42	466,85	96,52
2012	275,41	428,60	124,59
2013	276,08	413,35	140,03
2014	290,47	425,99	112,47
2015	251,51	398,30	178,55
2016	269,11	454,11	105,71
2017	262,24	415,60	151,18
2018	264,74	405,94	157,91
2019	224,16	444,84	160,03
2020	256,53	399,51	172,55

Fonte<Autora>

A Figura 36 apresenta a evolução da área total para cada classe ao longo do período analisado. No período de estudo de 20 anos, entre 2000 a 2020, observa-se uma variação para a classes da área verde e área antropizada.

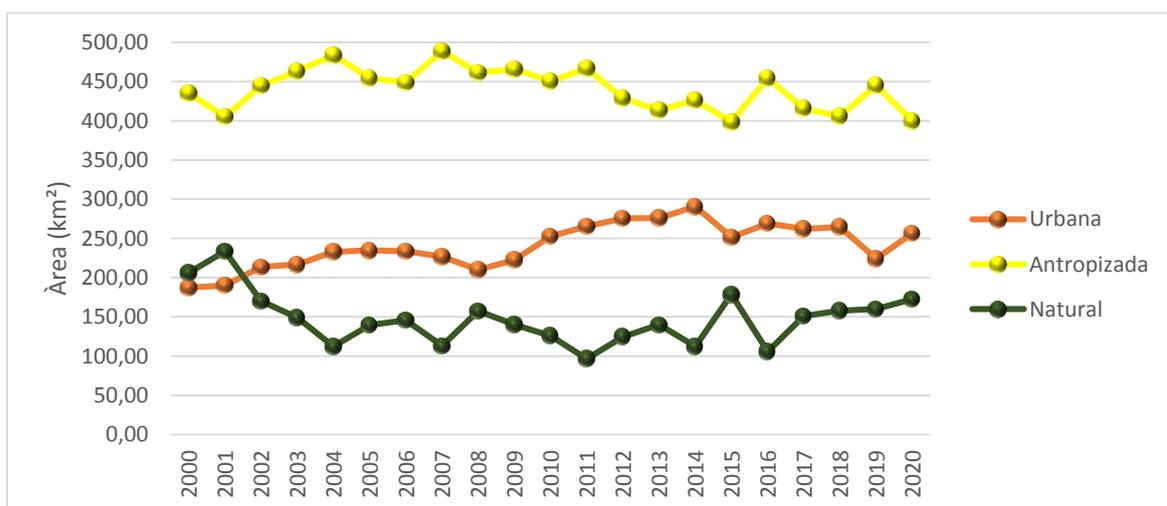


Figura 36 - Evolução da área total para cada classe ao longo do período.

Fonte: A autora

No período de 2015 observa-se uma redução de 13% na classe urbana o que pode ser considerado incomum. Este fato pode ter ocorrido devido à imagens que foram extraídas do *Google Earth* exibirem a presença de fumaça. O período de escolha para a classificação das imagens é conhecido no município como a época da seca e também ser caracterizado por uma extensa temporada de queimadas. Segundo o INPE, no ano de 2015, o estado do Mato Grosso registrou 27.741 focos ativos detectados por satélites comparando com o mesmo período para o ano de 2016 que registrou o total de 27.305 focos. Dessa forma, registrou-se um crescimento de aproximadamente 1,6% dos focos de queimadas no estado.

Portanto, a imagem referente ao ano de 2016 apresenta um indicativo de fumaça que possivelmente influenciou na classificação.

Para os anos de 2019 observou-se novamente uma redução para a classe de área urbana isto porque as áreas construídas em função de sua natureza e seu impacto na cobertura do solo, não são rapidamente “substituídas”, ou seja, não desaparecem (DIETZEL *et al.*, 2005). Logo, a diminuição anormal também pode ser atribuída devido as resoluções das imagens que devido uma super estimativa na classificação dos anos 2000, 2019 e 2020 em função de confusão entre classes.

Tabela 5 – Variação da área de acordo com a classe e o ano.

Ano	Classes		
	Urbana	Antropizada	Natural
2001	1%	-7%	13%
2002	12%	10%	-27%
2003	2%	4%	-13%
2004	7%	4%	-24%
2005	1%	-6%	24%
2006	0%	-1%	4%
2007	-3%	9%	-22%
2008	-7%	-6%	39%
2009	6%	1%	-11%
2010	14%	-3%	-10%
2011	5%	4%	-23%
2012	4%	-8%	29%
2013	0%	-4%	12%
2014	5%	3%	-20%
2015	-13%	-6%	59%
2016	7%	14%	-41%
2017	-3%	-8%	43%
2018	1%	-2%	4%
2019	-15%	10%	1%
2020	14%	-10%	8%

Fonte: A autora

Considerando todo o período do estudo, as classes de cobertura do solo que apresentaram maior crescimento foi a classe área urbana. Em 2000 a área era de 187,43 km² e em 2020 a área passou a ser de 256,53 km² apresentando um crescimento de 37% num período de 20 anos. Dessa maneira, reforçam os resultados descritos anteriormente pela interpretação por análise visual da evolução dos mapas de cobertura do solo.

O software *Qgis* por meio do *plug-in Acatama* calcula a acurácia da classificação realizada e, portanto, esta pesquisa possui uma análise de acurácia geral, que para este conjunto de classificações foi de 84%. A classificação apresenta alguns dados divergentes do esperado fato que ocorre em maior escala entre as classes das áreas urbana e área natural, pois nas imagens extraídas do *GoogleEarth* e de acordo com o período do ano escolhido (uma vez que é um período na região conhecido pelas queimadas) essas coberturas de solo apresentam semelhanças entre si tornando-se mais complexas sua diferenciação por meio das técnicas de classificação de imagens de sensoriamento remoto (Gabe, 2017).

Comparando as Tabela 2 e Tabela 4 para o período de 20 anos, a população do município cresceu de 483.346 para 551.350 habitantes e sua área urbana em 34%, de 187,43 Km² par 256,53km². Assim o crescimento da cidade corresponde a uma média de 3,45 Km² por ano, em vista que a taxa de crescimento médio por habitantes foi de 3.400 por ano.

Dessa forma observa-se que a expansão urbana do município pode ser ter sido influenciada pela flexibilização do perímetro permitindo o crescimento horizontal e descentralizado. Esta análise foi realizada por meio do monitoramento de imagens de satélites da paisagem por meio métrico.

Os resultados possibilitaram quantificar e observar o ritmo de ampliação do perímetro urbano verificando o aumento de área construída. O estudo possibilitou a caracterização e as dinâmicas da evolução do espaço-temporais pelo meio da forma da mancha urbana utilizando o conjunto de métricas da paisagem selecionados. Portando a interpretação dos resultados obtidos foi realizada utilizando a hipótese de expansão urbana descrita por Gabe (2017) que descreveu o processo evolutivo do município de Lajeado-RS.

Por fim, a análise desenvolvida considera as datas examinadas apenas as de uma área para todas as imagens do município localizada nas proximidades da zona urbana do município e, em função disto, algumas áreas do município não foram analisadas com opor exemplo as localizadas na zona rural.

5. CONCLUSÃO

Neste capítulo são retomadas as três questões principais da pesquisa e estão associadas às principais linhas de investigação desenvolvidas. A primeira questão está relacionada à hierarquização viária do município de Cuiabá-MT investigando a relevância do monitoramento do uso e ocupação do solo e teve por objetivo identificar a importância associada à flexibilização do perímetro urbano no período estudado. Os possíveis fatores que podem ser associados tais como políticos, econômicos ou administrativos da pesquisa teve como ênfase à legislação e ao crescimento urbano.

As análises focadas no crescimento urbano de Cuiabá tiveram por objetivo verificar as alterações do município ao longo do período analisado, associando com as práticas da legislação vigente e a expansão urbana. De acordo com os resultados obtidos observou um crescimento urbano significativo no período de 20 anos da pesquisa. A organização da hierarquização viária deve ser compatibilizada com a legislação de uso e ocupação do solo e assim evita que ocorra conflito na utilização do sistema viário. Mediante isso, pode-se tomar as decisões coerentes para estabelecer diretrizes, definir sinalizações e regulamentações de maneira a proporcionar mais fluidez, conforto e segurança aos usuários do sistema viário. (BRASILEIRO et al, 2020)

Em relação ao crescimento urbano do município, uma das questões abordadas por esta pesquisa foi a identificação das ampliações do perímetro urbano desde 2000 a 2020, visto que poderiam ser justificadas tanto em função do crescimento populacional tanto pela demanda por espaço associada a esses processos. A ênfase aqui foi dada aos resultados obtidos por meio do crescimento entorno dos condomínios horizontais ou núcleos habitacionais populares no período de 20 anos no município.

Assim, verifica-se outro ponto importante que está relacionado à flexibilização do perímetro urbano de acordo com a legislação urbana que é responsável por definir e normatizar o planejamento e ordenamento dos municípios. Identifica-se que existe na legislação vigente um amplo espectro de indefinições ou até mesmo de omissões que facilitam a exploração do solo. Fato sucede por estar relacionado com a forma como a legislação urbana brasileira de forma geral se estruturou, gradativamente e em momentos políticos/econômicos distintos (GABE, 2017).

Sendo assim, o desinteresse dos poderes por uma legislação eficiente interrompe o caminho existente para a construção de cidades sustentáveis e funcionais. Constata-se o fato da legislação vigente serem desatualizadas para a realidade urbana da capital mato-grossense como é o caso da Lei de Uso e Ocupação do Solo e de Hierarquização Viária e torna-se assim um jogo político ineficaz para o estabelecimento de critérios e métodos adequados. Cita-se também a longa demora de publicar legislação mais eficientes e significativas visando a construção e do desenvolvimento das cidades.

As ampliações sem embasamento teórico através da flexibilização do perímetro urbano favorecem a expansão urbana de maneira espacialmente dispersa. Possibilidade consistente por meio da urbanização das áreas periféricas sobre o qual os preços imobiliários dos lotes são inicialmente mais baratos, favorecendo a ocupação dessas áreas. Os mapas temáticos exibidos nas Figuras 38, 39 e 40, exibem a evolução da expansão urbana no período examinando as variações ano a ano, estabelecendo os locais e intensidade da urbanização ou o aumento das áreas construídas.

Os resultados obtidos no decorrer da pesquisa evidenciaram e demonstraram que as áreas urbanas do município de Cuiabá evoluem rapidamente ano a ano e de maneira mais significativa no período de 2010. A variação nesse período tornou-se assim mais intensa, conforme os resultados na Figura 33, Tabela 4 e Tabela 5 onde é possível verificar as maiores e menores taxas da classificação. Também se observa que ocorreu uma redução significativa na classe “área natural” para o período de 2016 de 45%.

Portanto, a falta de embasamento teórico para a flexibilização do perímetro urbano repercute sobre a expansão urbana permitindo assim a intensificar desse processo. Contudo não é possível afirmar que a flexibilização do perímetro urbano é o único responsável pelo processo de acordo com a investigação do trabalho. No entanto, os resultados obtidos foram significativos para análise do processo de ampliação do perímetro urbano de Cuiabá e caracterização da dispersa expansão registrada.

Os mercados imobiliários e fundiários exercem grande influência sobre o poder público municipal e conseqüentemente podem ser uns dos fatores ligados às várias alterações que ocorreram no perímetro urbano de Cuiabá. Esse setor tende a se beneficiar do crescimento populacional e econômico acelerado por meio de práticas as quais esses interesses públicos e privados se confundem. Conforme a Tabela 1, a ampliação mais significativa da

zona urbana do município ocorreu em 1978 e o Plano Diretor não se encontrava em vigor, portanto não foram identificados por essa pesquisa.

A especulação imobiliária incentiva a comercialização de condomínios horizontais por meio da ideia de exclusividade e segregação socioeconômica. Sendo assim, os condomínios horizontais ou núcleos habitacionais geram um aumento da desigualdade sócio espacial no município haja visto que o Estado é falho nesse aspecto e apresenta vazios urbanos (MANHÃES E ARRUDA, 2017).

Através desta pesquisa constatou-se que os condomínios horizontais ou núcleos habitacionais populares tendem a localizar-se fora da área central da cidade em área de expansão do município, visto que permitem a construção desses empreendimentos, e assim impulsionam o crescimento populacional. Esse tipo de empreendimento contribui para o espalhamento populacional em áreas desprovidas de uma infra-estrutura urbana mínima ocasionando o aumento do custo operacional e nas vias da cidade, ressaltando assim que a implantação dos condomínios geram especulação imobiliária com as reservas de terras urbanas.

Regiões em que anteriormente eram ocupadas por sítios ou chácaras familiares, ainda possuem uma precária infraestrutura urbana, ocasionando a implantação de uma malha viária desarticulada. Pode-se afirmar que o aumento do volume de tráfego nas proximidades desses empreendimentos ocorre devido a quantidade de moradores e pela distância, visto que a maioria das vezes o transporte coletivo não atende a região impulsionando assim a utilização do transporte individual.

Nas regiões ocupadas por condomínios horizontais ou núcleos habitacionais, percebe-se modificações no espaço urbano do município, contribuindo assim para a privatização e segregação de alguns espaços públicos (SOUZA, 2019). Dessa forma pode-se concluir que devido à falta de planejamento urbano essas vias apresentam um acréscimo de viagens em horários específicos, horários de picos.

Além disso, vale ressaltar conforme citado, anteriormente, a importância da localização dos empreendimentos, uma vez que os impactos decorrentes de sua implantação, não estão ligados somente a rede viária, mas também está associada ao dado acarretado da região na qual se localiza, ou seja, um empreendimento pode ser considerado de baixo impacto para uma região e de alto impacto no caso de ser implantado em outra região. A delimitação da construção dos condomínios e núcleos habitacionais é uma importante ferramenta técnica

para especialistas das áreas de planejamento urbano, transporte e tráfego na realização dos estudos de impactos viários e de transportes e em Estudos de Impactos de Vizinhança e Estudos de Impactos Ambientais (GUIMARÃES; FREITAS; NETA, 2014).

Para Gabbe (2017), a necessidade do Estado controlar e ordenar o processo de expansão urbana, permitindo ou não a construção de empreendimentos seja de maneira contígua e não dispersa, por meio do planejamento urbano é importante pois futuramente ele precisará preocupar-se com vetores da urbanização (sendo eles uma infraestrutura urbana mínima ou as redes de serviços). Dessa forma evitam problemáticas futuras de planejamento urbano em que o orçamento público para obras urbanas poderá ser alocado de maneira pontual tornando os projetos urbanos de qualidade e importantes para os moradores (GABBE, 2017).

Cuiabá é a capital do estado de Mato Grosso e possui um potencial imenso em relação ao seu desenvolvimento socioeconômico e também política e a econômica da região. Portanto, reconsiderar as diretrizes das legislações municipais e o plano diretor vigente permite compreender as demandas populacionais e sustentáveis almejando à qualidade de vida da população no futuro. Esta pesquisa compreende a necessidade da elaboração de estudos e diagnósticos mais abrangentes e sistêmicos juntamente com a rigorosidade das normas que se refere a expansão urbana no município por meio da gestão municipal.

A pesquisa também observou a possibilidade futuros trabalhos para investigação iniciada. Os conjuntos de mapas temáticos de uso e ocupação do solo obtidos no desenvolvimento da pesquisa tornam-se úteis para análises envolvendo os impactos antrópicos no meio ambiente possibilitando a realização de estudos de evolução da cobertura do solo.

Sendo assim nota-se a importância de se dar continuidade a estudos similares que possibilitem identificar parâmetros que melhor se ajustem à realidade específica de cada cidade de acordo com o seu tipo, porte e infraestrutura. Consequentemente averiguando que os previstos impactos ocorram de forma adequada e que hajam medidas mitigadoras propostas visando a eficiência do planejamento urbano.

Por fim, acredita-se que relativamente os impactos da expansão intensa do perímetro urbano poderiam ser estudados e seus efeitos quantificados sobre ponto de vista orçamentário analisando o custo sobre a infraestrutura e seus custos ecológico-ambientais sobre a cidade e a vida humana. Dessa forma examinando a direção da evolução sobre os aspectos da

acessibilidade das áreas residenciais do município quando comparados aos principais tipos de serviços públicos urbanos e também os principais aspectos que esse tipo de desenvolvimento municipal influencia no transporte coletivo da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P. **Mobilidade urbana sustentável: diretrizes da política brasileira**. Cadernos Adenauer, Rio de Janeiro, n. 02, p. 41 – 53, 2014.

BECKER, Débora. **Condomínio horizontais fechados: avaliação de desempenho interno e impacto físico espacial no espaço urbano**. 2005. 308 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Urbano e Regional, PROPUR, UFRGS, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/7150>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BOAMAH, Nicholas Addai, GYIMAH, Charles, & NELSON, John Kwabena Bediako (2012). **Challenges to the enforcement of development controls in the Wa municipality**. Journal of housing and the built environment, Ghana, 36(1), 136-142.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Art. 182**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 02 de fev. de 2021.

BRASILEIRO, Kelly Patrícia Torres Vieira; KUNAN, Pâmela Millena; PINTO, Marcelo Silva; GIFFONI JUNIOR, Alexandre Avelino. **Hierarquização viária no planejamento diretor para cidades sustentáveis e educadoras**. Brazilian Journal Of Business, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 2362-2366, 2020. Brazilian Journal of Business. <http://dx.doi.org/10.34140/bjbv2n3-035>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/13865>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CHEGURY, J. Q. B. M. **Análise da variação termo-higrométrica e das ilhas de calor em Cuiabá-MT**. Cuiabá, 2019, 134f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) - Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.

COBBINAH, Patrick Brandful, & Korah, Prosper Issahaku (2016). **Religion gnaws urban planning: the geography of places of worship in Kumasi, Ghana**. International Journal of urban sustainable development, 8(2), 93-109.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá / **Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Cuiabá** / IPDU - Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Cuiabá: 2008. 163 p.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. **Evolução do Perímetro Urbano de Cuiabá – 1938 a 2007**. Ano 2007. IPDU - Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano. Cuiabá: 2007. 74 p.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. **Lei Complementar nº 389 de 03 de novembro de 2015 – Disciplina o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Cuiabá**. Câmara Municipal de Cuiabá. Cuiabá, 2015.

DA SILVA, Vânia. **Produção do espaço urbano: condomínios horizontais e loteamentos fechados em Cuiabá-MT**. Revista Geográfica de América Central, vol. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 1-17 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica

DIETZEL, C. *et al.* **Diffusion and coalescence of the Houston Metropolitan Area: evidence supporting a new urban theory.** *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 32, n. 2, p. 231-246, 2005.

DIETZEL, C. *et al.* **Spatio-temporal dynamics in California's Central Valley: Empirical links to urban theory.** *International Journal of Geographical Information Science*, v. 19, p. 175-195, 2005.

FELIX, Raquel Regina de Oliveira Martins; ALVES, Viviane; LIMA, Josiane Palma. **Gestão do uso do solo no entorno do Rio Sapucaí em Itajubá (MG).** *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S.L.], v. 11, nov. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.ao02>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692019000100201&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2021.

FORMAN, R. T. T. **Urban ecology: A science of cities.** 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 476 p.

GUIMARÃES, Ricardo Santos; FREITAS, Ilce Marília Dantas Pinto de; NETA, Angélica Manina de Moraes Cunha. **Um estudo sobre a delimitação espacial e temporal dos impactos viários decorrentes da implantação de edifícios residenciais de grande porte.** XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, Curitiba-PR, nov. 2014. Disponível em: <http://www.redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2014-1/854-um-estudo-sobre-a-delimitacao-espacial-e-temporal-dos-impactos-viarios-decorrentes-da-implantacao-de-edificios-residenciais-de-grande-porte/file>. Acesso em: 10 ago. 2021.

INPE. **Monitoramento dos Focos Ativos por Estado.** 2001. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/. Acesso em: 08 ago. 2021.

LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; FAÇANHA, Antônio Cardoso. **Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade.** *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S.L.], v. 11, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180037>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692019000100253&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2021.

MANHÃES, Viviane Rangel Ribeiro; ARRUDA, Ana Paula Serpa Nogueira de. **A expansão dos condomínios horizontais privados em campos dos Goytacazes-RJ.** XCII ENANPUR. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/1695>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MONTREZOR, Danielle Pereira; BERNARDINI, Sidney Piochi. **Planejamento e desenho urbanos: uma conciliação possível?.** *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, [S.L.], v. 11, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180133>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692019000100255&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2021.

NASCIMENTO, Francisco das Chagas Araújo do; ARAÚJO, Fabiane Regine da Cunha Dantas; SANTOS, Carlos Antônio Carlos dos; SANTOS, Elder Guedes dos. **Análise das mudanças ambientais provocadas pela expansão urbana na cidade de Mossoró-RN,**

através do uso de técnicas de Sensoriamento Remoto. Revista Brasileira de Geografia Física, WwW.Ufpe.Br/Rbgfe, v. 7, n. 4, p. 636-642, set. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233201>. Acesso em: 24 de jul. 2021.

OKPALA, Don (2009). **Regional overview of the status of urban planning and planning practice in Anglophone (Sub-Saharan) african countries: Regional study for revisiting urban planning. Global report on human settlement.** Nairobi. Available from <http://www.unhabitat.org/grhs/2009>.

OLIVEIRA, Eduardo Leal de. **Estrutura metodológica para a hierarquização de links com base em sua importância para o desempenho da rede viária.** 2016. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Transportes, Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/pt/producao-academica/teses/2016/388-estrutura-metodologica-para-a-hierarquizacao-de-links-com-base-em-sua-importancia-para-o-desempenho-da-rede-viaria>. Acesso em: 10 mar. 2021.

OLIVEIRA, Isabella Moretti de; COSTA, Sandra M. Fonseca da. **Monitoramento Da Expansão Urbana, Utilizando Dados De Sensoriamento Remoto – Estudo De Caso.** Anais X Sbsr, Foz do Iguaçu, v. 0, n. 0, p. 1131-1138, abr. 2001. Sessão Técnica Oral - Iniciação Científica. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/43785152_Monitoramento_da_expansao_urbana_utilizando_dados_de_sensoriamento_remoto_estudo_de_caso. Acesso em: 24 de jul. de 2021.

PEDRASSOLI, Júlio Cesar. **Habitação e Sensoriamento remoto: uma análise da expansão urbana na RMSP por meio de imagens de satélite aplicando o modelo linear de mistura espectral.** 2016. 1 f. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Geografia, USP, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-13022017-124413/en.php>. Acesso em: 24 jul. 2021.

SANTOS, O. A., Jr., & Montandon, D. T. (2011). Síntese, desafios e recomendações. In O. A. Santos Junior & D. T. Montandon (Org.), **Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas** (pp. 27-56). Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.

SILVA, G. C., Lopes, W. G. R., & Monteiro, M. S. L. (2015). **Presença de condomínios horizontais e loteamentos fechados nas cidades contemporâneas: expansão e transformações do espaço urbano de Teresina, Piauí.** Geosul, 30(59), 167-187. <http://dx.doi.org/10.5007/2177-5230.2015v30n59p145>.

SILVEIRA, Armando Elísio Gonçalves. **Impactos socioambientais da implantação dos loteamentos fechados e condomínios horizontais no município de Eusébio, Ceará.** 2012. 145 f. : Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Fortaleza-CE, 2012.

SILVEIRA, Armando Elísio Gonçalves. **Impactos socioambientais da implantação dos loteamentos fechados e condomínios horizontais no município de Eusébio, Ceará.** 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16274>. Acesso em: 19 ago. 2021.

SOUZA, Mariana Barbosa de. **Urbanização, legitimação e implementação de condomínios horizontais fechados nos municípios de capão da canoa e de xangri-lá /RS/Brasil.** II Seminário Internacional em Direitos Humanos e Sociedade: DIREITOS HUMANOS, ESTADO DEMOCRÁTICO DE DIREITO E DIREITOS SOCIAIS. Criciúma. set. 2019. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/AnaisDirH/article/view/5870>. Acesso em: 10 mar. 2020.

YEBOAH, Eric, & Shaw, David P. (2013). **Customary land tenure practices in ghana: examining the relationship with land-use planning delivery.** International Development planning review, 35(1), 21-39.