

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

LUSIANNE DE AZAMOR TORRES

**REPRESENTAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NA BACIA DO RIO ANHANDUÍ NA
CIDADE DE CAMPO GRANDE - MS**

AQUIDAUANA, MS
2019

LUSIANNE DE AZAMOR TORRES

**REPRESENTAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NA BACIA DO RIO ANHANDUÍ NA
CIDADE DE CAMPO GRANDE - MS**

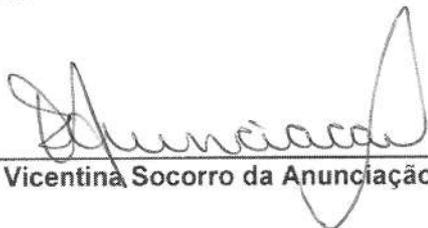
Dissertação apresentada como exigência do
Curso de Mestrado em Geografia, da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
sob a orientação da Prof^a. Dra. Vicentina
Socorro da Anunciação.

AQUIDAUANA, MS
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: **Lusianne de Azamor Torres**

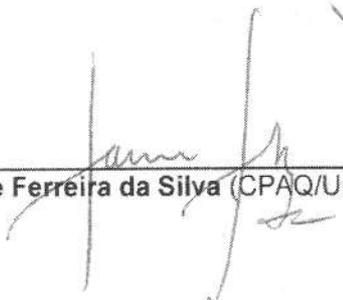
Dissertação defendida e aprovada em 28 de março de 2019 pela Comissão Examinadora:



Prof. Dra. **Vicentina Socorro da Anunciação** (Orientadora)



Prof. Dr. **Joelson Gonçalves Pereira** (UFGD)



Prof. Dr. **Jaime Ferreira da Silva** (CPAQ/UFMS)

*Aos meus filhos, Henrique e Catarina,
meus amores.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, sou muito grata por tudo que aconteceu nessa jornada, pelas pessoas que estiveram junto, que inspiraram, ajudaram e encorajaram a cada etapa.

À minha orientadora, professora Vicentina Socorro da Anunciação, por ter acreditado na pesquisa, a sua dedicação aos orientandos e por seus ensinamentos que levarei para sempre.

Às avós Nair e Mires (*in memoriam*), minhas matriarcas que colaboram e incentivaram em todos os momentos da minha vida.

À minha família: mãe, Iaci; pai, Luiz e meus irmãos, Luiz Henrique e Lucianna pelo apoio, incentivos e por fazerem parte de mais essa etapa.

Aos meus filhos, Henrique e Catarina pela paciência, compreensão e serem a minha motivação durante essa pesquisa.

Aos amigos e familiares de Aquidauana, Maria de Lurdes, Ana Maria e familiares, Abner e família e Miriam que me acolheram durante os estudos.

Ao Sergio Souza Junior pelo apoio e colaboração na produção de fotografias dessa pesquisa.

Ao Observatório de Arquitetura e Urbanismo/UFMS no compartilhamento de informações fundamentais para a elaboração dessa pesquisa.

Aos professores e a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, que compartilharam seus conhecimentos, contribuindo com o meu desenvolvimento durante essa etapa.

À CAPES, pelo apoio financeiro propiciado por meio da Bolsa de Mestrado que garantiu a realização dessa pesquisa.

*"Para mim, a primeira e primordial
arquitetura é a geografia."
(Paulo Mendes da Rocha)*

RESUMO

Diante do contexto urbano contemporâneo e das relações conflitantes e complexas entre a sociedade e o meio, torna-se primordial compreender as dinâmicas socioambientais nos espaços urbanos. Com destaque nas cidades que possuem em seus espaços urbanos cursos d'água que apresentaram ao longo do processo de urbanização várias funções positivas e negativas sendo relevante a abordagem da bacia hidrográfica no espaço urbano com ênfase nas margens de rios. Portanto, este trabalho tem como objetivo realizar a análise das relações e representações socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS, abordando os aspectos ambientais e urbanos no diagnóstico com enfoque nas configurações espaciais, usos e formas de ocupação e nos problemas socioambientais nas margens do rio. Para a realização dessa pesquisa foram consultadas bases teóricas conceituais de autores que tratam da referente temática, utilizando a metodologia Geossistema – Território – Paisagem para descrição da área de estudo, de forma integrada, além de pesquisa de dados, levantamento *in loco* e fotográfico, elaboração de mapas temáticos, zoneamento de áreas suscetíveis à inundação e a deslizamento de terra na bacia hidrográfica, caracterização das margens do rio Anhanduí, os problemas socioambientais existentes e elaborando uma cartografia de síntese da suscetibilidade a inundação com o enfoque espacial às margens do rio Anhanduí em Campo Grande com as ocupações existentes, identificando a população e os sistemas ambientais e urbanos mais expostos às inundações. Finalizando com os principais resultados da análise da área de estudo a fim de contribuir no entendimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento urbano e a necessidade de adotar medidas que melhorem a qualidade de vida ambiental urbana, que conseqüentemente equilibrem as decisões de uso e ocupações urbanas próximas a rios a fim de mitigar ou diminuir os problemas socioambientais urbanos.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Campo Grande; problemas socioambientais urbanos.

ABSTRACT

Given the contemporary urban context and the conflicting and complex relationship between society and environment, it is fundamental to understand the socioenvironmental dynamics in urban spaces, particularly in cities with watercourses within their urban spaces which have presented several positive and negative functions throughout the process of urbanization. Therefore, the approach of hydrographic basin in urban space with emphasis on the riverbanks is relevant. This work aimed to analyze socioenvironmental relationships and representations in the Anhanduí River basin in the city of Campo Grande (Mato Grosso do Sul State), considering environmental and urban aspects focused on spatial configurations, uses and forms of occupation as well as socioenvironmental problems on the riverbanks. In order to carry out this research, conceptual foundations of authors dealing with this subject were consulted. The Geosystem - Territory - Landscape methodology was used to describe the studied area in an integrated way in addition to data research, *in situ* and photographic survey, thematic mapping, zoning areas susceptible to flooding and landslide in the watershed and the characterization of the Anhanduí riverbanks. The socioenvironmental problems along with the above-mentioned aspects have enabled the elaboration of a synthesis map of flood susceptibility emphasising the Anhanduí riverbanks in the city of Campo Grande, identifying populations and environmental and urban systems most exposed to floods. The main results of this analysis are to contribute for understanding the watershed in the studied area as an urban planning unit as well as the need to take actions which may improve the environmental urban quality of life that, consequently, would balance the decisions of urban use and occupations close to river channels, mitigating or reducing urban socioenvironmental problems.

Key words: Watershed; Campo Grande; urban socioenvironmental problems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma de etapas de mapeamento da suscetibilidade	24
Figura 2 - Modulação do HAND para a bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	25
Figura 3 - Linha do Tempo dos instrumentos legais ambiental - urbano no Brasil	32
Figura 4 - Temperatura e Precipitação na cidade de Campo Grande/MS.....	50
Figura 5 – Carta Temática de Caracterização da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí	52
Figura 6 - Margens do Rio Anhanduí – área do Parque Florestal Antônio Albuquerque.....	54
Figura 7 - Zonas Especiais de Interesse Ambiental	61
Figura 8 - Trecho 1 - Uso do solo.....	87
Figura 9 - Trecho 2 - Uso do solo.....	89
Figura 10 - Trecho 3 - Uso do solo.....	92
Figura 11 - Trecho 1 - Intervenções na Área de Preservação Permanente	96
Figura 12 - Trecho 2 - Intervenções na Área de Preservação Permanente	97
Figura 13 - Trecho 3 - Intervenções na Área de Preservação Permanente	98
Figura 14 - Trecho 1 - Problemas socioambientais	102
Figura 15 - Trecho 2 - Problemas socioambientais	103
Figura 16 - Trecho 3 - Problemas socioambientais	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Histórico da demografia populacional no município de Campo Grande	54
Tabela 2 - Índices Urbanísticos aplicáveis a zona.....	63
Tabela 3 - Localização dos trechos de análise.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cruzamento das informações dos dados de suscetibilidade à inundação	26
Quadro 2 - Fases do desenvolvimento das águas urbanas	31
Quadro 3 - Fatores condicionantes utilizados na identificação da suscetibilidade para cada tipo de processo	38
Quadro 4 - Características das unidades homogêneas presentes na Bacia Hidrográfica do Anhanduí.....	69
Quadro 5 - Classificação de Suscetibilidade socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí.....	82

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Cidade de Campo Grande/MS	41
Mapa 2 - Geologia – Campo Grande/MS	45
Mapa 3 - Relevo – Campo Grande/MS	46
Mapa 4 - Classificação do solo - Campo Grande/MS.....	47
Mapa 5 - Bacias Hidrográficas na cidade de Campo Grande/MS	49
Mapa 6 - Densidade urbana da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS	56
Mapa 7 - Rendimento médio da população na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS	57
Mapa 8 - Loteamentos aprovados na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	59
Mapa 9 - Macrozonas e Zonas Especiais na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	62
Mapa 10 - Zoneamento na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	65
Mapa 11 - Hierarquia viária na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	67
Mapa 12 - Geotecnia da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	71
Mapa 13 - Drenagem da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	73
Mapa 14 - Uso e Ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	75
Mapa 15 - Suscetibilidade Socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí ..	80
Mapa 16 - Área de Estudo – Trechos das margens do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS	85

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	TEMA DA PESQUISA	17
	2.1. Relevância	17
	2.2. Justificativa	18
	2.3. Hipótese	19
	2.4. Objetivos	20
	2.4.1. Geral	20
	2.4.2. Específicos	20
	2.5. Procedimentos metodológicos e método de análise	20
3.	RECORTE TEÓRICO E BASES CONCEITUAIS PARA O ESTUDO DE RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTE URBANO	28
	3.1. Relação entre os rios e as cidades	28
	3.1.1. Processo histórico da ocupação urbana às margens dos cursos d'água no Brasil	29
	3.2. Instrumentos legais: recursos hídricos e o contexto urbano	31
	3.3. A bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão no espaço urbano	35
	3.4. Problemas socioambientais no espaço urbano	36
4.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	40
	4.1. Formação e processo de ocupação da cidade de Campo Grande/MS	42
	4.2. Aspectos Físicos da área de estudo	44
	4.3. Características Socioambientais Urbanas da Bacia do Rio Anhanduí	51
5.	SUSCETIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL AO LONGO DO CURSO RIO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS	77
6.	OS IMPACTOS NAS MARGENS DO RIO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS	83
	6.1. Descrição do uso e ocupação do solo nas margens do Rio Anhanduí	86
	6.2. Descrição das intervenções realizadas na Área de Preservação Permanente	93
	6.3. Identificação dos problemas socioambientais nas margens do Rio Anhanduí	99

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	109

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização associado às mudanças no espaço, na paisagem e no território são temas recorrentes nos estudos sobre a cidade, e que exige uma aproximação para melhor compreensão, principalmente na relação da sociedade com a natureza. Neste caso, na relação da cidade com a natureza, uma vez que a sociedade e o espaço são dinâmicos entre si.

Os desencadeamentos de ocupação e crescimento urbano, bem como os impactos socioambientais resultantes refletem no desenvolvimento e qualidade de vida nesse espaço. Assim, compreende-se que há necessidade de entender as relações com o meio uma vez que as cidades têm apresentado problemas relacionados a esses processos ao longo da história.

Autores como Corrêa (1989), Santos (1993), Maricato (2002) versam sobre a construção do espaço urbano, os desafios e desigualdades sociais e econômicas que são representadas espacialmente, destacando como os modelos econômicos e as escolhas das formas de planejamento da cidade podem gerar mais problemas socioambientais e deixar uma parte da população suscetível aos riscos decorrentes.

Ao longo da História, a sociedade tem ocupado áreas próximas às margens de cursos d'águas, surgindo os primeiros povoados e posteriormente as cidades. Esse modelo inferido desde as primeiras civilizações há quatro mil anos, seguiu nas cidades que surgiram no século passado, como as latino-americanas, com destaque nesse estudo, a cidade de Campo Grande, no estado de Mato Grosso do Sul.

Sabe-se que as escolhas para as ocupações em fundo de vale aconteciam por serem locais com posições estratégicas. Facilitavam o transporte fluvial, rotas de estradas para outras cidades, de defesa. Além do que essa proximidade com os cursos d'águas proporcionavam terras férteis, facilitavam o abastecimento de água e também funcionavam como locais de banho, mas, posteriormente funcionaram como receptáculo de esgoto ou espaço onde considerável parcela da sociedade "consegue" estabelecer sua moradia.

Há transformações nas paisagens naturais para o urbano e a descaracterização do espaço com intervenções como a retirada das matas ciliares, retificação dos cursos d'águas, impermeabilização do solo dentre outras intensificando os problemas socioambientais nas cidades.

Os problemas socioambientais presentes nos espaços urbanos oriundos de fenômenos como as inundações, enchentes, deslizamentos de terra e assoreamento podem tornar-se desastres. Tendo as cidades, os espaços com maior densidade demográfica comparando às áreas rurais, tais fenômenos são potencializados em danos materiais, humanos e ambientais e prejuízos públicos e/ou privados.

Nesse contexto, as ocupações próximas de rios e córregos no espaço urbano pela civilização ao longo dos anos, expressam muitos dos problemas socioambientais nas cidades. No intuito de minimizar os impactos nesses locais, a Constituição Federal (BRASIL, 1988) instituiu as margens dos corpos d'águas como área de preservação permanente, limitando as ocupações nessas áreas. Entretanto a realidade demonstrada em muitas cidades é outra, com ocupações irregulares às margens de cursos d'águas, principalmente pela população de baixa renda, pois há uma limitada disponibilidade para ocupar outras áreas, devido às suas condições socioeconômicas.

Caracterizado por ser um espaço degradado, as áreas ribeirinhas tornaram-se locais desvalorizados, ocupados irregularmente, resultando em áreas de risco, demonstrando as desigualdades e segregações sociais nos espaços urbanos, maculando a imagem de cidade "bela".

Embora que, ao longo da História, os corpos d'água foram considerados elementos importantes para as civilizações no processo de ocupação e permanência territorial, nas cidades atuais, os rios e córregos possuem, quase que exclusivamente, a função de receptáculos de esgoto e destinação final dos sistemas de drenagem. Assim, os rios nas cidades foram sendo esquecidos e escondidos da paisagem urbana.

Neste contexto, se insere este estudo abordando as ocupações urbanas em uma bacia hidrográfica, partindo do pressuposto de que a bacia é recorte importante para a elaboração de planejamento e gestão, com enfoque na caracterização do espaço, considerando os aspectos socioambientais e as formas de uso e ocupação materializados. Após essa análise, o estudo é aprofundado em uma escala local a partir das características e dinâmicas que acontecem às margens do rio a fim de compreender as relações dos corpos d'águas nos espaços urbanos e os impactos socioambientais gerados.

Assim, o trabalho traz em seu bojo a temática tratada no Rio Anhanduí, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, organizado em partes, sendo que:

A primeira parte refere-se ao tema do trabalho, a sua relevância, justificativa para este estudo, além dos objetivos e metodologia e os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.

A segunda parte aborda a base conceitual utilizada que versa sobre as relações dos rios com as cidades, os instrumentos legais inerentes ao tema, bem como a definição de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, sobre as problemáticas socioambientais urbanas e os referenciais teóricos sobre as temáticas. Na terceira parte inicia-se a caracterização da área de estudo, contextualizando a cidade de Campo Grande e a Bacia Hidrográfica do Rio Anhanduí.

Na quarta parte foi realizada as análises da suscetibilidade socioambiental ao longo do curso d'água do Anhanduí na cidade de Campo Grande, demonstrando as áreas: muito alta, alta, média e baixa suscetibilidade socioambiental.

A quinta parte demonstra as principais características das formas de ocupação e os problemas socioambientais nas margens do Rio Anhanduí em Campo Grande. E a última parte trata das considerações finais com os principais resultados obtidos.

Desta forma, este estudo propõe uma reflexão e análise do espaço urbano da cidade de Campo Grande enfatizando os efeitos do processo de produção do espaço e seus desdobramentos na Bacia Hidrográfica do Rio Anhanduí com reflexo na cotidianidade.

2. TEMA DA PESQUISA

Este trabalho aborda as questões das influências das transformações e os impactos do processo de urbanização em uma bacia hidrográfica, conseqüentemente no canal de primeira ordem e seus afluentes, como a origem de muitos problemas socioambientais. Aborda as formas de uso e ocupação das margens dos rios no espaço urbano, visando entender as relações entre sociedade, rios, o meio e os problemas socioambientais decorrentes.

Traça uma reflexão sobre as relações e representações socioambientais no recorte espacial da Bacia Hidrográfica do Rio Anhanduí, dando ênfase ao curso do canal principal, o Rio Anhanduí, que perpassa ao perímetro urbano de Campo Grande/MS, a partir da confluência dos córregos Prosa e Segredo até o limite do perímetro urbano, a BR-262, onde apresenta mais características espaciais que retratam diferentes fases temporais de ocupações e formas de apropriações do espaço nas suas margens, bem como o realce e a depreciação da presença do rio no meio urbano.

2.1. Relevância

Observando a necessidade dos estudos sobre a relação entre os rios, o meio e a sociedade, e considerando ser um assunto relevante e multidisciplinar, a abordagem sobre as dinâmicas da relação dos cursos d'águas com as cidades e as problemáticas das ocupações nas margens destes em espaços urbanos colaboram no conhecimento e na atuação de atores sociais, produtores do espaço, uma vez que neste está assentado alto índice de aglomerado humano.

A cidade de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, é considerada a maior e mais habitada no *ranking* populacional das cidades do Estado e a terceira cidade mais importante da região Centro-Oeste (o 3º maior e desenvolvido centro urbano e possui o 3º maior PIB da região). De acordo com estimativas da Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB (Campo Grande, 2017), Campo Grande chegará a um milhão de habitantes em uma área urbana de 35.903,53ha, em 2027.

A cidade encontra-se assentada sobre mais de 33 corpos d'águas, inúmeras nascentes e um rio urbano, o Anhanduí, a gênese da cidade, que já passou por

diversas intervenções ao longo dos anos até os dias atuais, como retificação de cursos, construção de sistemas de canalização, tanto aberto como fechado e diversos tipos de ocupação e usos que acontece em suas margens.

Nessa peculiar relação entre o rio, o meio e a sociedade, entende-se que os rios em áreas urbanizadas são elementos que possuem funções variadas e que devem ser valorizados tanto no espaço urbano, quanto para a população.

Assim, esse trabalho possui o enfoque na representação socioambiental da bacia hidrográfica, com a perspectiva de auxiliar na compreensão do espaço urbano, e suas dinâmicas, identificando os principais problemas socioambientais existentes e as áreas mais suscetíveis à ameaça de inundação no espaço urbano, para que sejam tomadas medidas que incorporem e valorizem a presença dos rios e córregos nas cidades, a fim promover qualidade de vida urbana e ambiental.

2.2. Justificativa

Nos estudos das problemáticas socioambientais no espaço urbano, percebe-se a complexidade da relação entre a sociedade e a natureza no processo de formação e ocupação no espaço urbano, sendo que a cidade é vista pela sociedade como um espaço de vivência de uma grande parcela da população mundial, permeada de transformações ao longo do tempo.

Neste sentido, este trabalho torna-se um viés de reflexão e investigação sobre a condução do processo de urbanização, sobretudo aquelas situadas às margens de cursos d'água. Assim, estuda o espaço, as ocupações, intervenções e suas relações, os fatores de impacto como as drenagens, desmatamentos, inundações, as relações sociais existentes entre outros fatores que interferem na produção da cidade.

A observância sobre a Bacia do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande relacionada aos efeitos do processo de produção do espaço e de seus desdobramentos no cotidiano urbano tornam-se relevantes por permitir um viés de entendimento da dinâmica de um espaço que está em constante transformação, contribuindo com um instrumento prático na fundamentação dos processos de planejamento urbano e ambiental.

A escolha da área de estudo, o Rio Anhanduí, vem à tona em função de seu curso d'água iniciar dentro do perímetro urbano de Campo Grande e por possuir a maioria dos seus afluentes inerente à cidade e sobre eles sedimentam e impactam

diversos processos de urbanização. Ademais, o Rio Anhanduí tem um valor histórico, pois foi o local em que se estabeleceu os primeiros habitantes, engendrando a urbe (na confluência dos Córregos Segredo e Prosa).

Assim, este estudo se justifica no entendimento dos problemas socioambientais resultantes das ocupações e intervenções urbanas que ocorrem nas margens do Rio Anhanduí. Busca-se nesse sentido, que esse trabalho possa auxiliar nos estudos sobre a temática, por se tratar de uma abordagem multidisciplinar nas áreas de Geografia, Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, dentre outras que versam sobre o teor do espaço urbano, meio ambiente, legislações ambientais e planejamento urbano e ambiental. Além de colaborar no entendimento da população sobre a importância e valorização de cursos d'água nas cidades e os problemas intrínsecos das ocupações indevidas e seus impactos, como as inundações e enchentes.

2.3. Hipótese

A relação da sociedade com os cursos d'água acontece há muito tempo, ora valorizados no espaço e na paisagem ora renegados. Ao longo da História, os rios receberam diversas funções, formas e foram se modificando. Tiveram diferentes contextos urbanos, com reflexos nos aspectos socioambientais e econômicos.

Assim, constitui-se como hipótese deste trabalho: o processo de urbanização materializado na Bacia do Rio Anhanduí, na cidade de Campo Grande - MS alterou a forma, função e hierarquização socioespacial na área, desencadeando impactos socioambientais que repercutem na cidade.

Desta forma, constituem-se como questões norteadoras da investigação as seguintes indagações:

A cidade foi se modificando e crescendo a partir de planos urbanísticos implantados. Bem como, os rios nestes espaços também foram alterados conforme as indicações desses planos, mas, ocorreram formas de ocupações diferenciadas e inadequadas ao longo dos anos e do percurso do rio?

Essas alterações e ocupações no espaço urbano, que não consideraram os aspectos ambientais, intensificaram diversos problemas socioambientais, desse modo, é possível identificar os principais impactos e como estes não atingem a cidade e a população de forma homogênea?

Por fim, diante do conhecimento dos principais problemas socioambientais e dos condicionantes que possam conduzir a resultados de desastres, como as inundações e as enxurradas, os planos urbanos e ambientais podem funcionar como instrumentos de políticas públicas a fim de minimizar ou mitigar esses impactos?

2.4. Objetivos

2.4.1. Geral

Analisar as relações e as representações socioambientais na bacia do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS.

2.4.2. Específicos

- Analisar o processo histórico de urbanização na Bacia do Rio Anhanduí no espaço urbano de Campo Grande/MS;
- Identificar as configurações espaciais e os aspectos socioambientais na Bacia do Rio Anhanduí no espaço urbano de Campo Grande/MS;
- Produzir a cartografia de síntese de suscetibilidade aos processos de inundação nas margens do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS.
- Caracterizar as dinâmicas de ocupação existentes nas margens do Rio Anhanduí na cidade;
- Descrever os principais fatores de impacto nas margens do Rio Anhanduí no perímetro urbano de Campo Grande/MS;

2.5. Procedimentos metodológicos e método de análise

Para realização dos objetivos traçados, a pesquisa buscou ancorar-se na abordagem holística, envolvendo uma análise socioespacial. Para Bohrer (2000) o estudo ocorre de modo integrado, com diversos atributos não como parte de um sistema, mas, da relação entre si e dos processos em diferentes escalas e tempo. Como afirma Mendonça (2001):

Nessa perspectiva, a abordagem dos problemas concebidos na cidade passa então a ser realizada de forma interativa, holística e conjuntiva, sob uma visão

sistêmica que, após um diagnóstico detalhado dos problemas socioambientais, deve apresentar contribuições ao processo de planejamento e gestão da cidade.

A partir do tema gerador bacia hidrográfica, estabeleceu articulação de elementos físicos e humanos propondo suas integrações na área e não a perspectiva dicotômica como comumente é pensado. Partindo de uma perspectiva sistêmica e integrada no intuito de promover a compreensão das distintas variáveis econômicas, sociais e físicas assim como suas interações sedimentadas na área de estudo.

O estudo das relações entre as cidades e os cursos d'água envolvem diversos fatores: naturais (clima, vegetação, hidrografia, geomorfologia, geologia entre outros), sociais, econômicos e culturais.

Neste sentido, na perspectiva do Geossistema –Território - Paisagem (GTP) proposta por Bertrand e Bertrand (2007), de abordar o meio ambiente através de uma metodologia que lida com a complexidade e a diversidade dos fenômenos da natureza e da sociedade, que foi possível realizar a delimitação e a representação cartográfica da área de estudo. Identificar os problemas existentes e o nível de responsabilização da ação antrópica sobre os mesmos, sinalizando com estratégias, para conter, reverter ou amenizar os impactos existentes, proporcionando uma visão global em que permite aplicá-la em diferentes escalas.

Busca assim, entender o funcionamento dos ambientes e suas inter-relações. Esse sistema para análise não estuda os fatos naturais ou sociais isoladamente, trata da interação e da complexa e variadas formas de relação entre o homem e o meio, através de um conjunto tripolar, de análise espacial, social e paisagística.

A análise do Geossistema para a descrição dos aspectos da área de estudo de forma integrada, possibilitou entender as dinâmicas, transformações do espaço, analisando os elementos naturais e os processos socioeconômicos conflitantes ao uso do espaço.

Sotchava (1962, *apud* Christofolletti, 1999) introduziu este termo na literatura soviética com a preocupação de estabelecer uma tipologia aplicável aos fenômenos geográficos. A principal concepção do geossistema é a conexão da natureza com a sociedade. Embora os geossistemas tenham abordado inicialmente os fenômenos naturais, os fatores econômicos e sociais que influenciam na sua estrutura e as particularidades são levadas em consideração durante sua análise.

Em Bertrand (1972), identifica-se uma conceituação de geossistema como sendo o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de um potencial ecológico (geomorfologia, solo, vegetação, clima, hidrologia), um aspecto biológico (vegetação, solo e fauna) e uma ação antrópica, não apresentando, necessariamente, homogeneidade fisionômica. O autor (1995) ainda afirma que a paisagem é um sistema, ao mesmo tempo social e natural, subjetiva e objetiva, espacial e temporal, produção material e cultural, real e simbólica. Uma análise, que separe os elementos que constituem as diferentes características espaciais, psicológicas, econômicas, ecológicas, não permite que se domine o conjunto. A complexidade da paisagem é o tempo morfológico (forma), constitucional (estrutura) e a funcionalidade que não pode ser reduzida em partes. A paisagem é um sistema que imbrica o natural e o social.

Deste modo, para a análise da relação entre o social e o meio ambiente no espaço urbano, Christofolletti (1980) salienta que o estudo da rede de drenagem fluvial é de grande importância, bem como o estudo da geomorfologia do relevo e da paisagem, pois o que acontece na bacia hidrográfica repercute direta ou indiretamente nos cursos d'água.

Dessa forma, esta pesquisa foi dividida em três etapas:

A primeira etapa consiste em levantamentos bibliográficos de referenciais teóricos de autores que tratam de enfoques referentes à temática da relação dos rios, o meio e a sociedade, os instrumentos legais no âmbito federal, estadual e municipal, e da temática da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão urbana.

Na segunda etapa, é realizada a reflexão socioespacial, o estudo de caso da Bacia do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS, investigando as condicionantes e a ocorrência dos problemas socioambientais, sondando e pesquisando *in loco*, levantamento de dados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Ministério das Cidades, cartas e legislação na Prefeitura Municipal de Campo Grande, PLANURB e Câmara Municipal, posteriormente os levantamentos em imagens orbitais e sub orbitais - Imagem de Satélite de recursos naturais Landsat 8 e fotografias aéreas, mapas temáticos existentes, bem como órgãos governamentais estadual e federal e empresas privadas.

A delimitação da área de estudo foi realizada através de levantamento a campo, no reconhecimento territorial, geomorfológico e paisagístico da área, definindo a bacia hidrográfica como unidade a ser estudada.

Nesta etapa foram coletados elementos representativos para o estudo e registros fotográficos e aferição da verdade terrestre e confeccionados mapas com as informações fornecidas por fontes secundárias como PLANURB, IBGE, IMASUL e Google Earth. Utilizando os softwares: AutoCAD, Qgis e ArcGis foram elaborados os mapas temáticos para análise, compreendendo:

- Mapa da cidade de Campo Grande/MS;
- Mapa de geologia – Campo Grande/MS;
- Mapa do relevo – Campo Grande/MS;
- Mapa da classificação do solo - Campo Grande/MS;
- Mapa das bacias hidrográficas na cidade de Campo Grande/MS;
- Mapa de densidade urbana da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS ;
- Mapa do rendimento médio da população na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS;
- Mapa dos loteamentos aprovados na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa das Macrozonas e Zonas Especiais na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa do Zoneamento na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa da hierarquia viária na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa geotécnico da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa de drenagem na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS;
- Mapa do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS.

As informações levantadas foram concatenadas e sintetizadas para a produção do mapa síntese de suscetibilidade socioambiental da bacia hidrográfica do Anhanduí, baseado no modelo adotado pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (2014), como consta no organograma a seguir (figura 1):

Figura 1 - Organograma de etapas de mapeamento da suscetibilidade



Fonte: SÃO PAULO (2014)

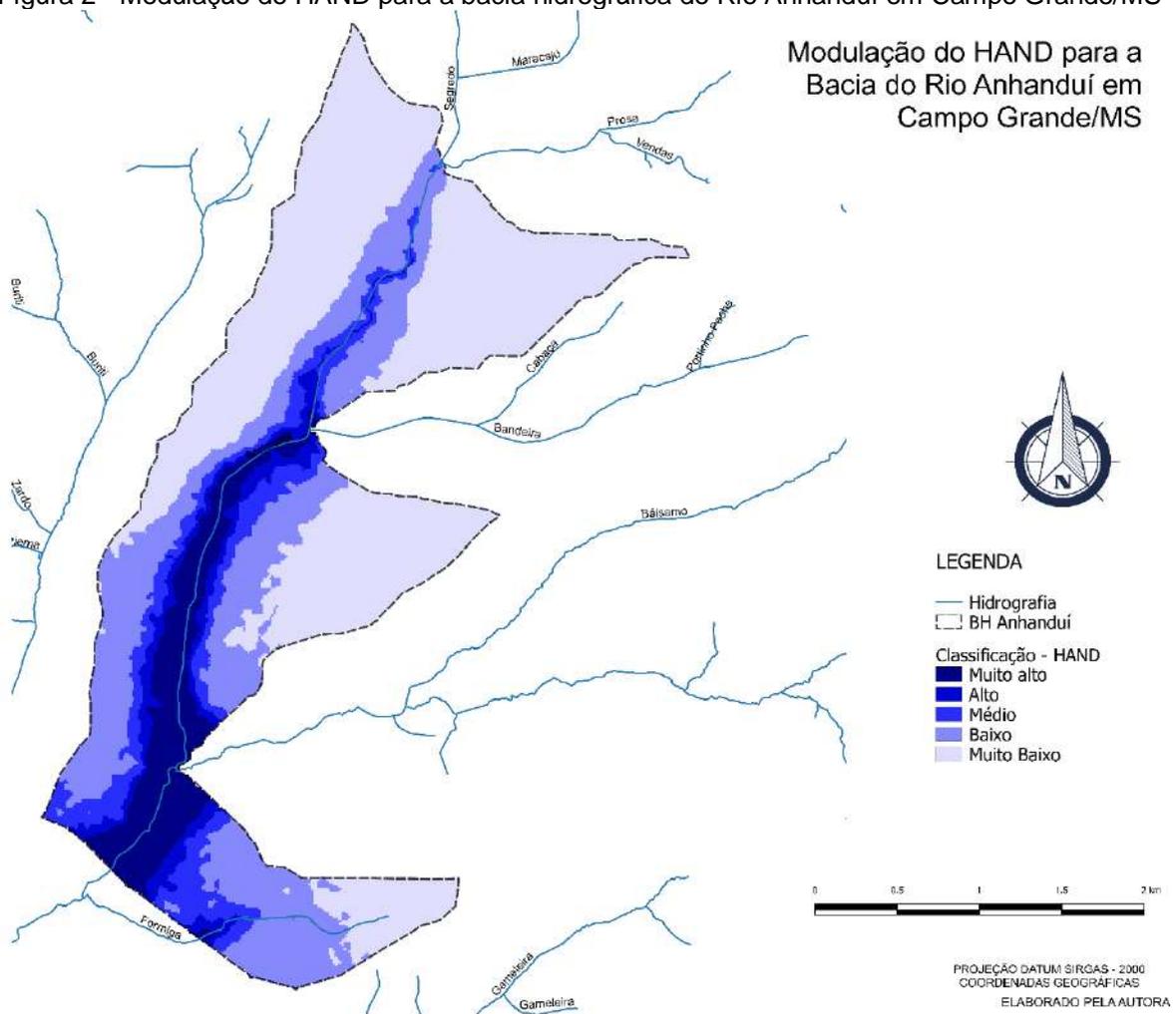
O mapa de suscetibilidade socioambiental envolve informações da caracterização da bacia hidrográfica, assim, para a elaboração desse mapa foram compilados e produzidos dados sobre a área de estudo, que foram sistematizados e resultando em *layouts* das informações de altimetria, relevo, geologia, solo, declividade produzidos a partir de imagens satélites e informações de arquivos *shapefile* da Prefeitura Municipal de Campo Grande e gerando novos produtos em formatos *shapefile* e *geotiff*.

A análise, a classificação e o zoneamento da suscetibilidade na área estudada, associados aos fatores considerados, foram subdivididos em regionais e locais. No âmbito regional foram analisados os parâmetros das bacias de drenagem contribuintes, de acordo com análise morfométrica (dados de geologia, relevo, solo, declividade, altimetria e uso do solo). Na escala local foram delimitadas as áreas suscetíveis através do modelo específico de análise, denominado HAND (Height

Above Nearest Drainage, conforme RENNÓ *et al*, 2008), que considera a morfologia do terreno e sua posição em relação ao curso d'água.

O algoritmo HAND - Height Above de Nearest Drainage (Figura 2), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que permite o mapeamento de áreas de perigo à inundação através do software livre Terra View Hidro. A imagem foi classificada em 05 categorias (muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo), através do conhecimento prévio dos pontos de inundação e do nível médio do rio.

Figura 2 - Modulação do HAND para a bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



Elaborado pela autora (2019)

O resultado originado dividiu e zoneou a suscetibilidade em 04 classes, representado no mapa síntese da suscetibilidade socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí, que é composto pelo o cruzamento das informações dos mapas

temáticos da bacia hidrográfica (análise morfométrica) com os resultados do HAND, por meio de sobreposição dos mapas, seguindo o quadro 1:

Quadro 1 - Cruzamento das informações dos dados de suscetibilidade à inundação

Análise morfométrica/ HAND	Muito Alta	Alta	Média	Baixa
Muito alta	Muito Alta	Muito Alta	Alta	Alta
Alta	Muito Alta	Alta	Alta	Média
Média	Alta	Alta	Média	Baixa
Baixa	Alta	Média	Média	Baixa

Elaborado pela autora

A última etapa foi compreendida em trechos para a caracterização do uso e ocupação das bordas do Rio Anhanduí uma vez que se configura num espaço fragmentado e com diferenciação em sua forma e função e análise da Bacia hidrográfica do Anhanduí, evidenciando as relações socioambientais e econômicas associado à verificação da verdade terrestre. Nesta escala, as intervenções são analisadas percebendo o contato da população com o rio, como a paisagem, a travessia ou barreira, os conflitos, os atores envolvidos, os efeitos e impactos da urbanização neste espaço.

Nessa etapa, para fins didáticos, o curso do rio foi dividido em três partes, delimitando aproximadamente 100m a partir do eixo do rio, seguindo o desenho dos traçados urbanos da cidade:

- Trecho 1 - Alto curso – compreendendo da confluência dos Córregos Prosa e Segredo até a ponte da Avenida Costa e Silva;
- Trecho 2- Médio Curso – A partir da ponte da Avenida Costa e Silva até a ponte da Avenida Graciliano Ramos e;
- Trecho 3 -Baixo Curso – A partir da ponte da Avenida Graciliano Ramos até a rodovia do Macro Anel.

Foi realizada a pesquisa de campo e levantamento fotográfico para a identificação das características, dos impactos e problemas socioambientais existentes nas margens do Rio Anhanduí, com base nos referenciais conceituais e das informações levantadas. Durante o levantamento *in loco* foi possível conferir as

informações do uso e ocupação do solo e as intervenções urbanísticas em áreas de proteção ambiental, além de identificar os principais impactos e problemas socioambientais existentes nas margens do Rio Anhanduí, como: a remoção e descaracterização da mata ciliar, resíduos sólidos nas margens e no leito do rio, queimadas e impermeabilização do solo. Além da identificação dos locais de deslizamentos, assoreamento, inundação e enchentes. Durante as visitas in loco nos trechos houve contato com moradores e trabalhadores para obter mais informações sobre o local.

As informações e dados coletados foram organizados, resultando em pranchas contendo as características de cada trecho com fotos para auxiliar na identificação dos principais pontos levantados e das informações contidas no banco de dados georreferenciados e informações sobre a área de estudo contida nos órgãos: PLANURB, Observatório de Arquitetura e Urbanismo/UFMS e IBGE.

3. RECORTE TEÓRICO E BASES CONCEITUAIS PARA O ESTUDO DE RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTE URBANO

3.1. Relação entre os rios e as cidades

A literatura enfatiza o papel fundamental dos rios no processo de assentamentos humanos e na formação de cidades e as transformações da paisagem urbana. Os cursos d'água existentes nos espaços urbanos foram e são pensadas de formas diferentes, de acordo com a combinação de percepções, do local que em que se situa, do momento histórico, além da variação espaço – temporal.

As primeiras relações dos cursos d'água e as cidades datam das primeiras Civilizações da Mesopotâmia e do Egito. Mello (2008) afirma que as civilizações da Mesopotâmia (em torno de 3.800 A. C.) e do Egito (3.200 A. C.) originaram os sistemas de drenagem e abastecimentos, as navegações e transporte pelas águas, os primeiros projetos hidráulicos, diques, reservatórios, açudes, Código das Águas do Rei Hamurabi, as primeiras tubulações subterrâneas que transportavam águas das nascentes para o abastecimento constante para a população, livre de poluição e evaporação, permitindo também a criação de jardins e oásis artificiais.

Ao longo da Idade Média, as cidades eram muradas, algumas contornadas por águas e com acessos por pontes, o que não proporcionava aos rios uma função de estrutura urbana. Os rios serviam como abastecimento de água, através de canalizações para fontes e chafariz para as cidades fortificadas e como drenagem e esgotamento sanitário. Entre os séculos XVII e XVIII, os avanços do conhecimento sobre as dinâmicas das águas possibilitaram obras de reparação em canais fluviais para que os tornassem navegáveis, promovendo mais abastecimento em cidades e obras estruturais contra enchentes com desvios e retificação de leitos.

Contudo, após a 1ª Revolução Industrial, o processo de urbanização foi intensificado e as cidades ocuparam territórios além dos seus muros fortificantes. Houve mudanças nas paisagens urbanas e na forma de ocupação nas cidades, alterando definitivamente a maneira de lidar com os corpos d'água presentes nos espaços urbanos.

A partir da 2ª Revolução Industrial no séc. XIX surgiram características mais marcantes da cidade e dos processos de urbanização que conhecemos. A paisagem urbana foi profundamente modificada, com presença de mais indústrias, carros e

edifícios que tornaram elementos do cotidiano da paisagem urbana. Entretanto, surgiram os problemas de infraestrutura urbana, como a falta de drenagem, abastecimento de água, saneamento precário, poluição das águas e do ar e epidemias. E nesse processo, os rios nas cidades tornaram-se receptáculos de resíduos e de águas pluviais interferindo na qualidade da água e suas dinâmicas naturais. Surgindo como solução o higienismo e o sanitário, que propunham medidas e técnicas que visavam melhorar as condições de saúde da população.

Somente nos anos de 1960 e 1970, os aspectos ambientais começaram a ser considerados importantes nos processos de planejamento urbano. Selles et al. (2001) esclarecem que muitos córregos e rios ao longo das décadas de 1980 e 1990 sofreram modificações para se adequarem às novas configurações urbanas com a finalidade de acelerar o transporte das águas pluviais e muitos rios e córregos foram retificados para a construção de estradas e vias férreas. “Na maior parte das intervenções só foram considerados os aspectos setoriais e negligenciados, os aspectos culturais, sanitários, ecológicos, urbanísticos e paisagísticos”. (SELLES *et. al*, 2001, p.09).

No final do séc. XX e no início do séc. XXI, os rios começaram a se configurar na paisagem urbana numa relação de interação com a população, incentivando o uso social e de lazer ao mesmo tempo em que há uma tentativa de conservar a água e a mata ciliar, através de modelos de planejamentos urbanos que incorporam os aspectos ambientais nas suas diretrizes e propostas de intervenção, com conceitos de sustentabilidade.

3.1.1. Processo histórico da ocupação urbana às margens dos cursos d'água no Brasil

Segundo Mello (2008), a localização dos primeiros assentamentos foi próxima aos rios e aconteceram por conta do abastecimento de água, defesa e facilidade para as atividades comerciais e portuárias. Em um primeiro momento foi ocupado parte do litoral, mas os rios auxiliaram nas incursões às terras brasileiras e no processo de colonização dessas, funcionando como elementos de referência e acesso às áreas colonizadas.

As cidades coloniais que surgiram ao longo do processo de ocupação do território brasileiro demonstravam um padrão em sua estruturação, seguiam as curvas de nível do sítio, continha uma via estruturante da ocupação dos lotes que se

estabeleciam “de costas para o rio”, bem como as aberturas e acessos das edificações eram por essa via, o que se desenhava eram os edifícios voltados para as ruas e ao fundo de lotes estavam os rios e córregos.

Nos séculos XVII e XVIII houve um intenso processo de urbanização nas cidades brasileiras, acontecendo alterações em suas ocupações, o surgimento da “cidade alta” e “cidade baixa”, como no Rio de Janeiro, Recife e Salvador e em alguns núcleos urbanos no estado de Minas Gerais. Nas áreas mais altas eram implantados edifícios administrativos e militares, e as atividades comerciais aconteciam nas partes mais baixas. As características geográficas do local eram utilizadas como forma de defesa e a presença de rios e córregos eram considerados como barreiras de proteção, obstáculos.

A partir dos anos de 1930, os rios não eram tão presentes na paisagem urbana, essas áreas já apresentavam problemas de enchentes e inundações. Neste contexto, dentre as possíveis soluções encontradas foi canalização dos córregos e rios urbanos, conseqüentemente, os rios ficaram cada vez mais expostos aos impactos ambientais e tornaram-se áreas mais degradadas.

Já nos anos de 1960 e 1970, eram implantadas vias e avenidas destinadas à circulação de automóveis às margens de rios e córregos, como soluções para a presença de cursos d’águas nas cidades. Somente após o Código Florestal (1965), as margens dos cursos d’águas foram consideradas como áreas de preservação, regulamentando as larguras mínimas para a preservação da vegetação nativa das faixas marginais. Assim, as intervenções nas cidades e os projetos urbanos para essas áreas começaram a ser destinados a espaços públicos de lazer e convívio e de preservação da fauna e flora local.

Após os anos de 1990, percebem-se alterações nas propostas de intervenção entre a relação dos rios e as cidades brasileiras. Entretanto, os ambientes urbanos mais consolidados sofrem com impactos socioambientais urbanos, funcionando ainda como receptáculos do esgotamento sanitário e drenagem urbana, mas as intervenções nos novos ambientes têm como objetivo de beneficiar e melhorar a qualidade de vida da população nas cidades e manter os espaços ainda naturais preservados.

Segundo Tucci (2008), o desenvolvimento das águas urbanas no Brasil durante o século XX pode ser dividido em 04 fases (quadro 2):

Quadro 2 - Fases do desenvolvimento das águas urbanas

FASES	CARACTERÍSTICAS	CONSEQUÊNCIAS
Pré – Higienista (início do século XX)	Esgoto em fossas ou na drenagem, sem coleta ou tratamento e água da fonte mais próxima, poço ou rio.	Doenças e epidemias, grande mortalidade e inundações.
Higienista (antes de 1970)	Transporte de esgoto distante das pessoas e canalização do escoamento.	Redução das doenças, mas rios contaminados, impactos nas fontes de água e inundações.
Corretiva (entre 1970 e 1990)	Tratamento de esgoto doméstico e industrial, amortecimento do escoamento.	Recuperação dos rios, restando poluição difusa, obras hidráulicas e impacto ambiental.
Desenvolvimento sustentável (após 1990)	Tratamento terciário e do escoamento pluvial, novos desenvolvimentos que preservam o sistema natural.	Conservação ambiental, redução das inundações e melhoria da qualidade de vida.

Fonte: Tucci (2008)

No contexto atual das intervenções locais, as margens de rios são consideradas nos aspectos sociais, ambientais e urbanos, observando a paisagem e promovendo a valorização do rio. As manutenções das várzeas como espaço de lazer, por exemplo, atendem as necessidades da população como também traz segurança, sendo que as intervenções recentes, os rios e córregos urbanos são inseridos e incorporados ao espaço e paisagem, com valores estéticos e afetivos, tornaram-se elementos de planejamento urbano e ambiental.

3.2. Instrumentos legais: recursos hídricos e o contexto urbano

As políticas públicas, os instrumentos e as legislações que envolvem a cidade e as águas estão relacionados com as temáticas do: meio ambiente urbano (uso e ocupação) e dos recursos hídricos, e são apresentadas em três níveis: federal, estadual e municipal.

A linha do tempo (Figura 3) representa a evolução da implantação dos instrumentos legais sobre os aspectos ambientais-urbanos no Brasil.

Figura 3 - Linha do Tempo dos instrumentos legais ambiental - urbano no Brasil



Elaborado pela autora (2019)

Na Constituição Federal de 1988, sobre as Políticas Urbanas foram inclusos instrumentos jurídico- políticos que estabeleceram bases para o processo de desenvolvimento e gestão urbana que reconheceu os princípios de autonomia dos governos municipais no planejamento, gestão das cidades, gestão democrática e indica os direitos e garantias aos brasileiros como: o direito de moradia; direito à regularização de assentamentos informais consolidados; combate à especulação imobiliária; garantia da propriedade privada; princípio da função social da propriedade urbana; direito a todos ao meio ambiente equilibrado, defesa e proteção do meio ambiente.

Após a aprovação da Constituição Federal (1988), a Política Nacional de Meio Ambiente foi regulamentada, apresentando diversos instrumentos, como o zoneamento ambiental. Um mecanismo que considera as fragilidades ambientais locais para estabelecer as zonas especiais de proteção ambiental e áreas verdes, incluindo os cursos d'água presentes nos ambientes urbanos.

A partir da Política Nacional dos Recursos Hídricos, a Lei Federal nº 9.433/97 - Lei das águas foi possível repensar o uso e a distribuição das águas no território brasileiro e como os processos de urbanização ameaçam a quantidade e qualidade das águas gerando contaminação e poluição dos rios, enfatizando as políticas de Saneamento e Uso e Ocupação do Solo.

O Código Florestal (Lei Federal nº 4771/1965 revogada pela Lei Federal nº 12.651/2012, o novo Código Florestal) apresenta definições, previsões de ocupações e determinações aos proprietários de terra como preservações e conservações de floras e faunas para manter o equilíbrio do ecossistema, uso racional da floresta e multas. Com o objetivo de preservar, o Código Florestal instituiu dois tipos de áreas,

a Reserva Legal e a área de Preservação Permanente (APP). Segundo o Código Florestal, as áreas de preservação são:

Áreas protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012)

Para a preservação dos recursos hídricos a legislação estabeleceu as áreas marginais como áreas que devem ser protegidas, assim como assegurar e garantir o bem estar da população, inclusive dentro do espaço urbano. As alterações posteriores, através de Medidas Provisórias, permitiram a supressão da vegetação nessas áreas desde que servisse com a finalidade de utilidade pública e interesse social. Por muitos anos, nessas áreas foram instalados equipamentos de lazer para população nas cidades, não respeitando as áreas conhecidas como *non edification*, como instrumento para evitar ocupações pela população para moradias e outros fins.

Os impactos nas áreas urbanas não foram contemplados nas suas exceções e particularidades, regrado tanto para meio rural quanto para as cidades as mesmas determinações e não considerando as disparidades existentes entre essas duas áreas de atração. Nas cidades, a intervenção ou supressão de vegetação nativa de APP podem ocorrer para obras habitacionais e de urbanização inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social em áreas urbanas consolidadas e já ocupadas por população de baixa renda, entretanto, não é permitido em regularizações futuras.

A falta de regulamentação sobre parcelamento do solo urbano colaborou com os problemas relacionados ao crescimento e planejamento das cidades bem como os problemas socioambientais, surgindo loteamentos clandestinos e ineficácia na prestação de serviços urbanos. Somente com a implantação da Lei Federal nº 6679/1979 (sobre o parcelamento do solo urbano) que estabeleceu regras das condições e dos locais não permitidos nos loteamentos urbanos, como em áreas alagadiças, sujeitas a inundações sem que antes sejam tomadas providências para o escoamento das águas. A legislação tratou da aprovação do projeto de loteamento e desmembramento considerando as áreas de risco e suscetíveis a eventos como deslizamentos de grande impacto, inundações dentre outros eventos adversos.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), é um importante instrumento legislativo sobre a Política Urbana, que surge com o propósito de

regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal/1988. Conforme afirma Maricato (2010), o Estatuto da Cidade é uma lei que aborda diversos aspectos relativos ao governo democrático da cidade, à justiça urbana e ao equilíbrio ambiental (o direito à moradia e à cidade).

Este instrumento tenta preservar as condições ambientais nas cidades, bem como os rios, córregos, lagos e praias. As diretrizes tratam da proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, reforçando a importância da relação das cidades com o meio ambiente e a necessidade de regulamentação.

A lei apresenta os instrumentos que versam sobre a Política Urbana e que se relacionam com o meio ambiente, englobando os recursos hídricos, na preocupação de preservação e conservação desses ambientes através de planejamento e controle ambiental.

É através do plano diretor que os municípios criam mecanismos para alcançar ambientes urbanos sustentáveis e equilibrados, conciliando o desenvolvimento urbano com a proteção ambiental, sendo importante a relação entre o planejamento urbano e o uso dos recursos hídricos nos espaços urbanos.

Os planos diretores com esse enfoque apresentam diretrizes e regras em áreas de preservação ambiental, preservação e conservação de áreas verdes e florestas, conservação dos corpos d'água, proteção de mananciais, saneamento básico, formas de ocupação do solo e construções observando as características ambientais dos locais, destinação de resíduos, diretrizes para mobilidade sustentáveis para que a qualidade ambiental seja mantida, dentre outros.

O Plano Diretor de Campo Grande de 2006 possui as principais políticas urbanísticas voltadas para o meio ambiente, a mobilidade urbana e habitação de interesse social. Contendo poucas alterações das diretrizes e instrumentos implantados no Plano Diretor de 1995, este instrumento definiu macrozonas (de adensamento prioritário, secundário e restrito) na cidade, áreas de interesse ambiental e cultural. Contém um capítulo sobre o meio ambiente, apresentando diretrizes para a Política de Meio Ambiente e Saneamento do município.

Esse plano considera três aspectos como prioritários: ambiental, transporte e habitação social e apresenta a divisão do espaço urbano em sete regiões urbanas (pelas características das bacias hidrográficas que se situam), além de propor: o zoneamento ambiental na cidade, o plano diretor de águas superficiais e subterrâneas, proteção do patrimônio ambiental, estudos para destinação final dos

resíduos e do esgoto, implantação de programas de educação ambiental, fomento aos estudos e pesquisas e definição de meios de gestão participativa e democrática nas ações voltadas ao meio ambiente e saneamento.

Em 2015, a Prefeitura Municipal de Campo Grande instituiu o Plano Diretor de Drenagem Urbana, um instrumento que tem como objetivos: o planejamento das águas, controle das ocupações em áreas de risco de inundação e enchentes, criando os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas.

Este documento apresenta o diagnóstico ambiental analítico das bacias hidrográficas existentes no espaço urbano, delimita e analisa, apresentam os cenários futuros, medidas de controle não estruturais e estudos de alternativas e medidas de controle estruturais para evitar os impactos das enchentes e inundações com análises benefício-custo e com o anexo o manual de drenagem urbana, um guia para orientar os profissionais que planejam e projetam a drenagem urbana da cidade e também apresentam diretrizes para as ocupações em margens de cursos d'água.

3.3. A bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão no espaço urbano

Entender as relações entre os rios e as cidades separados da bacia hidrográfica em que o rio pertence torna-se um estudo incompleto, sendo necessário entender as dinâmicas da bacia hidrográfica, as atividades e processos ambientais sociais e econômicos que estão inseridos nesse espaço, assim como, as relações existentes e seus impactos sobre os rios.

Diversos autores (Suguio e Bigarella, 1979; Christofolletti, 1981; Coelho Netto, 2001 e Mello, 2008) conceituam bacia hidrográfica como uma área formada por canais que drenam a água e que encaminha para um canal principal, como um rio. Resultando num processo de energias e matérias e com relações entre o homem e a natureza.

Para Dias e Benini (2016), as bacias hidrográficas são unidades completas de estudo, pois é na bacia hidrográfica que ocorre a integração entre os sistemas geoecológicos e os ocupantes do local. Sendo identificada pelos divisores de água e pela rede de drenagem ligada a ela, podendo ser de diversos tamanhos.

Oдум (1985) afirma que na bacia hidrográfica estão inseridos e representados muitos dos problemas e conflitos da relação do homem com o meio ambiente. E assim, deve ser considerada como uma unidade para o planejamento e gestão, um modelo que seja possível analisar as ações integradas, os impactos no ambiente e no ciclo hidrológico.

Dessa forma, pode-se inferir o intuito do planejamento, particularmente, urbano, tomando como referência a bacia hidrográfica é de minimizar os problemas socioambientais como a poluição das águas, mau uso do solo, uso conflitantes dos recursos hídricos, degradação dos recursos naturais entre outros, estabelecendo metas, objetivos, diagnósticos e medidas de gerenciamentos da bacia e para os recursos hídricos disponíveis, partindo da premissa da análise na bacia hidrográfica nos aspectos ambiental, social e econômico de forma integrada, uma vez que as atividades humanas e as condições naturais causam mudanças e alterações significativas na bacia.

Tucci e Bertoni (2003) apontam a estratégia das bacias hidrográficas de pequeno porte como essenciais para o gerenciamento do espaço e, principalmente da água no espaço urbano, priorizando a utilização da água para o abastecimento, obedecendo às legislações e políticas que versam sobre a temática.

3.4. Problemas socioambientais no espaço urbano

Diversos estudos e abordagens sobre os problemas nos espaços urbanos tiveram o enfoque na relação entre a natureza e a sociedade e foram compreendidos no contexto de impactos socioambientais nos espaços urbanos, por autores como: Santos (1993), Castello (1999), Almeida (2010), Mendonça (2001, 2004a e 2015) dentre outros, fomentando inúmeras análises, discussões e propostas de soluções para os impactos ambientais, bem como a suscetibilidade aos desastres.

Os desastres são o resultado da ocorrência de grandes eventos adversos, sejam eles naturais ou provocados pelo homem, sobre um cenário vulnerável, acarretando em danos humanos, ambientais e/ou materiais e prejuízos ao patrimônio público e privado. (BRASIL, 2017).

No Brasil, os desastres naturais possuem características cíclicas, como os eventos de inundação, secas e estiagens e estão relacionados aos fenômenos climáticos, potencializados pela ação antrópica (BRASIL, 2017).

Sendo os desastres naturais mais recorrentes:

- *Enxurradas e alagamentos*: desencadeadas por chuvas intensas e concentradas com elevação do nível de água e alta velocidade dos rios;
- *Inundações*: aumento lento e previsível dos níveis de água dos corpos hídricos, transbordando momentaneamente, ocasionada por chuvas prolongadas;
- *Secas estiagens*: são eventos que consiste em prolongado tempo sem ou pouca quantidade de chuva em uma determinada região, provocando grave desequilíbrio hidrológico, queda da umidade do ar facilitando a ocorrência de queimadas;
- *Movimentos de massas*: deslocamento de solo ou rochas encosta abaixo;
- *Erosão*: desgaste e desmonte dos solos e algumas rochas, sendo transportado pela água da chuva ou escoamento superficial ou pelo vento;
- *Incêndio Florestal*: é a propagação do fogo na vegetação e sem controle, podendo ser provocado pelo homem ou causa natural.

Outro conceito é a vulnerabilidade como a condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com o evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis. Tem como aspectos importantes para analisar: a exposição ao risco, a capacidade de enfrentá-los e as potenciais consequências à população afetada (BRASIL, 2017). Pelling (2003) explica a vulnerabilidade, analisando a exposição (exposure), resistência (resistance) e resiliência (resilience).

“A vulnerabilidade também pode ser entendida como a suscetibilidade, por parte do ser humano, a um perigo ou dano” (BRAGA; OLIVEIRA; GIVISIEZ, 2006).

A suscetibilidade pode ser compreendida como a predisposição de ocorrência de determinado evento em uma área específica, sem considerar os danos e as probabilidades de acontecer, como o resultado de uma análise de diversos fatores que condicionam a ocorrência de um evento e demonstrando as condições que o local apresenta para ocorrer esse evento, como as características geomorfológicas e climáticas e os fatores condicionantes que influenciam na suscetibilidade de alguns eventos (BRASIL, 2017), conforme o quadro 3:

Quadro 3 - Fatores condicionantes utilizados na identificação da suscetibilidade para cada tipo de processo

TIPOS DE PROCESSOS	FATORES CONDICIONANTES	
Deslizamentos	Declividade Forma da encosta Orientação da encosta Acúmulo de fluxos Amplitude da encosta - densidade e/ou distância de lineamentos - tipo de rocha - grau de alteração	- aspectos estruturais - tipo de solo - propriedades geotécnicas e hidrológicas do solo - umidade do solo - nível do lençol freático - unidades geomorfológicas - características da vegetação - presença de afloramentos rochosos
Erosão hídrica	Declividade - Forma da encosta no perfil e no plano - Orientação da encosta - Direção do fluxo - Acúmulo de fluxo - Tipo de rocha	- Tipo de solo - Uso do solo e cobertura vegetal - Erosividade - Erodibilidade - Unidades geomorfológicas
Inundações	Rede hidrográfica - Declividade - Forma da encosta no perfil e no plano - Excedente hídrico - Tipo de rocha e suas propriedades de permeabilidade - Tipo de solo - Uso do solo e cobertura vegetal	- Escoamento superficial - Área da bacia de drenagem - Forma da bacia - Gradiente hidráulico do corpo d'água - Índice de circularidade da bacia - Índice de rugosidade - Densidade de drenagens

Adaptado pela autora. Fonte: CESPED/UFRS (2016)

Mueller (2014 *apud* Rosin, 2014) esclarece que a degradação ambiental, associada à questão da pobreza ocorre em diversas cidades e é frequentemente caracterizada por:

- Grande parte da população de baixa renda reside em aglomerados de sub-habitações: construções precárias, com número elevado de habitantes por unidade habitacional, desprovidas de abastecimento de água potável e em condições de risco sanitários;
- As áreas ocupadas pela população de baixa renda são, em geral, frágeis sob o ponto de vista ambiental: encostas, várzeas, terrenos próximos a focos de poluição ou de risco (aterro sanitário, indústrias, redes de alta tensão, etc.);

- Os assentamentos geralmente estão localizados em terrenos ilegais ou desrespeitando a legislação de uso do solo, o que dificulta, quando não impede, o provimento dos serviços urbanos, especialmente a instalação das redes de água, esgoto, energia elétrica, drenagem urbana, pavimentação e coleta de lixo.

Para o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre desastres da Universidade Federal de Rio Grande do Sul (CEPED/UFRS, 2016), a falta de moradia adequada é um dos maiores problemas sociais que contribuem para o aumento do risco de ocorrência de desastres. A dificuldade do acesso à moradia em áreas urbanas leva a um quadro de ocupação desordenada de áreas inadequadas, como encostas íngremes e planícies de inundação, fazendo, deste modo, com que a população de baixa renda se tornasse mais exposta aos desastres.

Diversos autores apontam os principais impactos socioambientais nos ambientes próximos aos rios nas cidades estão relacionados a:

- Redução de áreas verdes e remoção da mata ciliar;
- Presença de resíduos sólidos;
- Retificação e canalização dos cursos d'água (diminuindo as seções);
- Intervenções urbanísticas e estruturais (barragens, pontes, ocupação do solo por vias e edificações).

Nas análises de Tucci (2012), dentre os problemas socioambientais resultantes das ocupações em áreas marginais de rios e córregos nas cidades estão:

- Erosão e o assoreamento;
- Inundações e enchentes pluviais;
- Contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com esgoto e resíduos sólidos;
- Cargas de resíduo de sólidos e esgotos sem tratamento e clandestinos.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

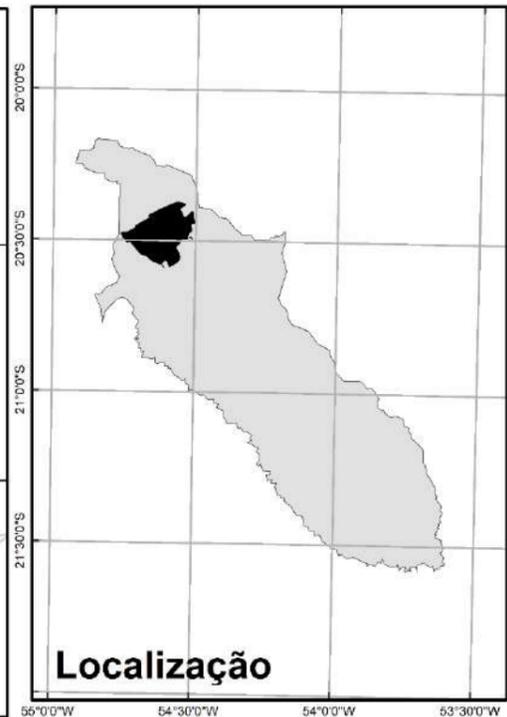
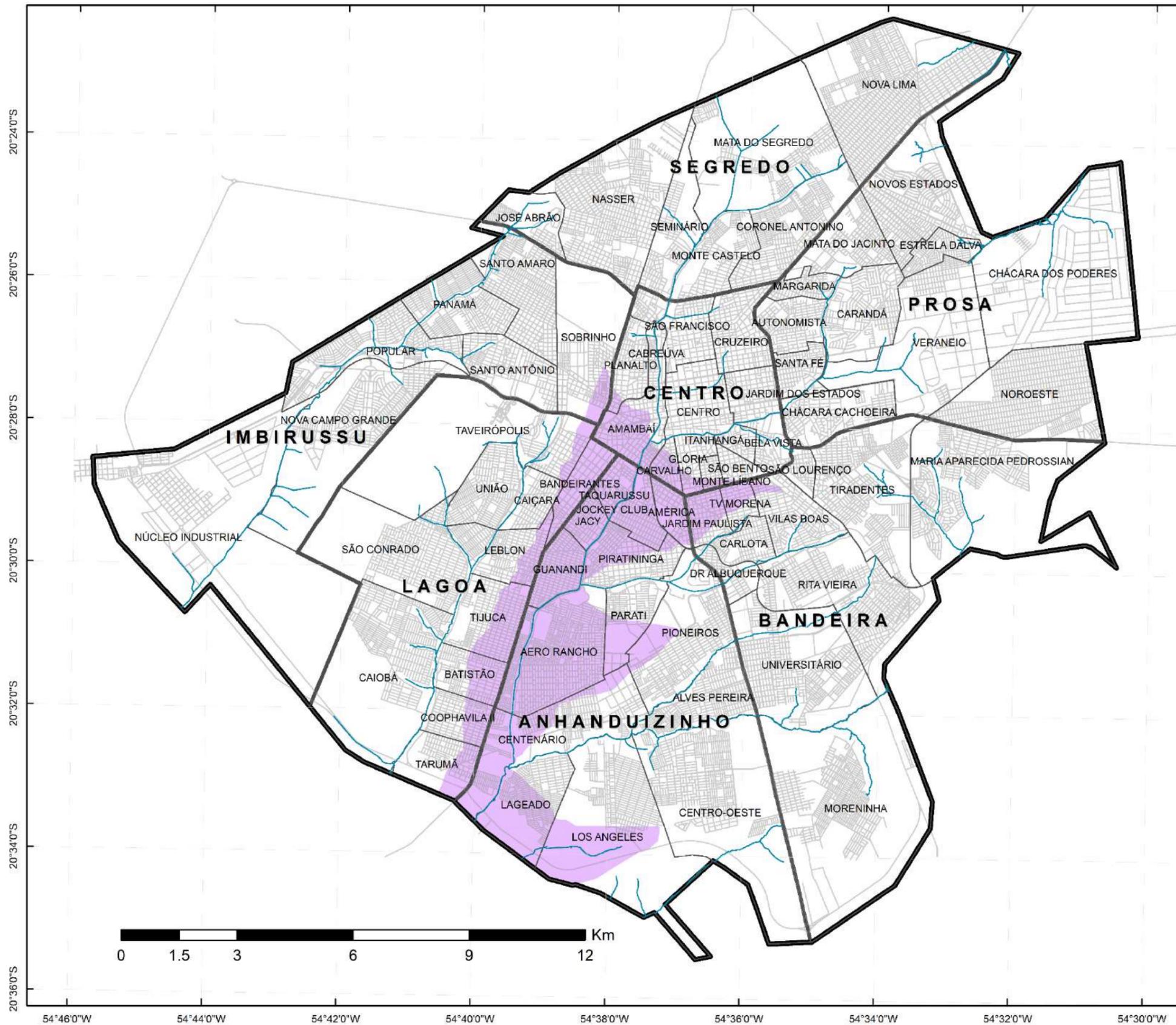
Este capítulo aborda os aspectos do processo de urbanização da cidade de Campo Grande/MS e sua relação com a bacia hidrográfica do Rio Anhanduí, além das características físicas, sociais, econômico, culturais e socioambientais, inerente à cidade.

A porção territorial do município de Campo Grande situa-se no planalto de Maracajú, segundo a Prefeitura Municipal de Campo Grande (2018) apresenta relevo plano pouco inclinado, altitudes variam entre 500m e 675m, localizando sua sede nas imediações do divisor de água das bacias hidrográficas do Paraná e do Paraguai. O município, atualmente possui 8.092,95Km², com uma área urbana de 359,03km² com uma população de 786.797 habitantes, com densidade de 97,22 hab./Km², sendo que aproximadamente 99% da população residem na cidade, (774.202 habitantes) com a densidade urbana de 2,15 hab/Km² (IBGE, 2010).

A cidade de Campo Grande é caracterizada por possuir várias áreas vazias e extensas malhas urbana, pouco articulada e com a população bem dispersa em seu território.

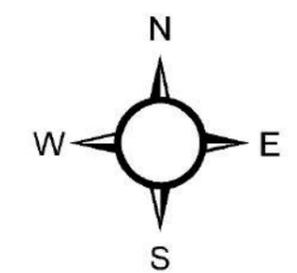
A cidade possui 74 bairros distribuídos em sete Regiões Urbanas: Prosa, Segredo, Bandeira, Imbirussu, Lagoa, Anhanduizinho e Centro (mapa 1), essa formatação é uma estratégia de gerenciamento e de planejamento urbano de formação de regiões com características semelhantes e inerentes às bacias hidrográficas nas quais os bairros estão situados (Lei de Uso e Ocupação do solo de Campo Grande, 2005).

MAPA 1 - CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS



Legenda

- Hidrografia
- Limite do perímetro urbano
- Regiões urbanas
- Limite dos bairros
- Traçado Urbano
- Bacia Hid. do Rio Anhanduí
- Hidrografia



PROJEÇÃO
DATUM SIRGAS - 2000
COORDENADAS GEOGRÁFICAS

ELABORADO PELA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)

4.1. Formação e processo de ocupação da cidade de Campo Grande/MS

Segundo Pereira (2001), o mineiro José Antônio Pereira saiu de Monte Alegre/MG e após três meses de viagem, em 21 de junho de 1872, a sua comitiva chega à confluência dos córregos Prosa e Segredo. O mineiro organizou as primeiras ocupações no povoado, orientando as demarcações de terra, que segundo Oliveira Neto (2003), nesse período os ranchos foram construídos num certo alinhamento, um ao lado do outro, tomando feição de uma rua paralela ao curso d'água (a Rua Velha – a atual Rua 26 de Agosto) o que possibilitou a concentração de um pequeno arraial em uma rua somente.

De acordo com Silva e Trubiliano (2010), em 1905, o município elaborou o primeiro Código de Posturas com diretrizes urbanísticas e higienista que instituíam normas de saneamento, limpeza urbana, localização das edificações e dos tamanhos dos lotes, uma vez que o município possuía mais de 1200 habitantes. O traçado urbano assumiu um desenho de malha quadriculada com vistas à expansão e ao ordenamento. Em 1910, o engenheiro militar tenente Themistocles Paes de Souza Brasil mediu o vilarejo e as chácaras no entorno, resultando no rocio da cidade, uma área de 6.540 hectares, cerca de 20% da área atual.

Em 1918, Campo Grande é elevada a categoria de cidade, mas ainda com características rurais. Foi em 1939, segundo Arruda (2012), que a prefeitura municipal de Campo Grande contrata o escritório do engenheiro Saturnino de Brito para elaborar o primeiro plano urbanístico que continha propostas de várias obras estruturais para a cidade, como a continuidade e abertura de vias, localização de logradouros, dos edifícios públicos, de ensino universitário, vilas operárias, estabelecimentos comerciais e industriais, estilo e condições técnicas para as construções em geral, previa a retificação dos córregos Prosa e Segredo, a drenagem e uso e conservação dos terrenos nas margens destes.

No ano de 1968 foi elaborado o plano diretor pela Hidroservice Engenharia, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI, que estabeleceu diretrizes de obras como: a Via Norte- Sul, localizado nas margens do córrego Segredo e do Rio Anhanduí; o minianel rodoviário; a central de abastecimento d'água da cidade (atual fonte de captação de abastecimento de água – Guariroba); e propôs uma reserva de área verde, o atual Parque dos Poderes, além do Núcleo Industrial e a proposta de uma lei de uso do solo com zoneamento.

Embora a cidade tivesse definido um plano diretor, esse instrumento não impediu o crescimento desordenado, disperso e difuso no seu território, com o processo de expansão para todas as direções, surgiram ocupações próximas às saídas das rodovias, grandes loteamentos foram implantados bem afastados do centro comercial da cidade, o que dificultou o acesso à infraestrutura e serviços urbanos disponíveis a população campo-grandense, principalmente para os moradores dos bairros distantes.

Campo Grande adquire características de ser uma cidade de contrates, com a implantação de diversos edifícios de apartamentos nas áreas centrais e o aparecimento das primeiras favelas em fundos de vale.

Após a criação do estado de Mato Grosso do Sul em 1977, Campo Grande torna-se a capital, a cidade cresce e modifica a sua estrutura urbana. Nessa época, os planos urbanísticos não consideravam alguns aspectos ambientais em suas propostas e como consequência houve ocupações em fundos de vale de forma desorganizada e implantação de vias nas áreas de proteção permanente.

Em 1988, foi aprovada a nova Lei de Uso e Ocupação do solo para Campo Grande, antes do plano diretor que somente foi aprovado em 1995 e cumpria as exigências da Constituição Federal de 1988.

Segundo Anunciação (2009, p. 61):

“Em 1995 foram definidas as diretrizes para o crescimento “planejado” da cidade, tendo como objetivo mais amplo, estabelecer parâmetros para o processo de desenvolvimento local a partir da compreensão global dos fenômenos políticos, sociais, econômicos e financeiros, elaborando outro plano diretor ainda que sob exigências instituídas na Constituição Federal de 1988”.

Atualmente, a cidade de Campo Grande possui quase 40% do seu território vazio, com contrastes de chácaras e sítios dentro do perímetro urbano e, nos últimos anos, percebe-se a criação de novos condomínios verticais e horizontais destinados à habitação (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2016). Estes estão localizados principalmente nas Regiões Urbanas Prosa, Segredo e Centro e são habitações destinadas para a população de alta renda, entretanto, as habitações de interesse sociais ainda são construídas na parte mais periféricas da cidade, distantes da área central e deficiente de equipamentos e infraestrutura urbana.

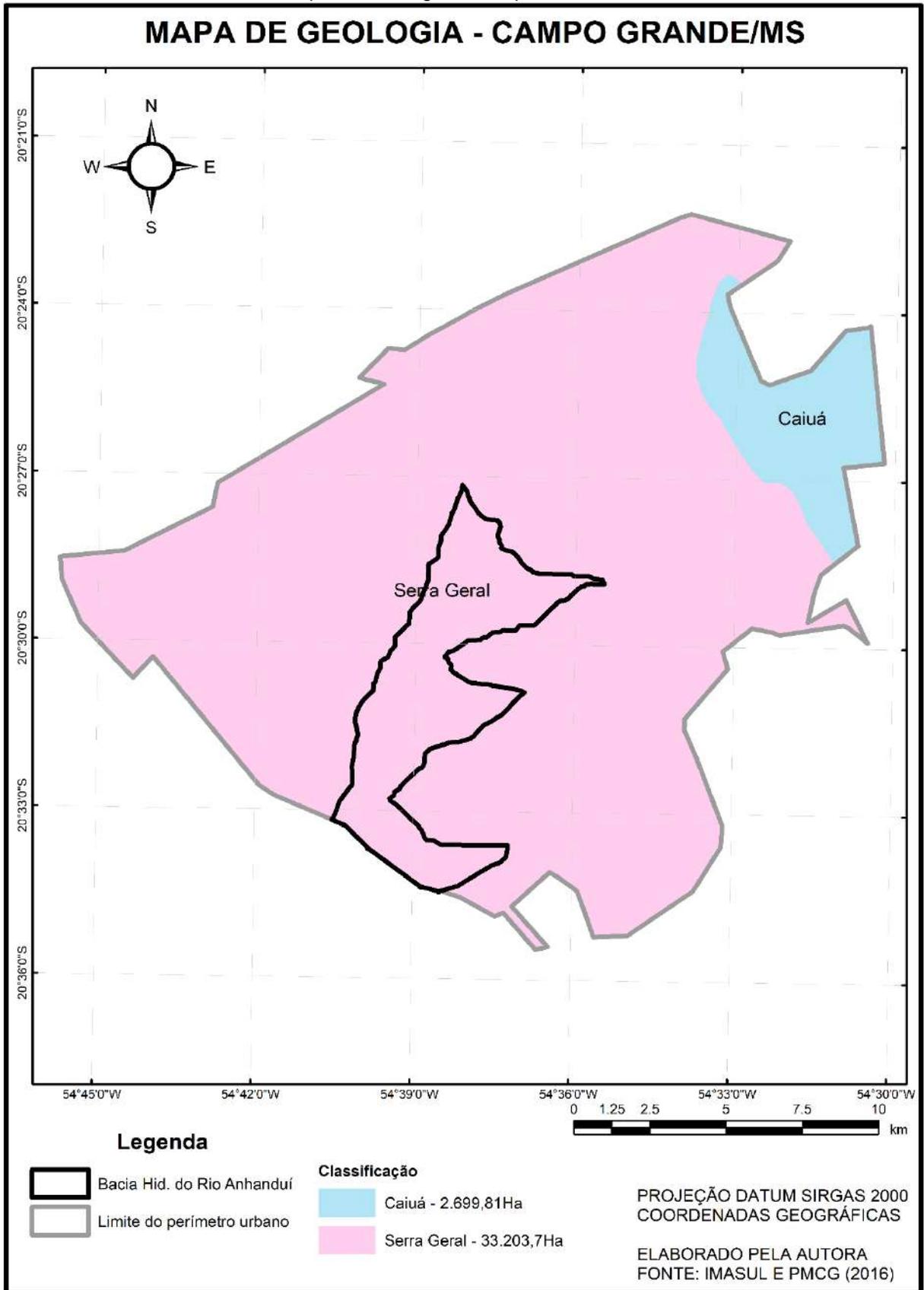
4.2. Aspectos Físicos da área de estudo

O município de Campo Grande está localizado na área de domínio do cerrado (campo limpo, campo sujo, cerrado, cerradão, com a presença da floresta aluvial, mata ciliar) e áreas de tensão ecológica, representadas pelo contato cerrado/floresta estacional semidecidual e áreas das formações antrópicas utilizadas para agropecuária.

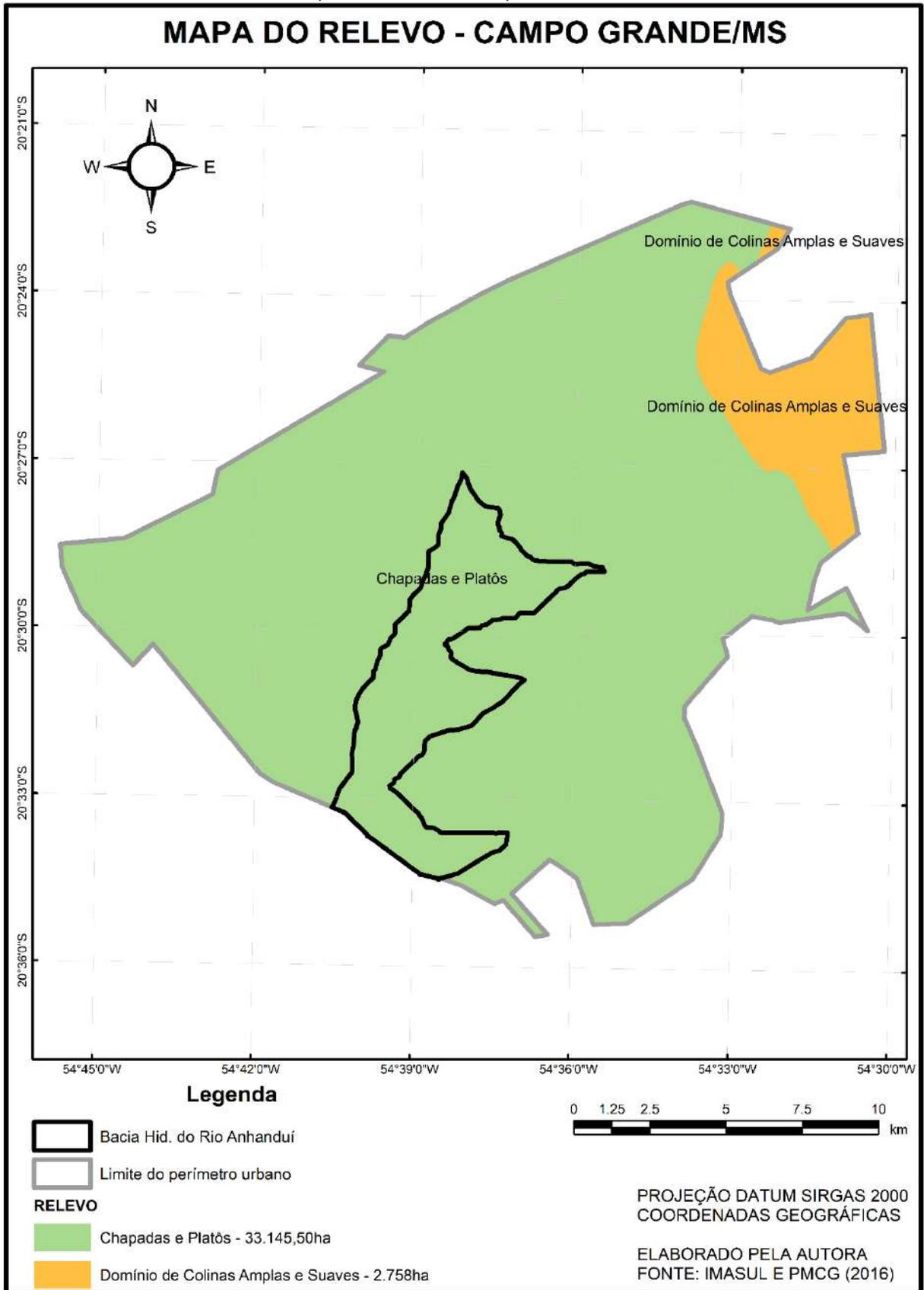
Campo Grande é abrangido pela Formação Serra Geral (basalto e basalto andesito de filiação toléítica), intercalam camadas de arenito, lito arenito da formação Botucatu do Grupo São Bento e Caiuá do Grupo Bauru, do período cretáceo há 145 milhões de ano, conforme indicado no Mapa 2 (BRASIL, 2006). Está situada na região geomorfológica dos Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores, possui o relevo de chapadas e platôs, formado pela degradação em rochas sedimentares, de superfícies tabulares alçadas ou relevos soerguidos, planos ou aplainados, não ou incipientemente pouco dissecados (Mapa 3).

Os tipos de solos encontrados são predominantemente o latossolo vermelho-escuro, latossolo roxo e areias. A classe de solo dominante é o latossolo vermelho-escuro, o qual se apresenta normalmente com textura média e com o caráter álico, que se estendem desde a parte superior do município até o limite de seu território com o município de Ribas do Rio Pardo e Rio Brilhante. Paralelamente é acompanhada por uma ampla faixa de areias quartzosas que desce no mesmo sentido, acompanhando a margem esquerda do Rio Anhanduí, além da presença em pequena extensão de solos litólicos (Mapa 4).

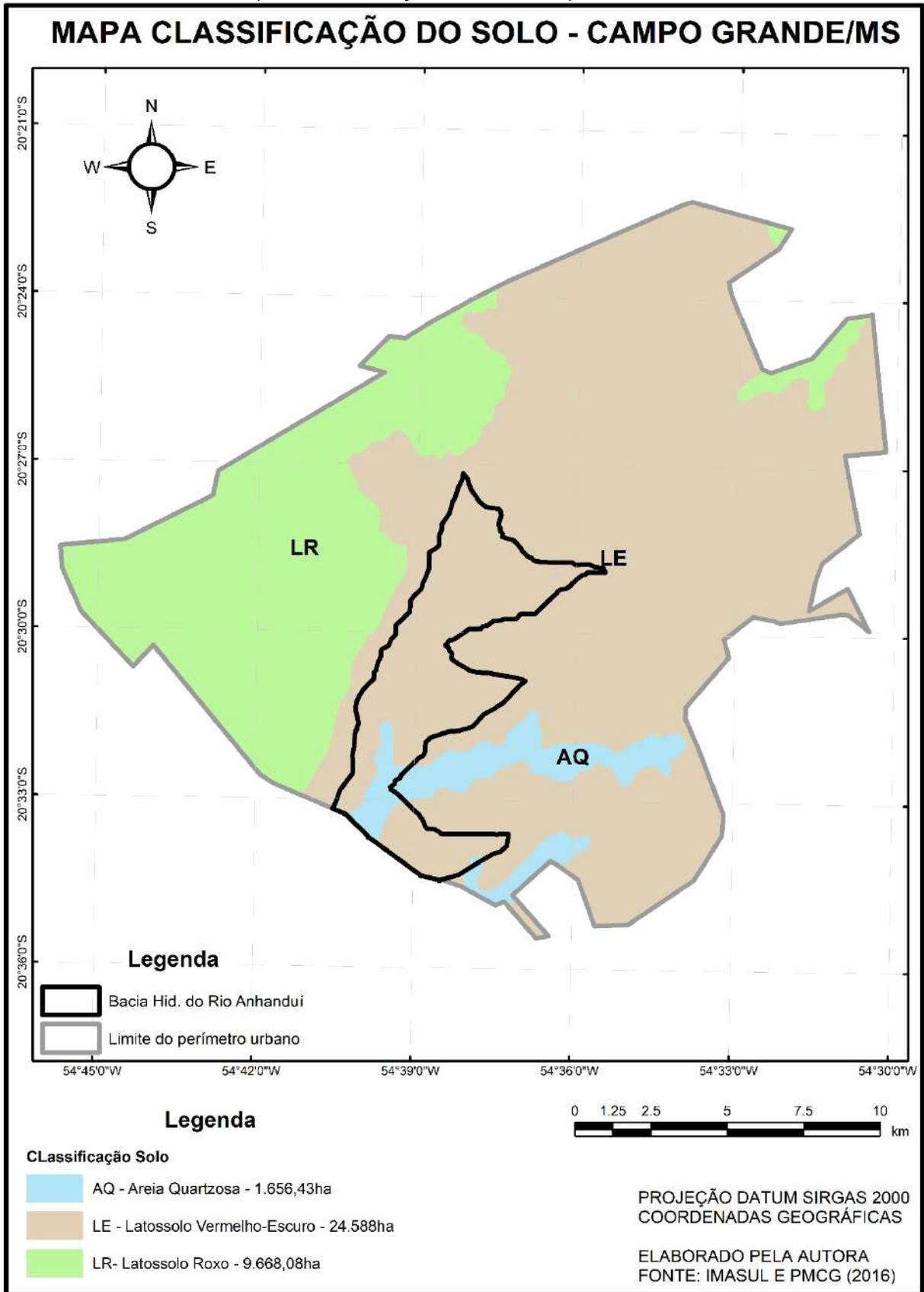
Mapa 2 - Geologia – Campo Grande/MS



Mapa 3 - Relevo – Campo Grande/MS



Mapa 4 - Classificação do solo - Campo Grande/MS

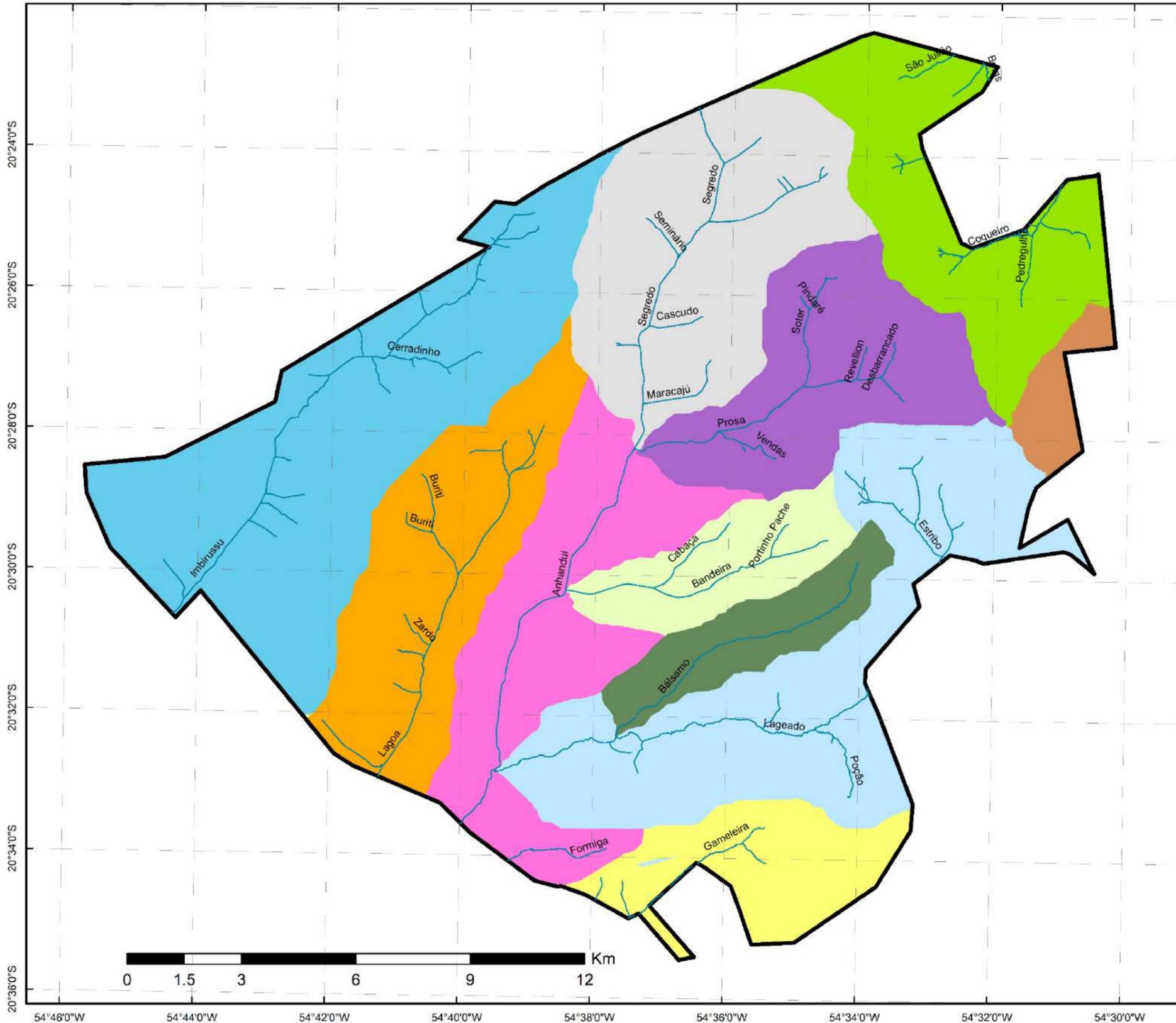


O município localiza-se predominantemente na Bacia Hidrográfica do Paraná e parte mais noroeste situa-se na Bacia Hidrográfica do Paraguai. Na cidade de Campo Grande existem 33 córregos, 28 nascentes e um rio, o Anhanduí. O município também está situado sobre a região do Aquífero Guarani, o maior reservatório de água doce subterrânea do mundo. Sendo então considerado um município bem servido de águas subterrâneas.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Campo Grande (2018), a junção confluência dos córregos Prosa e Segredo recebe o nome de Rio Anhanduí, sendo tributário da sub-bacia do rio Pardo que é afluente do rio Paraná.

A Carta De drenagem (1996) e o Plano Diretor de Drenagem Urbana (2015) dividem a cidade em 10 microbacias: Anhanduí, Bandeira, Lajeado, Gameleira, Bálsamo, Imbirussu, Coqueiro, Prosa, Segredo e Lagoa (mapa 5).

MAPA 5 - BACIAS HIDROGRÁFICAS NACIDADE DE CAMPO GRANDE/MS



- Legenda**
- Hidrografia
 - Limite do perímetro urbano
- Bacias Hidrográficas**
- Anhandui - 38.3450Km²
 - Balsamo - 13.267,9Km²
 - Bandeira - 15.241,7Km²
 - Coqueiro - 33.218,5Km²
 - Gameleira - 15.464Km²
 - Imbirussu - 66.788,8Km²
 - Lageado - 51.332,3Km²
 - Lagoa - 36.643,2Km²
 - Prosa - 31.970,4Km²
 - Ribeirão Botas 5.450,48Km²
 - Segredo - 45.378,9Km²

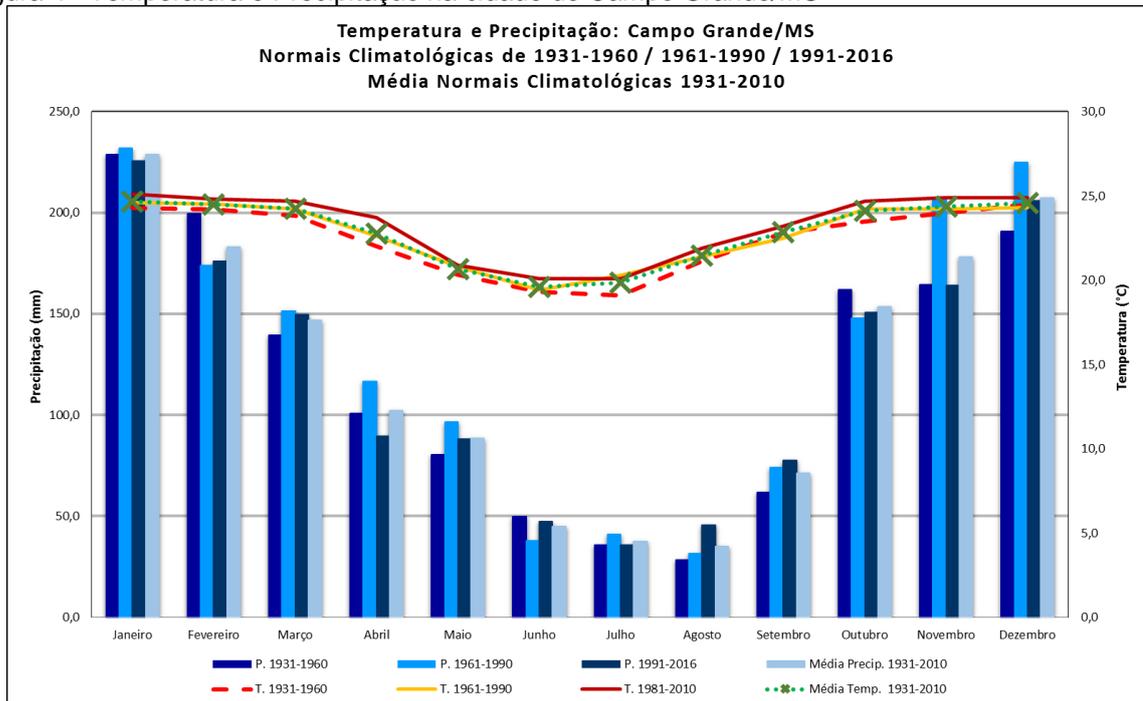
N
W E
S
PROJEÇÃO
DATUM SIRGAS - 2000
COORDENADAS GEOGRÁFICAS

ELABORADO PELA AUTORA
FONTE: PMCG (2018)

Em relação ao clima, o município de Campo Grande está localizado na área denominada de “clima subquente”, com médias anuais entre 15 e 18° C, variando entre úmido e superúmido (ROSEGHINI, 2013). As temperaturas médias mensais variam de 19,1°C em junho a 25,4°C em janeiro e fevereiro.

De acordo com a figura 4, a média anual das temperaturas máximas é de 29,8°C e a média anual das menores temperaturas é de 17,8°C. O total médio anual de precipitação é de 1.469mm.

Figura 4 - Temperatura e Precipitação na cidade de Campo Grande/MS



Fonte: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2018)

Anuniação (2009) enfatiza que a variabilidade climática da cidade de Campo Grande permite verificar as oscilações, amplitudes e identificar um padrão de comportamento, segundo a autora:

Sob o predomínio do sistema atmosférico Equatorial Continental o comportamento registrado apresenta forte aquecimento. Já sob o predomínio do ar polar topicalizado no verão, verifica-se acentuada queda na temperatura e aumento da umidade relativa, sob condições deste sistema atmosférico, associado às características urbanas, a temperatura apresenta mais homogênea (ANUNIAÇÃO, 2009, p. 111).

A área urbana de Campo Grande está sob o domínio climático das massas equatorial e tropicais, com períodos de seca (devido à influência da Massa Polar Atlântico no inverno) e períodos úmidos no verão influenciados pela Massa Tropical Continental, com ventos predominantes da direção nordeste.

Durante o inverno ocorrem temperaturas elevadas e baixa umidade relativa nos pontos com vertentes voltadas para o Norte e durante o verão os sistemas atmosféricos tropicais continentais e equatoriais continental produzem maiores amplitudes térmicas e higrotérmicas. Os comportamentos da temperatura e umidade relativa intra-urbana tanto no verão quanto no inverno estão relacionados à densidade das construções e da arborização, às características do sítio, exposição de vertentes e altitude.

Em relação às chuvas, Campo Grande apresenta um comportamento sazonal com duas estações bem definidas. Uma entre outubro a março, período mais chuvoso e a outra de abril a setembro com baixos índices de chuvas, sendo que entre julho e agosto corresponde ao período mais seco (em torno de 6% do total anual).

4.3. Características Socioambientais Urbanas da Bacia do Rio Anhanduí

A bacia do Rio Anhanduí está localizada no Estado de Mato Grosso do Sul e abrange os municípios de Campo Grande, Sidrolândia e Nova Alvorada do Sul, dividida em 59 sub-bacias. A escolha do Rio Anhanduí e sua bacia hidrográfica na cidade de Campo Grande como objeto desse estudo ocorreu em virtude da forte ligação à gênese do processo de ocupação e expansão territorial da cidade de Campo Grande. (Figura 5).

O curso d'água do Anhanduí na cidade possui a extensão de 11,35Km desde a confluência dos Córregos Prosa e Segredo seguindo pela direção sul até o limite do perímetro urbano, sendo o principal curso d'água da cidade, possui quase todos os seus afluentes dentro do perímetro urbano, a saber: os córregos Ribeirão da Lontra, Cachoeira, Três Barras, Lajeado, Lajeadinho, Imbirussu, Pouso Alegre, Do Engano, Mangue, Lagoa, Lagoinha, Estiva, Limpo, Da Areia, Arame e Fortaleza, além dos córregos Guariroba, Água Turva, Estaca e Ribeirão das Botas, os quais são tributários da sub-bacia do Rio Pardo, que por sua vez é afluente do rio Paraná. (CAMPO GRANDE, 2018).

Na análise do contexto da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande é possível observar o desempenho da drenagem, a mobilidade, acessibilidade e os projetos urbanos realizados, abrindo viés de entendimento da relação das intervenções urbanísticas com o meio.

Ter o entendimento de que maneira acontece a ocupação do solo, a localização das áreas verdes, equipamentos de serviços públicos e as características sociais e econômicas dos habitantes da bacia hidrográfica permitem compreender como as alterações antrópicas interferiram no meio.

Dentre as intervenções importantes na região e para a cidade é a área compreendida pelo Parque Horto Florestal Antônio Albuquerque, que desde o início dos anos de 1910, essa área já havia sido reservada para o uso público, pois possuía características vegetais próprias e é o local da confluência de dois córregos que originam o principal curso d'água da região, o Anhanduí, mas também funcionou como um matadouro municipal. Em 1923, foi implantado o parque municipal no local e tornando-se o horto florestal municipal em 1956. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE, 2018)

Em 1993, segundo Arruda, Maragno e Costa (1999), a Avenida Fernando Correa da Costa até a Avenida Ernesto Geisel (antiga via Norte – Sul) recebeu novas obras de urbanização e o horto florestal foi revitalizado criando uma infraestrutura de lazer, como indicado na figura 6:

Figura 6 - Margens do Rio Anhanduí – área do Parque Florestal Antônio Albuquerque.



Fonte: (A) Acervo Roberto Higa e (B) autora (2018)

(A) Início da Construção de edifícios administrativos municipais em 1980.

(B) Local do Horto Florestal atualmente

O município de Campo Grande possui uma taxa de crescimento anual de 1,72%, e teve um maior crescimento entre os anos 1970 e 1980 (7,6%), conforme indicado na tabela 1:

Tabela 1- Histórico da demografia populacional no município de Campo Grande

ANO	POPULAÇÃO
1900	Em torno de 300 a 400 pessoas
1905	1.200
1909	1.500
1914	1.800
1920	21.360
1930	23.000
1940	31.708
1970	140.233
1980	291.777
1988	283.653
1991	526.126
1996	596.331
2000	663.621
2010	786.797

Elaborado pela autora. Fonte: IBGE (2010)

Os processos de ocupação e expansão urbana de Campo Grande ocorreram através das dinâmicas existentes no espaço, tanto históricas, como político, econômico, socioambiental, sendo necessária reflexão dos impactos inerente às essas dinâmicas. Ainda compreendendo que as características geológicas, formação e tipo de solo, topografia, relevo, declividade, regime hidrológico, a drenagem natural e artificial e o clima são fatores que devem ser considerados para o entendimento e definição dos impactos socioambientais presentes na cidade.

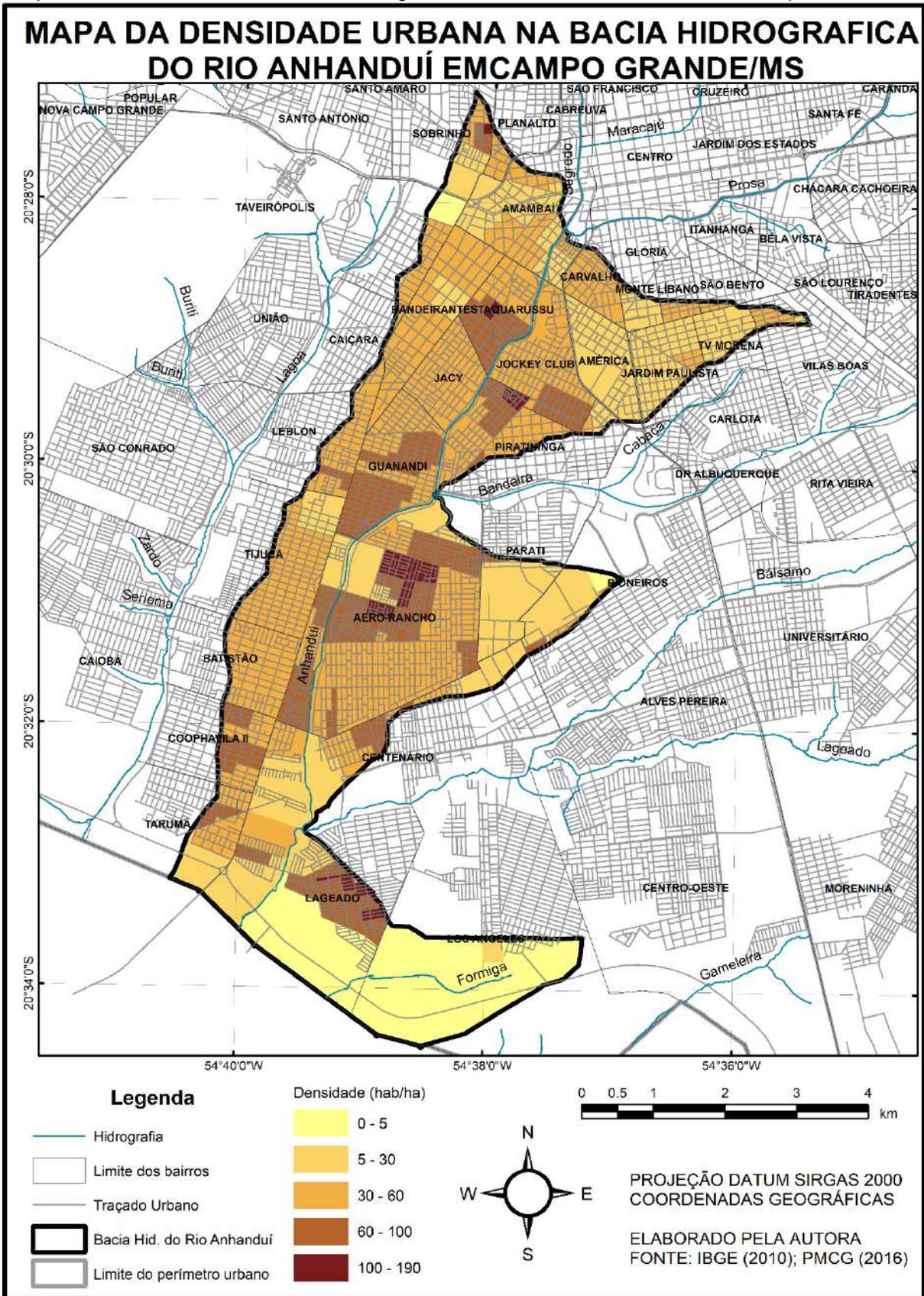
De acordo com a densidade urbana da bacia hidrográfica do Anhanduí (mapa 6) percebe-se que há área com baixas densidades, tanto na parte mais periférica como em partes da região urbana do centro. A parte menos densa compreende as áreas próximas ao limite da cidade, contrastando com as áreas mais centrais que são mais densas, percebe-se também uma concentração maior ao longo do curso do rio Anhanduí, pois seu desenho urbano de vias largas e os tipos de usos permitidos colaboram com a densidade ao longo de seu percurso. De acordo com o IBGE (2010) há aproximadamente 186 mil habitantes na bacia do rio Anhanduí (23,64% da população urbana), com a densidade demográfica de 45,51 hab./ha.

A Região Urbana do Anhanduizinho (região urbana que está inserida quase na totalidade na bacia do Anhanduí) é a região mais populosa da cidade. Dentre os bairros que estão situados na bacia, o Aero Rancho é o mais populoso com 36.057 habitantes e o América o menos populoso, com 1.533 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE, 2018).

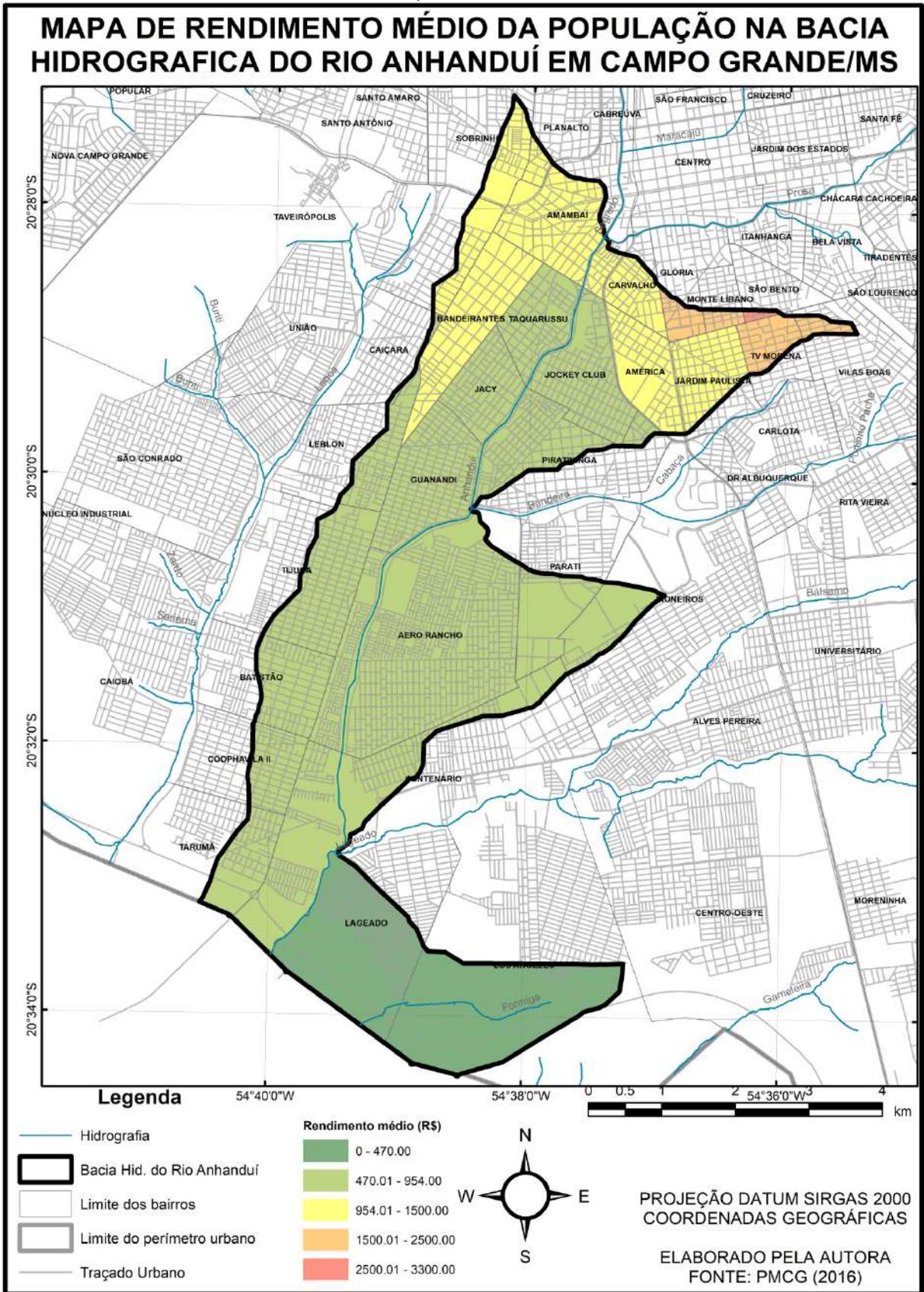
O rendimento médio da população situada na bacia do Rio Anhanduí é de R\$ 1.042,19 (IBGE, 2010), um pouco acima da média da cidade que é de R\$ 875,27. No entanto, esse valor não ocorre de forma equilibrada pelo território, os maiores valores do rendimento médio da população estão localizados em bairros mais próximos ao centro e os valores vão diminuindo conforme vai se distanciando do centro, até chegar aos bairros Lageado e Los Angeles, que apresentam menores valores.

No bairro Lageado, o rendimento médio da população é de R\$ 332,65 e do bairro Los Angeles é de R\$ 357,46. A maioria dos bairros situados na bacia hidrografia do Anhanduí está na faixa de R\$ 470,00 a R\$ 954,00, ou seja, abaixo do salário mínimo. Os maiores valores estão nos bairros TV Morena, Glória e São Bento. Ademais, nesses bairros está localizada a população com maiores rendimentos médio da cidade, sendo o bairro São Bento o que possui o maior rendimento médio da cidade, com o valor de R\$ 3.276,58, demonstrando as desigualdades sociais e espaciais na bacia. (Mapa 7).

Mapa 6 - Densidade urbana da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS



Mapa 7 - Rendimento médio da população na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS

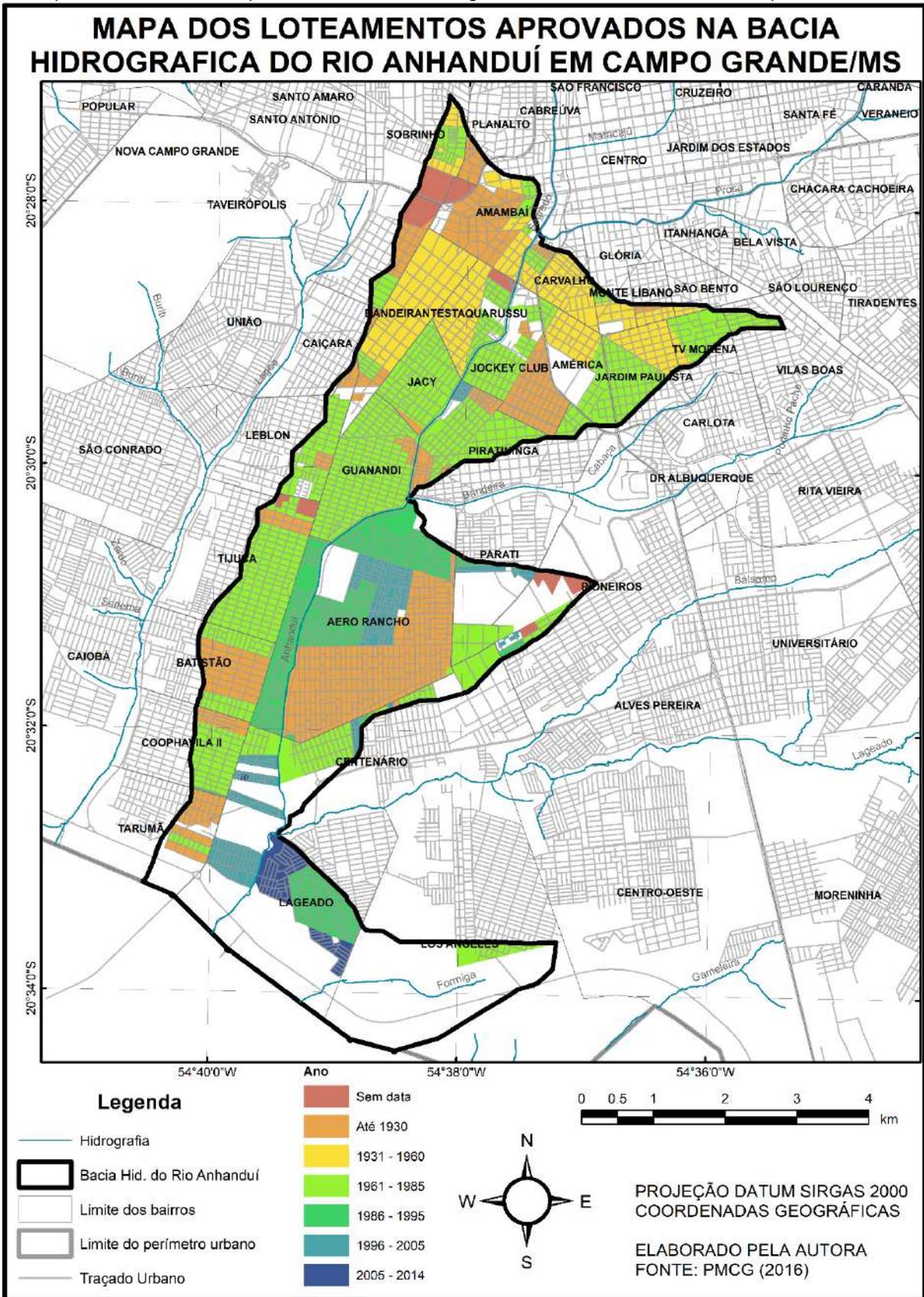


Na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí há 27 bairros e 151 parcelamentos aprovados (mapa 8). São os bairros: Taquarussú, Jacy, Jockey Club, Guanandi, Aero Rancho, América e Bandeirantes e parte dos bairros: Sobrinho, Planalto, Amambaí, Carvalho, Glória, Monte Líbano, TV Morena, Jardim Paulista, Piratininga, Parati, Pioneiros, Centenário, Lageado, Los Angeles, Tarumã, Coophavila II, Batistão, Tijuca, Leblon e Taveirópolis. Através das datas dos loteamentos aprovados percebe-se como foi o processo de ocupação e expansão na área de estudo.

Nas áreas centrais da cidade estão os parcelamentos mais antigos (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE, 2018). Há uma concentração de parcelamentos aprovados em torno das margens do Rio Anhanduí, na Avenida Ernesto Geisel, intensificados a partir dos anos de 1990 com a continuidade da via e instalação de novos equipamentos urbanos, como os parques e o Hospital Regional. Há existência de muitas áreas ainda não loteadas e loteamentos aprovados nas últimas décadas mais próximo ao limite do perímetro urbano.

A partir do mapa dos parcelamentos aprovados na Bacia Hidrográfica do Rio Anhanduí percebe-se que, mesmo com a concentração de áreas urbanizadas na região mais central, ou seja, na Região Urbana do Centro, e há diversos loteamentos aprovados ao longo do curso do rio.

Mapa 8 - Loteamentos aprovados na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



O Plano Diretor Municipal de cidade de Campo Grande (2006) organiza a cidade em 03 macrozonas com ocupações diferenciadas. A bacia hidrográfica do Anhanduí está situada em grande parte na MZ2 (macrozona de adensamento secundário), uma pequena parte, a Região Urbana do Centro, na MZ1 (macrozona de adensamento prioritário) e as áreas periféricas estão na MZ3 (macrozona de adensamento restrito).

A MZ2 é uma macrozona destinada ao uso e ocupação gradual e deve acompanhar a expansão da infraestrutura e serviços públicos, já MZ3 seria uma macrozona para um adensamento futuro e deve ter os usos voltados para o lazer, recreação e cultura, habitações unirresidenciais e produção de hortifrúti, que para isso os lotes na MZ3 devem conter no mínimo 5.000m².

O Plano Diretor de Campo Grande (2006) também estabelece Zonas Especiais, como a ZEIC (Zona Especial de Interesse Cultural) e a ZEIA (Zona Especial de Interesse Ambiental).

As ZEICs situadas na bacia do rio Anhanduí são:

- ZEIC C01 – corresponde a zona especial de interesse cultural da região central, um polígono que compreende os traçados viários originais da cidade, os canteiros centrais da Avenida Afonso Pena, marco zero da cidade (as confluências dos córregos Prosa e Segredo e entorno);
- ZEIC C04 – localizado no bairro Amambaí, o primeiro bairro da cidade, corresponde às quadras onde está localizada a igreja Perpetuo Socorro, atual FACSUL e o Clube Círculo Militar que datam da década de 1940.

As ZEIAs (figura 7) situadas na bacia do rio Anhanduí são:

- ZEIA A02 – Área de Preservação Permanente da mata ciliar às margens do Rio Anhanduí entre a Rua João Batista Oliveira de Souza e a Avenida Campestre. Essa área encontra-se conservada com poucas alterações no espaço e onde encontra – se a foz do Córrego Lageado, um dos córregos afluentes do Rio Anhanduí;
- ZEIA A03 – corresponde ao Parque Ayrton Senna, localizado no bairro Aero Rancho, com mais de 32 hectares de área de proteção e equipamentos de lazer e esporte para a população, está situado às margens do Rio Anhanduí na Avenida Vereador Thyron de Almeida;

- ZEIA A04 – corresponde a Área de Preservação Permanente às margens do Rio Anhanduí e o Parque Ecológico Anhanduí (criado pela Lei 3.762, de 19 de junho de 2000), a primeira unidade urbana municipal de preservação, possui aproximadamente 15 hectares. No local há uma nascente, um pequeno lago com peixes e vegetação do cerrado.

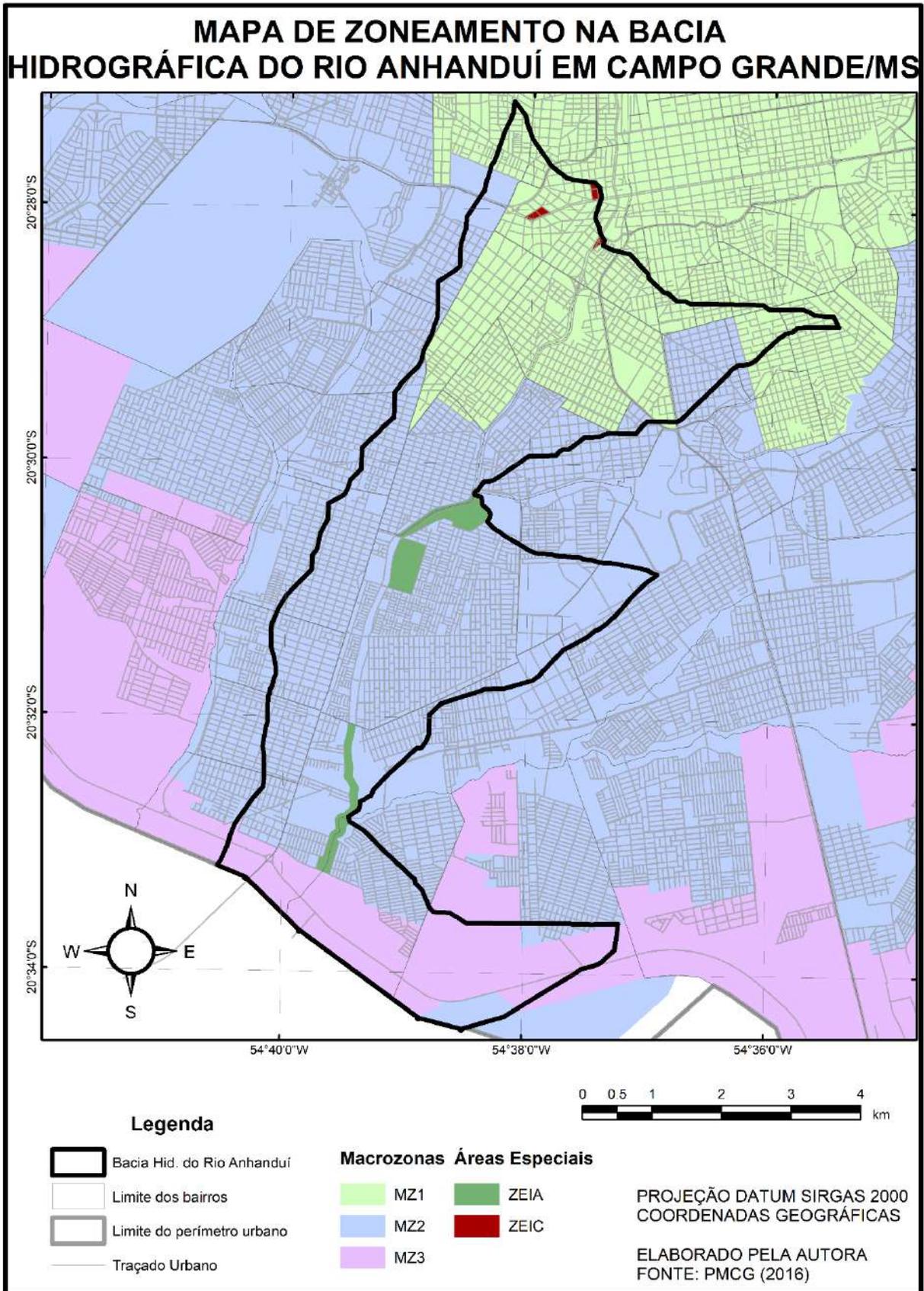
Figura 7 - Zonas Especiais de Interesse Ambiental



Fonte: autora (2018)

(A) ZEIA A02; (B) ZEIA A03 e (C) ZEIA A04

Mapa 9 - Macrozonas e Zonas Especiais na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



A Lei Complementar 74/2005, a Lei do Uso e da Ocupação do Solo de Campo Grande, apresenta propostas e diretrizes para as 13 zonas da cidade e 05 corredores. Na bacia do Rio Anhanduí encontram-se 09 zonas e 04 corredores (tabela 2) com índices urbanísticos e usos diferentes, além da indicação de dimensionamentos de lotes para cada zona e corredor (mapa 10).

Tabela 2 - Índices Urbanísticos aplicáveis a zona

ZONA	Taxa de Ocupação	Taxa de Permeabilidade	Coefficiente de aproveitamento	Índice de elevação
Z2	0,5	0,125	1	2
Z3	0,5	0,125	1	2
Z4	0,5	0,125	1	2
Z5	0,5	0,125	1	2
Z6	0,8	0,125	1	Livre
Z7	0,5	0,125	2	4
Z9	0,5	0,125	4	8
Z10	Térreo e 1º pavimento - 0,7 Demais pavimentos - 0,5	0,125	6	Livre
Z13	0,7	0,125	2,8	4

Organizado pela autora. Fonte: PLANURB (2012)

Sendo a Zona Z7 predominante na bacia hidrográfica, que institui a permissão de ocupação de 50% da área do lote, coeficiente de aproveitamento igual 2 e índice de elevação igual a 4, abrangendo parte das MZ1 e MZ2 do Plano Diretor (2006), na MZ2 deveria ter ocupações secundárias e de acordo com a disponibilidade das infraestruturas e serviços existentes e abrange também parte da MZ3 que deveria ter ocupação mais restrita.

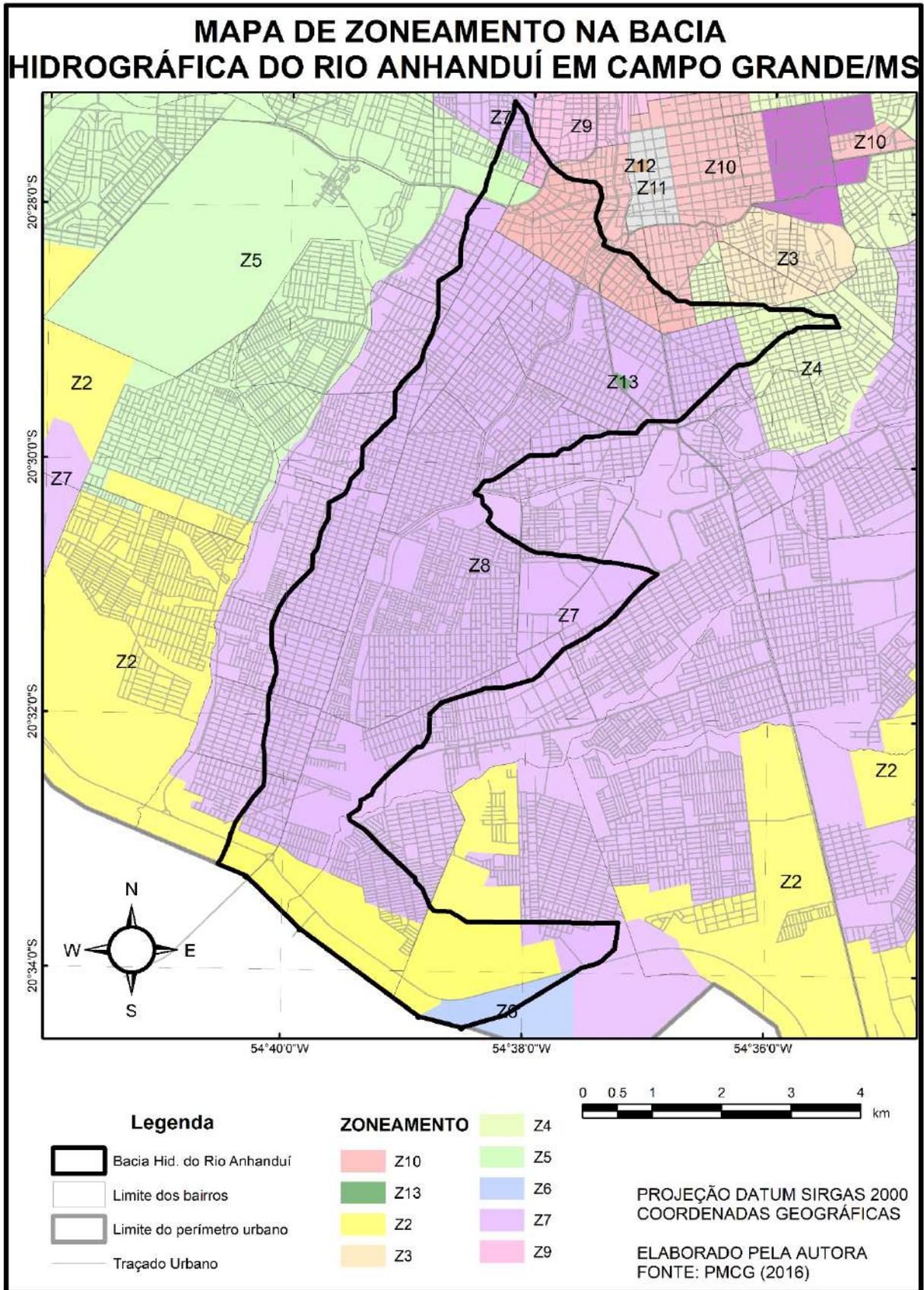
Essas divergências entre a Lei do Uso e Ocupação do solo (2005) e o Plano Diretor (2006) podem ocasionar problemas à população que se instalou nessas áreas, principalmente, nas áreas mais periféricas que apresentam mais divergências nas políticas urbanísticas da cidade. Pois, é percebido que em áreas que apresentam restrição de uso em um instrumento, pode ser considerado como área de ocupação sem restrição em outro instrumento.

Ao longo do Rio Anhanduí, encontra-se a principal via no sentido norte-sul da cidade e que segundo a Lei Complementar nº 74/2005, é classificada como Corredor 3 (C3), o que permite a ocupação de 70% no lote, coeficiente de aproveitamento igual

a 2,8 e taxa de elevação igual a 4, igualmente aos demais corredores existentes na bacia do Rio Anhanduí Corredor 4 (C4) e Corredor 5 (C5), ou seja, os corredores propostos pela lei são mais permissíveis em relação às zonas que se situam e as diferenças entre os corredores se dá entre os tipos de usos permissivos e os dimensionamentos dos lotes.

Todavia, o Corredor 3 (C3) é o mais presente na cidade e leva em consideração as características urbanas e suas intenções na implantação destas (funcionam principalmente como eixos de desenvolvimento, diversidade e densidade nas regiões que foram implantados), ocorrendo algumas divergências em relação às características geográficas e a presença de elementos naturais, como os córregos e rios. Assim, esses índices mais altos permitem mais densidade e menos áreas permeáveis o que pode ocasionar problemas no entorno, como as enchentes e inundações.

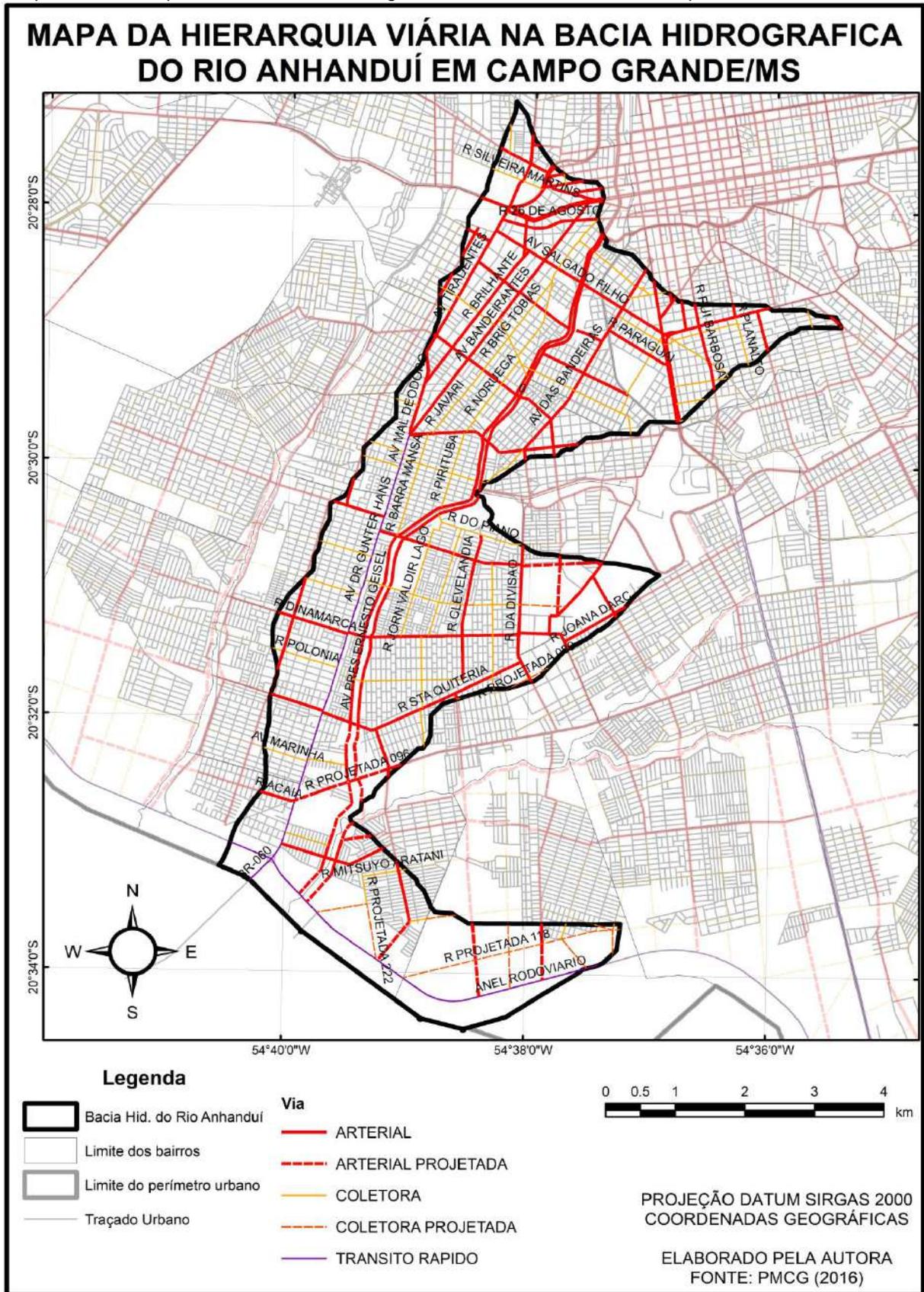
Mapa 10 - Zoneamento na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



A Lei Complementar nº 74/2005 classifica as vias em: vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras e locais, e para cada uma é previsto dimensionamentos dos leitos carroçáveis, calçadas e passeios, canteiros, ciclovias e ciclofaixas e velocidade permitida para os automóveis. Há duas vias de trânsito rápido na bacia do Rio Anhanduí: a Avenida Marechal Deodoro que continua na Avenida Dr. Guthier Hans, no sentido norte-sul ligando diversos bairros à região central da cidade à rodovia MS-60 – saída para a cidade de Sidrolândia e a via, a Avenida Zilá Corrêa Machado (BR – 262), o macro anel da cidade, que contorna a cidade e tem a função de ligação entre as demais rodovias que estão no entorno da cidade, evitando principalmente a entrada e o tráfego de caminhões pesados no perímetro urbano.

Na área de estudo encontram-se algumas das mais importantes vias de ligação da cidade ou partes delas, no sentido norte-sul: a Avenida Ernesto Geisel, que recebe o nome de Avenida Thyron de Almeida ao longo do trajeto, Avenida Bandeirantes, Avenida Brilhante, Avenida Bandeiras, Avenida Fábio Zahran, Avenida Calógeras, Avenida Costa e Silva e no sentido leste – oeste: está parte da principal via da cidade, a Avenida Afonso Pena, além de parte das Avenidas Júlio de Castilho, Avenida Duque de Caxias, a Orla Morena, Avenida Salgado Filho Avenida Eduardo Elias Zahran e Avenida Manuel da Costa Lima entre outras. (Mapa 11).

Mapa 11 - Hierarquia viária na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



A Carta Geotécnica de Campo Grande (1991) é um instrumento de planejamento urbano que apresenta informações das características físicas, os problemas e riscos existentes ou previstos, auxiliando nas tomadas de decisão sobre as áreas que podem ser ocupadas e como devem ocorrer. Estabelece recomendações de acordo com as características físicas de: geologia, geomorfologia, pedologia e critérios de proteção dos recursos naturais.

A carta Geotécnica de Campo Grande possui 05 unidades homogêneas (I, II, IIIA, IIIB e IV) apresentando um conjunto de características, problemas (existentes ou possíveis) e estabelece critérios e recomendação de uso e ocupação do solo para a cidade e de acordo com o mapa 12, as unidades homogêneas presentes na bacia hidrográfica do Anhanduí são: unidade homogênea I, IIIA e IV, e no quadro 4 estão contidas as características dessas unidades encontradas na área de estudo:

Quadro 4 - Características das unidades homogêneas presentes na Bacia Hidrográfica do Anhanduí

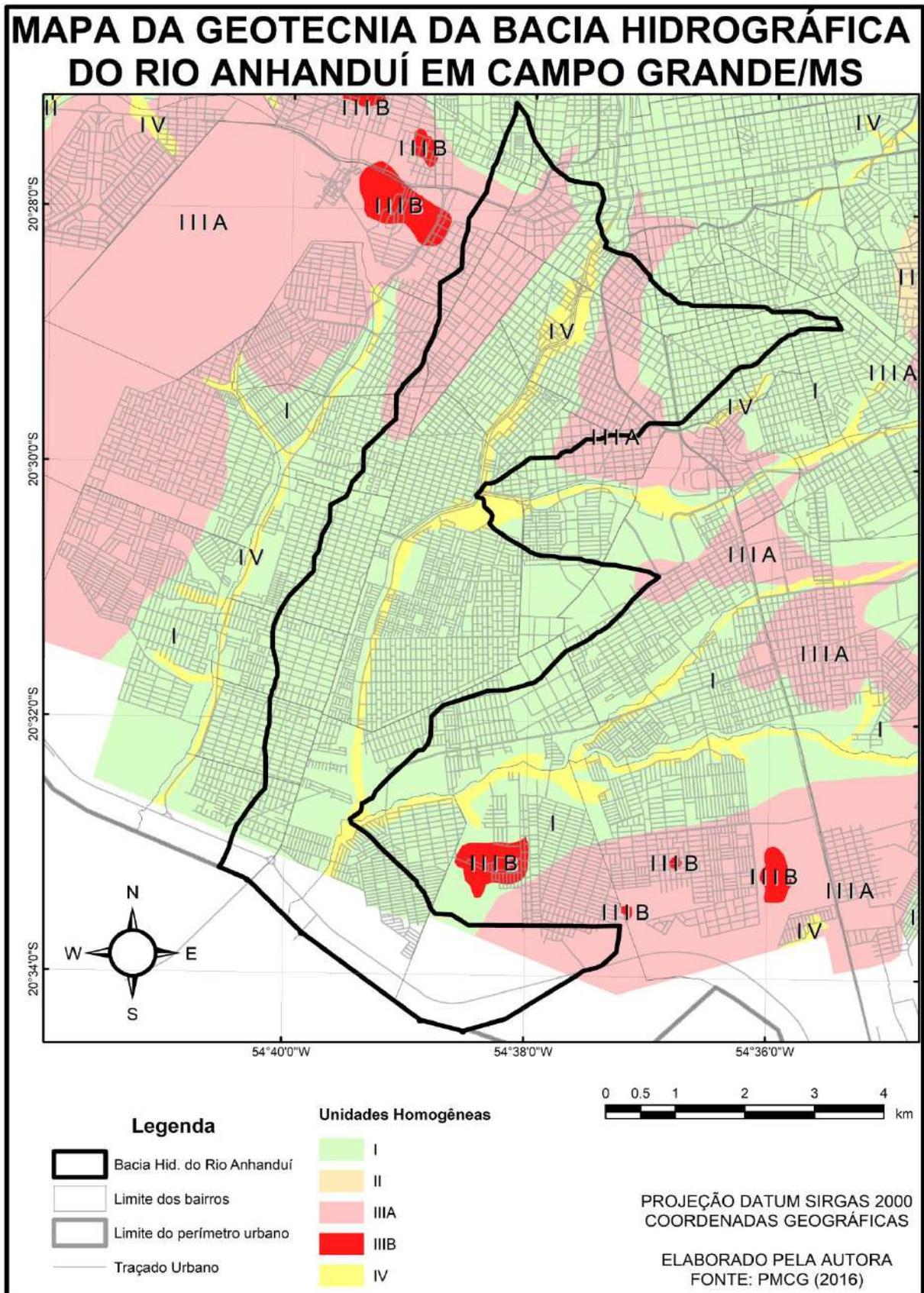
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE HOMOGÊNEA I	UNIDADE HOMOGÊNEA IIIA	UNIDADE HOMOGÊNEA IV
LOCALIZAÇÃO NA BH ANHANDUÍ	Abrange quase a totalidade da área	Nas cotas mais altas da bacia	Fundo de vale, ao longo do curso do Anhanduí.
LITOLOGIA	Basalto e arenito intertrapeanos da Formação Serra Geral	Arenitos intertrapeanos da Formação Serra Geral	Aluviões recentes (areia, argila e silte com ou sem matéria orgânica).
RELEVO	Colinas: áreas praticamente planas; suave onduladas e onduladas; declividades variando de 0 a 15%.	Platôs e colinas: áreas praticamente planas e suave onduladas com embaciamentos localizados, declividade variando de 0 a 15%.	Várzeas e fundo de vales: áreas praticamente planas, a suave onduladas; declividades variando de 0 a 5%.
SOLOS	Latossolo vermelho escuro, textura argilosa; Latossolo roxo e Terra roxa estruturada, poroso; Alteração de rocha a partir de 1 a 10m de profundidade, silte argiloso, com possibilidade de ocorrência de blocos e fragmentos de rochas.	Latossolo vermelho amarelo e vermelho escuro, mal drenado, textura média e argilosa; Alteração de rocha a partir de 5 a 15m de profundidade silteargilo-arenoso, silte arenosa (saibro) com presença constante de concreção ferruginosa.	Solos aluviais e hidromórficos; solos em geral argilosos maldrenosos, normalmente saturados. Espessura de 0 a 7cm normalmente assentado sobre basalto
GEOTECNIA	Baixa a média susceptibilidade à erosão; Baixa a média permeabilidade do solo; Ocorrência localizada de camadas métricas de matacão de basalto e lentes de arenito de 20 a 70 cm. Nível d'água variando de 4 a 7m.	Nível d'água muito próximo à superfície (até 3m de profundidade); Terreno com baixa capacidade de suporte e carga; Expansão e contração do solo devido a possível presença de argilas expansivas; Ocorrência de solos orgânicos ou moles; Alta erodibilidade do solo de alteração.	Área em permanente estado de saturação com ocorrência de terrenos alagadiços; Nível d'água muito raso ou aflorante; Ocorrência de solos moles; Baixa capacidade de suporte e cargas
PROBLEMAS EXISTENTES OU ESPERADOS	Dificuldades localizadas com fundações profundas; Dificuldades na absorção de efluentes por fossas sépticas nas áreas com solo de textura argilosa; Ocorrência de poluição de poços rasos; Alagamentos localizados em função das dificuldades de escoamento das águas pluviais e servidas nas áreas urbanizadas de baixa declividade (menor que 3%). São terrenos que apresentam baixa a média suscetibilidade à erosão e baixa permeabilidade do solo;	Danificação de edificações com fundações rasas devido a recalques diferenciais ou expansão e contrações do solo; Danificação sistemática dos pavimentos viários; Rupturas das redes subterrâneas por recalques diferenciais ou expansão e contração do solo; Dificuldade de escoamento das águas pluviais e servidas; Poluição das águas superficiais por fossas e infiltração superficial; Instabilidade marcante das paredes de escavação em poços e valas; Ocorrência de boçorocas devido aos escoamentos concentrados em cabeceiras de drenagem, bordas de platôs e principalmente a partir dos embaciamentos; São terrenos que apresentam níveis d'água muito próximo à superfície, baixa capacidade de suporte e carga, alta erodibilidade dos solos.	Ocorrência de enchentes e inundações constantes; Recalques nas fundações; Danificação dos pavimentos viários; Rupturas das redes subterrâneas por recalques diferenciais; Solapamento das margens dos córregos; Assoreamento generalizado dos cursos d'água; Poluição das águas subsuperficiais por fossa e infiltração superficial; São terrenos que estão em permanente estado de saturação, como ocorrência de áreas alagadiças; A degradação acelerada destas áreas contribui para o assoreamento dos cursos d'água e para a diminuição da quantidade e qualidade das águas
RECOMENDAÇÕES	São terrenos que possibilitam maior concentração urbana	Investigar geotecnicamente o subsolo para implantação de edificações de qualquer porte; Prover de drenagem conveniente à base e sub-base dos pavimentos viários; Minimizar os efeitos de recalque diferencial, expansão e contração do solo, implantando redes subterrâneas com materiais adequados; Maior acuidade nos projetos de implantação das redes de condução de águas pluviais e servidas; Prover obrigatoriamente com rede de coleta de esgoto, excluindo qualquer alternativa baseada na infiltração local dos resíduos e/ou efluentes; Prover de escoramento proveniente as paredes de escavação em profundidades maiores que 1,5 m; Conduzir e dispor conveniente os escoamentos concentrados através de estruturas (tubos, galerias, valas revestidas) dotadas de elementos filtrantes/drenantes em seus contatos com o terreno, de modo a impedir frequentes fenômenos de "piping" e descalçamento; Direcionar o lançamento final do escoamento em drenagens naturais de leito estável (rochoso preferencialmente) através de estrutura de dissipação de energia, adotando-se as mesmas precauções propostas no item acima. Essa área é mais crítica da área urbana, necessitando de maior atenção do poder público e privado às recomendações.	Ocupar a área de modo a evitar inundações, através de recursos usuais da engenharia como: retificação, desobstrução, canalização e desassoreamento dos cursos da água e edificações sobre aterro ou pilotis; Adotar medidas visando à impermeabilização da superestrutura das edificações, devido à proximidade do nível da água; Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, a fim de garantir a não saturação do subleito viário; Implantar rede subterrânea com material adequado de modo a minimizar os efeitos de recalque diferencial; Garantir a estabilidade e proteção contra a erosão das margens dos cursos d'água; Manter a vegetação natural ou reflorestar com espécies adequadas tanto as margens quanto as cabeceiras dos cursos da água; Usos recomendáveis, atividade de lazer e parques a fim de favorecer a melhoria da qualidade de vida.

Organizado pela autora. Fonte: PLANURB (1991)

A unidade homogênea I está na maior parte na bacia do rio Anhanduí e coincide em partes com a zona Z7 da Lei do uso e ocupação do solo de Campo Grande (2005), sendo a mais indicada para a urbanização, e encontram-se sedimentadas nessa unidade as áreas mais urbanizadas na cidade, como indicado pelo instrumento.

Para a unidade homogênea IIIA, a Carta Geotécnica indica como a área mais crítica e que deve ter maior atenção nas ocupações e intenções nessa porção do espaço. Na área de estudo, estão nessa área parte dos bairros Amambaí, Planalto, Sobrinho, Bandeirantes, Taveirópolis, Caiçara, Centro, Carvalho, América, Jockey Club e Piratininga. Esses bairros apresentam um processo de urbanização intenso, o que é permissivo por estar parte nas zonas urbanísticas Z7, Z10 e Z13, da Lei do Uso e Ocupação do solo de Campo Grande (2005), essas zonas possibilitam índices urbanísticos variados, como o índice de elevação (que corresponde na relação entre a área construída (AC) e a área ocupada (AO) de uma edificação - $IE = AC/AO$), que nas zonas urbanísticas: Z7 igual a 4, na Z10 é livre e na Z13 é igual a 6, permitindo assim, edifícios com mais números de pavimentos em uma área considerada crítica da cidade. Há poucas construções com mais de três pavimentos na unidade homogênea IIIA, devido às características do lençol freático aflorado na superfície, as escavações e fundações mais profundas devem ocorrer com precaução e estudos, mas, há uma concentração dessa tipologia (edifícios acima de três pavimentos) nos bairros Amambaí e Carvalho por serem bairros antigos da cidade, possuem ocupações e construções anteriores a confecção da Carta Geotécnica. A unidade homogênea IV está situada às margens dos cursos d'água da cidade e na área de estudo corresponde às margens do rio Anhanduí. Como a Carta Geotécnica data de 1991, as intervenções e construções anteriores não levaram em consideração as características e recomendações instituídas por ela. Nessa unidade homogênea encontram-se diversas intervenções urbanísticas ao longo do Rio Anhanduí, e que não se encontram em concordância com as legislações e instrumentos urbanísticos vigentes. De acordo com Plano Diretor (2006), essa área corresponde à parte das Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA) da cidade, uma área com limitações e restrições de uso e ocupação. Entretanto na Lei do Uso e Ocupação do Solo (2005), essa área está no zoneamento correspondente ao corredor C3, que possui a taxa de ocupação correspondente a 70% da área do lote, ou seja, menos áreas permeáveis dentro lote.

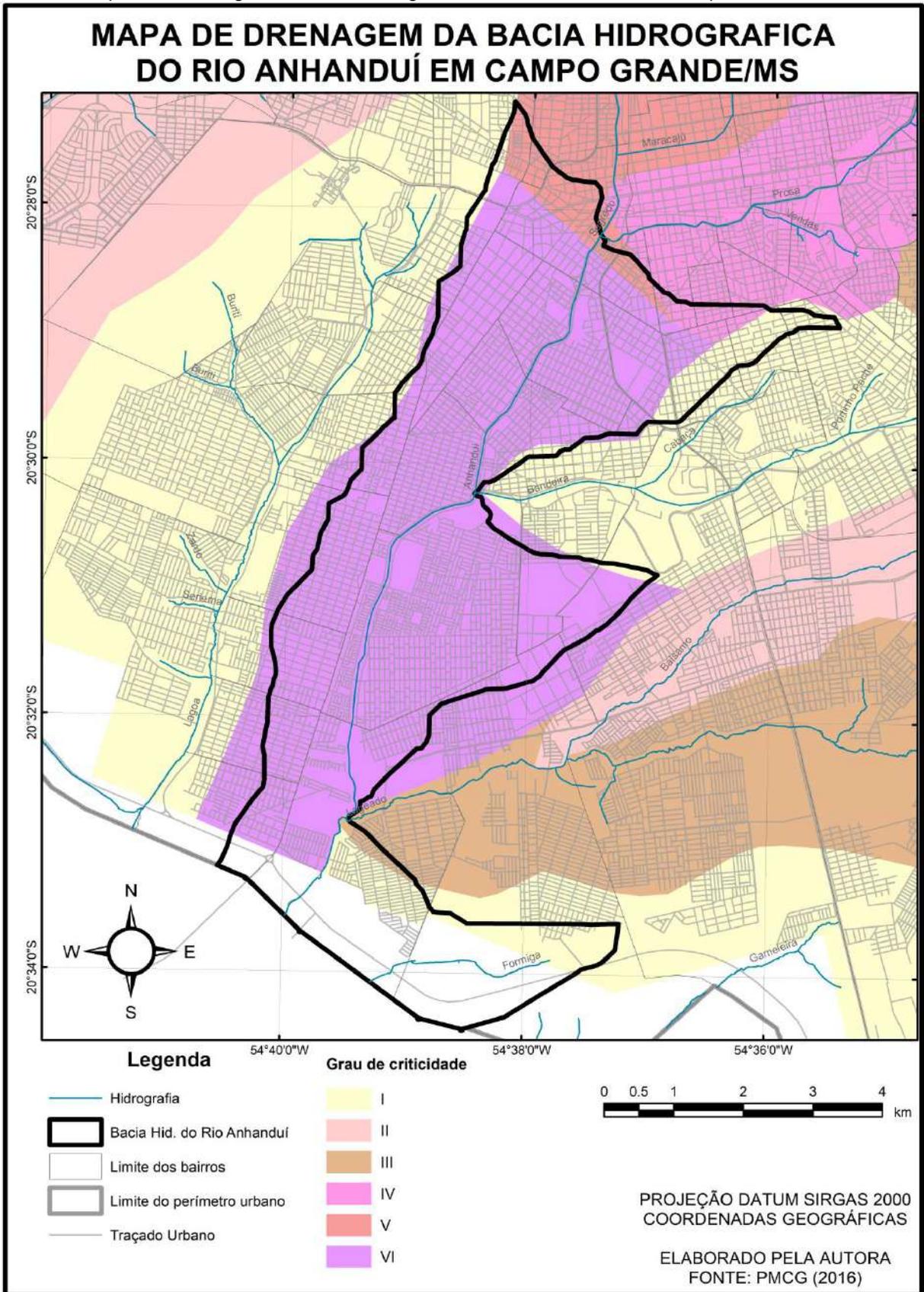
Mapa 12 - Geotecnia da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



Nessa área, segundo a Carta Geotécnica, podem ocorrer problemas de drenagem, sucedendo em inundações e enchentes na região, além de apresentar áreas alagadiças e danificar a pavimentação asfáltica. As recomendações para essa área são de implantar áreas de lazer e parques e manter ou reflorestar as margens. Sugerindo para as áreas já urbanizadas, as medidas de engenharia que seriam as alternativas para a solução de drenagem e impermeabilização devido às ocupações nas margens.

A Carta de Drenagem da cidade (Prefeitura Municipal de Campo Grande, 1996), afirma que as bacias do Segredo, Prosa e Anhanduí (mapa 13) apresentam o maior índice de criticidade, com processos bem adiantados de degradação e problemas ambientais. Segundo esse instrumento os problemas são: alagamentos, inundações e enchentes em vários pontos; sistema de macrodrenagem insuficiente em vários pontos; bocas de lobo assoreadas, localização e distribuição irregular e recebimento de elevada carga de esgotos clandestinos, oriundos dos Córregos Segredo e Prosa.

Mapa 13 - Drenagem da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



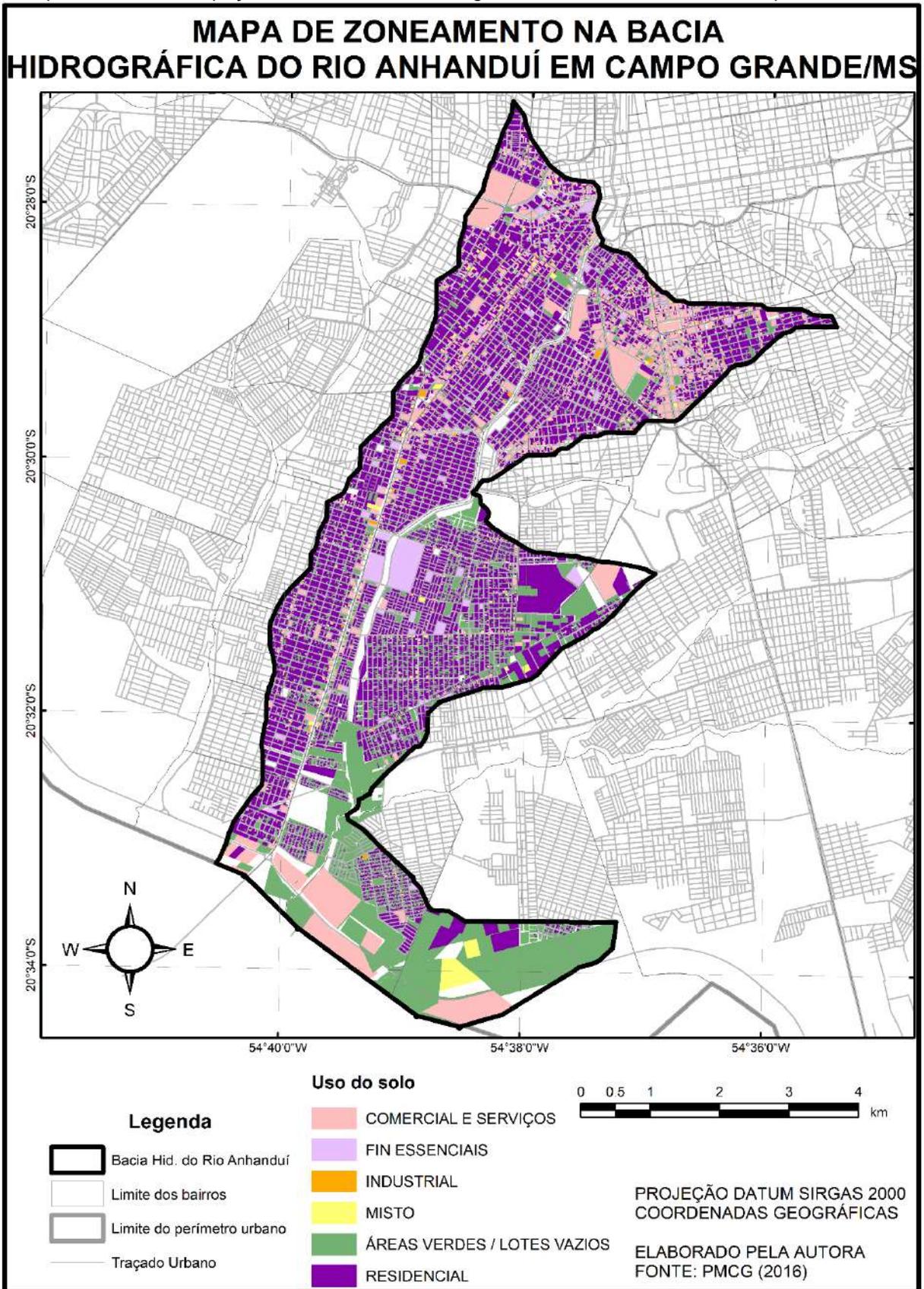
Na bacia do Rio Anhanduí há poucas áreas verdes e lotes vazios na região central, sendo que as existentes são destinadas às praças e aos parques. Destaca a Orla Morena, situada na Avenida Noroeste; a Praça das Araras, na Rua Dom Aquino, o Horto Florestal Antônio de Albuquerque, na Avenida Ernesto Geisel, todos no bairro Amambaí. Além do Parque Ayrton Sena e o Parque Ecológico do Anhanduí, no bairro Aero Rancho, o Ginásio Guanandizão, no bairro Piratininga e o Parque de Exposição Laucídio Coelho, no bairro América e são grandes equipamentos públicos que têm as funções de lazer e ambiental dentro da cidade melhorado a qualidade de vida da população.

Os usos e ocupações do solo na bacia do Rio Anhanduí, segundo a Prefeitura Municipal de Campo Grande (2017) são majoritariamente de uso residencial. Os comércios e serviços estão mais concentrados na Região Urbana Centro e ao longo dos corredores viários existentes na bacia, além de alguns comércios e serviços localizados na borda do perímetro urbano, próximos às rodovias e ao macro anel, mas são de uso comercial de grande e médio porte.

Os usos classificados como mistos compreendem principalmente os lotes que possuem duas ou mais funções, predominando os usos destinados ao comércio - residência ou serviços - residência. A presença de indústrias, que são bem poucas unidades na área de estudo, ocupam principalmente a Avenida Marechal Deodoro e a Avenida Guthier Hans. Nas áreas periféricas há muito lotes vazios e nas bordas do perímetro do urbano, estão localizadas extensas áreas vazias e glebas ainda sem urbanização, possuindo semelhanças à zona rural. Os imóveis classificados como *finalidades essenciais* englobam aqueles lotes cujo uso e a ocupação é destinada a serviços à população, como os serviços para saúde, educação, segurança, assistência social, edifícios de uso público, fundações, entidades sindicais e os religiosos. Na bacia hidrográfica do rio Anhanduí podemos citar: o cemitério Santo Antônio, no bairro Glória; PLANURB (Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano), no bairro Jardim Paulista; o Instituto Mirim, no bairro Jockey Club; parte da área Militar, nos bairros Amambaí e Taquarussú; AGETEC (Agência Municipal de Tecnologia da Informação e Inovação), no bairro Amambaí; Estação de Tratamento de Esgoto e o antigo lixão, no bairro Lageado.

E estão distribuídos conforme o mapa 14, que demonstra os usos e ocupações do solo na bacia hidrográfica do Anhanduí.

Mapa 14 - Uso e Ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



O extenso e pouco adensado território da cidade de Campo Grande se apresenta como ineficaz à acessibilidade e à promoção de serviços públicos e infraestrutura, somado a isso, os instrumentos de planejamento urbano em discordância entre si e entre os aspectos ambientais para o uso e ocupação do solo contribuíram para os atuais problemas socioambientais presentes na cidade, entretanto, não é percebido de forma generalizada no contexto urbano, sendo mais acentuado em regiões suscetíveis aos perigos ambientais.

Tais aspectos reforçam a compreensão, de que as análises sobre o espaço urbano envolvem o meio, a sociedade e a interação entre esses elementos. De acordo com Mendonça (2014) as análises sobre as problemáticas socioambientais urbanas tratam da interação entre três subsistemas que compõe o ambiente urbano: natural, construído e o social, compreendendo que os problemas oriundos das dinâmicas entre eles, evidenciam a precariedade, esgotamento, deterioração e contaminação, somados a fator social, podem aumentar a pobreza urbana.

A partir da identificação das dinâmicas ambientais e sociais na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí torna plausível a compreensão dos impactos socioambientais que tem sido ocasionado pelas interações da forma do uso e ocupação do solo e o meio. Houve muitas alterações ambientais e urbanísticas no espaço urbano, e as bacias dos Córregos Prosa e Segredo e do Rio Anhanduí (que serão enfatizados nos próximos capítulos) são os ambientes que mais sofreram essas alterações. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE, 2015).

A bacia hidrográfica do Anhanduí possui alta densidade, comparada às demais bacias situadas na cidade, com as áreas localizadas mais próximas ao centro mais densa e impermeabilizada, sendo que as áreas vazias estão mais distantes, próximas ao limite do perímetro urbano, com presença de chácaras e sítios dentro do perímetro urbano.

5. SUSCETIBILIDADE SOCIOAMBIENTAL AO LONGO DO CURSO RIO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

Para prevenir a ocorrência de desastres, é necessário mapear os riscos e conhecer quais populações estão expostas.

Os desastres podem ser associados a um fenômeno geográfico excepcional como, por exemplo de natureza climática, afetando uma área com influência principalmente sobre o lugar e a sociedade vulnerável, pode ser intensificado quando associado às características geológica, geomorfológica, pedológica e o uso e a ocupação nesse espaço potencializando assim, a suscetibilidade.

De acordo com os profissionais da CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES – CEPED/UFRGS (2016, p.30):

A suscetibilidade pode ser definida como a maior ou menor predisposição de ocorrência de um determinado processo em uma área específica, sem considerar os possíveis danos e seu período de recorrência (probabilidade).

No caso de inundações, a suscetibilidade expressa as condições que o território apresenta para a ocorrência desses processos. Ela é avaliada por meio de indicadores geomorfológicos e climáticos, como por exemplo, a forma do relevo, escoamento superficial, rede hidrográfica, tipos de chuvas, tipo de solo, entre outros.

Na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí o processo de uso e ocupação, os aspectos fisiográficos e o clima potencializam a suscetibilidade a ocorrência frequente de eventos adversos, desencadeando perdas econômicas, danos ambientais e topofobia humana.

A partir das análises realizadas na área e do material produzido foi possível perceber que, ao longo do processo de urbanização na bacia, as intervenções, como a implantação de loteamentos e de vias que ocuparam áreas de várzeas, transcorrem sem considerar os aspectos físicos da área e que o Rio Anhanduí foi canalizado e a vegetação ciliar desmatada, resultando em vários problemas no local e repercutindo no contexto da cidade, afetando principalmente uma parcela da população de um estrato social de poder aquisitivo mais baixo situada nesses espaços.

Assim, os impactos socioambientais associados às condições físicas, ao uso e ocupação do solo e ao clima local na cidade, contribuíram para as principais adversidades das mazelas sociais ecossistêmicas identificadas:

- Acúmulo de resíduos sólidos, que foram encontrados em diversos pontos ao longo do percurso da área da bacia e no leito do rio;
- Área impermeabilizada nas margens, impactando negativamente o escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo a infiltração no solo, mudanças no nível do lençol freático;
- Diminuição e remoção da vegetação ciliar, que contribuíram para o aumento do escoamento da água pluvial e nos processos de erosão e assoreamento do rio;
- Erosão e assoreamento, desde o início do curso do rio pode-se constatar a movimentação de terra e o acúmulo de sedimentos nas margens e no leito do rio, impactando na qualidade ambiental;
- Ocupação em áreas suscetíveis a risco, sanções para canalização e retificação em trechos do rio que facilitaram as ocupações em suas margens, entretanto, com a ineficiência da fiscalização e a especulação imobiliária, um estrato social de baixa renda foi condicionado a morar nas áreas ribeirinhas, suscetíveis a desastres naturais, estando mais vulneráveis aos problemas e aos impactos socioambientais.

Ao longo do processo de urbanização, as permissões de ocupações por edificações próximas ao leito maior do rio, bem como a falta de fiscalização e destinação das áreas ociosas, contribuíram para a evolução das ocupações indevidas e inadequadas nas margens do rio e potencializaram os problemas na região.

- Episódios de enchentes e inundações em alguns pontos ao longo do Rio Anhanduí são críticos e seus impactos podem ser amenizadas, a partir das informações sobre as áreas suscetíveis a esses fenômenos, políticas, legislações de uso e ocupação do solo e medidas estruturais e não estruturais.

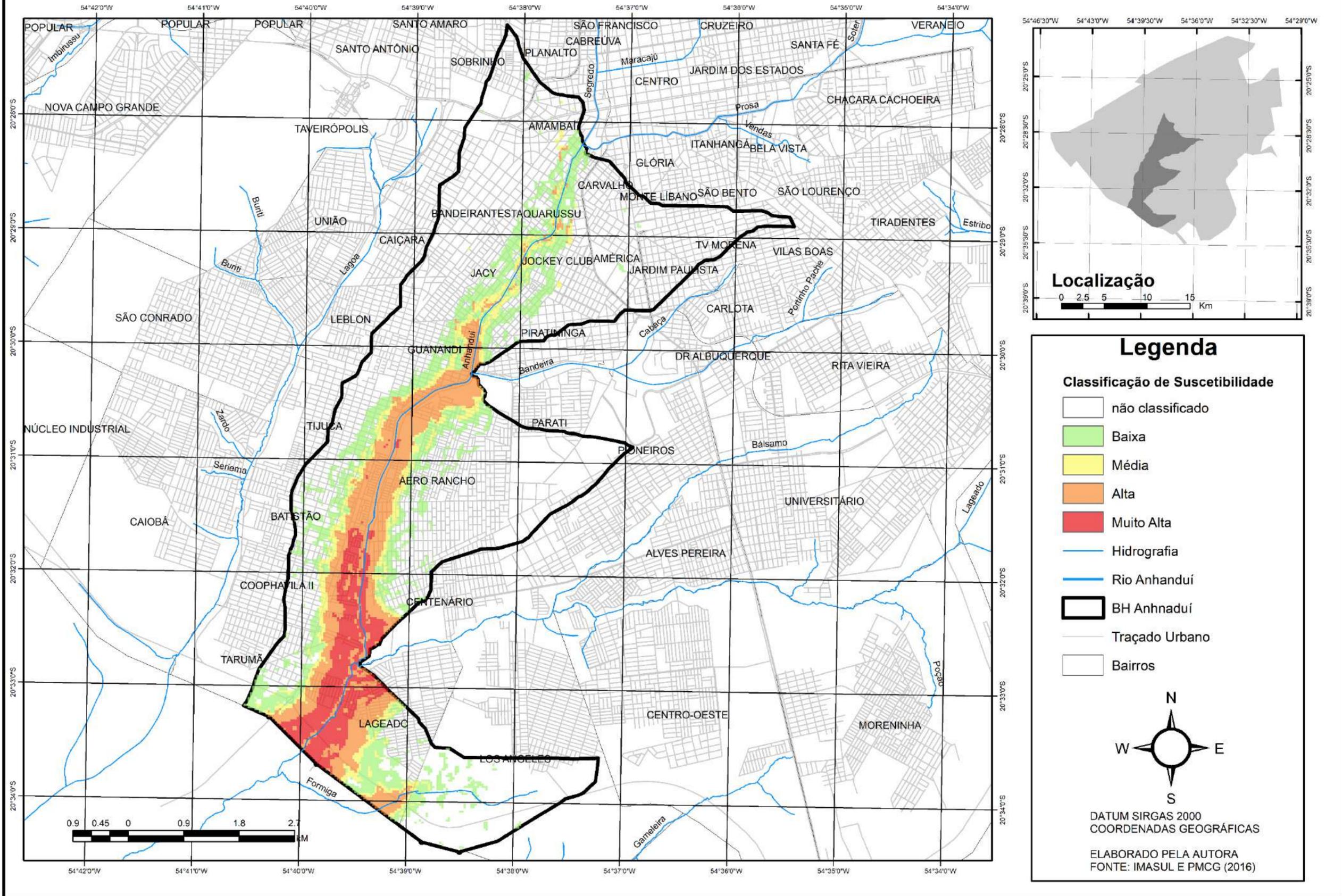
Portanto ter o conhecimento dos locais onde intercorrem esses eventos ou onde possam suceder é muito importante para gestores, planejadores urbanos, defesa civil dentre outros, no intuito de localização emergencial da população e sistemas urbanos e ambientais vulneráveis e suscetíveis e avançar com ações de busca, socorro e salvamento.

Os fatores predisponentes para a suscetibilidade associada ao evento de erosão hídrica na área de estudo podem ser elencados: declividade; orientação da encosta; direção do fluxo; acúmulo de fluxo; tipo de rocha; tipo de solo; uso do solo e cobertura vegetal; erosividade, erodibilidade; unidades geomorfológicas; rede hidrográfica; excedente hídrico; escoamento superficial; área da bacia de drenagem;

forma da bacia; gradiente hidráulica do corpo d'água; Índice de rugosidade; densidade de drenagem.

Através do mapa de suscetibilidade socioambiental ao longo do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande/MS (mapa 15) é possível identificar os graus de suscetibilidade classificados: baixo (áreas mais distantes do curso d'água), médio (mais evidente no trecho 1, no alto curso do rio), alta (iniciando no trecho 2, no médio curso) e muito alta (no trecho 3, no baixo curso):

Mapa 15 - Suscetibilidade Socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Anhanduí em Campo Grande/MS



As zonas classificadas com média e baixa suscetibilidade encontram-se em cotas que variam entre 511m a 524m, e em áreas mais planas, como a região mais próxima do centro. Nas margens do Rio Anhanduí, há áreas que também possuem a classificação de média e alguns pontos de alta suscetibilidade, demonstrando que a suscetibilidade à inundação não está relacionada somente há pontos mais baixos da bacia, podendo ocorrer nas de acúmulos de água (mais planas).

A zona de alta suscetibilidade compreende a maior parte nas margens do rio Anhanduí, localizando entre as fozes do Córrego Bandeira e Lageado e avança até a Avenida Manuel da Costa Lima, onde há edificações abaixo do nível do rio na margem direita. É uma área que recebe a água da drenagem urbana potencializando o volume nas estações chuvosas, contribuindo com o assoreamento do rio e originando enxurradas e alagamentos. Os bairros mais suscetíveis são: Tijuca, Aero Rancho, Coophavila II, Centenário, Lageado e Tarumã.

E algumas áreas mais planas ou com pequenas declividades, também estão mais suscetíveis, como os bairros: Jockey Club, Jacy e Guanandi. Nessa zona encontram-se parques e áreas verdes, enfatizando a importância da existência dessas áreas na cidade a fim de conservar a vegetação ciliar, bem como proteger os cursos d'águas na cidade.

A implantação de parques nas Áreas de Preservação Permanente nas cidades funciona como estratégia ambiental e paisagística para integrar o rio e a população urbana, contendo áreas verdes e alguns equipamentos urbanos de baixo impacto que resultam na valorização da presença do rio e sua conservação na cidade, bem como elementos para evitar ou minimizar os impactos das enchentes e inundações nessa região, evitando assim a ocupação irregular das suas margens, contrapondo ao modelo implantado em décadas passadas de retificação do curso do rio e enclausuramento por vias rápidas, desvalorizando o rio na paisagem urbana.

A zona classificada de muito alta suscetibilidade apresenta pouca densidade populacional. Inerente à Área de Preservação Permanente, permeia ocupações inadequadas e irregulares, bairros habitados por estrato social de renda econômica baixa, os serviços públicos e de infraestrutura urbana são ineficazes. As áreas suscetíveis aos impactos das inundações, ou seja, uma população exposta à intensa vulnerabilidade socioambiental.

O quadro 5 apresenta as principais características das zonas de classificação de suscetibilidade socioambiental:

Quadro 5 - Classificação de Suscetibilidade socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí

Classificação de suscetibilidade	Foto	Principais Características
Baixa		Relevo: Colinas - suave ondulada e ondulada; Declividade: 0 a 15%; Solo: Latossolo vermelho escuro; Litologia: Formação Serra Geral; Urbanização: Muito Alta; Processos: Alagamentos, assoreamento, erosão, enchentes, enxurradas e inundação.
Média		Relevo: Colinas-suave onduladas e onduladas; Declividade: 0 a 15%; Solo: Latossolo vermelho escuro; Litologia: Formação Serra Geral; Urbanização: Alta; Processos: Alagamentos, assoreamento, erosão, enchentes, enxurradas e inundação.
Alta		Relevo: planícies aluviais e fundo de vales; Declividade: 0 a 5% Solo: Aluviais e hidromórficos (areia, argila e silte); Litologia: Aluviões recentes; Urbanização: Média; Processos: Alagamentos, assoreamento, erosão, enchentes, enxurradas e inundação.
Muito Alta		Relevo: planícies aluviais e fundo de vales; Declividade: 0 a 5% Solo: Aluviais e hidromórficos (areia, argila e silte); Litologia: Aluviões recentes; Urbanização: Baixa; Processos: Alagamentos, assoreamento, erosão, enchentes, enxurradas e inundação.

Elaborado pela autora (2018)

O mapa traz um panorama da suscetibilidade socioambiental apresentado na bacia do Rio Anhanduí pode ser utilizado para a prevenção de desastres, em ações de planejamento e gestão territorial, transformando-se numa ferramenta para subsidiar as estratégias destinadas a evitar a ocupação de áreas vulneráveis ao desastre natural. Além disso, pode servir como um instrumento de orientação à expansão urbana bem como no uso e ocupação do espaço, sobretudo na determinação de prioridades das áreas em plano de atuação relacionada ao perigo e risco, bem como colaborar na dinâmica de monitoramento e alerta de desastres, elaboração e execução de vários instrumentos legal.

6. OS IMPACTOS NAS MARGENS DO RIO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

A fim de compreender os impactos suscetíveis e os principais problemas socioambientais, é necessário analisar o processo de evolução e ocupação da bacia, com destaque para os principais problemas encontrados, a forma de ocupação e as zonas suscetíveis aos processos de inundação e movimentação de terra com o enfoque no canal principal, o Rio Anhanduí.

Desde o início do processo de ocupação territorial, na confluência dos córregos Prosa e Segredo na bacia do Rio Anhanduí, houve modificação da paisagem passando de um local de sítios, com características rurais para uma paisagem urbana, com grandes e largas vias e diversas construções, principalmente ao longo do Rio Anhanduí, que foi descaracterizado e retificado. Recebeu na década de 1960 a extensão de suas margens a via Norte-sul, restando poucas áreas com matas ciliares.

Na caracterização das margens esquerda e direita do Rio Anhanduí (mapa 16), as intervenções são analisadas, observando o rio como elemento da paisagem e suas funções como forma de lazer, drenagem, paisagístico dentre outros.

Essa escala de abordagem permite visualizar e analisar o contato da população com o rio e intervenções que permitam a contemplação, o caminhar e atravessar o curso d'água. Na pesquisa de campo foram observados:

1. **Uso e ocupação do solo:** tipos de usos que estão presentes nas margens; verticalidade; principais elementos construídos; uso e ocupação do solo de acordo com os zoneamentos propostos pela Lei Complementar nº 74/2005 e no Plano Diretor; identificação das Zonas Especiais de Interesse Ambiental, presença de conjuntos habitacionais de interesse social e as ocupações irregulares nas margens;
2. **As intervenções na Área de Preservação Permanente:** As descaracterizações que os processos de urbanização realizaram; identificação das alterações do rio, como - retificação, tamponamentos, sistemas abertos ou fechados, barragens; as vias e travessias sobre o curso d'água; e edificações na área de proteção permanente;
3. **Problemas socioambientais:** remoção da mata ciliar; disposição inadequada de resíduos sólidos nas margens e no leito do rio; queimadas; pontos de recebimento do sistema de escoamento de drenagem da cidade

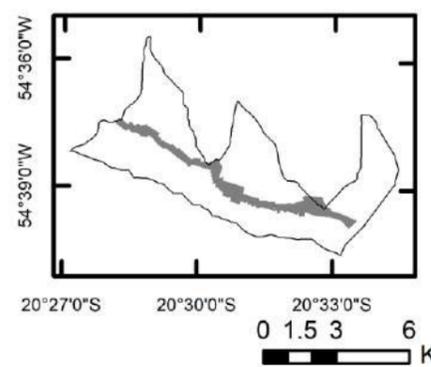
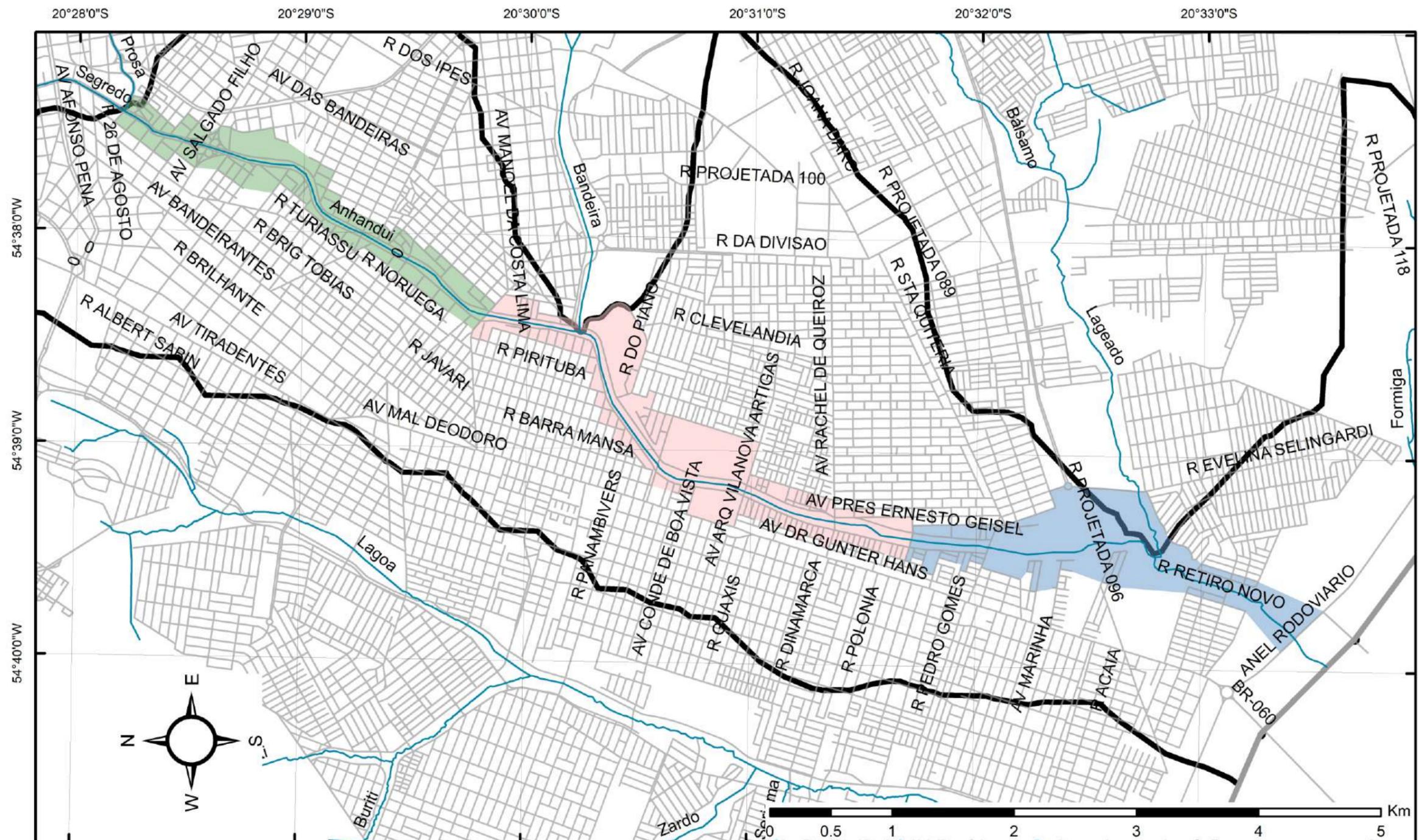
ou de esgoto e impermeabilização do solo; deslizamento de terra, assoreamento, enxurradas, inundação e enchentes.

Para a caracterização do curso do canal de primeira ordem na área de pesquisa, foi dividido em 3 partes, para fins didáticos de reflexão, e as margens em uma faixa de 100m do leito do rio (tabela 3):

Tabela 3 - Localização dos trechos de análise

TRECHO	ÍNICIO	FINAL	COMP.	BAIRROS
Trecho 1 alto curso	Confluência dos Córregos Prosa e Segredo	Ponte da Avenida Costa e Silva	3,571km	Ambas as margens: Amambaí Margem Direita: Taquarussú, Jacy e Guanandi; Margem Esquerda: Jockey Club e Piratininga
Trecho 2 médio curso	Ponte da Avenida Costa e Silva	Ponte da Avenida Graciliano Ramos	4,252km	Ambas as margens: Aero Rancho Margem Direita: Guanandi Margem Esquerda: Piratininga
Trecho 3 baixo curso	Ponte da Avenida Graciliano Ramos	Rodovia do Macro - Anel	3,444km	Ambas as margens: Centenário Margem Esquerda: Lageado

Elaborado pela autora (2018).



MAPA 16 - ÁREA DE ESTUDO - TECHOS DAS MARGENS DO RIO ANHANDUÍ EM CAMPO GRANDE/MS

- Legenda**
-  Hidrografia
 -  Traçado Urbano
 -  Limite do perímetro urbano
 -  Bacia Hid. do Rio Anhanduí

-  TRECHO 1
-  TRECHO 2
-  TRECHO 3

PROJEÇÃO
DATUM SIRGAS - 2000

ELABORADO PELA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)

6.1. Descrição do uso e ocupação do solo nas margens do Rio Anhanduí

O Trecho 1 inicia-se na confluência do Córrego Prosa (que está canalizado e parte tamponado desde o final dos anos 1990) e o Córrego Segredo, que também está retificado desde os anos de 1970 e margeado o rio, está a Avenida Ernesto Geisel finalizando esse trecho na ponte da Avenida Costa e Silva. Esse trecho situa-se parcialmente nos bairros Amambaí, Taquarussú, Jockey Club, Jacy, Piratininga e Guanandi. Bem adensado e com poucas edificações com mais de três pavimentos. Percebe-se que ao longo dos anos, a paisagem e as formas de ocupação foram sendo alteradas, com novas construções e intervenções nas margens do rio (figura 8). Na Avenida Ernesto Geisel há alta concentração de comércios e serviços mais próximos à região do centro.

No trecho foram identificados edifícios importantes, na margem esquerda: o Parque Florestal Antônio de Albuquerque; loja de departamento de grande porte; o Shopping Center Norte e Sul; o ginásio de esporte Guanandizão (da década de 1970), dentre outros. Na margem direita: a Associação dos Amigos das Crianças com Câncer; diversos edifícios de serviços, oficinas, supermercados, ferro velho, lotes vazios e um posto de combustível.

Ao longo do trecho, em ambas as margens, as ocupações dos lotes são mais residenciais, com desenhos e traçados definidos e projetados ou por ocupações espontâneas, como o parcelamento da Vila Nhá- Nhá, situado na margem esquerda, no bairro Piratininga, reconhecido pela prefeitura desde os anos 1960. Sua origem é marcada pelo processo de ocupação de uma área particular por diversas famílias às margens do Rio Anhanduí. Essa ocupação originou ruas estreitas, de difícil acesso, algumas sem asfalto e com construções muito próximas das divisas dos lotes.

No trecho 1, apesar das ocupações e usos respeitarem os usos permitidos de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo (2005), a localização está em desacordo com o Código Florestal (2012) não respeitando os limites da área de preservação permanente (de 50m de largura).

Na Avenida Ernesto Geisel por ser umas das principais vias da cidade e com grandes fluxos diários de automóveis, durante o levantamento de campo, foi encontrado pessoas morando embaixo do viaduto da Avenida Manuel da Costa Lima, convivendo com esta situação há mais de 20 anos nas margens dos rios de forma precária, além de outro grupo de pessoas mais recentemente nessa situação.

Figura 8 - Trecho 1 - Uso do solo



O trecho situa-se parcialmente nos bairros Aero Rancho, Guanandi e Piratininga, sendo que o Aero rancho é o mais populoso de Campo Grande e teve as primeiras ocupações nos anos de 1960 e intensificado nos anos de 1980 com o surgimento de conjuntos habitacionais.

Situa-se nesse trecho analisado (figura 9), um dos afluentes do Rio Anhanduí, o Córrego Bandeira, paralelo a Avenida George Chapa, entre os bairros Piratininga e Aero Rancho.

O trecho analisado tem baixa densidade populacional, comparando ao primeiro trecho, sendo a margem direita mais ocupada que a margem esquerda (que possui extensas áreas verdes). Possui a maioria dos lotes de uso residencial e térreas, grandes lotes com atividades voltadas para o comércio e serviços, pequenas fábricas de artefatos de cimento, ferro velhos, postos de combustível, parques, grandes áreas verdes e muitos lotes vazios. Esse trecho, de acordo com a Lei de Uso e Ocupação do solo (2005), também está num corredor viário (C3) com índices urbanísticos mais permissivos para ocupações.

Dentre os edifícios verticais existentes com mais de três pavimentos, está o Hospital Regional de Mato Grosso do sul (situado na margem direita do rio) que possui nove pavimentos e ao lado, há um condomínio residencial com oito blocos de apartamentos, sendo que 2 blocos estão situados na área de estudo desse trecho.

Ao longo do trecho foram identificados alguns equipamentos urbanos públicos de importância tanto pra a região, quanto para a cidade e outros usos e ocupações. Na margem direita: CRAS Guanandi; CAIC - Centro de Atendimento Integral à Criança Rafaela Abrão; Hospital Regional de Mato Grosso do sul (inaugurado em 1997); Escola Estadual Neyder Sueli e na margem esquerda: o Parque Ecológico Anhanduí, uma Área de Preservação Permanente aproximadamente 15 hectares com nascentes e lago e uma parte administrativa, teatro de arena e auditório; o Parque Ayrton (inaugurado em 1994) com aproximadamente 32 hectares, possui vários equipamentos de atividades esportivas, áreas verdes e arborizadas e outros grandes equipamentos urbanos localizados no trecho 2 é o Hospital de Câncer de Barreto (inaugurado desde 2014) e durante o levantamento foi encontrada a construção de blocos de apartamentos residenciais próximos à margem.

Figura 9 - Trecho 2 - Uso do solo



Residências às margens do Rio Anhanduí (abaixo do nível do rio)



Residências às margens do Rio Anhanduí (abaixo do nível do rio)



Cras Guanandi



Residências às margens do Rio Anhanduí



CAIC-Centro de Atendimento Integral à Criança Rafaela Abrã

O Parque Ecológico Anhanduí

Parque Ayrton Senna

Posto de Combustível



Hospital Do Cancer De Barretos



Residências próximas às margens do rio Anhanduí



Escola Estadual Neyder Sueli



Hospital Regional de Mato Grosso do Sul

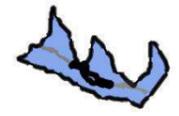
LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- TRECHO 2
- ANHANDUÍ
- LOGRADOURO
- USO DO SOLO COMERCIAL E SERVIÇOS
- FIN ESSENCIAIS
- INDUSTRIAL
- MISTO
- RESIDENCIAL
- VAZIOS URBANOS
- CANTEIRO
- ÁREAS VERDES

TRECHO 2 - USO DO SOLO

ANÁLISE DAS MARGENS DO CURSO D'ÁGUA DO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

FOTOS E ORGANIZAÇÃO: PRÓPRIA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)



O último trecho analisado a ocupação e o uso do solo, o trecho 3, inicia-se na ponte da Avenida Graciliano Ramos e finaliza na rodovia BR 262. Paralelo ao rio está a Avenida Vereador Thyerson de Almeida com canteiros centrais, finalizando na Avenida Campestre, após essa avenida (figura 10), o rio está protegido por matas ciliares em chácaras, sítios e alguns parcelamentos, que não possuem acesso ao rio (o que limitou o levantamento dos principais problemas socioambientais nesse trecho).

O último trecho situa-se parcialmente nos bairros Aero Rancho, Centenário e Lageado, sendo que o Lageado o menos denso da área de estudo, caracterizado por possuir grandes vazios urbanos, precariedade de diversos equipamentos, serviços e infraestrutura urbana e ainda possuir a população com a mais baixa renda da cidade de Campo Grande.

De acordo com o Plano Diretor de Campo Grande (2006), o trecho 3 está quase totalmente em uma Zona Especial de Interesse Ambiental e apresenta poucos loteamentos, que só surgiram depois dos anos 2000. Por estar mais próximo às bordas do perímetro urbano de Campo Grande, esse trecho apresenta grandes áreas vazias, diversos pontos de ocupações irregulares e inadequadas ao longo do rio e parcelamentos destinados à população de baixa renda.

Nesse trecho há mais um afluente do Rio Anhanduí, o Córrego Lageado, entretanto não há acesso através de vias do sistema viário ou travessias de pontes. Esse ponto é caracterizado por estar protegido por uma mata ciliar densa, com apenas alguns percursos de acesso a lotes particulares.

Entre o Rio Anhanduí e o Córrego Lageado estão localizados cinco condomínios verticais de três e quatro pavimentos (construídos e em construção) destinados à população de baixa renda e classe média. Entretanto, não possuem acesso pelos cursos d'água, e são acessados pela Rua Jose Carlos Silva de Almeida, no bairro Centenário, ou seja, estão "de costas para o rio". Mais próximo da margem esquerda do rio, há outro condomínio vertical com 12 blocos de apartamentos, localizado em uma via paralela ao Rio Anhanduí, entretanto, essa via não tem acesso e vista para o rio.

Ao longo do trecho 3 até a avenida Campestre, a ocupação dos lotes é maioria residencial e térrea, alguns lotes destinados a comércios e serviços, principalmente conveniências e pequenos mercados. Dentre os uso e ocupações levantadas na margem direita estão: a escola estadual Prof. Silvio Oliveira Dos Santos; áreas de

captação de água da empresa Águas Guariroba; sítios e chácaras e finalizando em um pesque pague com acesso pela BR 262. No lado da margem esquerda há muitos e extensos lotes vazios e as ocupações estão mais distantes das margens do rio, com condomínios verticais e loteamentos de baixa renda, no final desse trecho está localizada a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Lageado, com acesso pela BR -262.

Figura 10 - Trecho 3 - Uso do solo



Ocupações irregulares nas margens do Rio Anhanduí

Blocos de apartamentos (em construção)

Ocupações irregulares nas margens do Rio Anhanduí



Residências às margens do Rio Anhanduí



Escola estadual Prof Silvio Oliveira Dos Santos



Ocupações irregulares nas margens do Rio Anhanduí (na APP)



Área de captação de água de Campo Grande



Residências próximas ao Rio Anhanduí



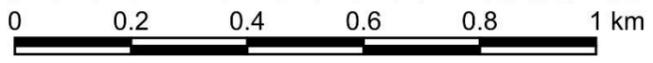
Comércios próximos às margens do rio Anhanduí



ETE - Estação de Tratamento de Esgoto



Pesqueiro na margem direita do Rio Anhanduí



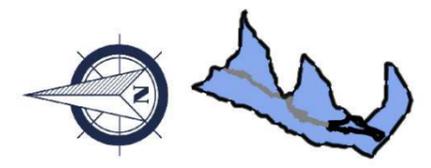
LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- TRECHO 3
- ANHANDUÍ
- LOGRADOURO
- USO DO SOLO COMERCIAL
- FIN ESSENCIAIS
- INDUSTRIAL
- MISTO
- RESIDENCIAL
- VAZIOS URBANOS
- CANTEIRO
- ÁREAS VERDES

TRECHO 3 - USO DO SOLO

ANÁLISE DAS MARGENS DO CURSO D'ÁGUA DO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

FOTOS E ORGANIZAÇÃO: PRÓPRIA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)



6.2. Descrição das intervenções realizadas na Área de Preservação Permanente

O trecho 1 (figura 11) tem os processos de urbanização visivelmente mais acentuado e mais impermeabilizado. Entre os processos de caracterização dos impactos e intervenções nas margens do rio Anhanduí é a remoção e a descaracterização da mata ciliar ao longo percurso e a retificação do rio, canalizado em um sistema aberto, iniciada nos anos de 1970 e a implantação da Avenida Ernesto Geisel.

Mais próximo da região central da cidade, o trecho 1 apresenta a retificação do percurso do rio, que foi retirada totalmente a vegetação ciliar, e gradativamente ao longo do rio há canteiros com vegetação, mas que não cumprem a legislação da largura mínima para a APP, sendo que no final desse trecho há parte remanescente da mata ciliar, mas com presença de uma vegetação exótica, como palmeiras imperiais e grama.

Percebe-se que no trecho 1, a Área de Preservação Permanente está bem descaracterizada ao longo das margens direita e esquerda do Rio Anhanduí. As margens apresentam diferentes processos de urbanização, mas estão loteadas e possuem elevada taxa de ocupação, com poucos lotes vazios.

O trecho 1 apresenta mais travessias e pontes em relação aos outros trechos (8), pertencem ao sistema viário e são destinadas a automóveis, algumas passarelas de estrutura metálica para pedestres e um viaduto. Nesse trecho durante o levantamento foi constatado que as barragens de concreto e o início da obra drenagem o fundo de vale do Rio Anhanduí, com a instalação de muro de arrimo de gambião, dutos de drenagem, canteiros e manutenção do asfalto. Esse local foi durante muitos anos um ponto de ocorrência de enxurradas e enchentes e deslizamento de terra, afetando a população local e parte do asfalto desmoronou na Avenida Ernesto Geisel. As obras estão ocorrendo nas margens esquerda e direita do rio, entre as Ruas Santa Adélia e a Rua Xavier Toledo, em frente do Shopping Center Norte - Sul.

As intervenções no trecho 2 (figura 12) são mais recentes como a retificação do curso d'água e conservação parcial da mata ciliar através de canteiro central ao longo das margens do Rio Anhanduí, com faixas que variam de 30m a 50m de largura (em desacordo com o Código Florestal). Na área de preservação permanente foi notada a inserção de vegetação e arborização exótica, extensas áreas de gramado

(mais presente na margem esquerda, próximo ao Parque Airton Senna) e a implantação de uma larga via para automóveis com luminárias. Essa via está classificada como uma via arterial, segundo a Lei de uso e ocupação do solo de Campo Grande (2005) e como um corredor viário (C3).

A paisagem foi modificada, entretanto, preserva parcialmente a área de preservação permanente, com partes visíveis ao rio e é perceptível, nesse trecho, a presença de animais como capivaras, peixes, tartarugas e lagartos. Essa paisagem alterna com pontos de uma paisagem com uma vegetação mais densa, sem acesso e visão para o rio.

No trecho 2 há 06 pontes, que fazem parte do sistema viário, com vias para automóveis e pedestres e 02 passarelas de estrutura metálica exclusivas para pedestres, que foram instaladas próximas aos parques e aos hospitais existentes na região para facilitar o acesso. As passarelas e pontes permitem a visão para o rio, bem como, facilitam a passagem sobre o rio ligando bairros, assim o rio não é uma barreira ou um limite dentro da cidade. Entretanto o trecho possui muitas vias transversais retilíneas que dão acesso ao rio, mas não o atravessam.

No último trecho levantado, o trecho 3 (figura 13), observa-se que a mata ciliar da APP está quase conservada e existem poucas intervenções urbanas. Entretanto, foram identificadas muitas edificações e ocupações inadequadas e irregulares na área de preservação permanente, não só de uso residencial como de serviços (lava-jato, bares e ferro-velho), hortas e edificações subnormais (localizadas próximo à Rua Barnabé Honório da Silva) e próximo a BR - 262 existe uma construção de muro de alvenaria até o leito do rio em um dos lotes nessa região.

O trecho 3 é o que possui menos pontes e travessias sobre o rio em relação aos demais trechos, existem duas pontes do sistema viário para automóveis e pedestres que realizam a função de ligação entre bairros e para outras vias de intensa circulação da cidade, como a Avenida Guthier Hans e nenhuma passarela exclusiva para pedestres.

As intervenções efetuadas na APP no trecho 3 são mais visíveis até a Avenida Campestre com a Avenida Vereador Thyron, margeando o rio há um canteiro central com aproximadamente 50m (respeitando as larguras das APPs, de acordo com o Código Florestal). Os parcelamentos próximos às margens estão localizados após o limite da APP, não priorizam o contato com a água e não possuem ligações e acesso ao curso d'água, assim o rio tornou-se uma barreira neste ponto. Após a Avenida

Campestre, o rio não aparenta muitas alterações no seu percurso, permanecendo na maior parte em seu estado natural, bem como a mata ciliar, que apresenta poucas intervenções e bem densa desse ponto em diante. Essa parte é caracterizada por não possuir mais os aspectos da paisagem urbana que se segue ao longo do percurso do rio. As características no trecho 3 são de um ambiente de preservação do rio e da mata ciliar com pouquíssimas alterações.

Figura 11 - Trecho 1 - Intervenções na Área de Preservação Permanente

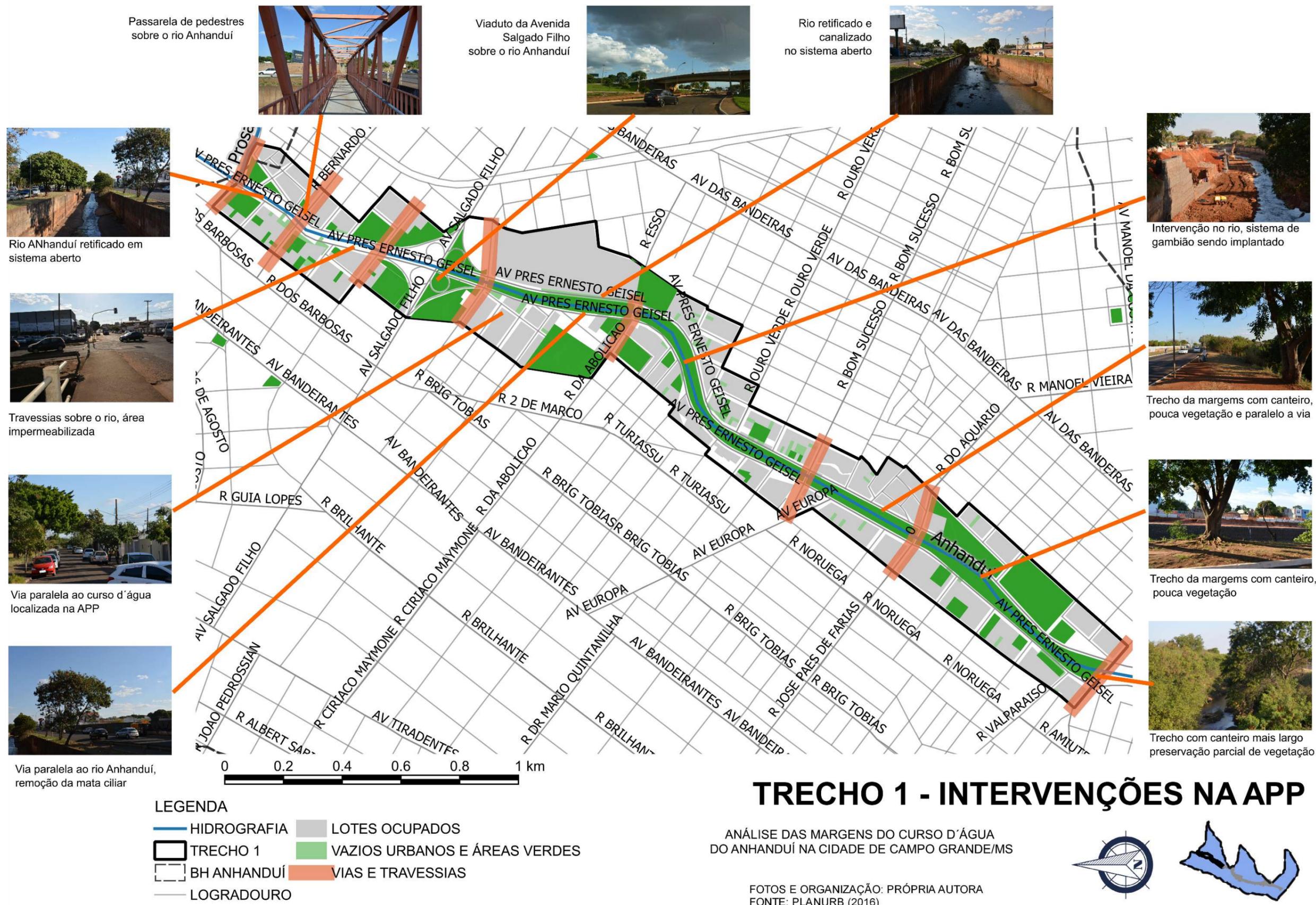
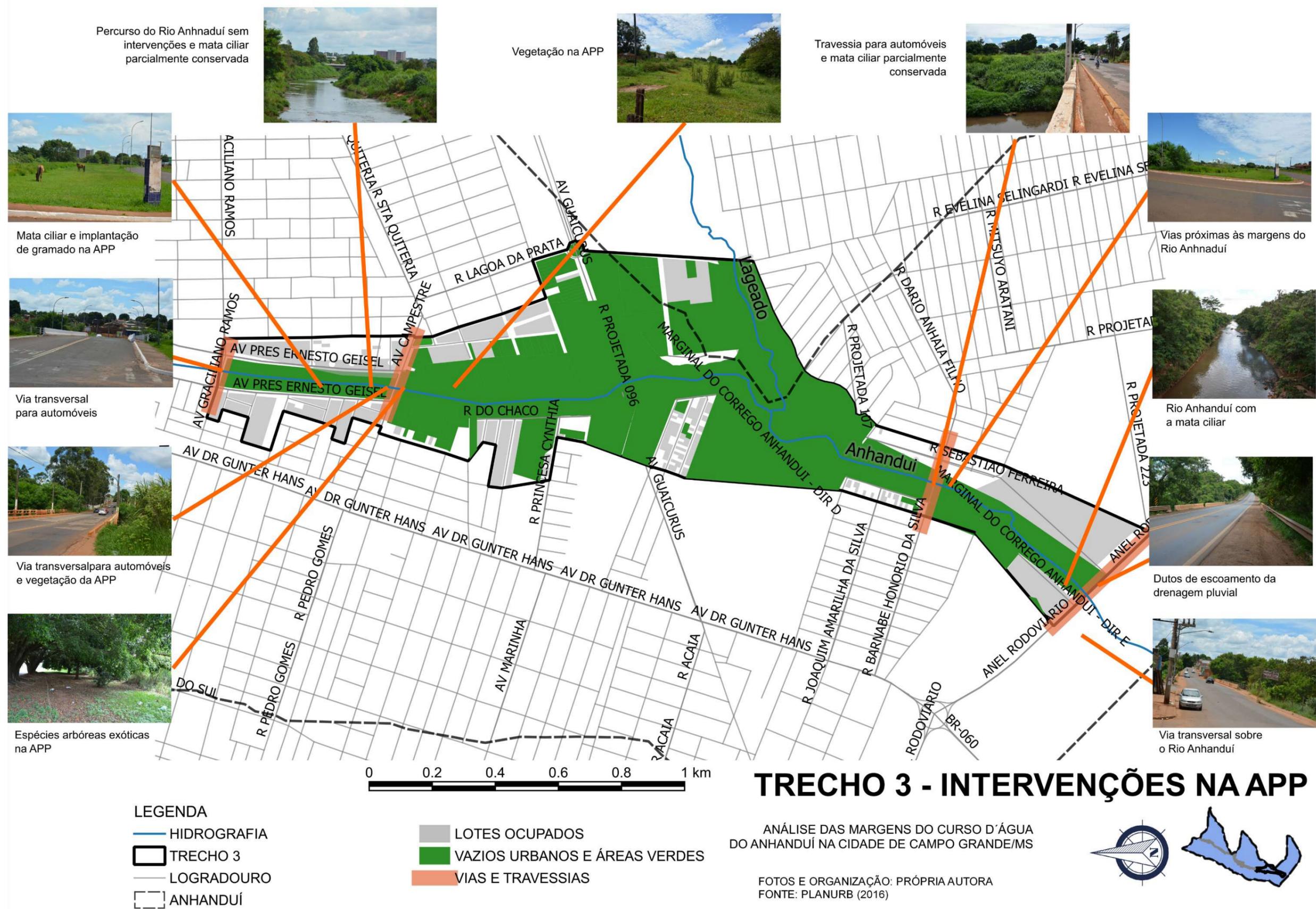


Figura 12 - Trecho 2 - Intervenções na Área de Preservação Permanente



Figura 13 - Trecho 3 - Intervenções na Área de Preservação Permanente



6.3. Identificação dos problemas socioambientais nas margens do Rio Anhanduí

Os principais problemas socioambientais identificados no trecho 1 (figura 14) são: a impermeabilização da APP (retirada de mata ciliar, edificações e vias) ao longo do percurso; pontos de enchentes e inundação, próximo ao shopping Center Norte Sul, no bairro Jockey Club. Pontos de assoreamento são vistos ao longo de todo o percurso, mas, mais expressivos na região mais próxima ao centro e quanto aos deslizamentos, foram identificados mais próximos do final desse trecho.

Foi observado que nesses locais os processos de enchentes, alagamentos e assoreamento foram intensificados e que o processo de urbanização colaborou para esses problemas demonstrando a necessidade de que o uso e ocupação próximos aos cursos d'água devem considerar os aspectos ambientais.

Onde não há retificação do curso d'água com muros de alvenaria e de gambião (uma estrutura flexível, armada de aço galvanizado que formam gaiolas que são preenchidas por pedras) e há canteiros mais largos, com aproximadamente 30m na APP, entretanto, estão com pouca vegetação e sem tratamento e manutenção adequada.

Ao longo do trecho 1 foram encontrados pontos de acúmulo de resíduos sólidos e queimadas, principalmente no bairro Aero Rancho, na margem esquerda do rio, inclusive no leito do rio foram encontradas sacolas e garrafas plásticas, entulhos de obras e móveis como sofás.

No final desse trecho, abaixo da ponte na avenida Manuel da Costa Lima, onde há moradores, foram encontrados vários resíduos, tais como: marmiteix de isopor e garrafas de vidros na margem esquerda e no leito do rio.

No trecho 2 foram encontrados (figura 15) problemas relacionados: à descaracterização parcial da APP em alguns pontos, com a remoção da mata ciliar e implantação de extensas áreas gramadas, vegetação exótica e vias paralelas e transversais sem asfalto que colaboram para o deslizamento e assoreamento do rio.

Os deslizamentos são vistos ao logo do percurso em alguns pontos, principalmente em locais em que a mata ciliar foi removida (parcialmente ou totalmente), bem como, nos pontos do trecho no bairro Aero Rancho, onde o rio está com diversos pontos de assoreamento, formando vários "bancos de areia". Foram identificados vários pontos de queimadas na margem esquerda, oriundos da queima

de resíduos sólidos. Próximo à Avenida Campestre haviam vestígios de queimada do pasto.

Ao longo do percurso do trecho 2, encontram-se diversos pontos com acúmulo de resíduos sólidos nas margens, principalmente garrafas de vidros, de plástico e marmiteix de isopor, entretanto estão mais intensificadas próximas às áreas de travessias, pontes e em quadras com mais ocupação residencial.

O trecho 2 apresenta 2 pontos de enchentes, um próximo do encontro do Rio Anhanduí com o córrego Bandeira e outro ponto entre a Avenida Raquel de Queiroz e a Avenida Graciliano Ramos, no bairro Aero Rancho. Próxima à Avenida Raquel de Queiroz há barragens de estrutura de gambião, que fazem a contenção nesse ponto (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE, 2018), Essas duas localidades são as que em dias de chuva forte, apresentam problemas de enxurradas, impactando o ambiente e a população local.

Apesar de difícil acesso ao curso d'água, durante o levantamento foi possível identificar alguns problemas socioambientais no trecho 3 (figura 16), poucas intervenções foram realizadas nesse trecho. Entretanto, há impactos dos usos e ocupações irregulares e inadequadas na APP, acúmulos de resíduos sólidos e diversos pontos com entulhos de obras nas margens do rio. Por ser um trecho mais distante da região central da cidade e de difícil acesso ao rio, há descarte de resíduo sólido, principalmente de entulhos de construção em diversos locais não somente na área de preservação permanente, mas próximos dessas áreas, que em dia de chuvas mais intensas, esses são levados para o leito do rio e suas margens.

O trecho 3, situado nos bairros Centenário e Lageado, apresenta déficit de serviços públicos, muitas edificações não são atendidas pela rede de esgoto e coleta de lixo e há poucas vias asfaltadas, o que dificulta o acesso e pode causar impactos na APP em dia de enxurradas, colaborando com o processo de erosão e assoreamento do rio. Apesar da dificuldade de acesso, esses problemas são visíveis em diversos pontos ao longo do percurso. Os deslizamentos são vistos em alguns pontos, principalmente em locais em que a mata ciliar foi removida ou apresenta parcialmente preservada e em alguns pontos do bairro Aero Rancho, o rio está com diversos pontos de assoreamento.

Foram identificadas várias tubulações de escoamento de água pluvial no trecho, bem como muitas manilhas soltas no leito do rio, demonstrando o papel do rio como receptáculo final das águas de drenagem urbana e a falta de manutenção

destes. Mesmo que esse trabalho não tenha a intenção de analisar a qualidade da água do rio, na área próxima a BR 262 está a Estação de Tratamento de Esgoto e é perceptível a coloração bem mais escura e fétida da água do rio comparado aos outros pontos levantados.

Figura 14 - Trecho 1 - Problemas socioambientais



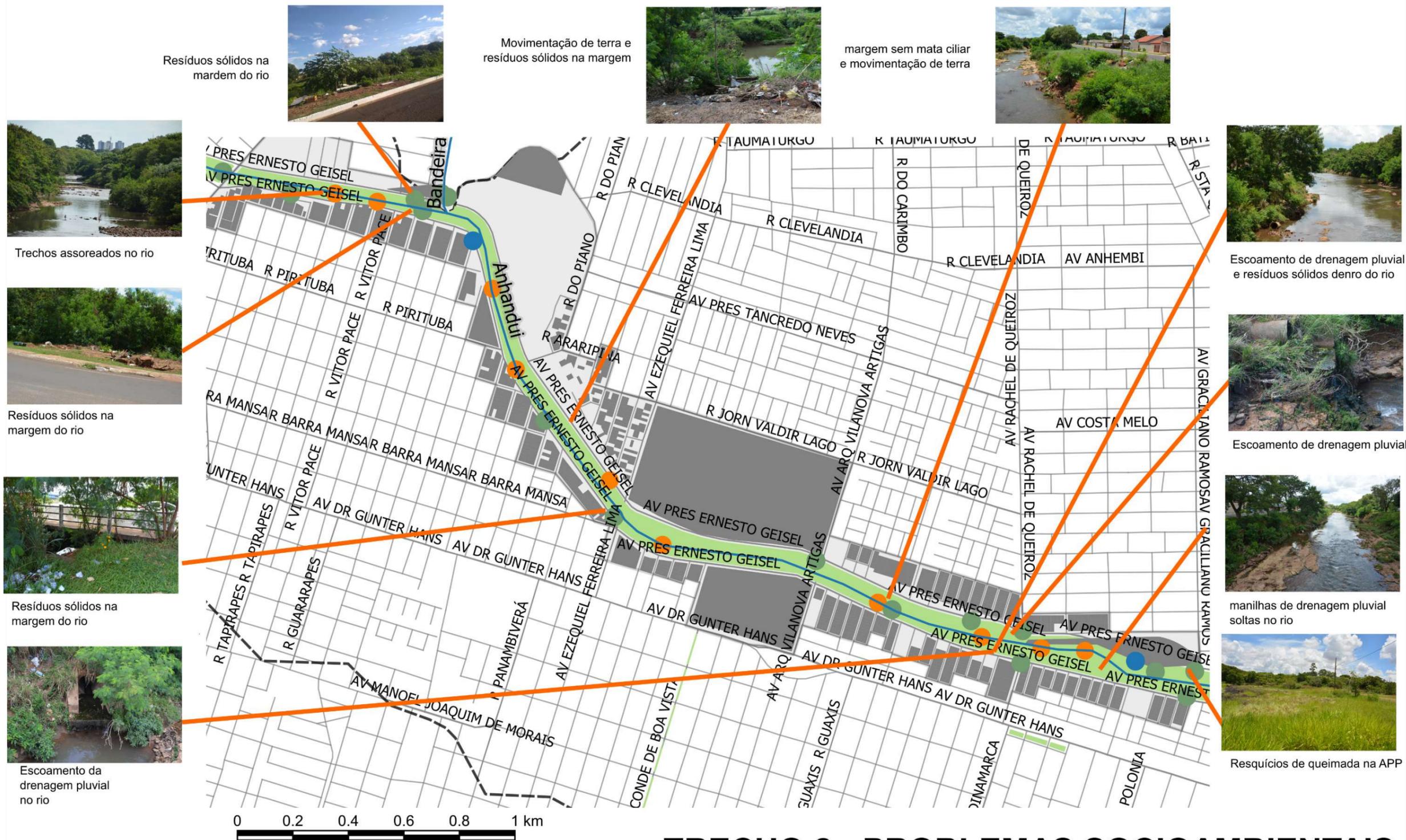
TRECHO 1 - PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

ANÁLISE DAS MARGENS DO CURSO D'ÁGUA DO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

FOTOS E ORGANIZAÇÃO: PRÓPRIA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)



Figura 15 - Trecho 2 - Problemas socioambientais



LEGENDA

- HIDROGRAFIA
- TRECHO 2
- LOGRADOURO
- ANHANDUÍ
- LOTES OCUPADOS
- CANTEIRO
- PONTO DE INUNDAÇÃO/ENCHENTE
- PONTO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA/ ASSOREAMENTO
- PONTOS DE ACÚMULO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

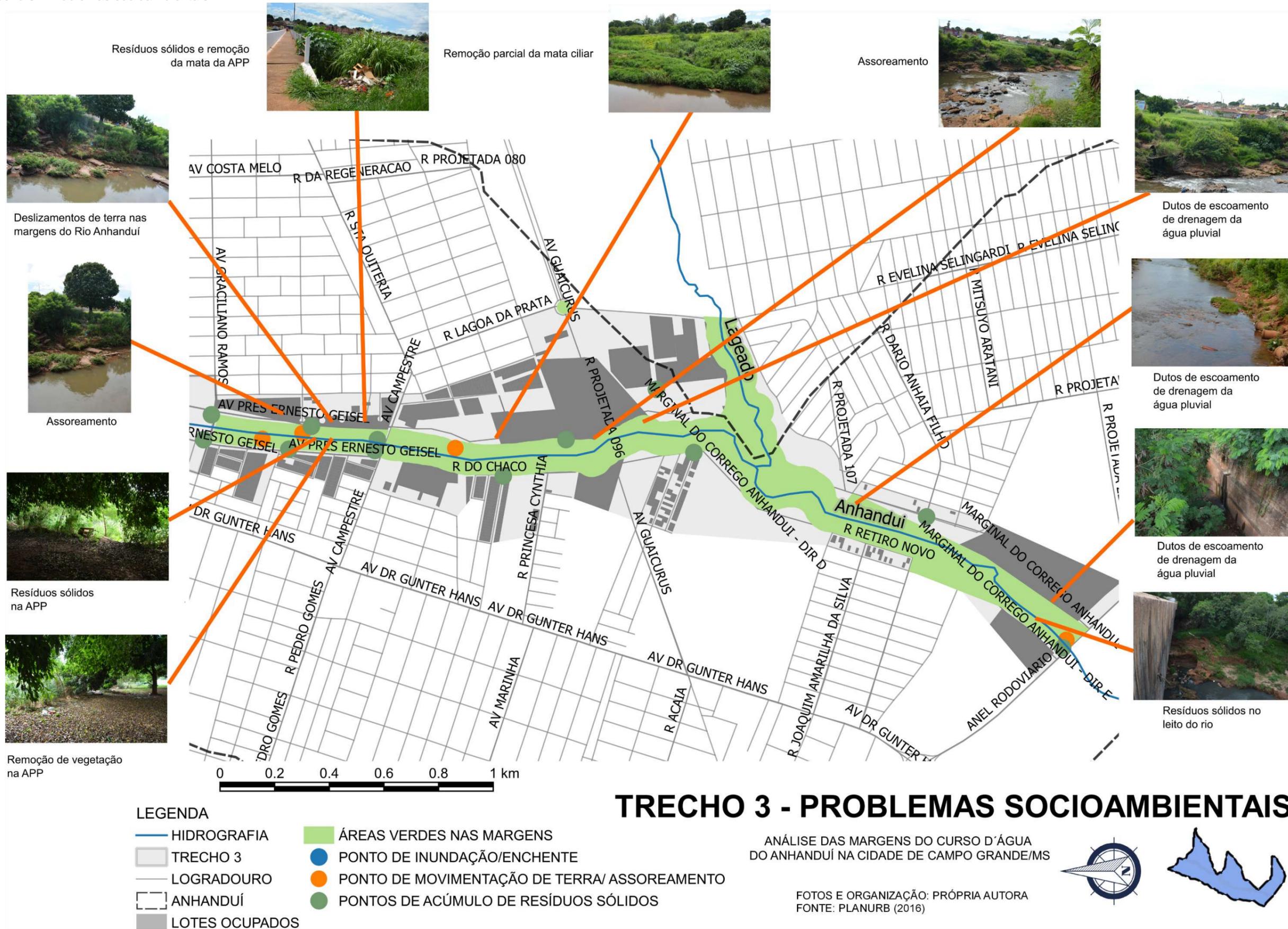
TRECHO 2 - PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

ANÁLISE DAS MARGENS DO CURSO D'ÁGUA DO ANHANDUÍ NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS

FOTOS E ORGANIZAÇÃO: PRÓPRIA AUTORA
FONTE: PLANURB (2016)



Figura 16 - Trecho 3 - Problemas socioambientais



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com índices elevados, sobretudo na segunda metade do século XX, culminando desde os anos de 1960 em uma população majoritariamente urbana. O crescimento do índice populacional e aumento de densidade nas cidades potencializou a origem de núcleos desordenados, sem planejamento urbano e ambiental.

Esses aspectos associados à pobreza urbana, desigualdades sociais, o ineficiente planejamento, políticas públicas (surgimento da cidade formal e informal e a especulação imobiliária), escassez de moradias e o histórico de ocupação territorial, impuseram a uma parcela da população, poucas opções de ocupação nas cidades. Transcorreu a busca por áreas inadequadas aos assentamentos humanos como opção de moradia, inerentes às condições de vida precárias, segregação espacial, ineficiente acesso a bens e serviços, precariedade na disponibilidade de serviços públicos e infraestrutura, recaindo sobre esse estrato populacional os custos mais elevados de acessibilidade e mobilidade urbana.

Maricato (2010) afirma que o déficit habitacional e a pobreza urbana acentuam os problemas nas cidades, pois a população de baixa renda, por não possuir condições financeiras para aquisição da habitação, é instigada a ocupar áreas suscetíveis a agravos ambientais, acentuando as consequências e impactos ambientais, uma vez que, espaços com fragilidades ambientais, dentre eles, as margens de cursos d'águas, nascentes, encostas, várzeas inundáveis, áreas de proteção ambiental, condicionam uma parcela da população na situação de ilegalidade, segregação espacial, má qualidade de vida e degradação ambiental.

Referindo-se à cidade de Campo Grande, o processo de urbanização não foi diferente, desde o início do seu processo de ocupação, houve planos e projetos de ordenamento territorial, mas, a cidade expandiu para todas as direções, não seguindo os planos urbanos estabelecidos e, assim, foi surgindo uma área urbana espraída e permeada de vazios, potencializando a ocupação de áreas com alta fragilidade ambiental, como as margens dos rios e córregos.

Na área estudada houve diversas intervenções nas margens do canal de primeira ordem, originando avenidas e remoção das matas ciliares, já os cursos d'águas foram retificados, canalizados e até serem sucumbidos dos espaços urbanos, imperiosamente.

A partir da análise da bacia hidrográfica do Rio Anhanduí, foi possível compreender diversos aspectos e dinâmicas que impactam a bacia, as desigualdades sociais, econômicas, urbanas e ambientais. Dessa forma, a identificação da população com mais vulnerabilidade socioambiental, pois os problemas não afetam de maneira igual os diferentes grupos sociais e os espaços que ocupam.

As enchentes têm atingindo vários segmentos sociais, embora seus efeitos sejam sentidos pelos grupos mais vulneráveis.

Ao analisar as margens do Rio Anhanduí na cidade de Campo Grande foi possível perceber as diferentes épocas de intervenção e que refletem nas políticas e legislações de cada período, desde a remoção total da vegetação ciliar e retificação do canal na área mais central da cidade (mais antiga) como a preservação das áreas de preservação permanente próxima ao limite do perímetro urbano, conforme o Código Florestal.

Foi constatado em todos os trechos analisados, dentre os problemas socioambientais, o acúmulo de resíduos sólidos ao longo das margens do rio Anhanduí e vários pontos de assoreamento, compreendendo a importância da preservação e manutenção das faixas de vegetação ciliar, pois possuem a função de contenção, retenção da água da bacia, estabilidade das bordas dentre outras. Além de identificar que cada trecho analisado possui particularidades locais, o que implica em medidas e soluções distintas, como por exemplo, os tipos permissíveis de uso e as formas de ocupação nas margens do rio e quais intervenções podem ser realizadas para minimizar os diversos impactos.

Ao identificar os diversos usos e formas de ocupação do solo às margens do Rio Anhanduí, foi detectada a falta de interação entre os instrumentos urbanos e ambientais com a realidade local, demonstrando a importância do planejamento do espaço urbano e o conhecimento dos aspectos sociais, econômicos e dos impactos socioambientais. Verificou também que há uma parcela mais pobre da população que lida com os maiores impactos, devido a sua localização mais próxima ao rio e a sua maior vulnerabilidade social, demonstrando a desigualdade socioespacial urbana.

As soluções de remoção dessa população e implantação de projetos urbanísticos nessas áreas devem ser estudadas, pois, as áreas próximas ao rio Anhanduí são espaços sujeitos a diversos impactos, com os processos de assoreamento, erosão, inundações e enxurradas em diversos pontos da bacia hidrográfica, sendo necessárias soluções de infraestrutura urbana e possíveis

relocações para outras áreas. Esses espaços podem ser ocupados por parques e espaços de lazer que contribuirão com o processo de escoamento superficial da bacia e na proteção do curso d'água, e que devem ser valorizados e incorporados nos planejamento e desenho da cidade. Para isso, as políticas urbanas e ambientais da cidade devem estar alinhadas nesses propósitos, inclusive no entendimento de ter uma política habitacional eficiente que contemple a população de baixa renda para que essa possa ter condições de moradia digna e não ocupe locais de risco.

Identificando e analisando os problemas socioambientais, o uso e ocupação do solo nas margens do Rio Anhanduí, bem como as intervenções e alterações da paisagem, houve um entendimento dos processos que ocorrem no fundo de vale e da necessidade de medidas que minimizem os impactos socioambientais a fim de melhorar a qualidade de vida da população e a relação com o ambiente.

Os fatores climáticos devem ser considerados na análise, como os eventos pluviais extremos, que associados às características físicas e forma de ocupação urbana, podem resultar em inundações e enxurradas, trazendo prejuízos materiais, doenças e até mesmo perdas humanas. As medidas tomadas após esses eventos devem ter respostas rápidas para a população atingida para que não resultem em mais problemas, aumentando o grau de vulnerabilidade socioambiental dos atingidos.

A cartografia de suscetibilidade, através de uma abordagem de fatores pré-existentes, representou as áreas mais suscetíveis ao processo de inundação e junto com as informações da ocupação urbana, permitiu comparações também com dados existentes de pontos de inundação mapeados pela prefeitura municipal de Campo Grande. Ao analisar as zonas de alta e muito alta suscetibilidade alvitra execução de estudos para possíveis ocupações e implantação de áreas de proteção, para evitar risco de inundações e desastres na área.

Conhecer os impactos, as causas e os efeitos dos problemas socioambientais nas cidades é fundamental para melhorar a gestão urbana e a qualidade de vida da população. Pois quando o processo de urbanização é realizado desarmoniosamente, impactam e colaboram com os eventos de assoreamento, inundações enxurradas. A expansão urbana não planejada potencializa a ocupação de áreas com alta suscetibilidade a inundações.

A elaboração da cartografia de síntese da suscetibilidade a inundação, pode ser evocada nesse estudo como um instrumento para colaborar nas tomadas de decisão, pois apresentam as informações dentro de um contexto de análise de

multicritérios e identificam áreas e a população exposta na bacia hidrográfica do Rio Anhanduí. Contudo salienta-se sua revisão periodicamente, uma vez que outros mapas temáticos, bem como, a soma de informações e estudos sobre os elementos analisados surgirão, pois o conhecimento científico é extremamente dinâmico.

A integração entre o planejamento urbano e incorporação da carta de suscetibilidade, se faz necessário e importante na perspectiva de minimizar os futuros impactos de inundação, consistindo na análise dos aspectos ambientais e sociais, principalmente através do instrumento do Plano Diretor, incorporando os planos e informações produzidas sobre suscetibilidade e riscos às inundações converte-se no enfrentamento dos problemas socioambientais, com medidas estruturais e não estruturais.

A pesquisa demonstra que Campo Grande possui diversos instrumentos para planejar e amenizar ou evitar os problemas urbanos, como o Plano Diretor (2018), Lei do Uso e Ocupação do Solo (2005), Plano Diretor de Drenagem de Campo Grande (2015) e o Zoneamento Ecológico Econômico (2018) dentre outros, todavia, a prática tem demonstrado a ineficácia na aplicabilidade desses instrumentos, verificando a discordância entre eles sobre a permissão e restrição de ocupação, como os índices urbanísticos de ocupação mais permissíveis e índice de elevação mais alto nas margens do rio Anhanduí, uma área de fragilidade ambiental e de alta e muito alta suscetibilidade às inundações, além da ineficácia na fiscalização pela gestão pública, quanto à aplicação da legislação ambiental, urbanísticas e outras.

Conclui-se que é importante o planejamento, medidas e soluções urbanísticas a fim de prevenir ou mitigar os prejuízos causados pelos impactos socioambientais na bacia do Rio Anhanduí, sendo necessário que o Poder Público local faça investimentos para que haja redução de riscos, prevenção para os eventos extremos climáticos, oferecimento de serviço pleno a população, conservação do meio ambiente, educação ambiental e promover a participação popular na gestão e no planejamento do território.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará.** 2010. 278 fls. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
- ANUNCIAÇÃO, V. S. **Homens fecham janelas, mulheres cobrem espelhos: chuva e imprensa na cidade de Campo Grande/MS (1961-2007).** 2009. 193 fls. Tese (Doutorado em Geografia) - FCT/UNESP, Presidente Prudente: 2009.
- ARRUDA, A. M. V. de. **Raízes do planejamento urbano em Campo Grande e a criação do PLANURB.** Campo Grande, MS: A. M. V. Arruda, 2012.
- ARRUDA, Â. M. V. D.; MARAGNO, Gogliardo. V.; COSTA, M. S. S. **Arquitetura em Campo Grande. Campo Grande:** UNIDERP, 1999.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico. *Revista IGEOG/USP. Caderno de Ciências da Terra.* São Paulo, n. 13, p. 1-27. 1972.
- BERTRAND, G. Le paysage, entre la Nature et la Société. In: ROGER, A. (Org.) *La Théorie du Paysage en France 1974-1994.* Seyssel: Champ Vallon, p. 88-108. 1995.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Maringá: Massoni, 2007.
- BOHRER, C. B. de A. Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra. *Revista Geographia, Niterói,* v. 2, n. 4, 2000. Acesso em: 23 de mai. 2018.
- BRAGA, T. M.; OLIVEIRA, E. L. de; GIVISIEZ, G. H. N. **Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática.** São Paulo em Perspectiva, Fundação Seade, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 81-95, jan. /Mar, 2006.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília: 15 de set. 1965.
- _____. Lei nº 6.679, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília: 20 de dez.1979.
- _____. Constituição Federal. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 05 de out. 1988. 292 p.
- _____. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília: 09 de jan.1997.

_____. Lei Federal nº 10.257, de 11 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Estabelece diretrizes gerais da Política Urbana. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: 11 de jul. 2001.

_____. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Instituí o Novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília: 28 de maio 2012.

_____. Ministério de Minas e Energia. CPRM. Mapa Geológico do estado de Mato Grosso do Sul. Brasília, 2006. 01 mapa. Escala 1: 1.000.000.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação. **Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017.

CAMPO GRANDE. **Carta Geotécnica de Campo Grande**. Campo Grande: PLANURB, 1991.

_____. Lei Complementar nº 05 de 22 de novembro de 1995. **Plano Diretor de Campo Grande**. Campo Grande, 1995.

_____. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Carta de Drenagem**. Campo Grande, 1996.

_____. Lei Complementar nº 94 de 06 de outubro de 2006. **Plano Diretor de Campo Grande**. Campo Grande, 2006.

_____. Decreto Municipal nº 12.680 de 09 de julho de 2015. Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Campo Grande - MS. **DIOGRANDE. Diário Oficial de Campo Grande**, Campo Grande: 10 de jul. 2015.

_____. Lei Complementar nº 74 de 06 de setembro de 2005 e suas alterações. Dispões sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande. **DIOGRANDE. Diário Oficial de Campo Grande**, Campo Grande: 31 de dez. 2012.

_____. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. 25 ed. Campo Grande, 2018. Disponível em: <<http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/perfil-socioeconomico-25a-edicao-revista-2018/>> Acesso em: 03 jan. 2019.

_____. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Apresentação Utilizada Audiência Pública Plano Diretor Câmara De Vereadores**. Disponível em: <[http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/apresentacao-utilizada-audiencia-publica-plano-diretor-camara-de-vereadores-09-10/Apresentação novo plano diretor site](http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/apresentacao-utilizada-audiencia-publica-plano-diretor-camara-de-vereadores-09-10/Apresentação%20novo%20plano%20diretor%20site)> Acesso em: 20 jan. 2018.

CASTELLO, L. A Percepção em análises ambientais: O Projeto MAB/UNESCO em Porto Alegre. In: Del Rio et al (Orgs.). **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel, Editora da UFSCar, 1999. p. 23-38.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES – CEPED/UFRGS. **Capacitação em gestão de riscos**. 2. ed. – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1980.

_____. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Büchler, 1999.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. (Orgs) **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CORRÊA, R. L. **O espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

DIAS, L. S.; BENINI, S. M. **Estudos ambientais aplicados em bacias hidrográficas**. 2ª ed. rev. amp. Tupã: ANAP, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Campo Grande, MS. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=50&dados=1>> Acesso em: 20 janeiro 2018.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias Planejamento urbano no Brasil. In ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis: Vozes, 2002. p 121 - 188.

_____. O Estatuto da cidade periférica. In CARVALHO, C. S.; ROSSBACH a. c. (org.). **O Estatuto da Cidade Comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades, Aliança das Cidades; 2010.

MELLO, S. S. **Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água**. 2008. 326f. Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília. 2008.

MENDONÇA, F. de A. Geografia Socioambiental. **Revista Terra Livre**, n. 16. p. 139 - 158. 1º semestre 2001.

_____. (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2004a.

_____. **Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 10, p.139-148, jul. /Dez. 2004b.

_____. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.10, p.139-148. Jul - dez, 2004c.

_____. Riscos e vulnerabilidade socioambientais urbanos a contingência climática. **Mercator**. Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 153 a 163, jan. 2011.

_____. Resiliência Urbana: Concepções e desafios em face de mudanças climáticas globais In: FURTADO, F.; PRIORI JUNIOR, L., ALCANTARA, E. (Orgs)

Mudanças climáticas e resiliência de cidades. Recife: Pikimagem, 2015, p. 45 - 60.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Interciências. 1985.

OLIVEIRA NETO, A. F. **De Campo Grande e a Rua 14 de julho: tempo, espaço e sociedade.** 2003; 181 fls. Tese (doutorado em geografia) – UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho; Presidente Prudente, 2003.

PELLING, M. **The vulnerability of cities: natural disaster and social resilience.** London: Earthscan, 2003.

PEREIRA, E. B. **História da fundação de Campo Grande.** Campo Grande, MS: Edição do autor, 2001.

RENNÓ, C. D. et al. **HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM; Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia.** Remote Sensing of Environment, v. 112, p. 3469-3481, 2008.

ROSEGHINI, W. F. F. **Clima urbano e dengue no centro-sudoeste do Brasil,** 2013. 151fls Tese (doutorado em geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

ROSIN, J. A. R. de G. **Regularização Fundiária Sustentável: Desafios e de uma Política Estatal em APPs Urbanas.** Tupã: ANAP, 2014.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Hucitec, 1993.

SÃO PAULO. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; Brasília, DF. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: nota técnica explicativa.** São Paulo: IPT, 2014.

SELLES, I. M. et al. **Revitalização de rios.** (Orientação técnica). Rio de Janeiro: SEMADS, 2001.

SILVA, M. P.; TRUBILIANO, C. A. B. Código de posturas e a modernidade de Campo Grande (1905 – 1930). **Albuquerque: revista de História,** Campo Grande, MS, v. 2 n. 4 p. 129-139, jul. /Dez. 2010.

SUGUIO, K. BIGARRELA, J. J. **Ambiente fluvial.** Curitiba: Ed. UFPR – ADEA, 1979.

TUCCI, C.E.M. Águas Urbanas. **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97 - 12 jan. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200007&script=sci_arttext> Acesso em: 20 de fev. 2018.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana.** Brasília, DF: CEPAL, 2012.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. (Orgs.). **Inundações Urbanas da América do Sul.** Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Observatório De Arquitetura e Urbanismo. **Relatório Final: Densidade, Verticalidade e Sustentabilidade em Campo Grande.** Campo Grande: UFMS, 2016.