

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**JAMES REZENDE GOMES DE MELO
ODILON PORTES DE SOUZA JÚNIOR**

**OCUPAÇÕES URBANAS E SEUS IMPACTOS:
ESTUDO DA REGIÃO DO BRASIL PARK SHOPPING E
CÓRREGO DOS CESÁRIOS (ANÁPOLIS - GO)**

ANÁPOLIS / GO

2020

**JAMES REZENDE GOMES DE MELO
ODILON PORTES DE SOUZA JÚNIOR**

**OCUPAÇÕES URBANAS E SEUS IMPACTOS:
ESTUDO DA REGIÃO DO BRASIL PARK SHOPPING E
CÓRREGO DOS CESÁRIOS (ANÁPOLIS - GO)**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO FERNANDES

ANÁPOLIS / GO: 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

MELO, JAMES REZENDE GOMES/ SOUZA JÚNIOR, ODILON PORTES DE
Ocupações urbanas e seus impactos: Estudo da região do Brasil Park Shopping e córrego dos
Cesários (Anápolis - GO).

65P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2020)

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Córrego dos Cesários | 2. Microbacia |
| 3. Ocupação Urbana | 4. Urbanização desordenada |
| I. ENC/UNI | II. Bacharel |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MELO, James Rezende Gomes; SOUZA JÚNIOR, Odilon Portes de. Ocupações urbanas e seus impactos: Estudo da região do Brasil Park Shopping (Anápolis-GO), Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 65p. 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

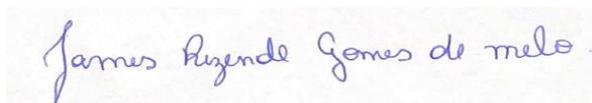
NOME DO AUTOR: James Rezende Gomes de Melo

Odilon Portes de Souza Júnior

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Ocupações urbanas e seus impactos: Estudo da região do Brasil Park Shopping (Anápolis-GO).

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2020

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



James Rezende Gomes de Melo
E-mail: jamesrezende.eng@gmail.com



Odilon Portes de Souza Júnior
E-mail: eng.odilonjr@outlook.com

**JAMES REZENDE GOMES DE MELO
ODILON PORTES DE SOUZA JÚNIOR**

**OCUPAÇÕES URBANAS E SEUS IMPACTOS:
ESTUDO DA REGIÃO DO BRASIL PARK SHOPPING E
CÓRREGO DOS CESÁRIOS (ANÁPOLIS - GO)**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

APROVADO POR:

**CARLOS EDUARDO FERNANDES, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(ORIENTADOR)**

**PAULO ALEXANDRE DE OLIVEIRA, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**KÍRIA NERY ALVES DO ESPÍRITO SANTO GOMES, Mestra
(UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 06 de novembro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Presto meu agradecimento à Deus, por ter me permitido chegar até esse ponto de minha vida. Agradecer à minha família por todo o suporte desde o meu nascimento até hoje, nessa longa jornada da vida. Em especial aos meus pais (Marcelo e Maria Helena), que sempre estiveram comigo desde o início da faculdade, me apoiando nos momentos de dificuldade, me incentivando a não desistir e a superar cada obstáculo.

Agradeço ao Professor orientador Carlos Eduardo Fernandes devido toda a atenção referente ao Trabalho de Conclusão de Curso e dúvidas direcionadas ao ramo da Engenharia Civil de uma forma geral. Agradeço ao meu amigo Odilon Júnior, que esteve comigo nesses 5 anos e que agora estamos alcançando nossos objetivos juntos.

Agradeço a todos que participaram dessa jornada com o intuito de adquirir o título de Engenheiro Civil.

James Rezende Gomes de Melo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, me deu saúde em todos os momentos da minha vida. À instituição pelo seu corpo docente, direção e administração. Ao Professor orientador Carlos Eduardo Fernandes pela orientação, apoio e confiança durante essa jornada.

Agradeço aos meus pais (Odilon e Tânia), que durante todo esse percurso foram as pessoas que estiveram ao meu lado me apoiando em tudo, seja da faculdade ou não, me cobrindo de amor e me dando forças para seguir em frente. À minha irmã, Luanna Álves, que sendo Engenheira Civil também, sempre me passou os seus conhecimentos adquiridos, me incentivou e me inspirou desde o início. E ao meu amigo James Rezende, que esteve comigo desde o início da faculdade, passando por todos os desafios juntos.

Obrigado à todas as pessoas, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse sonho.

Odilon Portes de Souza Júnior

RESUMO

O presente trabalho tem como área de estudo o Córrego dos Cesários, localizado em Anápolis-GO. O córrego é uma microbacia que vem enfrentando vários problemas, como erosões, principalmente em época de chuvas e ruas interditadas devido à prevenção de danos maiores e buscou-se analisar como a urbanização desordenada afeta diretamente nos problemas ambientais. Objetivou-se observar a dinâmica de ocupação da microbacia e verificar como isso tem influenciado em diversos impactos ambientais como: assoreamento, inundação e principalmente processos erosivos. Foram apontados vários fatores para que os impactos causados no trecho do córrego pudessem ser estudados e comparados. O enfoque foi em descrever a partir da história da Ocupação Urbana de Anápolis, a urbanização desordenada em locais irregulares, a retirada da mata ciliar, o lançamento de lixo no córrego e a construção de um Shopping Center às margens do Córrego dos Cesários e os impactos que a mesma trouxe para a população e para o meio ambiente. Foi citada as leis vigentes para a problemática, as consequências que essa falta de planejamento ocasionou e foi feito um comparativo de imagens da área edificada e não-edificada para melhor compreensão da mudança de espaço e para que pudesse ser feito as propostas de soluções para melhoria dessa problemática. Chegou-se à conclusão de que as obras que estão acontecendo perto do Brasil Park Shopping estão precisando de manutenção. É necessário fazer um processo de contenção no local e um estudo de medida para melhorar as condições de impermeabilização do solo.

PALAVRAS-CHAVE:

Córrego dos Cesários. Microbacia. Ocupação Urbana. Urbanização desordenada.

ABSTRACT

The present work has as its study area the Córrego dos Cesários, located in Anápolis-GO. The stream is a microbasin that has been facing several problems, such as erosion, mainly in the rainy season and closed streets due to the prevention of major damage, and we sought to analyze how disordered urbanization directly affects environmental problems. The objective was to observe the dynamics of occupation of the watershed and to verify how it has influenced in several environmental impacts such as: silting, flooding and mainly erosion processes. Several factors were pointed out so that the impacts caused in the stream section could be studied and compared. The focus was on describing from the history of the Urban Occupation of Anápolis, the disordered urbanization in irregular places, the removal of the riparian forest, the dumping of garbage in the stream and the construction of a Shopping Center on the margins of Córrego dos Cesários and the impacts that it brought to the population and the environment. The current laws for the problem were cited, the consequences that this lack of planning caused and a comparison of images of the built and non-built area was made to better understand the change of space and so that proposals for solutions for improvement could be made. this problem. It was concluded that the works that are happening near Brasil Park Shopping are in need of maintenance. It is necessary to carry out a process of containment on site and a measurement study to improve soil waterproofing conditions.

KEYWORDS:

Cesarean stream. Microbasin. Urban Occupation; Disorganized urbanization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Crescimento da População Brasileira	19
Figura 2 - Localização do município de Anápolis.....	20
Figura 3 - Estação ferroviária de Anápolis no ano de 1935	21
Figura 4 - Crescimento populacional de Anápolis entre 2010 e 2019.....	23
Figura 5 - Visão superior de Anápolis em 2019	23
Figura 6 - Desbarrancamento do Córrego dos Cesários	26
Figura 7 - Perfil Esquemático dos processos de Enchente e Inundação: Definições didáticas	28
Figura 8 - Elementos principais de uma Bacia Hidrográfica	34
Figura 9 - Bacia Hidrográfica do Córrego dos Cesários - Localização.....	36
Figura 10 - Caminho percorrido pelo Córrego dos Cesários.....	37
Figura 11 - Área Preservada na região da primeira nascente	38
Figura 12 - Área Preservada na região da segunda nascente.....	38
Figura 13 - Faculdade construída provoca o estrangulamento do canal de drenagem por aterros	39
Figura 14 - Margens do córrego	40
Figura 15 - Processo Erosivo no córrego.....	43
Figura 16 - Declividade no córrego	43
Figura 17 - Localização da Área de estudo	44
Figura 18 - Localização do Brasil Park Shopping.....	46
Figura 19 - Área de Estudo antes da construção do Shopping em 2003	47
Figura 20 - Área de Estudo antes da construção do Shopping em 2005	47
Figura 21 - Área de Estudo atualmente, com a construção do Shopping.....	48
Figura 22 - Confluência do Antas com o Cesários.....	49
Figura 23 - Deságue do rio	50
Figura 24 - Canalização com muro de gabião no córrego Cesários	50
Figura 25 - Inundação na confluência do córrego dos Cesários com o rio das Antas.....	51
Figura 26 - Processo Erosivo, Avenida Brasil Norte (Trecho 1).....	52
Figura 27 - Processo Erosivo, Avenida Faiad Hanna (Trecho 2).....	52
Figura 28 - Ocupação de áreas não apropriadas às margens do córrego.....	53
Figura 29 - Descarte de lixos no córrego.....	54
Figura 30 - Visão superior do córrego e do shopping	55
Figura 31 - Acidente ocorrido no córrego dos Cesários.....	55

Figura 32 - Interdição da rua no trecho da Av. Faiad Hanna	56
Figura 33 - Interdição da rua no trecho da Avenida Brasil	56
Figura 34 - Rua paralela ao Brasil Park Shopping	57
Figura 35 - Sistema de drenagem	57

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Eventos compilados de notícias de jornais locais (2009-2019)	58
-------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Lei nº 12.654/2012	40
-------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ACIA	Associação Comercial e Industrial de Anápolis
APP	Área de Preservação Permanente
BAAN	Base Aérea de Anápolis
BR	Brasil / Rodovia Federal
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KM	Quilômetro
MPGO	Ministério Público do Estado de Goiás
ONU	Organização das Nações Unidas
ONU-Habitat	Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos
PIB	Produto Interno Bruto
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 METODOLOGIA	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 A OCUPAÇÃO URBANA	16
2.1.1 A ocupação urbana de Anápolis-GO.....	18
2.2 ANÁPOLIS E SEU DESENVOLVIMENTO URBANO.....	19
3 A PROBLEMÁTICA DA OCUPAÇÃO URBANA	24
3.1 INUNDAÇÕES URBANAS E RISCOS À POPULAÇÃO	27
3.1.1 Conceitos e Classificação	28
3.2 LEIS AMBIENTAIS.....	31
3.3 BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	33
3.4 MICROBACIA DO CÓRREGO DOS CESÁRIOS	36
3.5 GEOMORFOLOGIA	41
4 ESTUDO DE CASO: CÓRREGO DOS CESÁRIOS NO TRECHO DE CONTORNO DO BRASIL PARK SHOPPING	44
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	44
4.2 BRASIL PARK SHOPPING	45
4.2.1 Comparativo entre a área edificada e não edificada.....	46
4.3 IMPACTOS: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS.....	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

A área para o presente estudo está localizada na cidade de Anápolis no estado de Goiás.

O ponto de estudo é focado na Avenida Brasil Sul e Norte com a Avenida Faiad Hanna, mas sendo direcionado por uma inteira área urbana da cidade e limita-se a microbacia do córrego dos Cesários, especificamente, suas nascentes. Tal estudo aborda aspectos desde o processo de ocupação antrópica na região e os processos erosivos, as leis ambientais vigentes em Anápolis e recorrentes inundações da microbacia do córrego dos Cesários (BONOME *et al.*, 2013; SANTOS & SANTOS, 2014; SANTOS *et al.*, 2013).

O desenvolvimento desordenado e mal planejado das cidades penaliza seriamente o meio ambiente, em especial os recursos hídricos. Isso ocorre devido a uma série de fatores como o aterramento de nascentes, ocupação de áreas de proteção de mananciais, despejos de esgotos domésticos e industriais, entre outros. Segundo Hogan (2007), estudos direcionados as questões ambientais têm ganhado destaque no meio acadêmico, principalmente devido às evidentes mudanças climáticas, colocando em pauta a relação entre o homem e a natureza.

Portanto, as consequências que podemos destacar em relação à população, é que as inundações decorrentes no córrego das Antas e no córrego dos Cesário são objetivadas por um meio físico natural, pelos impactos ambientais ocasionados pela má infraestrutura e pela existência de um shopping (Brasil Park Shopping) que fica em suas delimitações, mas, sobretudo essas ações estando exposta a todos. Segundo Philippi Jr (2005), alterações provocadas pelo homem são mais conhecidas como efeitos ambientais, no entanto outros autores trabalham com o significado de impacto. No que diz respeito à Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986:

“Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I- a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II- as atividades sociais e econômicas; III- a biota; IV -as condições estéticas e sanitárias; V- a qualidade dos recursos ambientais.”

Com base em levantamentos fotográficos, será possível compreender a mudança do espaço natural, antes e depois da edificação e os problemas enfrentados pelo córrego neste trecho. Para alcançar o objetivo do estudo, utilizou-se uma metodologia com abordagem qualitativa e quantitativa realizada junto a Prefeitura de Anápolis- GO.

1.1 JUSTIFICATIVA

As cidades sofrem com diversos problemas de ocupação devido à falta de planejamento. Impactos provocados por excesso de veículos, alagamentos e ocupações irregulares comprometem a gestão dos espaços urbanos. As leis ambientais corroboram para a preservação dos espaços, porém, na maioria das vezes, surgem após os problemas.

A região do Brasil Park Shopping situa-se no centro de Anápolis-GO e está circundando pelo córrego dos Cesários que deságua no rio das antas. Através de levantamento fotográfico será possível compreender a mudança do espaço natural, antes e depois da edificação e os problemas enfrentados pelo córrego dos Cesários nesse trecho.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral apresentar um levantamento por imagem da região delimitada pelo Shopping relacionado às principais causas que prejudicam o Córrego dos Cesários no local.

1.2.2 Objetivos específicos

- Relacionar os processos de ocupação urbana e local;
- Apresentar os problemas das ocupações urbanas, seus desafios e as leis que tratam da temática;
- Destacar o estudo de caso no local e apresentar possíveis causas e soluções.

1.3 METODOLOGIA

O levantamento das informações será realizado junto à prefeitura de Anápolis-GO para coleta de dados na região do córrego. Este trabalho visa apresentar, através de conceitos e dados obtidos em livros, normas, artigos técnicos, dissertações, estudos e situações reais de problemas observados e vivenciados no trecho do entorno do Brasil Park Shopping.

Através de estudos e de uma inspeção técnica efetuada para o diagnóstico do trecho deverá ser elaborado um comparativo, contendo os seguintes pontos a serem abordados:

- Localização do trecho com características;
- Fotos representativas das mudanças do espaço para a compreensão da ocupação;
- Descrição sucinta dos problemas encontrados;
- Possíveis causas dos problemas;
- Para a realização de um comparativo, é necessário aprofundar-se no conhecimento sobre os itens abordados para realização do proposto.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A pesquisa será apresentada em cinco capítulos.

No primeiro capítulo é apresentado uma breve abordagem do assunto, assim como os objetivos almejados.

No segundo capítulo será descrito e caracterizado os conceitos de Ocupação Urbana, localização do córrego em questão e uma introdução sobre os impactos que causam esse crescimento desordenado das cidades.

No terceiro capítulo é abordado em que consiste a percepção ambiental, qual a importância do questionamento dessa problemática e as leis ambientais vigentes.

No quarto capítulo, será apresentado um Estudo de caso, abordando um comparativo de imagens sobre as mudanças de espaço e para a compreensão da ocupação e os resultados obtidos através da análise dos mesmos.

No quinto capítulo foi apresentado uma síntese das causas, das consequências, as soluções para evitar novos problemas e foi proposto meios para devolver ao córrego sua função primária.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A OCUPAÇÃO URBANA

A ocupação desordenada é um dos problemas urbanos contemporâneos. E é resultante da ocorrência de uma conjunção de diversos fatores como a falta de fiscalização por parte das autoridades públicas, crescimento populacional das grandes metrópoles, uso e ocupação do solo em áreas naturalmente de riscos à habitação humana, que é agravado, sobretudo, pela constante retirada de mata ciliar, ameaçando a presença da população local em áreas de encostas sujeitas à erosão, assoreamento, enchentes e inundações. Desse modo, áreas urbanas que deveriam estar protegidas em virtude de serem classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs) são ocupadas. (CASAGRANDE, 2009).

Segundo Venâncio (2001), para compreender a urbanização no Brasil é indispensável uma busca histórica do passado, a fim de fazer uma análise de acontecimentos e entender de que forma essas heranças impactam na atualidade. No século XIX, o Brasil passava por um processo de europeização e como consequência houve mudanças culturais, econômicas e sociais. Esse momento também influenciou no fim da escravidão, consequência essa fez com que a população negra ficasse a margem da sociedade.

O fim da escravidão fez com que milhares de negros fossem expulsos do campo e migrassem para a cidade. Simultaneamente, imigrantes europeus chegaram ao Brasil para trabalhar no campo e também na nascente indústria brasileira. Esses fatores provocaram o aumento da população nas cidades, especialmente em São Paulo e no Rio de Janeiro, fato que acarretou uma demanda por moradia, transporte e demais serviços urbanos, até então inédita. (MARICATO, 1997).

Monteiro e Veras (2017) cita que o intenso processo migratório campo-cidade foi consequência de dois aspectos principais, o aumento das industrializações nas cidades, que acarretou disponibilidade de emprego, e a mecanização do campo, que provou a modernização da agricultura e diminuição da necessidade de mão de obra. Porém, mesmo com o surgimento de empregos nas cidades, as indústrias não conseguiram absorver todo o fluxo de pessoas, intensificando a desigualdade social no Brasil.

Segundo Cymbalista (2008), a forma como ocorreu a urbanização no Brasil e o crescimento acelerado das cidades, são algumas causas da precariedade de moradia do homem. As cidades por não estarem preparadas para receber um número elevado de pessoas e as indústrias não conseguiam oferecer ofertas de emprego para todo o quantitativo de pessoas que

chegavam à cidade, resultou exclusão social e precariedade nas moradias. O autor acrescenta que a aceleração da urbanização trouxe uma ocupação urbana desordenada, com as cidades recebendo cada vez mais pessoas e a falta de políticas públicas habitacionais, deu-se o processo de favelização. A população de baixa renda, migrantes, desempregados que foram para as cidades a procura de melhores condições de vida, por falta de oportunidades formaram ocupações irregulares e por não terem sido acompanhados de investimento de infraestrutura básica, resultou em áreas pobres e marginalizadas.

Segundo Tales Pinto (2013), as zonas urbanas proporcionaram uma vida melhor para as pessoas como serviços e melhores condições de habitação que possibilitam uma melhoria em suas vidas. Contudo a vida nas cidades é permeada de problemas que geralmente são do tamanho das cidades que cada um habita, quanto maior as cidades, maiores os problemas. Com o crescimento das cidades com o passar do tempo levou a uma separação da população urbana, levando os grupos sociais mais poderosos a residirem em locais com melhores condições como: ruas bem conservadas, acesso ao saneamento básico, existência de iluminação pública, mercados próximos, proximidades a locais com serviços bancários, educacionais, saúde e outros bem com maior facilidade de se locomover.

A transição urbana, ou seja, a passagem de uma população predominantemente rural para urbana ocorreu em um ritmo rápido, sendo marcada por um processo de transformações. Diante disso, planejar o crescimento da cidade, considerando demanda e espaço urbano, era um desafio.

Segundo alguns autores ambientalistas, a ocupação de áreas de risco nos grandes centros urbanos não é praticada apenas pela parte da população mais desprovida de recursos financeiros.

A educação ambiental no Brasil, após anos de lutas dos ambientalistas, começou a ter um certo reconhecimento no cenário nacional na década de 90, cujo ápice foi a promulgação da Lei 9.795, em 28 de abril de 1999, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Isso não significa, no entanto, a sua consolidação ou assunção de sua centralidade.; apenas trata-se do seu reconhecimento político. Menos ainda há consenso sobre sua compreensão, natureza ou princípio (RUSCHEINSKY, 2002, p. 47).

As relações do homem com o meio ambiente há muito tempo tem chamado a atenção da comunidade científica. Torna-se cada vez mais importante o estudo e manejo adequado das áreas, visando o seu uso racional, minimizando-se os impactos (DOMINGOS, 2010, p. 138).

A sociedade atual consome em demasia, e para tanto retira os recursos da natureza numa velocidade e escala bem maior do que a sua capacidade de regeneração. Na outra ponta, a geração de resíduos aumentou de tal maneira que ultrapassa a capacidade da natureza absorvê-los (LIMA, 2009, p.1).

De acordo com o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), a população urbana foi multiplicada por cinco entre 1950 e 2011 no mundo todo. Esse crescimento exponencial da população urbana em tão pouco espaço de tempo, teve como consequência a ocupação desordenada das áreas urbanas, que receberam um enorme número de novos moradores sem, porém, estar preparada para tanto. A falta de planejamento para o crescimento populacional urbano faz com que, sem possuírem lugares adequados para se alocarem, as pessoas passem a ocupar locais inapropriados, como morros, encostas, planícies fluviais (margens de córregos e rios) e periféricas, acarretando não só a ocupação desordenada do espaço urbano das cidades, como também dando início ao processo de “favelização”.

A urbanização do planeta cresce aceleradamente, A população das cidades deverá dobrar, atingindo a marca de milhões de habitantes. Trata-se de uma urbanização intensa e, o que é pior, desordenada (CASAGRANDE, 2009, p.158).

Atualmente mais da metade da população mundial vive nas cidades, nos espaços urbanos, segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU).

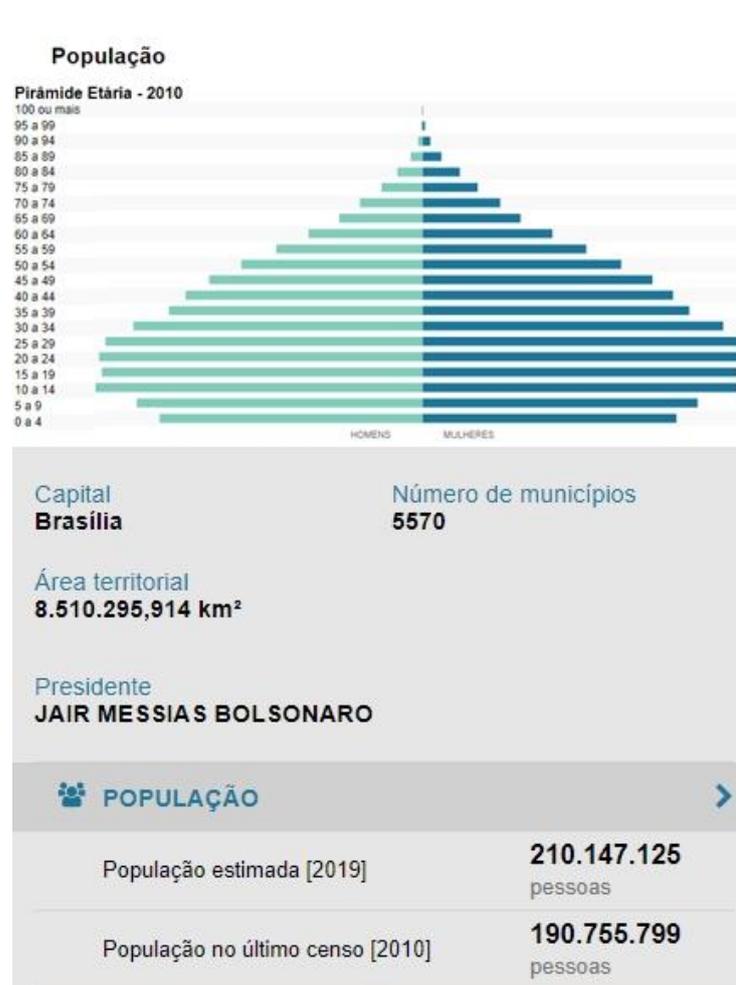
Conforme dados do censo de 2010, estruturado pelo IBGE, pode-se ver na Figura 1 que quase 85% da população do Brasil vive nas cidades. E que a população desde 2010 teve um crescimento desordenado, ultrapassando as estimativas para 2019.

2.1.1 A ocupação urbana de Anápolis-GO

Anápolis é um município brasileiro situada no interior do estado de Goiás, região Centro-Oeste do país, localizada a aproximadamente 60 km de Goiânia e a 150 km de Brasília (Figura 2), pertencendo a mesorregião centro goiano e à microrregião de Anápolis.

Segundo Ferreira (1981), a urbanização da cidade de Anápolis teve início no período de meados do século XVIII com o levantamento das primeiras casas em um pequeno vilarejo da fazenda de Joaquim Rodrigues dos Santos. Originando um povoado urbano onde hoje é a Rua Engenheiro Portela, Praça Santana e áreas vizinhas no estado de Goiás.

Figura 1 - Crescimento da População Brasileira

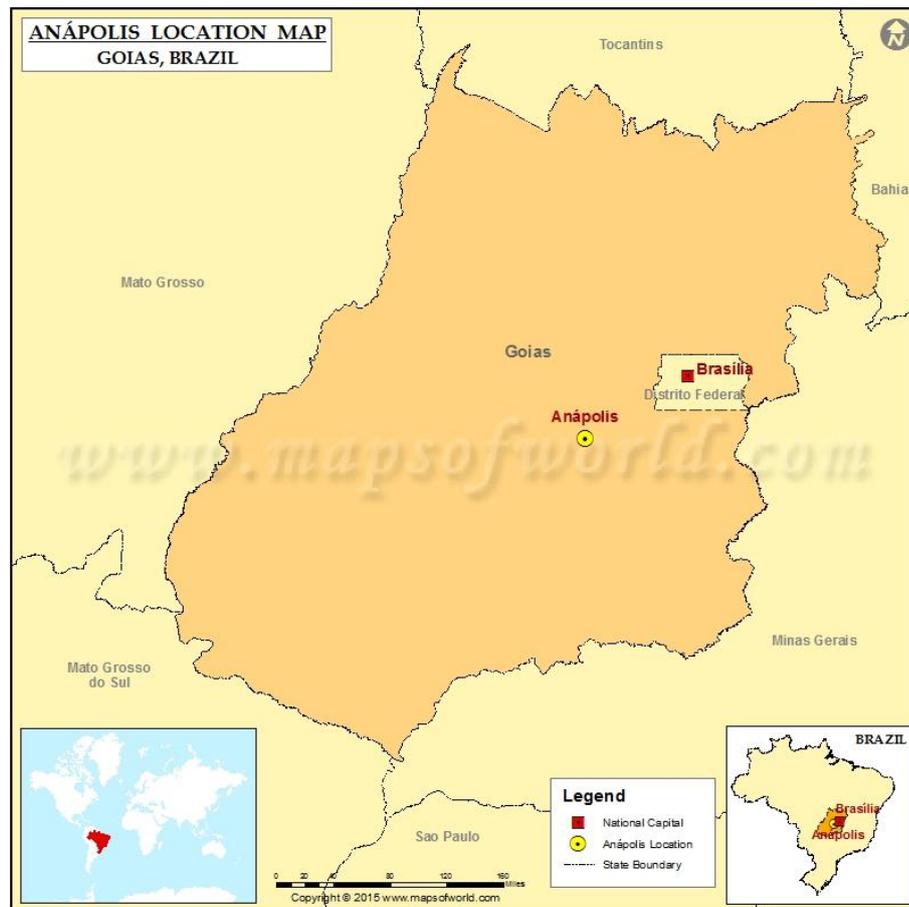


Fonte: IBGE, 2010.

2.2 ANÁPOLIS E SEU DESENVOLVIMENTO URBANO

No Portal de Anápolis (2020), onde é contado o surgimento e a povoação da cidade, diz que a movimentação de tropeiros que demandavam de diferentes províncias em direção às lavras de ouro de Meia Ponte (Pirenópolis), Corumbá de Goiás, Santa Cruz, Bonfim (Silvânia) e Vila Boa (Cidade de Goiás e os que os principais cursos de água que cortam a região de Anápolis - João Cesário, Góis e Antas - tinham dupla importância no traslado desses garimpeiros: eram sítios de descanso e serviam como referência e orientação na viagem. Abandonando os sonhos de aventura e de riqueza em face da exaustão do precioso metal nas lavras antes promissoras, muitos daqueles viajores optaram pelas margens do Antas para estabelecer moradia, constituir família, explorar a terra.

Figura 2 - Localização do município de Anápolis



Fonte: MAPAS DO MUNDO, 2020.

A chegada da estrada de ferro, em 1935 (Figura 3), para Anápolis mudou o estilo de vida da cidade, especialmente por força do volume de migrantes que se instalaram na cidade.

A chegada dos trilhos, a dinamização da economia com o aumento das atividades comerciais, os elementos urbanos, tudo isso fez de Anápolis um pólo atrativo na região e terminou por criar uma rede de dependência, no setor de serviços, entre dezenas de municípios goianos e o município anapolino (POLONIAL,2011, p.49).

Ferreira (1979) conta a história da cidade com exaltação, conforme fica expresso em alguns trechos de sua obra, o que pode ser evidenciado na seguinte passagem, que por sua vez, relata o início de tudo:

Os tropeiros, caixeiros-viajantes do século passado, partiam de Meia Ponte e arredores, em demanda de centros mais adiantados, levando os produtos da terra, tais como fumo, aguardente, produtos leiteiros, etc., e de lá traziam sal, querosene, tecidos, calçados, chapéus, arames, etc., com o que abasteciam o comércio dos locais onde residiam. Esse vaivém de tropeiros deu início à formação de um lugarejo que se transformaria, em menos de um século, na querida e progressista Anápolis de hoje. [...] A princípio eram apenas algumas palhoças, com paredes de taipa, construídas ao longo do rego d'água, a que os moradores davam o nome de Rego Grande. Nascia nas

terras que pertenceram a Tristão Alves Peixoto, um dos primeiros moradores do solo antense. [...] Em 1870, já havia às margens do Rego Grande, pelo menos 7 casas “e já se festejava, em casa de Manuel Rodrigues da Silva, o dia de Nossa Senhora Santana” (FERREIRA, 1979, p. 13 e 14).

Figura 3 - Estação ferroviária de Anápolis no ano de 1935



Fonte: MPMO, 2020.

Em 1907 acontece o avanço da vila e com a chegada dos trilhos em 1935, a cidade de Anápolis vivencia um claro crescimento populacional, além do crescimento da agricultura comercial e do estímulo no setor comercial. Polonial (2000) explica que foi através da ferrovia chamada Goiás, em Anápolis, que a economia da região foi incentivada, contribuindo para que a região Anapolina se tornasse o terminal de cargas da ferrovia beneficiando a região.

Segundo o IBGE, entre 1948 e 1963, a emancipação e desmembramento de distritos que antes eram anexados ao município de Anápolis fez com que a área territorial Anapolina fosse reduzida de 2096,50 km² para 1078,23 km². Para Polonial (2000) a mudança geográfica territorial da população beneficiou o crescimento populacional urbano.

De acordo com Ferreira (1981) nota que entre o mesmo período aparece repartimentos no percurso das rodovias no sentido ao Norte e ao Sul que originaram bairros como Vila Santa Isabel, Vila Goiás, Jundiá e Maracanã. Em 1942 ocorre uma grande mudança, onde acontece a transferência da capital de Goiás para Goiânia, na qual se perde o predomínio no comércio. Para Polonial (2000), ocorre dois fatores cruciais para tal mudança, o primeiro seria a crise no setor elétrico por causa do consumo elevado de energia, causando racionamento, e o segundo foi a disputa comercial entre Goiânia e Brasília a partir de 1960.

Entre 1980 e 1996 teve um enorme desenvolvimento do município de Anápolis devido ao grande fluxo migratório na região centro-oeste. Na região central as cidades que mais se destacaram em questão de migração de 1980 a 1991 foram Anápolis, Aparecida de Goiânia, Dourados, Luziânia e Rondonópolis.

Em Anápolis entre o período referido há um grande fluxo migratório que adicionado ao crescimento vegetativo na cidade se tem uma taxa de crescimento urbano de 8,2% ao ano, de acordo com o IBGE (1997). Se evidencia na década de 80 a ocupação urbana desordenada na região, na qual não era oferecida para maioria da população serviços públicos, começando assim a ocupação de áreas de preservação permanentes ou até mesmo áreas de riscos, tanto em áreas particulares como também públicas.

Diante disso, segundo dados do IBGE em 1991, 4,5% da população Anapolina não possuía rendimento, 0,3% ganhava até um quarto do salário mínimo, 6,4% recebiam entre um quarto e meio salário mínimo, e 11,2% recebiam até meio salário, com isso demonstra que tanto os nativos quanto os imigrantes que habitavam a cidade de Anápolis, possuíam rendimentos baixos, sendo a grande maioria de classe média baixa. Com isso a ocupação urbana em Anápolis se deu de forma desordenada e irregular, em grande parte pelo baixo poder econômico dos moradores na época, que dificultou a mobilidade urbana e a aquisição de moradias com serviços públicos de qualidade.

Mediante a breve análise de seu histórico, pode-se constatar que a expansão urbana da cidade de Anápolis, pode ser considerada acelerada, tendo em vista que o seu contingente populacional evoluiu bastante, influenciando do mesmo modo a sua expansão territorial. (BRITO, 2016).

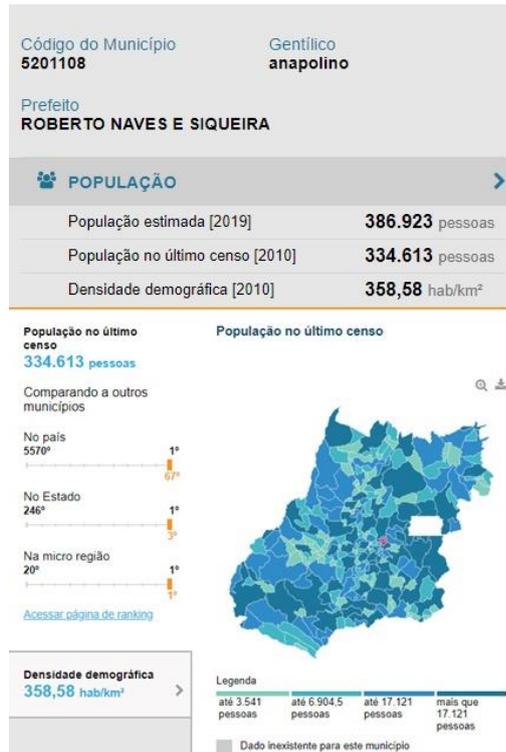
Em um espaço de tempo relativamente curto, ou seja, em um período de aproximadamente 140 anos, a população da cidade alcançou a marca de 386.000 habitantes, conservando o terceiro lugar no ranking das cidades mais populosas do estado de Goiás, atrás da Capital, Goiânia, com 1,5 milhão de habitantes e Aparecida de Goiânia, com 578.000 habitantes.

A Figura 4 mostra o crescimento da população nos últimos 10 anos. Porém este crescimento, no entanto, não foi acompanhado de planejamento prévio induzindo que a cidade se expandisse de modo irrestrito em direção às áreas constituídas por um meio físico vulnerável.

A cidade de Anápolis orientada por uma perspectiva econômica, cresceu muito, produzindo desse modo, uma ocupação que não levou em conta as características do meio físico. Anápolis (Figura 5), segundo a ACIA (2018) é o melhor lugar para se investir e a região que mais cresce no Brasil, um polo de desenvolvimento regional com visão internacional e uma

cidade estratégica. Pode ser considerada o trevo do Brasil, portal da Amazônia e eixo do centro-oeste, com forte vocação militar por abrigar uma importante base aérea do Brasil, uma cidade sustentável e moderna que ao mesmo tempo é aconchegante, com aproximadamente 400 mil habitantes e PIB superior a R\$ 13 bi, a cidade está na rota do desenvolvimento, sendo o eixo do segundo maior corredor de investimento do país.

Figura 4 - Crescimento populacional de Anápolis entre 2010 e 2019



Fonte: IBGE, 2020.

Figura 5 - Visão superior de Anápolis em 2019



Fonte: PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2020.

3 A PROBLEMÁTICA DA OCUPAÇÃO URBANA

Várias consequências e situações de risco geológico são geradas devido ao crescimento urbano rápido e desordenado. A prática realizada pelas ocupações urbanas é responsável de forma direta impulsionando os processos erosivos, que ocorrem sobre os diversos domínios morfo-litológicos presentes no município. A presença de erosões tem como causas, a remoção da vegetação nativa, a impermeabilização da área urbana de forma inadequada e a implantação incorreta de drenagens pluviais que modificam a hidrografia da região.

É grande o impacto ambiental provocado pelo aumento da concentração de população em alguns pontos do espaço geográfico, seja em cidade, seja em periferias. A concentração geográfica implica, por si mesma, questões ambientais que não se colocam quando a população está dispersa nas áreas rurais, como o lixo, o abastecimento de água, o saneamento básico, quando, enfim, a saúde pública se torna um problema ambiental de grande envergadura. Os custos financeiros para garantir as condições ecológicas básicas de reprodução da vida (coleta de lixo, redes de água e saneamento básico para milhões de habitantes concentrados) são enormes (PORTO-GONÇALVES, 2013, p.82).

Canholi (2005) relata sobre os problemas de drenagem urbana nas grandes e médias cidades brasileiras:

Os problemas de drenagem urbana nas grandes e médias cidades brasileiras que ainda experimentam grande expansão mostram-se desastrosos. A frequência e a gravidade das inundações em algumas cidades e regiões metropolitanas, como por exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Campinas e Recife, demonstram a necessidade de procurar soluções alternativas estruturais e não estruturais e mesmo de conhecer melhor a fenomenologia climatológica ambiental, hidrológica e hidráulica do problema, além dos seus componentes sociais com relação à habitação, saúde, saneamento e os demais aspectos, inclusive político-institucionais.

A falta de visão sistêmica no planejamento da macrodrenagem, que é predominante por diferentes fatores, como os citados anteriormente, é a razão da situação caótica em relação ao controle das enchentes nas áreas urbanas brasileiras. As enchentes ocorrem devido à redução da capacidade natural dos deflúvios demandando outros locais para ocupar, isto ocorre devido ao uso inadequado do solo e pelas falhas do sistema de drenagem (CANHOLI, 2005).

Ainda segundo Canholi (2005), a constância das chuvas também é um fator significativo para ocorrência de inundações, ou seja, quando um país passa por um longo período de chuva e os sistemas de drenagem não estão preparados para tamanha quantidade de água pluvial. Todavia, o sistema de drenagem deve estar preparado para um grande fluxo de

água, em certos meses do ano, pois o seu papel é muito importante no que diz respeito à população, isto é, se o sistema de drenagem estiver funcionando com sua maior eficiência os alagamentos serão, em sua maioria evitados.

Decorrente do aumento das áreas urbanizadas, o uso inadequado do solo resulta na impermeabilização parcial ou completa do mesmo, o que compromete a penetração das águas da chuva, afetando todo o ciclo hidrológico da água, impactando, desta forma, diretamente o curso das águas subterrâneas, elevando a vazão de água a ser drenada, gerando inundações e alagamentos (TAKEDA, 2013).

Percebe-se que a intervenção humana aumenta a probabilidade de ocorrência de inundações, isto porque o homem ao implantar obras que modificam a natureza não se preocupa em manter um mínimo de equilíbrio no ambiente. As grandes áreas impermeáveis diminuem a infiltração da água no solo e conseqüentemente aumentam o escoamento superficial. Essa modificação do ciclo hidrológico é um fator considerável na intensificação das inundações. Além disso, as erosões, relacionadas ao parcelamento inadequado do solo, causam assoreamento com redução da seção dos canais, efeito que é aumentado pelo acúmulo de lixo na drenagem. Por fim, a construção indiscriminada de aterros e bueiros provoca estrangulamento do canal com produção de inundações (SANTOS, 2007).

Canholi (2005) diz ainda que, no Brasil o principal plano de ação é o controle de enchentes, e entender sobre os fenômenos relacionados ao clima, ambiente, hidrologia são de grande importância para propor soluções aos alagamentos decorrentes ao crescimento urbano sem planejamento e controle dos riscos gerados pelas chuvas.

A construção de uma cidade e de todas as outras obras que esta implica causa inúmeras modificações na dinâmica natural. As grandes áreas impermeáveis diminuem a infiltração da água no solo, e conseqüentemente, aumentam o escoamento superficial. Essa modificação do ciclo hidrológico é um fator considerável na intensificação das inundações e na instalação de processos erosivos (SANTOS, 2007, p.33).

Segundo Cerri (1999), para que exista “uma situação de risco, é necessário que haja a possibilidade de ocorrência de um determinado processo em um certo local, bem como que tal ocorrência possa resultar em perdas e danos ao homem”.

Dessa forma, de acordo com Custódio (2002):

Conclui-se que a urbanização, como um processo socioespacial, ao criar uma hidrologia e um clima próprio, gera um meio ambiente urbano propício a “situações de desastre” do tipo inundação, visto que provoca um aumento areolar das mesmas (GONÇALVES13, 1992, p.4) afeta a área urbanizada e socializa o problema. No

entanto, as condições socioeconômicas diferenciadas da população, que se expressam na segregação espacial urbana, levam os menos favorecidos a ocuparem áreas sujeitas a riscos de erosão, escorregamentos e inundações (como encostas íngremes, solos frágeis e planícies de inundação); portanto, há uma diferenciação no caráter socializado das inundações, pois esses habitantes, ao conjugar vulnerabilidades econômicas, sociais e geográficas, são os mais afetados (CUSTODIO, 2002, p. 30-31).

Observa-se que em algumas áreas da cidade de Anápolis-GO, a ocorrência da degradação dos recursos hídricos, com o lançamento de efluentes domésticos e industriais, adicionando-se a retirada das matas ciliares, entulhamento de resíduos urbanos em córregos e em lotes baldios entre outros, são evidências preocupantes na urbe.

De acordo com a nota de esclarecimento da Prefeitura de Anápolis, em fevereiro de 2019, ocorreu um desbarrancamento do Córrego dos Cesários (Figura 6), provocado por uma erosão em calçada, invadindo um Centro esportivo, deu-se a uma quantidade de entulhos e lixos espalhados pelo local, que pode assorear o rio. Segundo o repórter, Evaristo Pereira (2019), “O fluxo de carros em horários de pico é alto. A situação é preocupante, uma vez que a quantidade de água aumenta em períodos chuvosos e com isso a calçada já foi prejudicada, e o alambrado, de um centro esportivo, já não existe mais. Agora, a erosão ameaça a ponte que liga os dois bairros”.

Figura 6 - Desbarrancamento do Córrego dos Cesários



Fonte: LUCAS ALMEIDA, 2019.

No tempo em que a foto acima foi retirada, a Prefeitura de Anápolis, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, informou que no dia seguinte uma equipe de técnicos iria visitar o local para fazer as avaliações sobre o desmoronamento nas margens do Córrego João Cesário. Pedindo a conscientização da população quanto aos locais adequados para a colocação dos lixos.

De acordo com Bonome (2013), os principais responsáveis pela poluição dos córregos são o descarte de lixo nos leitos, o esgoto sem tratamento e o desmatamento da vegetação e das matas ciliares que são fundamentais para a preservação dos rios e evitam o assoreamento. Para prevenir o descarte de lixo nos leitos são necessárias e imprescindíveis a fiscalização e a promoção de campanhas regulares, que visem a conscientização da população. A poluição dos rios se dá tanto com o lançamento direto de lixo nos leitos, como com o lançamento de detritos nas ruas, que são levados pelas águas pluviais até os rios e córregos. Para solucionar os problemas da poluição são necessários mais que leis ou planos prontos, é fundamental uma parceria entre poder público e sociedade, englobando o cidadão comum, pessoas jurídicas, indústrias e o empresariado, que promovam ações contínuas e regulares a fim de atingir os objetivos recomendados.

3.1 INUNDAÇÕES URBANAS E RISCOS À POPULAÇÃO

Para Tucci e Bertoni (2003), as ocorrências de inundações precedem à existência do homem na Terra. Após o surgimento do homem e das civilizações, esses se preocuparam em se instalar às margens dos córregos e rios por serem áreas mais planas e para utilizar o recurso hídrico como vias de transporte e para o consumo da água, além do aproveitamento da mesma para os plantios de subsistência.

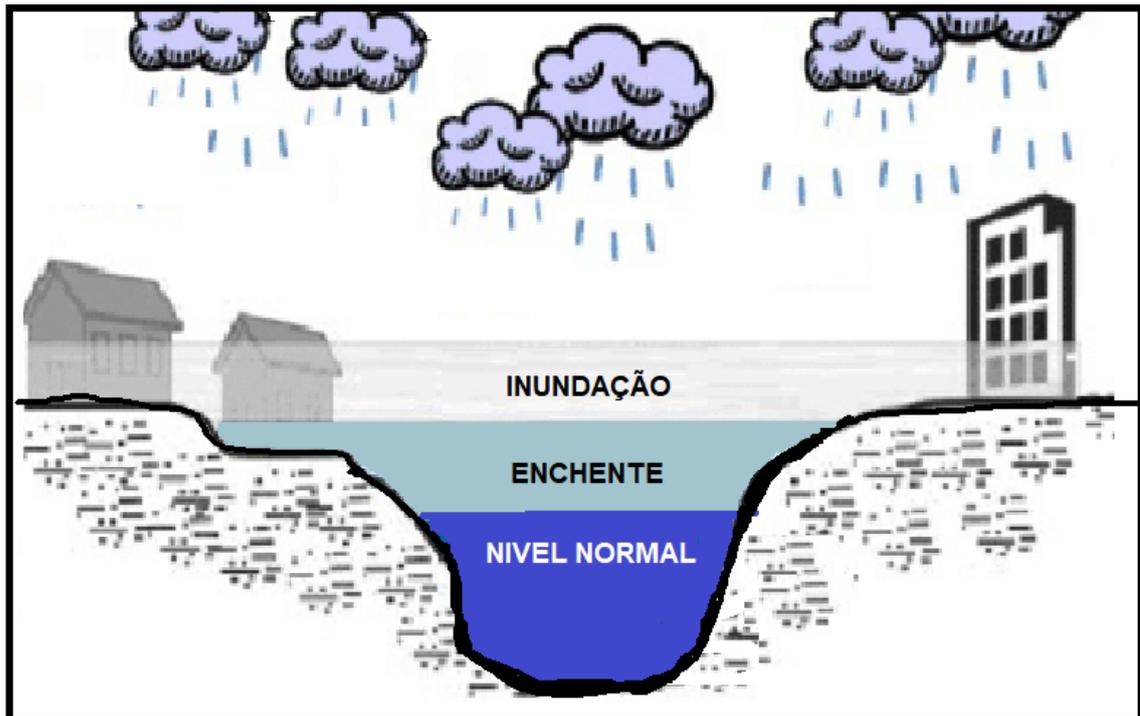
A expansão urbana acelerada e desordenada, a ausência de planejamento que considere a suscetibilidade do meio físico e as intervenções para garantir acessibilidade às novas áreas, alteram drasticamente os padrões de drenagem natural. Essa dinâmica gera constantes modificações na configuração das enchentes e nas dimensões das áreas sujeitas às inundações (COSTA; TEUBER, 2001; CPRM, 2014).

A inundação - que é popularmente tratada como enchente - compreende o aumento do nível dos córregos e rios ultrapassando sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas nas áreas marginais. Isso ocorre quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha. As áreas próximas aos cursos d'água que são invadidas pelas águas são chamadas de

planícies de inundação. Todos os córregos e rios possuem áreas naturais de inundação (OLIVEIRA, 2010; CUSTÓDIO, 2002; CASTRO, 2003).

Os conceitos “Enchente” e “Inundação” têm sido frequentemente empregado como sinônimos, sendo que não há consenso sobre estas definições na literatura. A distinção entre os dois termos pode ser bem observada através da Figura 7, seguida de suas respectivas definições.

Figura 7 - Perfil Esquemático dos processos de Enchente e Inundação: Definições didáticas



Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007.

O Ministério das cidades propõe duas definições didáticas: enchente é a “elevação temporária do nível da água em um canal de drenagem devida ao aumento da vazão ou descarga”, equivalente à “cheia”; enquanto inundação corresponde ao “processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio), (BRASIL, 2007).

3.1.1 Conceitos e Classificação

Os conceitos de inundação, enchente e alagamento costumam ser confundidos entre si por tratarem todos de impactos que podem ser naturais ou não, mas preterivelmente são ocasionados pela água. São abordados de diferentes maneiras por um grande número de pesquisadores que estudam a temática.

O conceito de inundação já vem sendo abordado por um número maior de autores e é a nomenclatura mais utilizada para classificar eventos em áreas urbanas.

Para Souza (1996) e Santos (2017), as inundações se constituem como fenômenos naturais e que ocorrem independente dos cursos d'água estarem ou não em áreas ocupadas. No entanto, o fenômeno pode ser potencializado pelas formas de uso e ocupação das margens dos córregos e rios.

As inundações devido à urbanização ocorrem à medida que a população cresce, geralmente acontece o aumento das vazões e da sua frequência, o aumento da produção de sedimentos, isto é, aumento de lixos, e deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea (TUCCI, 2001).

Pisani (2001) caracteriza inundações como fenômeno natural, que ocorre quando a vazão a ser escoada é maior que a capacidade de descarga do sistema hídrico. A inundação em áreas ocupadas por atividades humanas, incompatíveis com a presença da água, se torna um desastre com perdas socioeconômicas de grande vulto.

Conforme Oliveira (1998, p.11):

(...) inundações são fenômenos que fazem parte da dinâmica fluvial, atingindo periodicamente as várzeas, também denominadas planícies de inundação. Correspondem ao extravasamento das águas de um curso de água para as áreas marginais, quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha. A planície de inundação funciona como um regulador hidrológico, absorvendo o excesso de água nos períodos de intensas chuvas e cheias. Todo e qualquer rio tem sua área natural de inundação (...).

De acordo com Tucci (2006), as inundações podem ser classificadas em dois tipos, que podem ocorrer isoladamente ou de forma combinada: inundações de áreas ribeirinhas e inundações devido à urbanização:

- Inundações de áreas ribeirinhas onde os rios geralmente possuem dois leitos, um leito menor onde a água escoar por maior tempo e um leito maior, que é inundado, geralmente, entre 1,5 e 2 anos;
- Inundações devido à urbanização acontecem quando as enchentes aumentam a sua constância devido a impermeabilização do solo, devido à construção da rede de condutos pluviais, ao desenvolvimento urbano, a construção de aterros e pontes, como sistemas de drenagem inadequados.

O processo de inundação devido à urbanização decorre das modificações impostas ao escoamento superficial em razão do desenvolvimento urbano, como a impermeabilização do

solo, a construção de rede de condutos pluviais e, ainda obstruções ao escoamento, como pontes, aterros e acúmulo de resíduos.

Tucci (2009) explica que o fenômeno das inundações ribeirinhas ocorre quando a precipitação é intensa e o volume que chega ao canal do rio é superior à sua capacidade de drenagem. Os impactos relacionados a estas inundações estão, por sua vez, diretamente relacionados a quatro elementos, destacados por White (1942):

- À probabilidade de ocorrência destes eventos;
- Às características da planície de inundação;
- Ao nível de ocupação das áreas de várzea; e por fim;
- À adaptação da ocupação humana devido ao risco de inundação.

A relação existente entre a probabilidade da ocorrência destes eventos com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor e seus efeitos caracteriza a definição de risco. Os dois últimos elementos citados por White (1942), refletem a condição de vulnerabilidade da população local. Vendruscolo (2007), conclui que a apreciação da vulnerabilidade indica que os impactos destes fenômenos naturais têm, de alguma forma, componentes antrópicos e sociais inerentes.

As enchentes também são conceituadas como fenômenos naturais, que ocorrem periodicamente nos cursos d'água devido a chuvas de magnitude elevada. Estas, em áreas urbanas, podem ser decorrentes de chuvas intensas de largo período de retorno ou devido a transbordamentos de cursos d'água provocados por mudanças no equilíbrio no ciclo hidrológico em regiões a montante das áreas urbanas; ou ainda, devidas à própria urbanização (POMPÊO, 2000).

De acordo com Tucci (2006), as enchentes em áreas urbanas ocorrem devido à ocupação de áreas ribeirinhas e aos processos de urbanização, também responsáveis pelas inundações localizadas. O desenvolvimento urbano, que geralmente ocorre de forma desordenada nas grandes cidades brasileiras, pode alterar as condições de escoamento, com o aumento da área impermeabilizada, carência de obras de drenagem, canalização de rios e obstruções do canal de escoamento, agravando os impactos das precipitações mais frequentes.

As enchentes, por sua vez, são divididas em dois tipos por Tucci (2001), enchentes devido à urbanização e enchentes em áreas ribeirinhas:

Conforme Oliveira (1998, p.11):

[...] a primeira é caracterizada pelo aumento de sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e rede de condutos de escoamentos. Adicionalmente o desenvolvimento urbano pode produzir obstruções ao escoamento

como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento. As enchentes em áreas ribeirinhas são naturais, atingindo a população que ocupa o leito maior dos rios. Essas enchentes ocorrem, principalmente, pelo processo natural no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos extremos, em média com tempo de retorno da ordem de 2 anos.

Os alagamentos, segundo Zorzo e Paes (2006, *apud* BRASIL p. 2) são compreendidos como um acúmulo temporário de águas pluviais em uma dada região em resposta a deficiência do sistema de drenagem, ocasionando enchentes e inundações. Nesses casos, o acúmulo das águas nas margens de rios, por exemplo, se dá, portanto, não em função do extravasamento do rio, mas sim da dificuldade de escoamento que a água encontra.

De acordo com as análises de Grilo (1992), os alagamentos ocorrem, geralmente, em áreas planas ou com depressões e fundos de vales, com o escoamento superficial comprometido pela topografia e falta ou insuficiência de um sistema pluvial no ambiente urbano. Ainda, quanto menor a extensão de áreas verdes, menor a infiltração de água no solo, que alimenta os aquíferos suspensos, causando menor auxílio para o escoamento superficial, as quais poderiam atenuar as causas dos mesmos. (TEODORO; NUNES, 2007)

3.2 LEIS AMBIENTAIS

A conservação e a preservação e da vegetação nativa, sobretudo aquela situada ao longo dos cursos d'água, nascentes e espaços de topografia acidentada é apresentada por vários técnicos, pesquisadores e ambientalistas como fundamental para proteção dos recursos hídricos (SAMPAIO, 2007).

Segundo o atual Código Florestal, Lei nº12.651/12: Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O Código Florestal atual, no seu art. 4º, estabelece como áreas de preservação permanente:

- I – As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II – As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- III – As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- IV – As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V – As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI – As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII – Os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII – As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX – No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X – As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI – Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

À medida que a cidade cresce, são aterrados córregos e lagoas, cortadas encostas e ocupadas margens de rios e áreas naturais. As questões socioambientais estão cada vez mais presentes nas propostas de planejamento e ordenamento do território. A análise é feita para a relação entre os planos diretores e a expansão urbana, diante dos novos desafios ambientais apresentados ao planejamento e à gestão urbana.

Os crescimentos urbano e populacional trazem problemas ambientais e de gestão. Há demanda crescente por habitação, infraestrutura, saneamento, serviços de saúde e educação, entre outros equipamentos. Tudo isso, segundo Braga (2001), “[...] tem causado a degradação progressiva de áreas de mananciais, com a implantação de loteamentos irregulares e a instalação de usos e índices de ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte do meio”.

Esse crescimento desordenado não é facilmente equacionado pelo Plano Diretor da cidade, pois demonstra uma necessidade e maior atenção por parte dos órgãos públicos responsáveis pela gestão e fiscalização.

Weise *et al.* (2013) ao investigarem medidas para combater a especulação imobiliária, reafirmaram que “[...] o Plano Diretor é o instrumento de planejamento urbano de longo prazo, que consegue regular a oferta de terrenos e imóveis bem como os preços oferecidos”. Ou seja, o plano diretor, instrumento regulador municipal, de forma geral, tanto pode ter efeitos positivos como negativos na construção da sustentabilidade urbana.

Santos e Montadon (2011) alertam que poucos planos diretores no Brasil “[...] incorporam mecanismos e instrumentos capazes de dar efetividade à política ambiental [...]”, sendo observada também essa falta de instrumentos e de efetividade em outras áreas, como saneamento ambiental, mobilidade, acesso à terra e à moradia.

Novas propostas para o planejamento e o ordenamento do território avançam na perspectiva de um olhar sistêmico, envolvendo vontade política, participação da sociedade, qualidade no projeto urbano, forma de distribuição e consumo do espaço, acesso equânime aos serviços públicos e aos assentamentos humanos, respeitando as especificidades locais (econômicas, sociais e ambientais), chamada por Rolnik (2008) de “pacto socioterritorial”.

Como observa Souza (2016), enquanto planejamento remete ao futuro, a gestão está relacionada ao presente. Para Rodriguez e Silva (2013), gestão ambiental é “[...] um processo de aplicação, gestão e exploração de recursos e serviços dos espaços e áreas do território a partir de uma perspectiva ambientalmente racional e equilibrada”.

A investigação sobre a expansão urbana com o aumento do perímetro urbano, por meio da incorporação de novas áreas ao espaço da cidade, é muito importante para se conhecer o principal mecanismo de produção de novas áreas urbanas e saber como população, incorporadores imobiliários e Estado atuam, além de observar como a legislação pode ser mais eficiente na gestão do espaço urbano, socialmente mais justo e sustentável. Segundo Nascimento e Matias (2011), “[...] tal investigação fornece elementos que permitem caracterizar, entre outros aspectos, a estruturação interna e a distribuição das classes sociais na cidade, bem como o principal mecanismo de produção de novas áreas urbanas, que é a valorização fundiária”.

A legislação urbana é o principal instrumento de controle no processo de uso e ocupação do solo. No entanto, esse instrumento, de competência do governo municipal, nem sempre se mostra eficiente, provocando, muitas vezes, efeitos perversos, como áreas mais valorizadas que outras e terras estocadas para especulação imobiliária, empurrando a população mais carente para a periferia com infraestrutura e serviços precários ou para áreas ambientalmente inadequadas (BRAGA, 2001).

3.3 BACIAS HIDROGRÁFICAS

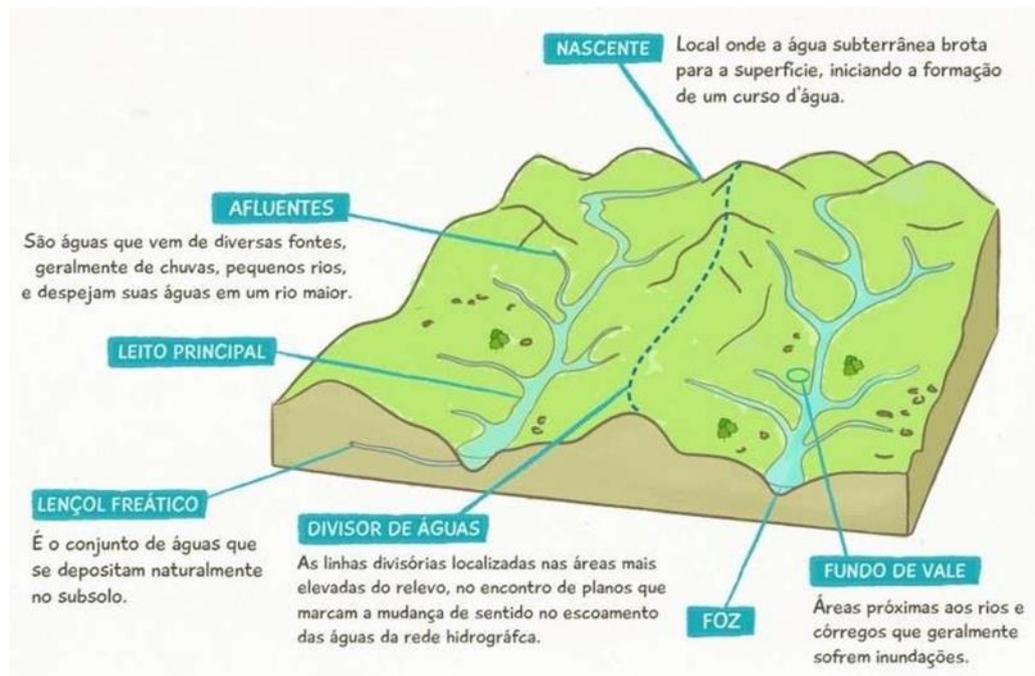
Dentre a grande variedade de conceitos que dispõem sobre bacia hidrográfica dos quais destaca-se o seguinte:

As bacias hidrográficas constituem um sistema hidrogeomorfológico, e podem ser definidas como uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto do canal fluvial [...] O limite de uma bacia é conhecido como divisor de águas (NETTO, 2007, P.97).

Para Yassuda (1993, p. 11), "a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural".

Segundo Tucci (2009), a bacia hidrográfica compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e uma rede de drenagem formada por cursos de água que ao se aproximarem do exutório se unem formando um só leito (Figura 8). A água da precipitação, ao entrar em contato com o solo tende a infiltrar-se, porém com o passar do tempo, o solo fica saturado e tem-se início o escoamento superficial, conduzindo a água até o leito do curso d'água mais próximo. Tem-se ainda que os pontos mais altos do relevo definem a área de influência de uma bacia, já que os rios não são capazes de transpô-los, assim sendo considerados como divisores d'água; já os pontos mais baixos são chamados de fundos de vale.

Figura 8 - Elementos principais de uma Bacia Hidrográfica



Fonte: Adaptada de SANTOS, 2018.

Santos (2010) acrescentou a esse conceito que a bacia hidrográfica deve ser compreendida como um sistema tridimensional, considerando além da rede de drenagem superficial a porção equivalente em profundidade.

Segundo Tucci (2009), as principais características da bacia que devem ser estudadas são os índices de declividade e drenagem e a cobertura do solo. Para determinação da altitude máxima e mínima da bacia hidrográfica, são identificadas através de uma análise do perfil hipsométrico da mesma, este que pode ser gerado por meio de um mapa planialtimétrico.

- Índice de Declividade: Define que quanto maior a declividade das superfícies vertentes da bacia, maior será o escoamento superficial e menor o processo de infiltração.
- Índice de Drenagem: Pode ser expresso de maneira simplificada medindo apenas o comprimento do leito principal da bacia, ou de forma mais abrangente medindo a densidade de drenagem da bacia, bastante usado quando se deseja fazer uma regionalização de vazões. Apresenta a capacidade que a mesma tem de drenar as águas superficiais, oriundas das precipitações e de suas vertentes.
- Tipo de Vegetação: Irá influenciar diretamente na forma de drenagem. Se a bacia tem muita vegetação, o que escoamento será mais lento devido à quantidade de folhas, galhos e troncos no local. Se a bacia possui pouca vegetação, o escoamento será mais rápido, por ter poucos obstáculos para a água transpor.

A Bacia Hidrográfica pode ser subdivida em microbacias. Para esse estudo será utilizado a microbacia hidrográfica do córrego dos Cesários (Figura 9). Segundo Oliveira (2009), por microbacias, entende-se que é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos) que deságua em um rio principal. Se ficar adstrito somente ao aspecto geográfico, a microbacia não se diferencia da definição de bacia hidrográfica, podendo até ser classificada como uma pequena bacia (OLIVEIRA, 2009).

Leal (1995) apresenta o termo microbacias urbanizadas para representar as microbacias hidrográficas urbanizadas como espaços de ações. Fenômeno este que será pontuado neste trabalho sob a condição de incluir uma unidade natural (microbacia) como objeto de estudo nas cidades, exigindo reflexões sobre a natureza e as relações com a sociedade e as cidades. Tal enfoque se faz necessário pelo processo de urbanização ocasionar o aumento da concentração da população em determinada área, além, de propiciar um processo de (re) produção do urbano.

Embora as microbacias hidrográficas não se constituam em unidades "ideais" (no sentido de únicas) para o planejamento ambiental das cidades, pois os vários processos presentes na produção das cidades extrapolam seus limites, consideramos importante a inclusão da análise destas no planejamento, como uma das formas de evitar ou reverter inúmeras situações de degradação ambiental que, como já vimos, resultam das relações

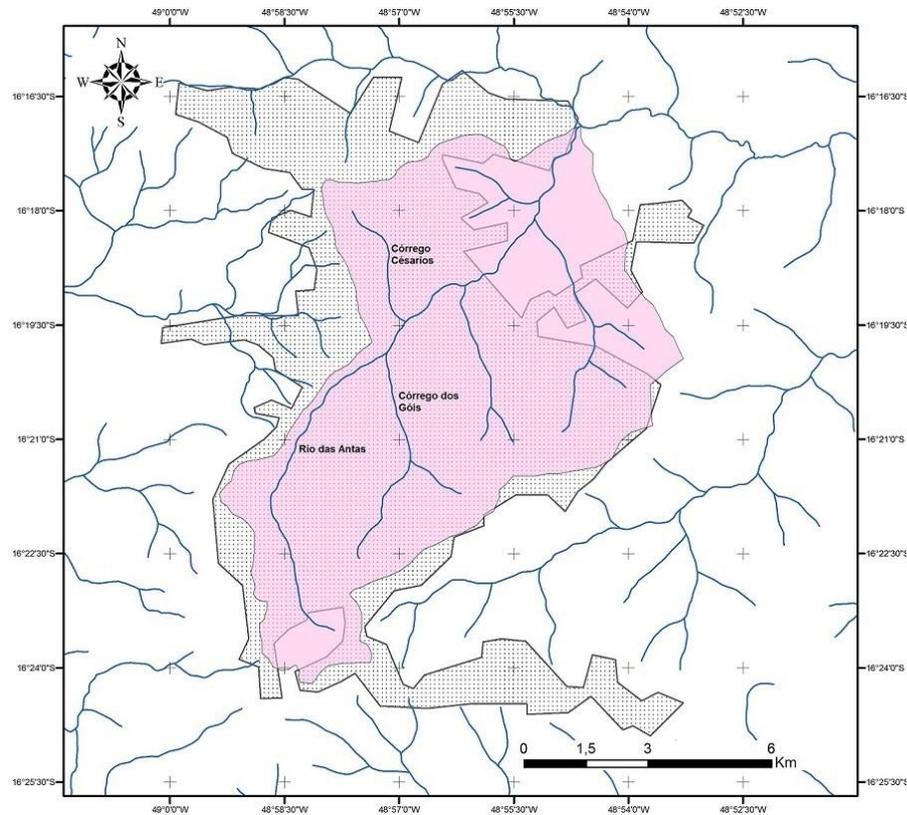
conflituosas entre sociedade↔natureza. Outra forma é a socialização e democratização do planejamento (LEAL, 1995, p. 45).

3.4 MICROBACIA DO CÓRREGO DOS CESÁRIOS

Segundo Barbosa (2015) o córrego dos Cesários é tributário do Córrego das Antas. A nascente do rio das Antas se encontra ao sul da cidade e percorre quase todo o território anapolino na área urbana, tendo vários córregos tributários pertencendo ao rio, como o córrego dos Cesários, Água fria e Góis (Figura 9).

De acordo com Ferreira (2009) a principal nascente do Rio das Antas é localizada próximo à BR-153, seguindo em direção ao Bairro Nações Unidas, passando pelo Central Parque da Juventude Onofre Quinan, rumo à Avenida Brasil Sul e a Rua Miguel João onde se encontra com o córrego Góis. Nas proximidades do Ginásio Internacional de Anápolis Newton de Faria recebe a contribuição de seu afluente, o córrego dos Cesários.

Figura 9 - Bacia Hidrográfica do Córrego dos Cesários - Localização

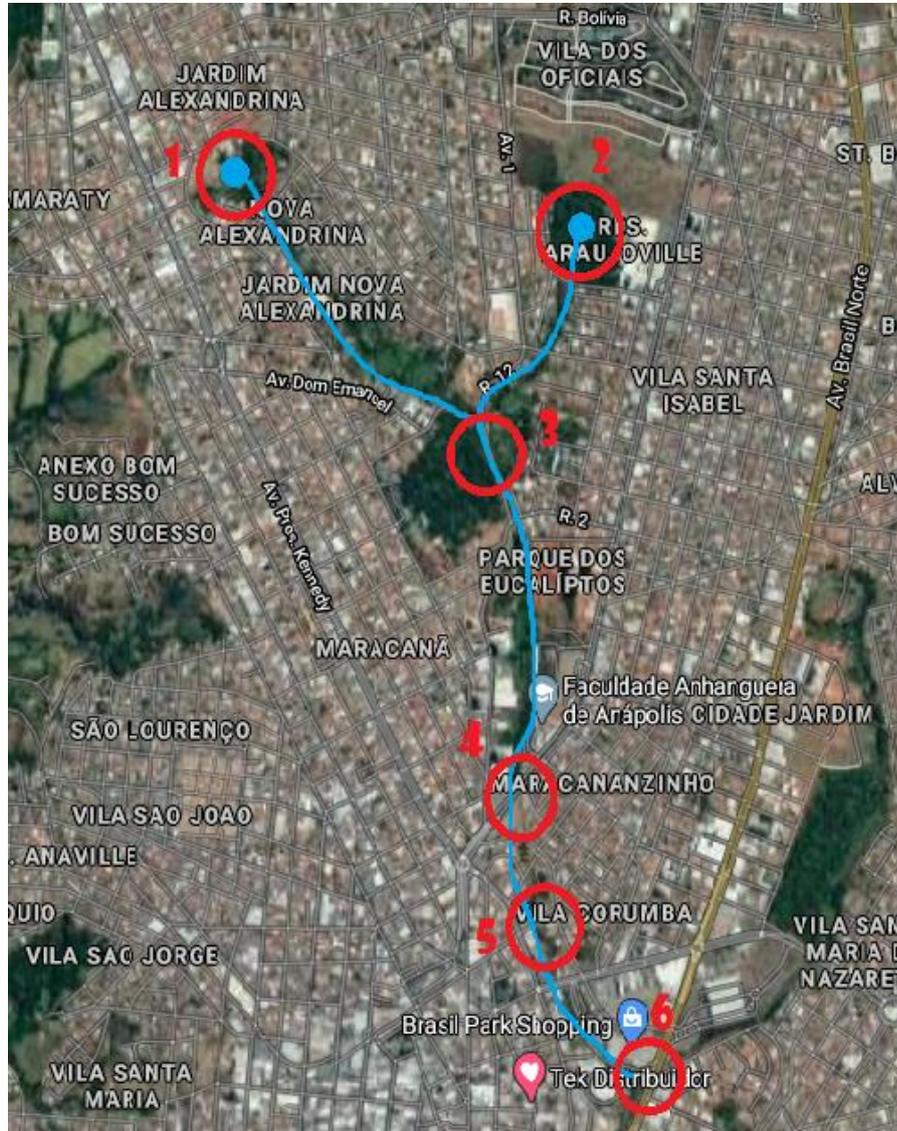


Fonte: REVISTA ELETRÔNICA, 2020.

Segundo Adorno (2007) as nascentes do Córrego dos Cesários estão na região norte de Anápolis, percorrendo diversos bairros até chegar a foz do Rio das Antas. A Figura 10

demonstra o caminho percorrido pelo córrego e com destaque nos seis pontos que servirão para melhor compreensão do Estudo de caso.

Figura 10 - Caminho percorrido pelo Córrego dos Cesários



Fonte: Google Earth, marcação feita pelos Autores, 2020.

O destaque de número 1 da Figura 10, corresponde à nascente principal que se localiza no Bairro Nova Alexandrina e que por ser predominantemente residencial tem o acesso impossibilitado pelas moradias. Como pode-se ver na Figura 11, a área mede aproximadamente 50.000 metros quadrados e um perímetro de aproximadamente 1000 metros. Esta região tem pouca ocorrência de erosão linear e o assoreamento é menos expressivo que em outras bacias.

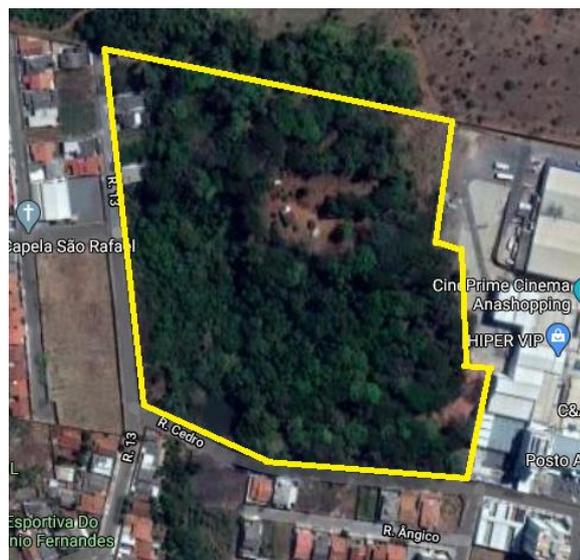
Figura 11 - Área Preservada na região da primeira nascente



Fonte: Google Earth, marcação feita pelos Autores, 2020.

O destaque de número 2 da Figura 10, localiza-se em uma área militar próxima ao Anashopping e está preservada. A área mede aproximadamente 58.000 metros quadrado e um perímetro de aproximadamente 970 metros (Figura 12). Existem trechos em que a mata original está preservada, remanescentes de cerrado, enquanto outra parte de sua extensão não possui mata ciliar, onde em nenhum lugar de sua extensão existem 30 metros de mata ciliar em cada margem conforme diz a Lei nº 12.651/2012.

Figura 12 - Área Preservada na região da segunda nascente



Fonte: Google Earth, marcação feita pelos autores, 2020.

O destaque de número 3 na Figura 10, corresponde a junção dos dois cursos de água das nascentes que se situa no encontro da Rua 12 no Bairro Antônio Fernandes e da Rua José Epaminondas Costa no Bairro Maracanã. Foi visto a presença de acúmulo de lixo e diversos acidentes geomorfológicos no local.

O destaque de número 4 na Figura 10, fica entre Avenida Universitária e Avenida Senador Ramos Caiado devido à grande ocupação urbana presente no local e não é possível ter acesso ao trecho do córrego. Os alagamentos são recorrentes já que a bacia recebe o escoamento dos bairros adjacentes. Foi construído uma faculdade (Figura 13) num local que representa a modificação direta mais expressiva no canal de drenagem dessa bacia, entre a Av. Universitária e a Av. Brasil.

Figura 13 - Faculdade construída provoca o estrangulamento do canal de drenagem por aterros



Fonte: Próprios autores, 2020.

Encontra-se grandes empreendimentos no local que não respeitaram a Lei nº 12.654/2012 (Tabela 1) que estipula a necessidade de 30 metros de largura em cada margem do córrego dos Cesários, demonstrando a falta de planejamento ambiental por parte das empresas.

O destaque de número 5 na Figura 10, está o trecho da Avenida Universitária até a Avenida Federal, onde o córrego passa por uma rede de escoamento subterrânea e volta a ter o

seu acesso visível na Rua Afonso Pena – Bairro Maracanã. Foi observado a ausência de mata ciliar e a alta declividade gerando mais chances de ocorrer erosões.

Tabela 1 - Lei nº 12.654/2012

LARGURA DA APP	EM METROS
Largura do curso d'água	APP
Até 10 metros	30 metros
10 a 50 metros	50 metros
50 a 200 metros	100 metros
200 a 600 metros	200 metros
Maior que 600 metros	500 metros

Fonte: EMBRAPA, 2020.

O destaque de número 6 na Figura 10, está localizado entre o Brasil Park Shopping e o Ginásio Internacional Newton de Faria. São identificados problemas como ausência de mata ciliar, devido às construções em volta e inundações com frequência. (Figura 14).

Figura 14 - Margens do córrego



Fonte: Próprios autores, 2020.

3.5 GEOMORFOLOGIA

Santos (2010) afirma que a geomorfologia tem íntima relação com as inundações, isso porque as formas do relevo definem principalmente a direção de fluxo, locais de concentração e de dispersão do escoamento superficial. Assim pode-se partir para a análise de elementos específicos do relevo como a hipsometria, a declividade e as formas das vertentes para buscar algumas das causas naturais para as inundações na Microbacia do Córrego dos Cesários.

Oliveira (2005) define as formas de relevo do Córrego dos Cesários como:

Modelado de Dissecação - Corresponde a baixas vertentes e morros. Esta morfologia é mais suscetível à ocorrência de erosões por ter declividades relativamente elevadas e pela ineficiência de drenagens pluviais.

Rampa - Ocorrem em altitudes de 1000 e 1080 metros, ao longo dos interflúvios. Tem perfil aproximadamente retilíneo, com pouca declividade entre 2% e 4%, sendo que o comprimento varia de 2 a 4 km. Compreendem nos perfis transversais aos interflúvios maiores, sendo pouco convexos. Sua declividade aumenta, assim o comprimento da rampa passa a ser de 700 metros. Esta morfologia tem baixa suscetibilidade à erosão acelerada pela sua declividade ser fraca.

Topos Planos - Compreende a posição mais elevada, contendo altitude entre 1080 e 1120 metros, são planos ou tem gradientes inferiores a 2%, com amplitude na ordem de 40 m. Esta morfologia é considerada pouco suscetível a erosões, já que sua declividade é quase nula.

Quanto ao relevo da área de nascentes do córrego dos Cesários, observam-se unidades morfológicas de aplanamento, dissecação e acumulação, com a presença de rampas (declives) dentro das superfícies de aplanamento, baixas vertentes e planícies fluviais dentro das áreas de acumulação (OLIVEIRA, 2005).

Em relação à declividade, podemos citar os principais locais da área de estudo:

- A nascente localizada no Bairro Nova Alexandrina: Ressalta-se haver predomínio de processos de erosão porque a ocupação do mesmo foi feita de modo irregular. As ruas acompanham o sentido da declividade o que condiciona uma concentração e um aumento da velocidade do fluxo. Além disso, na montante há grandes áreas impermeabilizadas pela implantação do sítio urbano, há ainda uma ocupação que avança sobre a cabeceira de drenagem, primeiro sob forma de chácaras urbanas e agora com loteamentos.
- A nascente que fica ao Nordeste do Córrego, na área militar (a vila dos Oficiais da BAAN): Nesta a implementação da malha viária e das habitações foi feita de forma

sustentada, o arruamento mais longo é perpendicular à declividade, os lotes são amplos e a área não construída é gramada, já os demais espaços permanecem com a vegetação original que protege o solo das erosões.

- O Parque da Matinha, onde situa-se a terceira nascente do córrego: encontra-se a uma mata remanescente de vegetação original, ali situa-se um parque destinado ao lazer e a preservação ambiental. Como a vegetação permanece em níveis razoáveis de conservação há uma considerável proteção do solo.

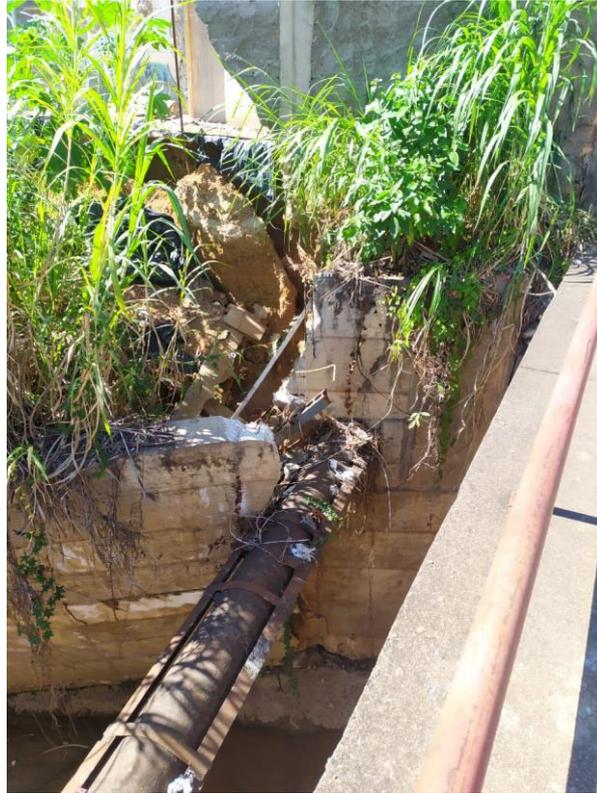
Segundo Santos *et al.* (2013), ao longo da extensão das nascentes do Córrego dos Cesários é possível observar acidentes geomorfológicos, como a presença de processos erosivos avançados, ravinas, sulcos, áreas com assoreamento e recorrentes inundações. Todos esses acidentes geomorfológicos foram influenciados pela presença de áreas com altas declividades, que facilitam a ocorrência de erosões e assoreamentos (SANTOS *et al.*, 2013). Isso foi confirmado para o córrego aqui estudado, que apresenta o predomínio de processos erosivos nas partes que possuem as declividades mais altas (SANTOS *et al.*, 2013). Na região do Córrego dos Cesários, os processos erosivos estão associados principalmente à ação da água e ação antrópica (Santos *et al.*, 2013).

A microbacia possui diversas fácies geomorfológicas, com médio índice de declividade e com diversas ocorrências de erosões.

A microbacia do Córrego dos Cesários ilustra bem os resultados da urbanização em pequenas bacias hidrográficas, quando não existem sistemas de drenagem de águas superficiais adequados. O incremento do escoamento superficial resultante da urbanização provoca o aparecimento de sulcos e ravinas ao longo de vias pavimentadas, com sistema de drenagem ineficiente e traçadas ao longo da declividade da encosta. Quando existe sistema de drenagem de águas pluviais, mas o lançamento é feito nas cabeceiras de pequenas drenagens, observa-se a instalação de processos de voçorocamento. O escoamento superficial aumentado devido à urbanização pode ocasionar ainda inundações pluviais nas baixas vertentes. Finalmente, o aumento das vazões máximas das drenagens resultam em reentalhe dos canais e inundações fluviais (OLIVEIRA, TEIXEIRA & LACERDA, 2004).

Na Figura 15, observa-se os Processos Erosivos existentes atualmente no Córrego dos Cesários e respectivamente, na Figura 16, a declividade observada na região. Ambos situados entre o Brasil Park Shopping e o Ginásio Internacional Newton de Faria.

Figura 15 - Processo Erosivo no córrego



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 16 - Declividade no córrego



Fonte: Próprios autores, 2020.

4 ESTUDO DE CASO: CÓRREGO DOS CESÁRIOS NO TRECHO DE CONTORNO DO BRASIL PARK SHOPPING

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada na Região Central de Anápolis, entre as Avenidas Brasil Norte e a Avenida Faiad Hanna. No tópico 3.4, pode-se ver todo o percurso feito pela Microbacia do Córrego dos Cesários, desde as nascentes até sua confluência com o Rio das Antas (Figura 17).

O Córrego dos Cesários possui uma área de aproximadamente 4 km² e está inserido em uma área completamente urbana (Santos *et al.*, (2013) e se encontra hoje em um local onde houve um grande crescimento populacional, entre o Brasil Park Shopping e o Ginásio, nesse processo de urbanização crescente aplicam práticas que podem provocar grandes problemas para a região.

Figura 17 - Localização da Área de estudo



Fonte: Próprios autores, 2020.

As construções e pavimentação ocasionam a impermeabilização do solo acarretando enormes prejuízos, como enchentes, assoreamento e deslizamento de encostas, impactos que

causam grandes transtornos e prejuízos ambientais. Vários são os fatores que interferem sobre o processo erosivo: energia cinética das chuvas, propriedade química e física do solo, comprimento, forma e declividade das encostas, cobertura vegetal, uso e manejo do solo. O manejo errado leva a ocorrência de processos erosivos acelerados, que por vezes são irreversíveis.

Estes impactos implicam na degradação do meio físico e em graves consequências a população que acaba sofrendo com a perda da qualidade de vida (desvalorização imobiliária), perdas materiais (residências e comércios), problemas de saúde (doenças ligadas a contaminação da água) e inclusive com a perda de vidas humanas (acidentes envolvendo veículos) (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

... qualquer construção altera o ambiente mas a ocupação do espaço, sem considerar a vulnerabilidade ambiental, visando somente à valorização da área, principalmente devida à especulação imobiliária, estabelece por consequências as constantes enchentes, erosões e contaminações das áreas urbanizadas, e por complemento, a segregação socioespacial (SANTOS, 2008, p. 13-14).

4.2 BRASIL PARK SHOPPING

O Brasil Park Shopping está localizado na Avenida Brasil Norte, uma das principais avenidas de Anápolis (Figura 18). É o maior shopping da cidade, tem área total de 30.000 m² e 25.000 m² de área construída. Foi inaugurado em Novembro de 2008. Em 2003, antes da construção do shopping, a área era coberta por vegetação, de acordo com as pesquisas, houve um impasse entre como seria a possibilidade da construção do shopping já que a população estava crescendo de forma desordenada e a cidade tinha a necessidade de mais um shopping, já que havia apenas um, e os prejuízos que essa construção traria para o meio ambiente e para a própria população. Por meio de estudos fotográficos constatamos uma imensa degradação ambiental, em um curto espaço de tempo conseguimos perceber complicações no entorno daquela extensão como, erosões, ausência de mata ciliar e lixo jogados no córrego, comprovando assim um verdadeiro descaso do poder público.

Apesar de obras importantes como as passagens sobre o Córrego “João Cesário”, nas avenidas Universitária, “João de Souza Ramos” e “Fayad Hanna”, o volume de água das chuvas mais pesadas ainda faz transbordar os córregos, inundando residências e estabelecimentos comerciais, com muitos prejuízos, desde a Estação Rodoviária, até a Vila Santa Maria de Nazareth. Assemelham-se a este, os problemas causados no período chuvoso na região das avenidas Mato Grosso e Federal, assim como no outro extremo da Cidade, mais especificamente na Vila São Joaquim, fundos do Parque da Pecuária. A Prefeitura vai ter de encontrar soluções, ainda, para a ligação da região central com bairros densamente populosos com destaque para as avenidas Pedro Ludovico; JK;

Mato Grosso, Universitária e Anderson Clayton, dentre outras. Além do mais, a comunidade reivindica ações para a ampliação da rede de coleta de esgoto sanitário que, embora seja atribuição do Governo Estadual, faz parte de um tratado entre os dois níveis de poder, no qual estão previstas várias obras de grande monta (PEREIRA, 2012).

Figura 18 - Localização do Brasil Park Shopping



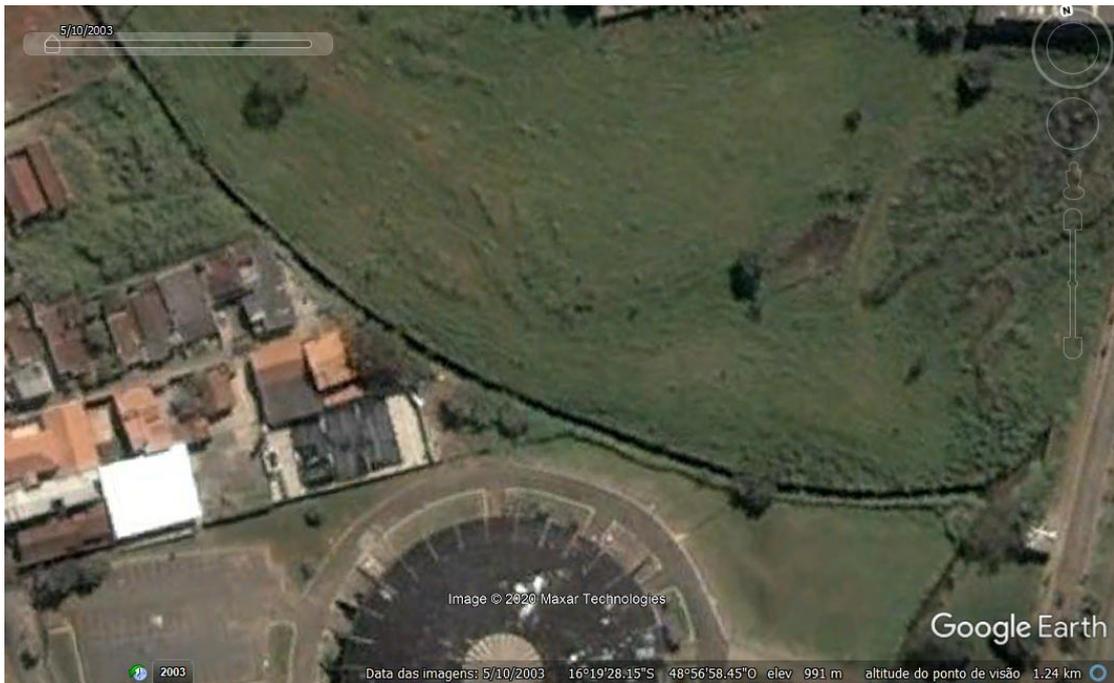
Fonte: Google Earth, marcação feita pelos Autores, 2020.

4.2.1 Comparativo entre a área edificada e não edificada

Conforme mostrado nas Figuras 19 e 20, foi feito um comparativo entre as fotos feitas da vista superior no local entre 2003 e 2005 e fica claro o grande crescimento da ocupação urbana que houve, com a construção do Shopping e com a falta de vegetação, trazendo consigo um vasto prejuízo para o córrego e até mesmo para a população que mora no local. Na Figura 21, no ano de 2020 foi feito um registro fotográfico por meio de um drone e pode-se ver à esquerda o Ginásio Internacional Newton de Faria, à direita está localizado o Brasil Park Shopping e entre eles está o Córrego do Cesários onde faz confluência com o Córrego das Antas, onde há mais transtornos.

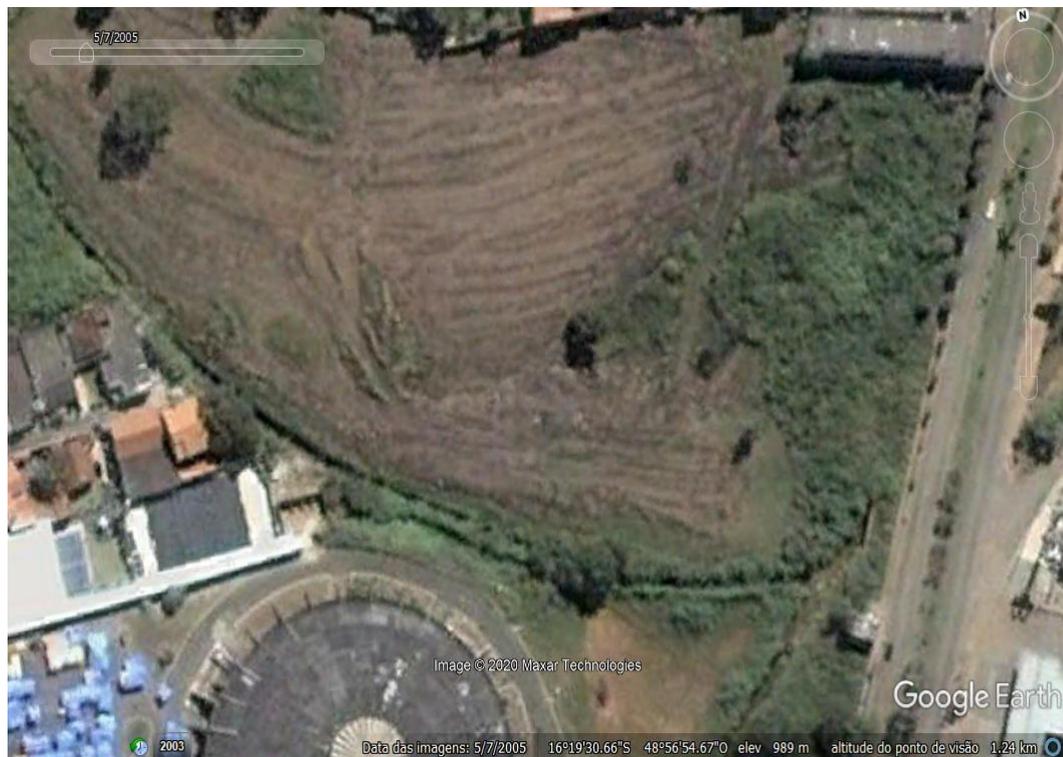
Por análise de imagens, Lacerda *et al.* (2005), caracterizaram a geomorfologia da cidade de Anápolis, tal trabalho engloba a bacia do córrego Cesários. Nessa caracterização são identificados na geomorfologia modelados de aplanamento (topos planos e rampas); modelado de dissecação (baixas vertentes) e modelado de acumulação (planícies fluviais).

Figura 19 - Área de Estudo antes da construção do Shopping em 2003



Fonte: Google Earth, 2003.

Figura 20 - Área de Estudo antes da construção do Shopping em 2005



Fonte: Google Earth, 2005.

Figura 21 - Área de Estudo atualmente, com a construção do Shopping



Fonte: Próprios autores, 2020.

Oliveira (2005) avançou a partir desse mapeamento identificando, outros elementos, a exemplo da delimitação do rebordo erosivo no modelado de aplanamento, das cabeceiras de drenagem no modelado de dissecação e os fundos de vale no modelado de acumulação. Esse último compartimento destaca-se na referida análise em função dos recorrentes acidentes geológicos relacionados a processos erosivos.

4.3 IMPACTOS: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

De uma forma geral, Amaral e Ribeiro (2009) explicam que, para se determinar a probabilidade da ocorrência de inundações, de enchentes ou de alagamentos, condicionantes de ordem natural e antrópica devem ser analisados em conjunto. No que tange aos aspectos naturais, os autores destacam: "1) Formas do relevo; 2) Características da rede de drenagem da bacia hidrográfica; 3) Intensidade, quantidade, distribuição e frequência das chuvas; 4) Características do solo e teor de umidade; 5) Presença ou ausência da cobertura vegetal" (AMARAL; RIBEIRO, 2009, p. 45). Referindo-se aos condicionantes oriundos da ação antrópica, pode-se destacar:

Uso e ocupação irregular nas planícies e margens de cursos d'água; 2) Disposição irregular de lixo nas proximidades dos cursos d'água; 3) Alterações nas características da bacia hidrográfica e dos cursos d'água (vazão, retificação e canalização dos cursos d'água, impermeabilização do solo, entre outras); 4) Intenso processo de erosão dos solos e de assoreamento dos cursos d'água (AMARAL; RIBEIRO, 2009, p. 45 e 46).

No Córrego dos Cesários, afluente do rio das Antas, a canalização antiga foi substituída, próximo a confluência (Figuras 22 e 23), isso ocorreu porque a margem erodiu, levando inclusive a rua nas proximidades do Brasil Park shopping.

No período de substituição, a canalização foi prolongada para montante (Figura 24) da confluência com o rio das Antas. É possível ainda observar que no local onde não tem revestimento inferior da canalização há uma erosão do fundo do canal, que pode indicar processos que vão além de uma simples erosão no fim de uma obra, podendo indicar inclusive o rebaixamento do nível de base do rio.

Figura 22 - Confluência do Antas com o Cesários



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 23 - Deságue do rio



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 24 - Canalização com muro de gabião no córrego Cesários



Fonte: KESIA SANTOS, 2012.

Teixeira *et al.* (2004), destaca que a confluência do córrego dos Cesários com o rio das Antas ocorrem na área central de Anápolis. Essa relação entre a área central e a ocorrência de inundações possibilita algumas inferências, a primeira é que quanto mais ocupada a área está, maiores serão as chances de a população se ver envolvida com acidentes relacionados à inundação.

A segunda é que a ocupação promove impermeabilização do solo e por consequência um incremento do escoamento superficial. E a terceira é que o centro de Anápolis está localizado nas cotas altimétricas de menor valor, próximo aos canais de drenagem e numa área de confluências de tributários (Figura 25).

Figura 25 - Inundação na confluência do córrego dos Cesários com o rio das Antas



Fonte: JORNAL CONTEXTO, 2010.

Os impactos geomorfológicos que ocorrem no canal retificado mudam o padrão de drenagem, reduz em comprimento o canal, alteram forma do canal (profundidade e largura), diminuem a rugosidade do leito e diminuem o gradiente. Já a jusante do canal retificado há um aumento da carga sólida e imediato assoreamento durante a passagem da draga e erosão do canal pelos eventos torrenciais do regime (CUNHA, 2007).

O Córrego dos Cesários possui diversos pontos onde é possível observar Processos Erosivos (Figura 26 e Figura 27), alguns em estágios mais avançados. Por mais que o fluxo energético da água (chuva) causa erosão, na maioria dos casos estão associados à falta de mata ciliar causada pelo desmatamento e pelo acúmulo de lixo que impede a vazão dessa água.

Figura 26 - Processo Erosivo, Avenida Brasil Norte (Trecho 1)



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 27 - Processo Erosivo, Avenida Faiad Hanna (Trecho 2)



Fonte: Próprios autores, 2020.

Outra causa relacionada ao crescimento desordenado é a ocupação de áreas não apropriadas, como de margens de rios, córregos e canais de drenagens causam consequência negativas de ordem ambiental, como o descarte de lixo e socioeconômica como: destruição da biodiversidade local (Fauna e Flora), enchentes, inundações, erosão, assoreamento dos leitos e perdas de bens materiais.

Na Figura 28, pode-se observar a presença de vestígios de pessoas que estão se abrindo às margens do córrego e na Figura 29, as consequências geradas como o descarte de lixo no córrego.

Figura 28 - Ocupação de áreas não apropriadas às margens do córrego



Fonte: Próprios autores, 2020.

O Córrego dos Cesários está altamente sujeito a ação antrópica, como a poluição por lixo e dejetos químicos e biológicos, além do desmatamento da mata ciliar e da erosão do solo causada por chuvas e por falta de planejamento ambiental por parte das autoridades públicas. Todos esses riscos ambientais são potencializados, uma vez que essa região é composta por nascente que irão se juntar ao Córrego das Antas, um dos principais rios da cidade de Anápolis.

A mata ciliar compreende a vegetação que compõe a margem dos rios e córregos, representando uma função primordial na manutenção do leito desses mananciais, pois a

ausência dessa vegetação permite a instalação de processos erosivos e o seu consequente assoreamento (FERREIRA & DIAS, 2004).

Figura 29 - Descarte de lixos no córrego



Fonte: Próprios autores, 2020.

De acordo com uma reportagem feita pelo Portal G1 em maio de 2015, uma idosa morreu ao perder o controle do veículo, caindo no córrego dos Cesários. De acordo com o tenente dos bombeiros Xavier (2015): "Quando chegamos, já tinha dois populares tentando socorrer a mulher. Imediatamente, dois militares desceram e a retiraram do carro. Ela estava inconsciente e parte do veículo submerso". A mulher chegou a ser socorrida pelo Corpo de Bombeiros e levada para o Hospital de Urgências de Anápolis, mas não resistiu aos ferimentos.

Na Figura 30, tem-se a visão superior do Brasil Park Shopping e do córrego.

A Figura 31 mostra o acidente, onde parte do carro está submerso no córrego dos cesários. Atualmente a rua situada atrás do Brasil Park Shopping está interditada nos dois sentidos, entre as duas avenidas de acesso (Figuras 32, 33 e 34). Essa interdição é um método utilizado pela Prefeitura para prevenir acidentes com pessoas e acidentes ambientais, como assoreamento e/ou inundações. Uma das formas de evitar essa problemática, seria investir em obras de infraestrutura para melhorar permeabilidade do solo e conter os alagamentos auxiliando a drenagem e diminuindo os transtornos do período chuvoso (Figura 35).

Figura 30 - Visão superior do córrego e do shopping



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 31 - Acidente ocorrido no córrego dos Cesários



Fonte: PORTAL G1, 2015.

Figura 32 - Interdição da rua no trecho da Av. Faiad Hanna



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 33 - Interdição da rua no trecho da Avenida Brasil



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 34 - Rua paralela ao Brasil Park Shopping



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 35 - Sistema de drenagem



Fonte: JORNAL GOIÁS, 2019.

Foi feita uma compilação de dados, fundamentadas em jornais locais (digitais e impressos) sobre inundações ocorridas no trecho do córrego do presente estudo de caso entre os anos 2009 e 2019. Esses dados foram organizados no Quadro apresentado a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Eventos compilados de notícias de jornais locais (2009-2019)

Data da reportagem ou dos eventos mais expressivos	Localização	Fato ocorrido e consequências
01/11/2009 17/10/2010 19/10/2010 23/10/2010 28/07/2011 28/12/2012 01/11/2014	Avenida "Faiad Hanna", ponte Cesários, nas proximidades com a Avenida Contorno	Inundou residências e estabelecimentos comerciais, com muitos prejuízos. Em 01/11/2009 A passagem foi destruída pela força da água.
23/10/2010	Vila situada entre o Brasil Park Shopping e o Ginásio Newton de Faria nas margens do córrego dos Cesários	Inundação e erosão fluvial das margens, além da rua, uma casa também desmoronou parcialmente.
28/07/2011 09/11/2012 28/11/2013	Faiad Hanna, nas proximidades do Terminal Rodoviário "Josias Moreira Braga", na ponte passa a se chamar Ana Jacinta	Na mesma Faiad Hanna, nas proximidades do Terminal Rodoviário "Josias Moreira Braga", a ponte sobre o Ribeirão das Antas, devido às fortes chuvas do início deste ano, teve a sua estrutura comprometida e o tráfego teve de ser interrompido para os reparos que duraram quase seis meses.
11/01/2012	Travessa esporte clube, próximo a Avenida Brasil (córrego dos Cesários)	Inundação e erosão fluvial.
05/02/2013	Avenida Contorno esq. Faiad Hanna. Setor Central	Alagamento. Veículo foi arrastado com uma pessoa dentro, a pessoa saiu com vida do veículo.
19/02/2016	Avenidas Brasil Norte, no trecho entre o Posto São Cristovão e o Brasil Park Shopping	Inundação na ponte sobre o Rio das Antas, imediatamente após a confluência entre o Cesários e o Antas.
10/02/2019	Avenida Brasil	Desbarrancamento do Córrego dos Cesários, provocado por uma erosão em calçada, invadindo um Centro esportivo.

Fonte: Elaborado pelo Autores com base em dados coletados em jornais locais, 2020.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o momento pode-se observar que a ocupação do centro de Anápolis já está em fase muito avançada, pois os problemas do Córrego das Antas são recorrentes devido às inundações que ocorrem no local, pois ali é o entroncamento entre o Córrego dos Cesários e das Antas.

Os impactos ocasionados por inundações no Córrego dos Cesários foram agravados pela forma como foi realizada a ocupação urbana e pela falta de ordenamento territorial. As inundações urbanas têm se configurado como uma das grandes preocupações para a população de Anápolis, pois esses processos são recorrentes na área urbana no período das chuvas mais intensas. As obras que estão acontecendo perto do Brasil Park Shopping estão precisando de manutenção e é necessário fazer um processo de contenção no local e um estudo de medida para melhorar as condições de impermeabilização do solo no local.

Com a ocorrência de graves inundações e acidentes que acarretaram em mortes de pessoas, é que surgiu a preocupação por parte do poder público municipal na forma de tentativas de se restringir a ocupação das margens de córregos urbanos. Constitui-se assim, um desafio para o poder público municipal planejar a ocupação do solo urbano e garantir condições de ocupação segura à população em locais adequados e longe de áreas que oferecem risco iminente de acidentes e consequências prejudiciais decorrentes das inundações.

É possível observar que o rio recebe a contribuição de uma tubulação, provavelmente de água da chuva, que em dias críticos favorece a ocorrência de alagamentos e erosões em trechos mais adiante devido à falta de proteção e absorção do solo, chamando a atenção das autoridades para que sejam implantadas políticas públicas ambientais e assim, melhorem a qualidade de vida da população em questão.

A cidade de Anápolis conta com um Plano Diretor revisado e atualizado, que apresenta rigor nas questões ambientais e exige uma infraestrutura com adequações para os novos parcelamentos da cidade, porém, percebe-se nele a falta de orientação sobre o necessário trabalho de conscientização da população sobre a importância dessas questões, até mesmo para que as pessoas se tornem agentes multiplicadores de boas ações no combate à ocupação de áreas urbanas de risco, inadequadas para a instalação de moradias e que contribuam para a redução desses desastres naturais.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, M. L. G. **Anápolis, um estudo da evolução urbana e impactos ambientais sobre os recursos hídricos: estudo de caso: Córrego das Antas**. 2007. 237f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- AMARAL, Rosângela; RIBEIRO, Rogério Rodrigues. Inundações e enchentes. In: TOMINAGA, L. K., SANTORO, J. e AMARAL, R. (orgs). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- BARBOSA, Rildo Pereira. **Avaliação de Risco e Impacto Ambiental**. São Paulo: Érica, 2014. p.145.
- BONOME, J. R; BONOME, K. R. C.; NEVES, L. T. D. F. & JÚNIOR, J. F. S. **Políticas Públicas sobre o meio ambiente em Anápolis. Raízes no Direito**, n. 2, p. 20-33, 2013.
- BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. de (orgs.). **Estatuto da Cidade: Política urbana e Cidadania**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.
- BRASIL, República Federativa. **Resolução CONAMA nº 001**, de 23 de janeiro de 1986.
- BRITO, Maria de Faria Amaral. **A EVOLUÇÃO E PRODUÇÃO DA ESTRUTURA URBANA EM ANÁPOLIS – 1993 A 2004**: estudo da interferência das gestões municipais. Dissertação (Formação Regional: Política, Economia e Cultura). Universidade Federal de Goiás – UFG. Instituto de Estudos Socioambientais. Goiânia-GO, 2016.
- CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2005.
- CASAGRANDE, Kátia Andersen. **Diagnóstico Ambiental e Análise Temporal da Adequabilidade do Uso do Solo e Cobertura do Solo na Bacia do Ribeirão dos Marins, Piracicaba – SP**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/TeseCatia.pdf>>. Acesso em: 03 jun.2020.
- CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.
- CERRI, L.E. S. Riscos Geológicos Urbanos. In: CAMPOS, H e CHASSOT, A (org.). **Ciências da Terra e Meio Ambiente: Diálogos para (interações no Planeta**. São Leopoldo (RS): Unisinos, 1999.
- COSTA, H.; TEUBER, W. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro - uma abordagem geral**. Rio de Janeiro: SEMADS / SERLA, 2001.
- CUNHA, S. B. Canais fluviais e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. p. 219-238.

CUSTODIO, V. **A Persistência das inundações na grande São Paulo**. 2002. 333p. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CYMBALISTA, Renato. **Na metrópole, a infraestrutura subutilizada**. Polis, São Paulo, p.03-06, 10 out. 2008.

DOMINGOS, Thiago Augusto. **Geologia e Geomorfologia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. p.38.

EMBRAPA. **Embrapa Monitoramento por Satélite. Banco de Dados Climáticos do Brasil-Digital**. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas (SP) 2003.

FERREIRA, D. A. C. & DIAS, H. C. T. **Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG**. Revista *Árvore*, v. 28, n. 4, p. 617-623. 2004.

FERREIRA, Haidée Jaime. **Anápolis, sua vida seu povo**. Brasília, Editora Senado Federal, 1981.

FERREIRA, H. J. **Anápolis: sua vida, seu povo**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1979.

GRILO, R. C. **A precipitação pluvial e o escoamento superficial na cidade de Rio Claro/SP**. 1992. 103 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1992.

HOGAN, D. J. **Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro**. Campinas: Mundo Digital Gráfica e Editora, 2007.

LACERDA, H. et al. **Formas de relevo, uso da terra, e riscos geológicos na área central de Anápolis (GO)**. *Plurais*. Anápolis, n. 2, 2005.

LEAL, A. C. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca – Campinas – São Paulo**. 1995. Dissertação de Mestrado: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 155 p.

LIMA, Rosimeire Suzuki, (2009, p.1.). Disponível em <<https://brainly.com.br/tarefa/5962849>>. Acesso em 12 ago.2020.

LUCAS ALMEIDA, 2019. Disponível em:<<http://www.radiosaochico.com.br/noticia/3364/corrego-joao-cesario-desbarrancamento-provoca-erosao-em-calcada-e-invade-centro-esportivo>>. Acesso em 26 mai. 2020.

MAPAS DO MUNDO, 2020. Disponível em:<<https://pt.mapsofworld.com/where-is/anapolis.html>>. Acesso em: 25 mai.2020.

MARICATO, Ermínia. **Brasil 2000: qual planejamento urbano?** Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, Ano XI, n. 1 e 2, p. 113-130, 1997.

MATIAS, L. F.; NASCIMENTO, E. **Geoprocessamento aplicado ao mapeamento das áreas de ocupação irregular na cidade de Ponta Grossa (PR)**. Geografia, Rio Claro, v. 31, n. 2, p. 317-330, mai. ago., 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES/INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades, IPT, 2007. Disponível em <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca>>. Acesso em 20 ago. 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS, 2020. Disponível em: <<http://www.mpgo.mp.br/portal/conteudo/anapolis#.Xs1epqhKgdV>>. Acesso em: 26 mai.2020.

MONTEIRO, Adriana Roseno; VERAS, Antônio Tolrino de Rezende. **THE HOUSING ISSUE IN BRAZIL**. *Mercator*, [s.l.], v. 16, n. 7, p.1-12, 15 jul. 2017. *Mercator* - Revista de Geografia da UFC.

NETTO, C. Bacia hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. 2o ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 153- 192., p.97.

OLIVEIRA, L. M. **Acidentes geológicos urbanos**. Curitiba: Mineropar, 2010.

OLIVEIRA, L. M. **Guia de prevenção de acidentes geológicos urbanos**. Curitiba: Mineropar, 1998.

PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T.F. **Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente**. In: PHILIPPI JR., A. *Coleção Ambiental: Saneamento, Saúde e Ambiente*. Rio de Janeiro: Manole, 2005.

PISANI, M. A. J. **As enchentes em áreas urbanas**. Ed. 03. pg 42-45. SINERGIA. São Paulo, 2001.

POLONIAL, Juscelino Martins. **Ensaio sobre a História de Anápolis**. Anápolis: AEE, 2000.

POMPÊO, C. A. **Drenagem Urbana Sustentável**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos / Associação Brasileira de Recursos Hídricos, volume 5, no. 1, pag. 15-23, Porto Alegre, RS, 2000.

PORTAL G1, 2015. Disponível em:< <http://g1.globo.com/goias/noticia/2015/05/morre-condutora-de-carro-que-caiu-dentro-de-corrego-em-anapolis-go.html>>. Acesso em 28 out. 2020.

PORTO-GONÇALVES, C. **Paixão da terra: ensaios críticos de ecologia e geografia**. Rio de Janeiro: Rocco, 1984.

PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2020. Disponível em: <<http://www.anapolis.go.gov.br/portal/anapolis/historia-da-cidade>>. Acesso em: 26 mai.2020.

REVISTA ELETRÔNICA, 2020. Disponível em:< <http://www.revistas.ufpi.br>>. Acesso em 02 jun. 2020.

RODRIGUEZ, J. M. M., & Silva, E. V. (2013). **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geosistêmica**. Fortaleza: Edições UFC.

Rolnik, R. (2008). **Pactuar o território: desafio para a gestão de nossas cidades**. Revista Princípios, 97, 22-27.

RUSCHEINSKY, A. & COSTA, A. L. **A Educação Ambiental a partir de Paulo Freire**. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 47.

SAMPAIO, D.M. **Análise Ambiental do Conflito das Áreas de Preservação Permanente e Uso do Solo na bacia hidrográfica de vargem das flores, utilizando Geoprocessamento**: Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Instituto de geociências – Departamento de cartografia, 2007.

SANTOS, K. R. **As relações entre o sítio natural e a urbanização na produção dos riscos ambientais: as inundações na cidade de Anápolis (GO)**. 2017. 341 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

SANTOS, M. S.; SANTOS, E. R. & SANTOS, K. R. **Ocupação na bacia do córrego Cesários em Anápolis (GO) e os processos erosivos decorrentes**. Revista Equador, v. 2, n. 2, p. 189-206, 2013.

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

SANTOS, R.F.dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. p 33.

SOUZA, C. R. G. **Cartografia de risco a inundação no litoral paulista: o exemplo do município de São Sebastião**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA; ENCONTRO REGIONAL DE GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE, 2; 1, São Carlos, 1996. Anais... São Carlos: ABGE, 1996. p.139-148.

Souza, M. L. (2016). **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos** (11th ed ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

TAKEDA, Tatiana de Oliveira. **Uso e ocupação do solo urbano**. 2013. Disponível em:<http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=12363>. Acesso em 26 mai. 2020.

TALES PINTO. **Cidade, a ocupação do espaço urbano**. 2013. Disponível em < <https://escolakids.uol.com.br/historia/cidades-a-ocupacao-do-espaco-urbano.htm>>. Acesso em 12 ago.2020.

TEIXEIRA, S. S. et al. **Erosão acelerada e inundações em Anápolis (GO): inventário a partir da imprensa local e dos registros do corpo de bombeiros.** 6º Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2004, Goiânia. Anais...Goiânia: AGB, 2004, disco compacto, 11p.

TEODORO, P. H. M.; NUNES, J. O. R. **Os alagamentos em Presidente PrudenteSP: um trabalho interdisciplinar embasado no mapeamento geológico.** Revista Formação, n.17, volume 2 – p. 81-102. São Paulo, 2007.

TUCCI, C. E. M; BERTONI, J. C. **Inundações urbanas na América do Sul.** Porto Alegre: ABRH / WMO / GWP, 2003.

VENÂNCIO e Maria Tavares Cavalcanti. Rio de Janeiro: Edições IPUB / CUCA, 2001. p.13-38.

VENDRUSCOLO, S. **Interfaces entre a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional de Defesa Civil com relação aos desastres hidrológicos.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2007

WEISE et al. **Contramedidas da especulação imobiliária no mercado residencial.** In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA LARES, 12, 2012, São Paulo, Anais... São Paulo: LARES, 2012.

WHITE, Gilbert Fowler. **Human Adjustments to Floods: A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States.** Chicago: University of Chicago, 1945. 225p.

YASSUDA, E. R. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais.** Rev. Adm. Púb., v.27, n.2, p.5-18, 1993.

ZORZO, Absa Prado; PAES, Rafael Pedrollo; **Estudo sobre os condicionantes de alagamentos na avenida fernando corrêa da costa cuiabá/mt,** Brasília-DF, XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015 *apud* BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Gestão de águas pluviais urbanas. Carlos E. M. Tucci (Org.). Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2006. 194 p. (Saneamento para Todos; 4º volume).



**UNIEVANGÉLICA - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
ANÁPOLIS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
TCC - TRABALHO FINAL DE CURSO EM ENGENHARIA
CIVIL**

DECLARAÇÃO DE ACEITE DEFESA DE TCC II

DADOS DO ALUNO
Aluno (s): JAMES REZENDE GOMES DE MELO ODILON PORTES DE SOUZA JÚNIOR
Título: Ocupações urbanas e seus impactos: Estudo da região do Brasil Park Shopping e córrego dos Cesários (Anápolis - GO).
Orientador: CARLOS EDUARDO FERNANDES

Eu, CARLOS EDUARDO FERNANDES, professor do Curso de Engenharia Civil da UniEVANGÉLICA, declaro que os alunos James Rezende e Odilon Júnior, do 10^o Período do Curso de Engenharia Civil da UniEVANGÉLICA, cumpriu todas as suas obrigações durante o período que os orientei, estando aptos a defender a sua monografia de conclusão de curso. De acordo com o descrito anteriormente, abaixo assino.

Anápolis, 06 / 11 / 2020.

Carlos Eduardo Fernandes

Assinatura do Orientador