

ARTHUR BASÍLIO GOMIDES DA COSTA
JEAN CAMPOS FARIAS MONTEIRO

**ANTROPIZAÇÃO URBANA E IMPACTOS AMBIENTAIS EM
BACIAS HIDROGRÁFICAS: ESTUDO DE CASO DO TRECHO
DA BACIA DO RIO DAS ANTAS EM ANÁPOLIS – GOIÁS**

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

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO FERNANDES

ANÁPOLIS / GO: 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

COSTA, ARTHUR GOMIDES BASÍLIO / MONTEIRO, JEAN CAMPOS FARIAS

Antropização urbana e impactos ambientais em bacias hidrográficas: Estudo de caso do trecho da bacia do Rio das Antas em Anápolis - Goiás

70 P., 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Bacia Hidrográfica | 2. Ocupação Urbana |
| 3. Rio das Antas | 4. Leis Ambientais |
| I. ENC/UNI | II. Bacharel (9 ^o) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COSTA, Arthur Basílio Gomides; MONTEIRO, Jean Campos Farias. Antropização urbana e impactos ambientais em bacias hidrográficas: Estudo de caso do trecho da bacia do Rio das Antas em Anápolis - Goiás. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 70p. 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Arthur Basílio Gomides da Costa

Jean Campos Farias Monteiro

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

Antropização urbana e impactos ambientais em bacias hidrográficas: Estudo de caso do trecho da bacia do Rio das Antas em Anápolis - Goiás

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

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.

Arthur Basílio Gomides da Costa
Arthur Basílio Gomides da Costa
bsl_arthur@hotmail.com

Jean Campos F. Monteiro
Jean Campos Farias Monteiro
jean_cfm96@hotmail.com

ARTHUR BASÍLIO GOMIDES DA COSTA
JEAN CAMPOS FARIAS MONTEIRO

ANTROPIZAÇÃO URBANA E IMPACTOS AMBIENTAIS
EM BACIAS HIDROGRÁFICAS: ESTUDO DE CASO DO
TRECHO DA BACIA DO RIO DAS ANTAS EM ANÁPOLIS
– GOIÁS

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

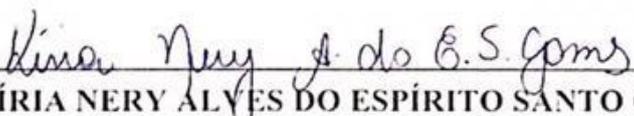
APROVADO POR:



CARLOS EDUARDO FERNANDES, Mestre (UniEvangélica)
(ORIENTADOR)



EDUARDO MARTINS TOLEDO, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)



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

DATA: ANÁPOLIS/GO, 27 de maio de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado forças pra chegar até o final, não foi uma caminhada fácil, mas foi de muito aprendizado. Agradeço a minha família que sempre esteve presente no meu dia a dia, minha mãe Simone Rames e meu pai Carlos Gomides, e por último, mas não menos importante a minha irmã, Clara Basílio, que esteve comigo nos momentos mais difíceis sempre me dando forças e não deixando me abater.

Deixo aqui, o meu mais sincero Obrigado.

Arthur Basílio Gomides da Costa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero dizer que acima de tudo e todos existe uma força que nos ajuda a cada dia completar nossas jornadas, essa força vem de Deus, que sempre nos honra e nos possibilita superar todos os obstáculos. Tudo que faço é sempre por Ele e para Ele, então agradeço infinitamente a Deus por tudo. Agradeço também a minha família, pais e irmãos, que foram um grande apoio nessa etapa do meu crescimento. Agradeço ao meu orientador, Carlos Eduardo, que esteve durante todo esse período ao meu lado, orientando e transmitindo todo seu conhecimento para que eu pudesse alcançar os melhores resultados em meu estudo. Tenho agradecimento especial para minha companheira, Caroline de Oliveira, que reservou grande parte do seu tempo para me auxiliar na realização desse projeto. E por fim, agradeço ao meu parceiro de trabalho, Arthur Basílio, que sem nenhuma indagação esteve comigo em todo o processo de pesquisa para que juntos obtivéssemos um excelente trabalho de conclusão de curso.

Jean Campos Farias Monteiro

LEMBRANÇAS DE UM RIO QUE NUNCA EXISTIU

Vi e ouvi passar pelo rio o lamaçal.

A fonte de amor clama.

Não há volta. Nem Vida.

Contigo o que fizeram, córrego das antas?

Nunca te conheci limpo e santo.

Foste fonte de prazer de um povo que fez sofrer o rio de nossa terra, a vida dos corações.

Noites enluaradas à beira do rio, no cume do barranco, não existem mais.

Pescadas enormes, de peixes diversos, escassas estão.

Onde mais procurar-te, rio meu, pois sem rumo desces no alvorecer e sem prumo encontras
ocaso?

Busco-te agora em minha memória.

Mas que memória?

Pois nunca senti o pulsar deste rio vivo, morto-vivo, dentro do qual não ousou cair. Banhas
agora ferrugens, montões de nada empilhados em um tempo dito moderno.

Tu és lembrança, és amor, fonte de eterno sabor.

Tento agora imaginar-te como antes, quando sabiamente reinavas em teu lugar.

Eras único, até o cimento achar o mato e a enxada achar a grama; até o dia da derrota, em que
o homem fez sofrer o rio dessa terra, a vida nos corações.

Felipe Homsí, 2007.

RESUMO

A antropização em torno do Rio das Antas, situada no município de Anápolis-GO, é um exemplo de área com danos ambientais que merece prioridade nos estudos atuais, uma vez que a sociedade se apropria cada vez mais da natureza, adaptando-a para seu próprio interesse econômico e social ao longo do tempo. O presente estudo teve como objetivo verificar a ocupação em torno do rio, propondo uma detalhada identificação e a análise dos processos de degradação, que se iniciam no meio urbano e refletem no meio rural. O resultado dos impactos realizou-se por meio de pesquisas, registros fotográficos, literatura, bem como imagens de satélite. Na pesquisa de campo constatou-se que o uso e a cobertura dos solos estão inadequados, os recursos hídricos estão sendo degradados e existem situações irregulares com relação à legislação e a preservação dos recursos naturais. Os impactos ambientais ocorridos na microbacia estão descritos no diagnóstico ambiental através da análise macroscópica dos fatores de influência de degradação sobre os recursos hídricos em pesquisa de campo. As análises envolveram ainda, aspectos relacionados à qualidade da água. Os principais problemas identificados são referentes à presença de resíduos sólidos, a supressão da vegetação, assoreamento do curso d'água, a degradação dos recursos hídricos, o uso e a cobertura do solo inadequado, decorrente das construções irregulares e do despejo efluente sem tratamento na bacia do rio das Antas. Além disso, verificaram-se situações irregulares com relação à legislação e a preservação dos recursos naturais, uma vez que foram identificadas fontes potenciais de contaminação. Pode-se dizer que o município de Anápolis assumiu formas e características diferentes ao longo do tempo. A cidade compõe-se num cenário de contrastes expressando a complexidade da vida moderna, decorrentes dos impactos negativos das atividades antrópicas, que qualificaram a situação ambiental da microbacia do Rio das Antas quanto ao nível de degradação. Nesse cenário, uma política ambiental eficiente é indispensável, considerando um planejamento ambiental adequado que oriente o estabelecimento de medidas de preservação, conservação e recuperação da microbacia tendo como uma das ferramentas principais a educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE:

Antropização, Rio das Antas, Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The anthropization around the Rio das Antas, located in the municipality of Anápolis-GO, is an example of an area with environmental damages that deserves priority in current studies, since society increasingly appropriates nature, adapting it to its economic and social interest over time. The present study aimed to verify the occupation around the river, proposing a detailed identification and the analysis of the degradation processes, which begin in the urban environment and reflect in the rural environment. The results of the impacts were carried out through surveys, photographic records, literature, as well as satellite images. In field research it was found that land use and coverage are inadequate, water resources are being degraded and there are irregular situations regarding legislation and the preservation of natural resources. The environmental impacts occurred in the microbasin are described in the environmental diagnosis through the macroscopic analysis of the factors of influence of degradation on the water resources in field research. The analyzes also involved aspects related to water quality. The main problems identified are the presence of solid waste, suppression of vegetation, silting of the watercourse, degradation of water resources, inadequate land use and land cover resulting from uncontrolled construction and effluent disposal without treatment in the basin of the Antas river. In addition, there were irregular situations regarding legislation and the preservation of natural resources, as potential sources of contamination were identified. It can be said that the municipality of Anápolis assumed different forms and characteristics over time. The city is a scenario of contrasts expressing the complexity of modern life, due to the negative impacts of anthropic activities, which qualified the environmental situation of the Rio das Antas microbasin as to the level of degradation. In this scenario, an efficient environmental policy is indispensable, considering an adequate environmental planning that guides the establishment of measures of preservation, conservation and recovery of the microbasin, having as one of the main tools environmental education.

KEYWORDS:

Anthropization, Rio das Antas, Environmental Impacts

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo Hidrológico	19
Figura 2 - Exutório	21
Figura 3 - Áreas de riscos ambientais na região central de Anápolis.....	26
Figura 4 - Alta bacia do Rio das Antas e sua ocupação	36
Figura 5 - Trecho do Estudo de Caso da Bacia do Rio das Antas	44
Figura 6 - Central Parque Senador Onofre Quinan	45
Figura 7 - Retirada da cerca e deposição de resíduos no parque	46
Figura 8 - Lixo presente na parte desassoreada no Córrego e local de assoreamento do leito.....	47
Figura 9 - Canal canalizado por processo de Gabiões.....	48
Figura 10 - Canalização de concreto armado abaixo da rua R.4	49
Figura 11 - Gabião de aço galvanizado preenchido com rochas	50
Figura 12 - Rebaixamento do leito e gramagem.....	51
Figura 13 - Início da represa dentro do parque.....	51
Figura 14 - Afunilamento da represa por conta do assoreamento	52
Figura 15 - Barreira de detenção no final da lagoa com desgaste lateral (seta indicada).....	53
Figura 16 - Antiga área para prática de exercícios físicos.....	53
Figura 17 - Situação do parque de diversão das crianças	54
Figura 18 - Praça pública para lazer	55
Figura 19 - Cascata desativada	55
Figura 20 - Marginal Góis	56
Figura 21 - Início do canal da marginal Góis	57
Figura 22 - Gabião	58
Figura 23 - Trecho interrompida pela rua R.09 para tráfego de veículos.....	58
Figura 24 - Canalização de concreto armado abaixo da rua R.09	59
Figura 25 - Acúmulo de lixo abaixo da rua R.09	60
Figura 26 - Final do trecho, que liga a Marginal Góis e PSOQ	60
Figura 27 - Marginal Ayrton Senna.....	61
Figura 28 - Canalização de concreto armado abaixo da Avenida Engenheiro Portela.....	63
Figura 29 - Canalização coberta por laje de concreto	63
Figura 30 - Estado abaixo da estrutura coberta	64
Figura 31 - Antropização na parte superior do canal fechado do trecho na marginal.....	64
Figura 32 - Continuação do trajeto do Rio em direção à Avenida Miguel João	65

Figura 33 - Canalização irregular para escoamento de água de um dos comércios do local	65
Figura 34 - Final da canalização da marginal Ayrton Senna.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Abastecimento de Água
AECADN	Áreas Especiais de Controle de Ameaça de Desastres Naturais
AEIA	Área Especial de Interesse Ambiental
AEIAE	Área Especial de Interesse do Aeroporto
AEIE	Área Especial de Interesse Econômico
AEIET	Área Especial de Interesse Estratégico
AEIS	Área Especial de Interesse Social
AEIU	Área Especial de Interesse Urbanístico
AESB	Área Especial de Segurança da Base Aérea
AESP	Área Especial de Segurança do Presídio
AETES	Área Especial de Estação de Tratamento de Esgoto e Aterro Sanitário
APPs	Áreas de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAIA	Distrito Agroindustrial de Anápolis
DF	Distrito Federal
EMB	Enciclopédia dos Municípios Brasileiros
ES	Esgotamento Sanitário
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
GIS	<i>Geographic Information System</i> (Sistema de Informação Geográfica)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
KC	Índice de Gravelius
KF	Fator de Forma
MAP	Manejo de Água Pluviais
MRS	Manejo de Resíduos Sólidos
PND's	Planos Nacionais de Desenvolvimento
PNMA	Plano Nacional do Meio Ambiente
PAC2	Programa de Aceleração de Crescimento
PES	Planejamento Estratégico Situacional
PMSB	Planejamento Municipal de Saneamento Básico
PNMA	Plano Nacional do Meio Ambiente
PROCEDER	Programa de cooperação Nipo – Brasileiro para Desenvolvimento dos Cerrados

PSOQ	Parque Senador Onofre Quinan
RL	Reserva Legal
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil
UCs	Unidades de Conservação
UNESP	Universidade Estadual Paulista
ZC	Zona Central
ZLBC	Zona Linear do Eixo Brasil Centro
ZLBN	Zona Linear do Eixo Brasil Norte
ZLBS	Zona Linear do Eixo Brasil Sul
ZLDE	Zona de Desenvolvimento Econômico
ZUD-J	Zona Urbana Descontínua do Distrito de Joanópolis
ZUM	Zona Urbana Mista
ZR	Zona Rural

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 METODOLOGIA	17
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2 BACIA DO RIO DAS ANTAS	19
2.1 CICLO HIDROLÓGICO	19
2.2 BACIA HIDROGRÁFICA	20
2.2.1 Caracterização fisiográfica de bacias hidrográficas	21
2.3 OCUPAÇÕES URBANAS.....	24
2.3.1 Origem de Anápolis	28
2.3.2 Ocupação de Anápolis em relação à bacia.....	29
2.3.3 Chegada da Ferrovia em Anápolis	31
2.4 BACIA DO RIO DAS ANTAS	32
2.4.1 A trajetória do Rio das Antas na área urbana de Anápolis.....	35
3 LEIS AMBIENTAIS E PLANO DIRETOR	37
3.1 LEIS AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM NA ANÁLISE DO RIO DAS ANTAS ..	37
3.1.1 Lei 11.445/2007 – Lei do Saneamento Básico	37
3.1.2 Lei 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.....	38
3.1.3 Lei 6.766/1979 – Lei do Parcelamento do Solo Urbano	39
3.1.4 Lei 6.938/1981- Institui a Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente.....	39
3.1.5 Lei 7.347/1985 – Lei da Ação Civil Pública.....	40
3.1.6 Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro.....	40
3.2 PLANO DIRETOR	41
4 ESTUDO DE CASO NO TRECHO DO RIO ANTAS.....	44
4.1 TRECHO PARQUE SENADOR ONOFRE QUINAN	45
4.1.1 Parque Senador Onofre Quinan (PSOQ)	45

4.1.2 Rio das Antas no Parque Senador Onofre Quinan	47
4.1.3 Antropização nos arredores do Rio das Antas (PSOQ)	53
4.2 TRECHO MARGINAL GÓIS	56
4.3 TRECHO MARGINAL AYRTON SENNA	61
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES ACERCA DAS LEIS AMBIENTAIS	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Anápolis é em sua maior parte, um ambiente urbano, por causa da suas inúmeras perdas de território para distritos independentes. Em sua essência, o município dispõe de uma dinâmica econômica e social bastante notória, uma vez que desde o início da cidade, isso crescia gradativamente, e onde hoje se localiza a cidade de Anápolis era um entreposto comercial, uma posição geográfica favorável para todos os aspectos, tanto econômicos quanto sociais.

A dinâmica da cidade foi tanta que o crescimento populacional foi inevitável, uma vez que ao mostrar seu potencial, a atenção de grandes empresários foi voltada para a, até então, vila. Logo, entende-se que o crescimento econômico e demográfico do município teve como fatores de grande impacto no seu desenvolvimento, sua localização geográfica, completamente favorável.

Ao longo da história da cidade do interior de Goiás, obras de grande importância e de integração social foram voltadas para a mesma. Tem-se a Ferrovia Mogiana, a Ferrovia Goiaz, implantação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás e por último, mas não menos importante, o surgimento de Brasília, e a construção do Daia.

O presente trabalho tem como área de estudo a bacia do rio das Antas, sendo sua nascente na cidade de Anápolis-GO, na qual se instalou grande parte no trevo do Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), na região do Parque Calixtópolis e percorre grande parte da cidade. Possui cerca de 26 km de extensão e sua foz é no rio Corumbá já fora do território do município. Em seu trajeto ele passa pelo centro da cidade e quase todos os córregos são seus afluentes, no qual se situa grande parte do sítio urbano da cidade de Anápolis (GO).

No decorrer dos anos e com o crescimento acelerado da cidade, foram ocupadas não só áreas adequadas ao parcelamento urbano, como também áreas que oferecem riscos à população. Tais ameaças estão relacionadas tanto a dinâmica natural quanto à potencialização de fenômenos pela ocupação sem um planejamento adequado. O impacto ao córrego das Antas e às suas águas (seus afluentes) aumenta ainda mais, sofrendo principalmente com a impermeabilização da área de sua bacia, acarretando processos erosivos avançados e assoreamento. O córrego também sofre com o lançamento de esgoto clandestino, principalmente de postos de combustíveis e lixo, muito lixo, que fatalmente acaba alcançando o leito do manancial e seguindo rio abaixo.

Os processos de assoreamento, enchentes, poluição, tudo aquilo que envolve a ação do homem, veio degradando o Rio Antas. Ainda por volta de 2017 e 2018, casos de empresas

grandes, com grandes nomes, empresas que cuidam da água, foram denunciadas por poluir o Rio Antas, jogando esgoto no Rio sem nenhum tipo de tratamento.

Leis são feitas para esse objetivo, de cuidar do meio ambiente, tomar conta daquilo que não pode se defender das ações do homem. A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais importantes e completas do mundo. As principais leis são descritas ao longo deste trabalho de conclusão de curso, a fim de analisar, não somente o Rio Antas, mas as leis que o protegem.

O rio tem uma grande extensão, como já dito anteriormente, dividiu-se então em três trechos para o estudo de caso, são eles Rio das Antas no Parque Onofre Quinan, Vila Góis e por fim, um trecho no Ayrton Senna. Essa divisão foi feita para que abrangesse as obras em cada trecho. A análise das partes divididas do Rio Antas é baseada em bibliografias, tanto virtuais quanto físicas, memorial descritivo de obras realizadas no trecho, entrevista a órgãos responsáveis, finalizando assim uma parte de gabinete, e iniciando a parte de campo, onde houve um estudo de caso completo do trecho para que fosse conluído então, o trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

A cidade de Anápolis apresenta diversos problemas de antropização (ação do ser humano sobre o meio ambiente) e riscos ambientais na bacia do rio das Antas, que é o principal curso d'água do município devido sua importância e sua diversidade ambiental.

A falta de planejamento das cidades brasileiras, e o crescimento desordenado, aliado às desigualdades sociais, bem como a criação de leis que não acompanharam a ocupação urbana, contribuíram para a antropização dos cursos de córregos e rios que pertencem ao perímetro das cidades. Alguns trechos do rio das Antas apresentam fatores de risco, descarte de resíduos sólidos, supressão da vegetação, assoreamento do curso d'água, construções irregulares e despejo de efluentes sem tratamento.

O objetivo maior desta pesquisa é observar e verificar as condições atuais do rio das Antas, analisar o trecho escolhido para estudo, vendo possibilidades de ter modificado ao longo do tempo, avaliando se as leis ambientais foram atendidas, registrando possíveis falhas das mesmas, e caso descobertas, os problemas que foram gerados pela expansão urbana, como construções sobre seu canal e os fatores que possivelmente estão agravando os eventos de alagamentos, com notícias e queixas recorrentes deste rio que corta boa parte da cidade de Anápolis.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral, apresentar um estudo de ocupação da bacia do rio das Antas, mediante a avaliação das leis, planos ambientais e entrevistas com órgãos públicos para investigar os principais problemas para uma avaliação legal das intervenções antrópicas no curso destacado nessa pesquisa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Apresentar um panorama histórico da ocupação da bacia do rio das Antas e seus motivadores econômicos de Anápolis;
- Discorrer sobre os tipos de ocupações urbanas e locais próximas aos cursos d'água;
- Apresentar as intervenções no trecho definido no rio das Antas;
- Entrevistar órgãos responsáveis, para avaliar as condições do Rio das Antas e as propostas do plano diretor, identificando possíveis intervenções e problemas;
- Quantificar as intervenções no rio, avaliando as soluções possíveis;

1.3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio de consulta em livros e artigos para compor o referencial teórico e histórico da cidade de Anápolis, para compreender a ocupação da área do rio das Antas. A pesquisa de campo baseou-se na busca de documentação e projetos com agentes públicos, onde foram indagadas algumas situações para entender a atual conjuntura dos fatos elencados no resultado da pesquisa e abranger o estudo das modificações e ocupações do trecho avaliado que compreende a área entre o Parque Onofre Quinan e a Avenida Miguel João, onde se apresenta diversas condições específicas de ocupação.

O estudo de caso se apresenta em quatro partes que se subdividem em concepções da pesquisa, os projetos e informações das intervenções, além de levantamentos por meio dos agentes públicos que possibilitou o entendimento de todo o processo de ocupação do local, problemas existentes, possíveis soluções e os riscos ambientais.

Os resultados obtidos nesse estudo foram levados a uma etapa de análise sobre o que foi feito, o que poderia ser feito, e o que será feito.

Entende-se então que a metodologia foi composta por etapas:

- Levantamento teórico da cidade de Anápolis;
- Levantamento teórico do principal curso d'água do município;
- Levantamento das principais leis ambientais que alicerçam o tema abordado;
- Entrevista realizada com órgãos responsáveis e profissionais da área;
- Análise de dados;
- Apresentação de resultados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi dividido em quatro capítulos e conclusão, sendo estes:

Capítulo 1 - Neste capítulo, será apresentada a introdução, objetivos gerais, objetivos específicos e a metodologia aplicada.

Capítulo 2 - No segundo capítulo, serão abordados os conceitos de bacias hidrográficas, bacias urbanas e suas intervenções.

Capítulo 3 - Será explanado o arcabouço legal, em relação às leis, normas ambientais e o Plano Diretor de Anápolis, bem como as demais que contribuem para a preservação do meio ambiente.

Capítulo 4 - Seguindo o estudo de caso, será retratado o trecho limitado da bacia do Rio das Antas, apresentando suas características geomorfológicas, sua topografia e suas intervenções antrópicas.

Considerações finais - Apresentar possíveis propostas, avaliações dos pontos discutidos, expondo sugestões para trabalhos futuros.

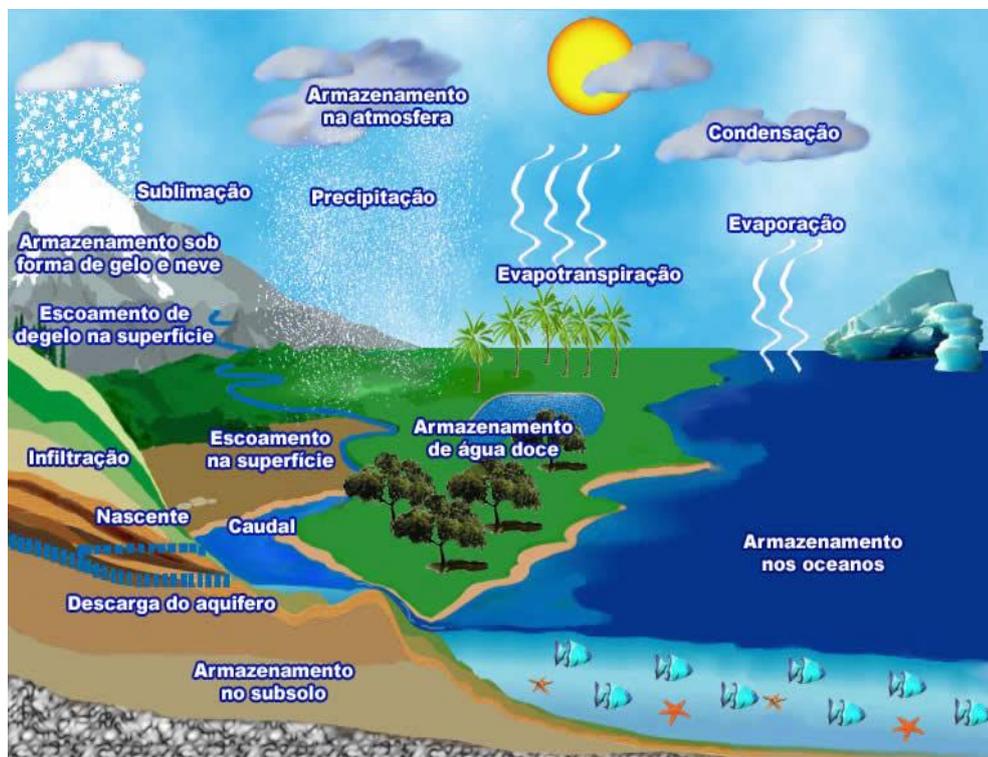
2 BACIA DO RIO DAS ANTAS

Neste capítulo, apresentar-se-á uma breve descrição sobre o ciclo hidrológico. Na sequência, será descrito todo o conceito sobre a bacia hidrográfica, bem como esclarecido as ocupações urbanas e a antropização, para conseqüentemente, adentrarmos na temática do capítulo, qual seja, bacia do Rio das Antas.

2.1 CICLO HIDROLÓGICO

Conhecido também como ciclo da água, o ciclo hidrológico (Figura 1) é a troca ininterrupta de água na hidrosfera, entre a atmosfera, a água do solo, águas superficiais, subterrâneas e das plantas. A quantidade total de água existente na Terra, nas suas três fases, sólida, líquida e gasosa, se tem mantido constante, desde o aparecimento do Homem. Distribuem-se por três reservatórios principais, os oceanos, os continentes e a atmosfera, entre os quais existe uma circulação contínua - Ciclo Hidrológico (PINTO, 1973).

Figura 1 - Ciclo Hidrológico



Fonte: Water Drop, 2016.

Segundo Camargo (2005), deve-se levar em consideração que a água em sua forma líquida e sólida, cobre mais de dois terços da superfície terrestre, e em sua forma gasosa pode ocupar até 4% de seu volume total. Sendo assim, o vapor da água, tem maior acúmulo nas regiões tropicais e nas camadas mais baixas da atmosfera. Conclui-se que o ciclo hidrológico nada mais é que uma série de processos naturais aonde à água vai de uma etapa inicial e volta a seu estágio primitivo.

2.2 BACIA HIDROGRÁFICA

A Bacia Hidrográfica é claramente uma área de captação natural de água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. A composição da bacia hidrográfica é formada basicamente por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório (TUCCI, 2004).

A precipitação que desce sobre as encostas infiltra-se totalmente nos solos até ocorrer uma saturação superficial destes, instante em que descrevem as taxas de filtração e começam a aflorar crescentes escoamentos superficiais se a precipitação persistir. O escoamento superficial provocado nas vertentes pode ser compreendido como uma “produção” de água para escoamento rápido e, portanto, as vertentes seriam vistas como fontes produtoras (TUCCI, 2004).

A bacia hidrográfica como um sistema físico, onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo exutório (Figura 2), haja vista que se terão como perdas intermediárias os volumes evaporados, os transpirados e os infiltrados profundamente. As bacias hidrográficas apresentam delimitações, seguindo as etapas indicadas por Sperling (2007), conforme exposto:

Etapas:

1º) Como se sabe o exutório está localizado na cota inferior do curso da bacia hidrográfica, especificamente na parte principal do curso da água delimitado. Por estas razões devemos demarcar o ponto inicial do exutório.

2º) Após, será feita a demarcação do trecho da água principal e de suas respectivas ramificações, que cruzarão das mais altas as mais baixas curvas de nível, para então definir os fundos do vale.

3º) Continuamente a bacia hidrográfica será marcada desde o ponto inicial (exutório), agregando as regiões mais elevadas, tendo por critério as curvas de nível. A fronteira da bacia circunda o curso d'água bem como das nascentes de seus afluentes.

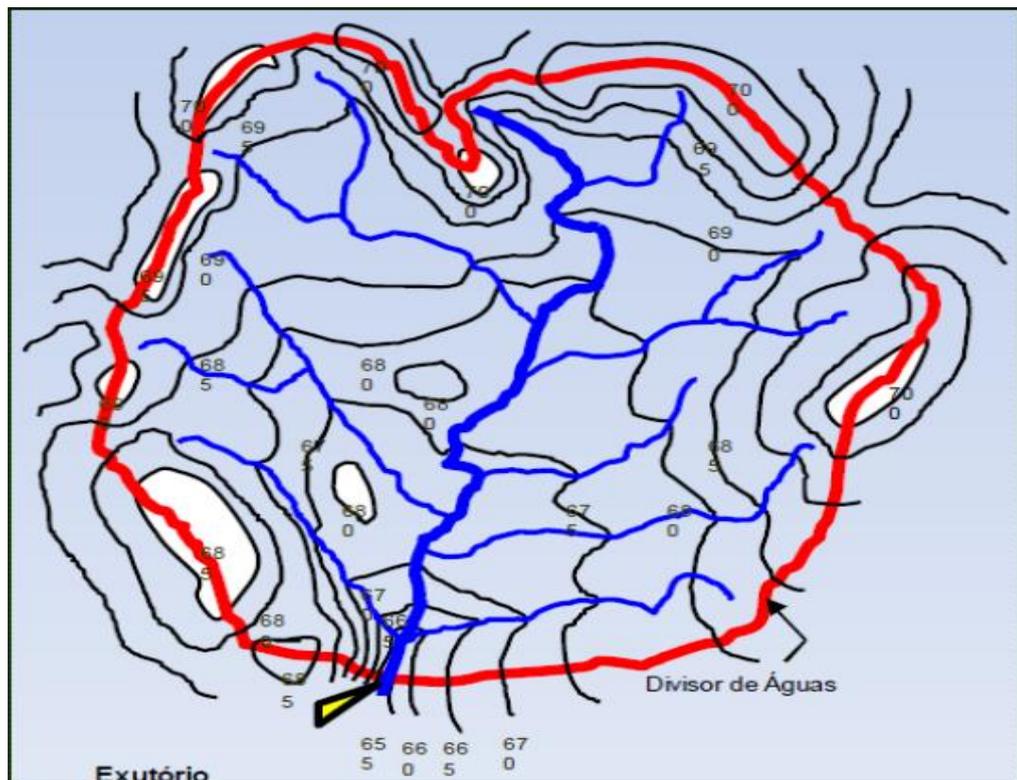
4º) Nos picos das montanhas verifica-se a chuva que incide na parte interna do limite escoará sobre o solo em direção aos níveis baixos deslocando perpendicularmente as curvas de nível em direção ao curso da água. Na bacia

poderá conter locais com cotas mais altas do que nas partes que situam os pontos do divisor de águas. Deste modo, se a declividade do terreno estiver em direção contrária as drenagens é porque esta refere-se a outra bacia.

5°) Com o intuito de auxiliar na definição de limites, devemos diferenciar os talwegues dos divisores de águas. Os talwegues são desníveis (vales), demonstrados graficamente no qual as curvas de nível exibem a curvatura oposta ao sentido da declividade do terreno, sugerindo que nestes locais há concentração de escoamento. Inversamente ao talwegue, nos divisores de água, as curvas de nível apresentam curvatura no mesmo sentido da declividade, onde as águas escoam perpendicularmente em direção aos talwegues.

6°) A área demarcada da bacia deve retomar seu ponto de partida, o exutório.

Figura 2 - Exutório



Fonte: Sperling, 2007.

2.2.1 Caracterização fisiográfica de bacias hidrográficas

Os dados fisiográficos são todos aqueles que podem ser extraídos de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite. Resumidamente, são os comprimentos, as áreas, as declividades e coberturas do solo obtidas diretamente ou expressos por índices.

Nesse contexto, temos primeiro a área da bacia, como o elemento fundamental para definir o potencial de geração de escoamento da bacia hidrográfica, já que a mesma é obtida através da projeção vertical da linha do divisor de águas sobre o plano horizontal (TUCCI, 2004).

A área da bacia é dada em hectares (ha) ou quilômetros quadrados (km^2) podendo ser obtida por planimetragem de mapas ou por cálculos a partir de mapas digitalizados, utilizando ferramentas computacionais de SIG (Sistemas de Informações Geográficas).

O comprimento do rio principal (L) é determinado a partir do perfil longitudinal do curso d'água medindo-se o comprimento do trecho entre a nascente mais distante e o ponto de interesse ou exutório (TUCCI, 2004).

Conceituando sobre o perfil longitudinal, temos que os mesmos são obtidos em mapas planialtimétricos e representam a variação de cotas ao longo do comprimento do rio principal (TUCCI, 2004).

A declividade é crucialmente importante para a formação do escoamento, sendo que essa variável determina a velocidade do fluxo da água e isso pode ser realizada por meio de diversos procedimentos. De modo geral, a declividade consiste na razão entre a diferença das altitudes dos pontos extremos de um curso d'água, podendo este comprimento ser expresso da seguinte forma: em % ou m/m (PAIVA e PAIVA, 2001). Temos que, a diferença entre a altura máxima e a altura mínima resulta na amplitude altimétrica da bacia, sendo este o modo mais fácil para calcular a declividade, contudo, para rios que cursam relevos divergentes é preciso fazer alguns reajustes.

A partir desse conceito, criou-se o método da declividade média, no qual é definida por meio de um gráfico do perfil longitudinal do rio, calculando a área do gráfico, resultando em triângulo retângulo de área equivalente, de base igual ao comprimento do curso d'água, isto é, da nascente até o exutório (PAIVA e PAIVA, 2001). Portanto, o resultado da declividade média do trecho considerado é descrito pela hipotenusa do triângulo retângulo encontrado.

A forma de uma bacia hidrográfica também tem um papel crucial no seu comportamento hidrológico, sendo definido pelo “índice de forma”, baseando-se no comparativo de bacias com características equivalentes. Por esta razão, verificamos que as bacias com forma mais circular mostram uma predisposição para criar picos de enchente mais ascendentes em relação às bacias esbeltas (VILLELA e MATTOS, 1975).

O percurso dos escoamentos é reduzido, quando as bacias circulares expressarem variadas drenagens com comprimentos semelhantes, gerando respostas mais rápidas e concentradas a situações de chuva. Em geral, as bacias mais alongadas, apresentam um rio principal com diversos afluentes inferiores, onde as águas percorrerão uma direção mais extensa até o exutório. Desse modo, tendem a demonstrar cheias mais distribuídas com menor vazão de pico.

Através do cálculo de índices ter-se-á uma estimativa quanto à forma de uma bacia, com o objetivo de buscar vínculo com as formas geométricas conhecidas. Dentre os métodos destaca-se fator de forma ou índice de compacidade: A razão entre a área de bacia e o quadrado de seu comprimento axial medido ao longo do curso d'água principal do exutório à cabeceira mais distante, é definido pelo fator de forma K_f (VILLELA e MATTOS, 1975).

Neste contexto, temos um conceito bem definido sobre o coeficiente de forma ou compacidade, denominado índice de Gravelius – K_c :

É a relação entre o perímetro da bacia hidrográfica e a circunferência de um círculo com a mesma área da bacia. É um número adimensional que varia de acordo com a forma da bacia; quanto maior o coeficiente, mais longa é a bacia. Quanto mais próximo de 1, mais circular é a bacia e maior é a sua tendência a gerar enchentes rápidas e acentuadas” (VILLELA e MATTOS, 1975).

A densidade de drenagem é um índice do relevo superficial e das características geológicas da bacia, sendo que este índice admite uma avaliação eficaz a respeito da drenagem de uma bacia, isto é, a eficiência na concentração do escoamento superficial no exutório da bacia. Desse modo, quanto maior a densidade de drenagem, maior será a possibilidade da bacia em fazer escoamentos rápidos no exutório, tal como deflúvios de seca baixos. Neste sentido, concluímos que se trata de um parâmetro usado para pré-avaliação em estudos de regionalização ou transposição de dados hidrológicos entre bacias de uma região, já que permite analisar as analogias de escoamento entre bacias hidrográficas de tamanhos distintos (TUCCI, 2004).

Índices referentes à rede de drenagem, usados em regionalização de vazões, são os que medem a densidade de drenagem de uma bacia, sendo que:

A densidade de drenagem é definida como: $DD=L/A$, onde L é o somatório dos comprimentos de todos os canais de rede e A é área da bacia. Uma forma mais simples de representar a densidade de drenagem é calcular as densidades de confluências: $DC=NC/A$ onde NC é o número de confluências ou bifurcações apresentadas pela rede de drenagem (TUCCI, 2004).

A densidade de drenagem, se levantada em mapa onde não se conhece a escala, pode ocorrer uma variação no resultado, em decorrência desse fator. Deve-se, portanto, utilizar escalas semelhantes para a comparação entre bacias.

O tempo que a água gasta para cursar desde o ponto mais distante da bacia até o exutório é denominado de tempo de concentração. Podem ser aplicadas fórmulas empíricas respeitando-se suas limitações, sendo que uma delas é uma das equações mais usadas,

denominada de Kirpich, desenvolvida por meio de estudos em bacias rurais com áreas inferiores a $0,5 \text{ km}^2$ (TUCCI, 1995).

Segundo Horton (1932), a hierarquização da rede fluvial de drenagem de uma bacia hidrográfica retrata um método bem estabelecido, o que ocasiona um ordenamento automatizado com base nos programas computacionais de GIS (Geographic Information System).

O sistema acima mencionado tem como parâmetro o seguinte princípio:

Canais de primeira ordem são os menores identificáveis caracterizados por drenagens intermitentes. 2. Canais de segunda ordem são formados pela confluência de dois canais de primeira ordem, esta lógica é aplicada para as demais, onde a confluência de dois canais de ordem i resulta em um canal de ordem $i+1$ a jusante. 3. Onde um canal de ordem menor encontrar um de ordem maior, o canal a jusante mantém a maior das duas ordens. 4. A ordem da bacia hidrográfica é designada como a ordem do rio que passa pelo exutório (TUCCI, 2004).

2.3 OCUPAÇÕES URBANAS

A cidade de Anápolis foi sendo ocupada em torno de sua área central. Este fato aconteceu ao longo de seu desenvolvimento urbano, levando as ocupações de apenas ocupacionais para comércios e estabelecimento de serviços. No planejamento de implantação dos bairros não houve preocupação com a infraestrutura, logo há uma deficiência na mesma, o que acarreta alguns problemas ambientais, “devido a precariedade estrutural as populações residentes desses locais sofrem com diversos problemas ambientais como inundações, voçorocamentos e outros. Fatos que são agravados ainda mais nas áreas subnormais da cidade" (BERNARDES E TAVARES, 2007).

As ocupações urbanas, cada vez mais desordenadas, têm causado transtornos muito grandes e se tornado um problema contemporâneo muito relevante, e as mesmas, de forma resumida, acontecem devido ao crescimento populacional das grandes cidades, e à falta de uma organização ocupacional efetiva, a pobreza e falta de recursos econômicos da população tem papel importante nisso.

De acordo com um estudo do Banco Mundial realizado em 2002, metade da população mundial está tentando sobreviver com menos de dois dólares por dia. Milhões de pessoas nos países em desenvolvimento não possuem moradia e frequentemente têm de dormir nas ruas. Levando em consideração esses fatores, as ocupações têm se tornado cada mais graves, ocorrendo em lugares proibidos, lugares de risco, áreas verdes, nascentes, várzeas entre outros.

Mas o problema não está focado apenas em pessoas com poder aquisitivo menor, condições financeiras limitadas, na verdade, a sociedade atual, como um todo, consome em demasia, e para tanto, retira da natureza todos seus recursos numa velocidade e escala bem maior do que a capacidade da própria natureza se regenerar. Do outro lado, a geração desenfreada de resíduos aumentou de tal forma que ultrapassa a capacidade da natureza absorvê-los.

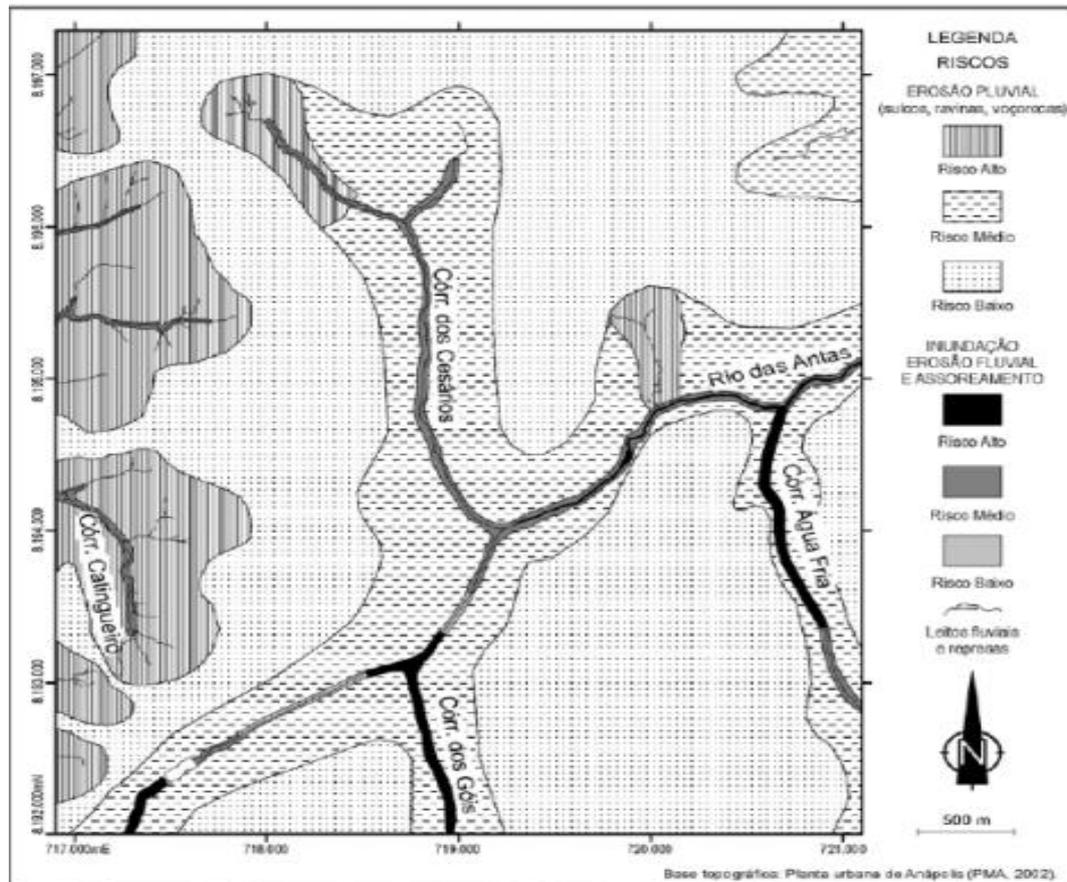
A antropização está diretamente ligada às ocupações urbanas. Para que possamos entender esses conceitos devemos entender a ciência que estuda a antropologia, a antropia. A antropização é a ação do ser humano sobre a natureza, com fins de modificação, não levando em consideração se é prejudicial ou benéfica, logo, podemos compreender como antropização qualquer tipo de ação humana sobre o meio-ambiente. E, partindo desse entendimento, compreender os impactos das ocupações. O crescimento urbano tem sido gradativo e tem seus pontos negativos em relação as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), temos ocupações irregulares em várzeas e que passaram despercebidas pelo código florestal (TUNDISI, 2003).

Várzeas são terrenos inundáveis próximos de rios, lagos e igarapés. Ajudam no controle de enchentes. Quando as áreas próximas de rios são impermeabilizadas, o escoamento natural para de acontecer e os problemas decorrentes não demoram a surgir. As consequências dessas ocupações e construções em encostas de morros têm sido algo comum, quando na verdade, não deveria, uma vez que os mesmos têm que servir para amortecer os impactos dos fenômenos climáticos. Tundisi (2003) ressalta que permitir as construções nessas áreas impermeabiliza as mesmas, dessa forma, no período de cheia do rio, não existirá vazão, e isso pode agravar os problemas de enchentes.

Quando se fala em planejamento urbano no Brasil, a pauta é definida basicamente do ponto de vista da construção de obras, e não leva em conta a gestão adequada do solo. Anápolis é uma cidade que apresenta constantemente inundações e consequentes áreas de risco, conforme Figura 3, em lugares distintos. De acordo com Lacerda (2005), já havia indícios de riscos ambientais na área central de Anápolis. Ele afirma que:

As áreas de grande risco de enchentes foram delimitadas levando em consideração a ocorrência do processo e a fragilidade da população a esses acidentes. As enchentes com número expressivo de vítimas ocorrem, por sua vez, em dois locais, o primeiro compreende o córrego dos Góis e o trecho do Rio das Antas próximo à confluência das duas drenagens. O segundo é o córrego Água Fria no seu baixo curso, na área de habitações subnormais denominada "Invasão do Anápolis City". Também foi considerada como risco a área do Central Parque Onofre Quinan, neste caso, principalmente devido ao assoreamento da represa à montante.

Figura 3 - Áreas de riscos ambientais na região central de Anápolis



Fonte: Lacerda *et al*, 2005.

A ocupação urbana da cidade de Anápolis teve início no final dos anos de 1800 e perdurou até o início dos anos 200. O crescimento foi marcado por dois grandes fatores, quais sejam: internos, causados pela mudança econômica e política local, bem como os fatores externos, destacado pelos programas federalistas e mediações estaduais da época.

Ademais, vale ressaltar que as fases da economia do país em geral, não se encontravam prósperas, tendo esse problema afetado diretamente na configuração do espaço da cidade. Todos esses aspectos servem de base para uma melhor análise de como ocorreu a ocupação da cidade de Anápolis, bem como a sua divisão em ocupação formal e informal.

Anápolis não foi uma cidade inconstante, não se desenvolveu rapidamente e logo teve sua decadência, na verdade, é uma cidade interiorana que nasceu rural e teve seu crescimento econômico gradativo, o que favoreceu o amadurecimento comercial e rural, mesmo com a tão esperada chegada da ferrovia em 1935 (MOURA, 2012), valendo levar em consideração que ela, forneceu a Anápolis a alavanca que faltava para o aproveitamento

agrícola, visto que alguns mil quilômetros quadrados de floresta passaram de problema, para solução nesta área.

França (1973) afirma que o progresso da cidade de Anápolis foi motivado pela sua localização, “Geograficamente, Anápolis está situada em um local estratégico, a cidade ganhou uma imensa vitalidade em seus papéis locais e regionais, o que pode ser visto ao aprofundar um pouco mais no passado desta cidade à procura de fatores que impulsionaram seu progresso”.

No passado, o local, que viria a ser mais uma cidade do interior goiano, estava localizado entre as principais cidades do estado de Goiás, em uma época onde a população era muito grande, visto isso, Anápolis era considerada uma cidade privilegiada. Mas isso não se prende apenas ao passado, uma vez que a cidade continua situada entre Goiânia e Brasília, considerados os maiores centros habitacionais do Centro-Oeste, além de ser um ponto de passagem, quase único para o interior e norte do Brasil. Logo, podemos perceber que, a localização da cidade foi uma condição decisiva e resolutiva para proporcionar o crescimento da economia Anapolina (CUNHA, 2009). Como consequência, as mudanças que ocorreram ajudaram, e muito, a configurar espacial e socialmente a cidade de Anápolis, caracterizando o espaço de forma única de acordo com os motivadores internos e externos.

De acordo com Brito (2007), o progresso da produção teve sim, suas peculiaridades, há uma evolução de uma estrutura que cresce intuitivamente ao longo dos cursos d’água para uma configuração radioconcêntrica, (um conjunto de vias que se divergem de um núcleo central), que teve seu início lá atrás em 1935, quando a ferrovia chegou à cidade, e com a existência do centro da cidade. Ainda com Brito (2007), em 1950 inicia-se um processo de disseminação da ocupação do solo urbano, nota-se que mais de 50% das ocupações das áreas depois da década de 1980, foi nas regiões à leste da BR-153, que estão longe do acesso à infraestrutura e ferramentas urbanas. O processo de segregação do espaço urbano pode ser visto como resultado das diversas formas de acomodação das terras urbanas.

Tendo em mente que podemos seguir em duas escalas de análise, para entender é preciso entender que a criação do espaço urbano se dá através de elaboração de planejamentos e gestão da cidade. Brito (2007) e Inocêncio e Calaça (2010), afirma que as políticas de organização territorial no Brasil, formaram a infraestrutura, o que alcançou o crescimento e o progresso de desenvolvimento da economia e da sociedade.

As políticas estipuladas por Vargas, JK e Militar, foram consideradas as políticas de maior impacto com relação às intervenções territoriais, às políticas de povoamento, que equilibravam o deslocamento da massa da população, às políticas de transporte e também de

comunicação (PESSOA e INOCÊNCIO, 2012). Essas políticas fizeram uma grande influência na cidade de Anápolis.

As ações externas são exatamente os planos políticos que foram colocados em pauta, essas ações vindas do poder político maior, foram decisivas para a mudança da lógica interna da cidade de Anápolis. Também é necessário levar em consideração que os fatores que proporcionaram essas modificações, estão introduzidas em públicas e projetos de Estado, com destaque para Marcha para o Oeste, que foi uma política implementada pelo presidente Vargas, para incentivar a ocupação progressiva do Centro-Oeste. Basicamente, organizou um plano para que as pessoas pudessem vir, para que pudessem ocupar as terras desocupadas, também o Plano de Metas, proposto e executado por JK, o PROCEDER (Programa de cooperação Nipo – Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados) e o PND's (Planos Nacionais de Desenvolvimento).

Os fatores externos tiveram sua importância, sem dúvida, mas vale também frisar que os políticos da época eram adeptos à modernização.

2.3.1 Origem de Anápolis

Anápolis nasceu no século XIX, foi uma ação progressiva, de ocupação lenta e morosa dos habitantes do local, provindos do sul da província de Goiás, como FRANÇA (1973) explica. Faissol (1952) afirma que a origem da cidade foi fruto do trabalho agrícola e da fartura de caças, que por sua vez eram realizadas na borda da mata e nas zonas dos campos.

No início, era tudo muito pequeno e simples, algumas cabanas rústicas cobertas de palha ou sapé, denominadas por sua vez, palhoças, situadas ao longo do rego d'água, chamado até então de Rego Grande, como explica Ferreira (1979). Polonial (1995) completa essa informação quando diz:

Na região atual Praça Santana, os condutores de tropa, tropeiros, faziam seus abrigos e davam início a construção de pequenas fazendas, esse povoamento marcou de forma muito importante o início do núcleo urbano, e estava diretamente ligado ao curso d'água que era chamado pelos nativos de Rego Grande.

Anápolis sempre foi uma cidade muito bem localizada, portanto há quem diga que por causa da sua localização a cidade foi beneficiada, em todos os âmbitos, crescimento político, econômico e social. Uma cidade que passou pelas adaptações necessárias sem muito esforço. Antes mesmo de existir, já era rota de muitos viajantes, e isso condicionou sem dúvida algum crescimento.

O que viria a ser a cidade de Anápolis estava no entroncamento entre as principais cidades daquele tempo, cidade de Goiás, Pirenópolis, Silvânia e Luziânia, cidades que representavam um número populacional expressivo, além de serem muito importantes para toda atividade agrícola daquela época, devido às condições de agricultura serem ótimas, solos férteis e propícios ajudaram no desenvolvimento. Todas essas cidades mantinham contato ativo com a província goiana, Anápolis, até então, um entreposto comercial (CUNHA, 2009).

Brito (2007) disse que o crescimento populacional seguido de econômico, foi proporcionado pela posição geográfica, o que sempre foi um atrativo para o processo de imigração. De acordo com França (1973), o território destinado à clientela da cidade, no ano de 1879, era regado pela bacia do Tocantins, mais especificamente ribeirão Padre Souza, e a bacia do rio Parnaíba, por último e não menos importante, os córregos de Goiás, das Antas e Cesário. Hoje esses cursos d'água que sofrem com o crescimento excessivo da cidade, foram cobertos "invasidos", se assim pode-se dizer, pela população e atualmente ainda é lugar de enchentes, inundações constantes.

Levando em consideração a vocação comercial, explicada por Polonial (1995), Cunha (2009) entende que foi muito mais um fator de povoamento do que surgimento. Dessa forma, entende-se que a vocação comercial da cidade de Anápolis, também foi fruto do seu posicionamento geográfico, logo, um dos principais fatores do povoamento, se não o maior, e posterior ao povoamento, o desenvolvimento econômico.

Cunha (2009) ainda diz que, questão religiosa, apesar de importantes para a formação do povoado, foi em uma escala bem menor, isso se deveu porque os fazendeiros da região queriam se desenvolver no âmbito econômico e comercial, e não por lealdade e devoção a Sant'Ana. Não só Cunha tem essa opinião, Polonial (1995) compartilha dela também, ele afirma que a construção da primeira capela da cidade, se deu por interesse econômico dos fazendeiros, os mesmos achavam que isso afetaria positivamente o entreposto comercial. Dessa forma, estes fatores edificaram a estrutura de desenvolvimento geral de Anápolis, no século XX (CUNHA, 2009).

2.3.2 Ocupação de Anápolis em relação à bacia

A cidade de Anápolis se faz localizada no alto de uma bacia, esta, chamada de Rio Antas, as ocupações sempre foram iniciadas ao largo de cursos d'água, devido ao fácil abastecimento e comércio, resumidamente.

Onde a cidade está situada leva a interpretar o rio Antas como um córrego, mas na verdade, não faz jus ao que se consegue ver ao olhar o mapa hidrográfico do rio das Antas.

De acordo com França (1973), “a base do centro urbano da cidade interiorana de Anápolis, teve origem sobre o primeiro terraço à margem esquerda do córrego”.

A existência do rego d’água, o Rego Grande, como a população nativa o denominava, viabilizou a ocupação, o que ajudou de forma positiva o rio das Antas, pois dessa forma, as ocupações foram instaladas no terraço do rio, e não na planície. Esse fato é explicado de forma simples e prática, as ocupações não foram feitas tão próximas do rio Antas porque o Rego Grande, assim chamado pelos habitantes, abastecia as casas da vila.

Esta ocupação teve prosseguimento no sentido norte-sul, seguindo o terraço. A forma alongada provém do curso d’água, pois estes contornavam o espaço acessível à ocupação. O rego d’água aberto, que por sua vez era favorecido pelo declínio, tinha como função principal abastecer a população em todo seu curso (FRANÇA, 1973).

Brito (2007) afirma que, até meados de 1879, a ocupação, o crescimento populacional, do centro urbano, foi de forma involuntária. A cidade de Anápolis tem muitas saídas e entradas além de um entroncamento de vias que ajudou e muito na expansão urbana. Ainda diz que a disposição do rio favoreceu o progresso da cidade, principalmente no sentido norte-sul.

Têm-se vários outros fatores que favorecem, sem dúvida alguma, a ocupação da cidade de Anápolis, a disposição do núcleo urbano, os córregos que contribuíram para a ocupação. Pode-se enxergar claramente que os lugares que estão nas proximidades dos córregos e os lugares também próximos ao Rio Antas, ainda não foram ocupados. A região central da cidade de Anápolis apresenta, por sua vez, o maior índice de problemas, como inundações, por exemplo, o que tem um prejuízo significativo para a população.

Em 1887, o que viria a ser a cidade de Anápolis, se tornou uma vila, o que acabou proporcionando para o lugar, certa independência, o que veio a ser muito importante, pois dessa maneira, a vila teve condições de evoluir gradativamente durante os anos, chegando a então cidade Anápolis no século XX. O que cresceu paralelo ao desenvolvimento populacional, foi comércio e o incremento da agricultura, uma vez que o comércio foi voltado principalmente para os habitantes do local (CUNHA, 2009).

Tudo isso promoveu para o desenvolvimento total da cidade, de forma que a cidade teve inclusive melhorias estruturais, como elucidada Cunha (2009). Segundo ele, em 1903, já existia certa preocupação com a configuração da cidade, em relação à frente urbana, como

prova disso temos a Lei Municipal nº 34 de 20 de março. Esta traz consigo as primeiras ilustrações e esboços de uma tentativa de urbanização.

Pode-se entender então, que o desenvolvimento da cidade de Anápolis foi possível, de acordo com Cunha (2009), por suas condições extremamente favoráveis, e essas são: industrialização nascente do sudeste, expansão de comércio agrícola, localização geográfica extremamente estratégica e favorável, pois a cidade está localizada entre os principais núcleos urbanos do estado de Goiás, terras férteis. Condições estas que promoveram a dinâmica de economia e o destaque da cidade dentre outras.

2.3.3 Chegada da Ferrovia em Anápolis

França (1973) diz que no começo do século XX, outras bases, tanto tecnológicas quanto sociais foram se estabelecendo. Agora no então vilarejo, a função era de ligação aos estados do sul goiano e do norte goiano. Brito (2007) diz que o crescimento da população urbana e rural entre 1910-1935 foi sem dúvida o de maior expressão da história do Município. Nessa época, o lugarejo teve grande visibilidade por causa da ferrovia.

O local foi tomando uma nova feição, os comércios se diversificaram, equipamentos de linha da época foram trazidos para a cidade, tudo isso para desenvolver o comércio local. Por último, uma novidade muito interessante é que até então, não havia médicos itinerantes, com essa evolução, médicos formados foram fixados na cidade de Anápolis (CUNHA, 2009).

Temos também, outro fator que ocasionou a ocupação foi o governo de Anápolis, como afirma França (1973), em 1925, o então governo do município investiu em propaganda da cidade nos jornais do Estado e Região. Em 1920, um grupo econômico muito forte se estabeleceu na cidade, este grupo se chamava Pina. Veio de Pirenópolis para Anápolis em 1911, com autonomia política e econômica, dominou por 50 anos (SILVA, 2006).

Esse grupo diversificou não só as áreas de atuação, mas também se instalaram em vários lugares distintos da cidade, afastados da configuração atual de ocupação. Polonial (1995) afirma que o grupo era tão influente que tiveram uma participação ativa e determinante em relação à extensão dos trilhos até Anápolis. A cidade é um entreposto comercial, o que levou a cidade a ser de cunho atacadista, como afirma (POLONIAL, 2006).

A grande concentração de pessoas que estava crescendo, o crescimento populacional, econômico, trouxe consigo a chegada de dois bancos, ligados ao grupo Pina e ao seu opositor, Jonas Duarte. Aos poucos a zona rural foi desaparecendo, e a zona urbana com expansão

econômica devido à influência dos grandes comerciantes que aqui se estabeleciam como classe dirigente, foi tomando forma (FRANÇA 1973).

A dinâmica da cidade, em relação aos outros centros urbanos, trouxe uma vantagem interessante para o lugar, pois foram favorecidos, o desempenho de atividades complementares da agricultura, armazenagem, benefício e comercialização dos produtos. A cidade teve um crescimento comercial muito maior que o esperado o que levou a cidade de caráter atacadista para varejista, pois estava distribuindo também para cidades próximas (LUZ, 2009).

O que acelerou a urbanização da cidade foi a chegada das novas máquinas de café. Em 1921 surgiram às olarias, na década de 30 se converteram em cerâmicas industriais, tijolos, telhas, ladrilhos, dentre outros. Máquinas de arroz e os investimentos de grandes empresários deram um norte à agroindústria de Anápolis (CASTRO, 2006).

Isso explica o principal porque do distrito ser denominado de agroindustrial. No período de 1930, a cidade veio a ser o município de maior expressão agrícola da região, a fronteira agrícola consolidaram-se novas áreas começaram a tomar forma e o governo começou a se envolver na configuração da ocupação e crescimento interior.

2.4 BACIA DO RIO DAS ANTAS

A cidade de Anápolis está localizada entre duas capitais no Estado de Goiás, Brasília, capital federal situada a 160 km e Goiânia, capital estadual situada a 54 km. Em 2007, Anápolis completou 100 anos de sua emancipação e hoje possui uma das principais confluências rodoviárias do país, pelas BRs 153 e 060 (GARCIA, 2006).

Historicamente, Anápolis nasceu ao redor dos povoados e capelas construídas por fazendeiros, uma cidade nativa de grandes fazendas de criação de gado e lavoura. Segundo Garcia (2006), os primeiros habitantes foram os índios, donos das terras goianas, que acabaram tendo que repartir suas terras com outros moradores, vindos de todas as partes do Brasil, pois estes estavam à procura de terras produtivas e na quantidade de caça presentes nos campos, mais conhecidos como “Campos Ricos”. Os forasteiros apossavam das terras e ali instalavam fazendas com atividade predominantemente bovina.

O Rio Antas é o mais ligado à história da cidade de Anápolis, pois carrega consigo o nome da fazenda que existia no lugar onde tudo começou, era ponto de encontro dos boiadeiros, tropeiros e alguns viajantes que por ali transitavam. As terras da Bacia do Rio Antas são predominantemente agrícolas e sua microbacia representa a maior área do

município, com aproximadamente uma extensão de 27.680 metros de sudoeste a nordeste, que percorre grandes zonas urbanas de alto nível de urbanização.

Nos pousos eram construídos ranchos e moradias ao longo do córrego d'água e esse trecho ficou conhecido como Rego Grande. O pequeno povoado foi se desenvolvendo devido à interferência dos fazendeiros na região e foi criada uma capela conhecida como Santana das Antas, que era cercada por um vilarejo que com o tempo foi se desenvolvendo dando início a uma cidade que seria nomeada como Anápolis (FREITAS, 2002; GARCIA, 2006).

No município, o crescimento da população rural ganhava cada vez mais espaço, prevalecendo sobre a população urbana, uma vez que, a atividade da lavoura juntamente com a criação de animais tornava-se forte, abundância de água e imensa área florestal. Segundo a EMB (Enciclopédia dos Municípios Brasileiros) a produção desenvolvida na zona rural era distribuída na cidade e comercializada pela população urbana, que com isso destacava o comércio e atraía outras pequenas cidades dos arredores anapolinos (EMB, 1958).

Neste período de desenvolvimento e com uma boa localização, a estrada de ferro chegou à cidade de Anápolis, trazendo crescimento para a região, decorrente do fluxo da produção agrícola. Consequentemente, com o transporte de mercadorias privilegiado, acabou tornando-se a cidade mais influenciada da região, pois recebia e distribuía as mercadorias que chegavam de todos os lugares de Goiás (POLONIAL, 1995; FREITAS, 2002; CASTRO, 2004).

O elemento motivador para o desenvolvimento Anapolino foi o marco das construções da capital federal, Brasília e da capital estadual, Goiânia, além da instalação da Base Aérea de Anápolis e o crescimento do setor industrial na cidade, bem como a implantação atual da Plataforma Logística Multimodal, que abriu novas expectativas de desenvolvimento para o futuro (CASTRO, 2004).

Analisando o mapa do município de Anápolis, especificamente o seu plano diretor pondera-se que seu território sofreu grande perda, em decorrência da independência dos distritos que anteriormente pertenciam à região, aproximadamente 917,011 km² (PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS, 2005/2006). Em uma análise detalhada, percebe-se que Anápolis possui terras produtivas, além de ribeirões e córregos, sendo estes localizados no divisor das bacias dos estados da Paranaíba e Tocantins, constituídos por sede das nascentes de cinco microbacias: Microbacia do Rio das Antas, Microbacia do Ribeirão do Piancó, Microbacia do Rio Caldas, Microbacia do Rio Padre Souza e Microbacia do Rio João Leite.

Seguindo o Plano Diretor de Anápolis (2005/2006), observa-se que, grandes partes das Áreas de Preservação Permanente estão sendo desrespeitadas pelos cidadãos.

Conseqüentemente, tal negligência causou grande devastação na proteção vegetal ao longo do curso d' água, dando causa ao desmatamento de suas próprias nascentes. No mesmo contexto, outro motivador para a degradação das áreas de preservação decorreu do desenfreado crescimento urbano, que para se desenvolver acabavam retirando seletivas espécies para dar lugar as suas construções, independente dessa escolha trazer ou não abalos ao meio ambiente (PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS, 2005/2006).

Em uma análise sintética, verificam-se poucas edificações entre a nascente principal do Rio Antas, próximo à BR 153, na área do Centro Agrícola Sócrates Diniz, até o Bairro Nações Unidas. Conseqüentemente em razão do processo de desmatamento podem ser vistos erosões e acentuado processo de sedimentação no lado Central Parque da Juventude Onofre Quinan. No período chuvoso pode-se ver com frequência inundações, principalmente na Avenida Brasil Sul e Rua Miguel João, decorrente de sua canalização com o Córrego Góis. Outro local que ocorre inundações são entre o trecho das proximidades do Terminal Rodoviário Intermunicipal à Vila Santa Maria de Nazaré atingindo as casas às margens do rio. O mesmo ocorre no ponto de encontro com o Córrego dos Cezários aos arredores do Ginásio Internacional de Anápolis. Percebe-se ainda, processos de inundações, erosões e assoreamentos acentuados no encontro com o Córrego Água Fria nas imediações dos bairros Anápolis City e São Carlos com a Vila Santa Maria de Nazaré. No setor central as águas do Rio Antas são aproveitadas no sistema de tratamento de esgoto da cidade e do DAIA (Distrito Agroindustrial de Anápolis).

Em decorrência da urbanização mal planejada, o Rio Antas e seus afluentes são apontados como áreas de risco geológico da cidade de Anápolis, pois os mesmos estão situados em fundos de vales e planícies propícios para inundações.

Antigamente, o sistema de abastecimento de água de Anápolis era realizado através da captação no Ribeirão das Antas, perdurando até o ano de 1976. A partir de então, o fornecimento de água passou para o Ribeirão do Piancó, em razão do curso da água da cidade ser de pequeno porte, sendo que o manancial superficial representado pelo Ribeirão do Piancó é utilizado para o abastecimento da maior parte da cidade e o manancial subterrâneo pelos poços do sistema independente do Arco Verde, abastece os bairros Setor Sul e Jardim Arco Verde. O processo de abastecimento do DAIA é realizado a partir de manancial superficial representado pelo Rio Caldas.

A macrozona do Rio das Antas é a região de maior incidência dos problemas e danos ambientais, por isto, acabou tornando-se o ponto principal para a necessária recuperação de áreas danificadas e a preservação de áreas verdes com supervisionamento e controle das

atividades consideradas prejudiciais ao meio ambiente (PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS, 2005/2006).

2.4.1 A trajetória do Rio das Antas na área urbana de Anápolis

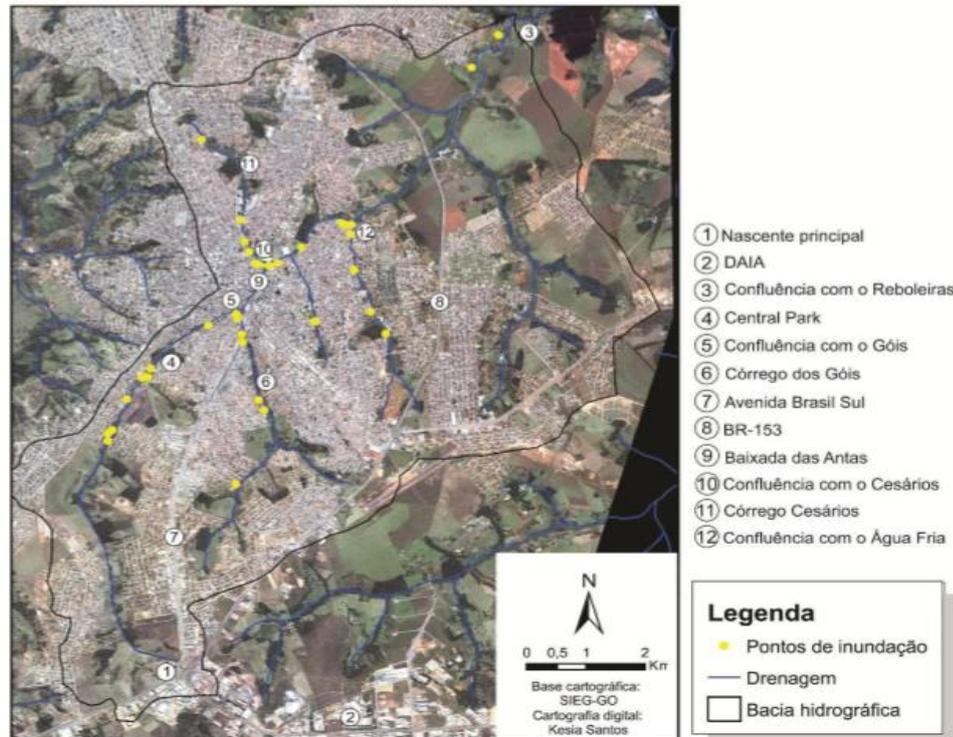
O Rio das Antas corta todo o território urbano de Anápolis (Figura 4). De sua nascente principal, localizada próximo à BR-153 na área do Centro Agrícola Sócrates Diniz, até o Bairro Nações Unidas, o Rio das Antas apresenta poucas edificações, porém observam-se erosões.

O rio percorre rumo ao lago do Central Parque da Juventude Onofre Quinan, onde se nota o intenso processo de sedimentação. Inicia-se a canalização do Rio Antas quando o mesmo se encontra com o córrego Góis, entre a Avenida Brasil Sul e a Rua Miguel João, trecho em que ocorrem frequentes inundações devido ao alto grau de impermeabilização. O rio prossegue canalizado até as proximidades do Ginásio Internacional de Anápolis Newton de Faria onde recebe a contribuição de seu afluente o córrego dos Cezários. Segue seu percurso pelas proximidades da Rodoviária em direção ao Bairro Santa Maria de Nazaré, onde também se percebem as inundações nas residências que estão às margens do córrego durante os períodos chuvosos, constituindo um dos trechos mais críticos da cidade.

O Rio das Antas se encontra com o córrego Água Fria ocasionando alagamentos, erosões e assoreamento, nos arredores dos bairros Anápolis City e São Carlos, junto a Vila Santa Maria de Nazaré.

Em sentido ao Clube do Privê Lírios do Campo, recebe as águas do córrego São Silvestre; prosseguindo á frente, obtém as águas do córrego Taquaral, nas proximidades dos Sítios do Recreio e Chácaras Vale das Antas adjacentes à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, cessando seu curso no perímetro urbano de Anápolis, adquirindo as águas do córrego Barreiro (PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS, 2005/2006; MAPA URBANO DIGITAL DE ANÁPOLIS, 2008).

Figura 4 - Alta bacia do Rio das Antas e sua ocupação



Fonte: Santos, 2005.

Mosaico de formação entre a base cartográfica e as imagens orbitais (mosaico 2007-2008), que foi cedido pelo Ministério das Cidades, juntamente com alguns dados obtidos por pesquisas. Pode-se ainda constatar o que ocorreu com a distribuição de elementos essenciais para a compreensão das conseqüentes inundações relacionadas à bacia.

Portanto, de acordo com as informações do Plano Diretor de Anápolis (2005/2006), conclui-se que a Microbacia do Rio das Antas passou por significativas transformações, como resultado de interações sócio-ambientais, condicionando as características da qualidade de suas águas.

3 LEIS AMBIENTAIS E PLANO DIRETOR

Esse capítulo aborda as leis ambientais que interferem diretamente no trecho de estudo. E com uma breve síntese do Plano Diretor da Cidade de Anápolis, foi explanado a macrozona em que se encontra o decurso delimitado.

3.1 LEIS AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM NA ANÁLISE DO RIO DAS ANTAS

Serão apresentadas as principais leis ambientais, possível pela transversalidade do conhecimento, buscou-se no Direito Ambiental do País, uma amostra, que contribuiu para um levantamento dos principais artigos vigentes na legislação, que cuida da parte florestal e ambiental, trazendo sua aplicabilidade real para o Rio das Antas, na cidade de Anápolis.

A legislação ambiental brasileira é uma das mais completas e sofisticadas do mundo, embora não seja devidamente aplicada. Essa lei foi criada com o intuito de proteger e salvar o meio ambiente das ações nocivas do ser humano. Esse código se resume, não somente à pessoa física, como jurídica também.

Tais leis ambientais denominam então, normas e infrações, que por sua vez, tem que ser conhecidas, e então colocadas em prática. Existe uma mudança de conduta na sociedade, tanto civil quanto no âmbito das empresas, e não está ligado somente a possíveis multas, mas também a implementação de um sistema de responsabilidade difundida entre os integrantes da empresa para que possam superar os desafios ambientais.

3.1.1 Lei 11.445/2007 – Lei do Saneamento Básico

Determina a Política Nacional de Saneamento Básico, trata sobre todas as áreas do saneamento (drenagem urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos) (BRASIL, 2007).

Esta norma, essencialmente, apresenta todas as diretrizes nacionais fundamentais para o saneamento básico e a política federal de saneamento básico, na qual se entende por saneamento básico, de acordo com a Lei 11.445/2007, objeto 2, distribuição de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, escoamento e controle de resíduos sólidos.

A Lei nº 11.445 Brasil (2007) foi definida depois de quase duas décadas conhecidas pela falta de regime e formação judicial, e começou as diretrizes nacionais para o saneamento básico, que passa a ser entendido como o grupo das ações de abastecimento de água (AA),

esgotamento sanitário (ES), manejo dos resíduos sólidos (MRS) e manejo das águas pluviais (MAP). A Lei também estabeleceu diferentes atribuições para os municípios, como proprietários dos serviços, entre elas a instituição da política e a estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O controle das atividades passa a compreender o grupo dos serviços de planejamento, prestação dos serviços, organização e controle, todas elas acompanhadas e submetidas à participação da gestão social.

O PMSB representa um dos mais importantes instrumentos da política municipal, além de ser uma condição para a legitimidade dos documentos de prestação dos serviços e uma exigência para o acesso a recursos federais a partir de 2014 (BRASIL, 2007; BRASIL 2010). Em relação a isso, os municípios têm começado a implantação da Lei por meio da criação do plano, porém em muitos casos sem incorporar as políticas, o conteúdo mínimo e o processo interativo necessário (SILVA, 2012).

Já por outro lado, constata-se que uma parcela dos planos também não utiliza metodologias apropriadas de elaboração ou se quer assume métodos não condizentes com os princípios da Lei nº 11.445 (SILVEIRA, 2012; SILVEIRA et al., 2013a; SILVEIRA et al., 2013b). Dentre as escolas de planejamento que vem tendo maior destaque e têm sido recomendadas para a avaliação, vem se sobressaindo o Planejamento Normativo, o Planejamento Estratégico Situacional e a Prospectiva Estratégica (BRASIL 2014, SILVA 2012).

3.1.2 Lei 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, entre seus objetivos a conservação de variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos, a preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais e a promoção do desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

A ideia de unidades de conservação, não é nada além de um tipo de meio territorial, protegido, que tem atributos naturais extremamente relevantes, legalmente criado pelo por público, com intuito conservador e com limites bem definidos. A unidade de conservação conta com um modo especial de gerência e garantias apropriadas a proteção. Conceito previsto no Art 2º, inciso primeiro, da lei 9.985/2000.

A igualdade ambiental é uma norma de grande importância, para Machado (2011), pois esta diretamente ligada à criação de uma unidade de conservação, tanto criação como existência da mesma. A criação das UCs por meio da resolução CONAMA 2/1996 a

integração das mesmas ao corpo mais amplo de normas por meio da Lei Federal 9.985/2000 tende a fortalecer esta modalidade de compensação.

3.1.3 Lei 6.766/1979 – Lei do Parcelamento do Solo Urbano

Tal lei determina regras para habitações urbanas, não permitidos em áreas de preservação, naquelas onde a poluição tende a ser perigosa a saúde do cidadão e em terrenos que podem vir a alagar (BRASIL, 1979).

O parcelamento do solo urbano é fundamental para o crescimento ordenado das cidades, a lei ainda traz definições acerca do solo rural e urbano para que não sejam confundidos. Esse conhecimento do solo como urbano ou rural definirá a normativa aplicável. Temos como solo urbano, aquele que é naturalmente destinado à moradia, circulação, lazer e trabalho. Já solo rural está diretamente ligado a sua natureza, onde as terras são próprias para agricultura e pecuária.

3.1.4 Lei 6.938/1981- Institui a Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente

Estabelece que o agente poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que ocasionar, independente da culpa, o Ministério Público propõem ações juízo civil por danos causados ao meio ambiente, como a obrigação de recuperar e/ou indenizar prejuízos causados (BRASIL, 1981).

O SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil), essencialmente é composto por órgãos e entidades da união, dos estados, tanto do DF (Distrito Federal), quando dos municípios, e estes são absolutamente responsáveis pela preservação e melhoria da qualidade ambiental. Tal política foi instituída pela Lei 6.939. Como autoridades principais têm o conselho do governo, que funciona como assessoria ao Presidente da República na caracterização da política nacional e das diretrizes governamentais para o meio ambiente.

Como órgão de consulta e resolutivo, existe o CONAMA (Conselho Nacional do meio ambiente). A Central do Ministério do Meio Ambiente, conta com o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) como seus principais agentes de execução. Como órgãos seccionais existem os órgãos estaduais e como órgãos locais os municipais.

O objetivo fundamental do licenciamento ambiental, de acordo com Montaño (2007) tem em sua essência a ideia de propiciar uma análise sobre a viabilidade ambiental das

atividades econômicas, possibilitando que os empreendimentos sejam inseridos em locais apropriados ambientalmente, e seus encarregados empreguem tecnologias, afim de minimizar os impactos negativos sobre o ambiente.

Sánches (2008), diz que o licenciamento é um dos instrumentos de maior importância da PNMA (Plano Nacional do Meio Ambiente), pois este direciona o sistema com aprovação governamental para realizar atividades que usam recursos ambientais, ou que possam vir a causar, em um futuro próximo, uma degradação ambiental.

De acordo com a Lei 6.938/81 (artigo 1º), “A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, [...] dependerão de prévia Política & Sociedade - Florianópolis - Vol. 11 - Nº 22 - Novembro de 2012 155 – 179 167 licenciamento de órgão estadual competente e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis” (BRASIL, 1981).

A PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente) emprega o licenciamento ambiental como maneira de corrigir e doutrinar o uso de recursos ambientais é considerado como um método de gerência que pretende precaver danos ambientais (SÁNCHEZ, 2008). Contudo, cheio demais de processos burocráticos, caro, e que além de tudo atrasa o término de várias obras de infraestrutura (BRAGA, 2010).

3.1.5 Lei 7.347/1985 – Lei da Ação Civil Pública

Trata-se da ação civil pública de responsabilidades por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e ao patrimônio artístico, turístico ou paisagístico, de responsabilidade do Ministério Público Brasileiro (BRASIL, 1985).

A Ação Civil Pública Ambiental, nada mais é que um meio de colocar em prática processos adequados para controlar danos causados ao meio ambiente, conservando assim, os interesses disseminados da sociedade. Antes da divulgação dessa lei, a defesa do meio ambiente estava limitada a ações individuais e à atividade administrativa do Poder Público no poder de polícia administrativa.

3.1.6 Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro

Revoga o Código Florestal Brasileiro de 1965 e diz que a guarda do meio ambiente natural é de responsabilidade do proprietário mediante a manutenção de espaços protegidos de

propriedade privada, divididos entre APP (Área de Preservação Permanente) e RL (Reserva Legal).

Lei 12.651/2012 - Novo Código Florestal Brasileiro – Revoga o Código Florestal Brasileiro de 1965 e define que a proteção do meio ambiente natural é obrigação do proprietário mediante a manutenção de espaços protegidos de propriedade privada, divididos entre Área de Preservação Permanente e Reserva Legal.

3.2 PLANO DIRETOR

Anápolis aprovou na Câmara Municipal a legislação do Plano Diretor, em outubro de 2006. Sua aprovação ou não, ou melhorias aconteceria nos anos subsequentes.

O Plano Diretor é um objeto regimental em formas de leis elaboradas pela Câmara de vereadores e prefeitos de cada município, estabelecendo um planejamento político de infraestrutura territorial do país, viabilizando a melhor forma de geração de renda e sustentabilidade do lugar.

Foi criado, com base no Plano Diretor Participativo - Estatuto das Cidades, o que se tornou o primeiro Plano Diretor com anuência de sua população e distribuído a todos os municípios do estado nacional, delegando poderes aos órgãos administrativos responsáveis com a participação da população. Esse Projeto visa gerar crescimento econômico, desenvolvimento social e manutenção ao meio ambiente e minimizar impactos ambientais causados não só pela ação da natureza, mas pela ação desmedida do homem.

A cidade de Anápolis ficou no Bloco III do Projeto de Assistência Técnica para Agenda de Sustentabilidade Ambiental TAL Ambiental (BRA/05/043), por pertencer ao Bioma Cerrado. A cidade tem o perfil econômico voltado à prestação de serviços e à produção industrial, hoje sendo um dos parques industriais mais importantes e lucrativos do país.

O Plano Diretor do Bloco III teve de forma específica um contrato de três fases de trabalho: o primeiro Plano de Trabalho – que era a fase para elaborar e implementar o Plano Diretor; a segunda fase que corresponde à avaliação preliminar da aplicação da metodologia do Plano Diretor e a terceira é a análise crítica da aplicação do Plano Diretor.

Foi criado um Plano Diretor participativo onde políticos e população elaboraram o documento dentro dos conceitos institucionais de sustentabilidade ambiental, e outras normativas, visando atender as expectativas dos Ministérios do Meio Ambiente e das cidades.

No ano de 2016, foi elaborada uma Lei Complementar nº 349, datada de 7 de julho ao Plano Diretor do Município de Anápolis, aprovada pela Câmara Municipal de Anápolis e seu Prefeito. Consta de orientações às ações futuras de adequação da estrutura urbana e rural do município. Está escrito em seu Art. 2º O Plano Diretor Participativo é o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano da cidade e expansão urbana. Propõe como objetivo, o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade rural e urbana, fundamentado na Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto da Cidade).

No Capítulo II – Da abrangência do Plano Diretor, discorre sobre doze matérias e dentre elas, a de nº I – Macrozoneamento urbano e rural, que em sua Seção I – Do Macrozoneamento, além de trazer conceitos e estruturação da unidade territorial, “definir parâmetros, coibir ou qualificar o uso e a ocupação do solo (& 2º)”, no Art. 9º do mesmo Capítulo II – Para fins de planejamento, território do Município de Anápolis, divide-se em cinco Macrozonas, conforme disposto pelo Mapa de Macrozoneamento (Anexo XI) – a segunda Macrozona se refere ao Rio das Antas, objeto de estudo desta pesquisa, que vem detalhado no Art. 11 do Plano Diretor da cidade que segue abaixo, conforme dita o documento de 2016:

“Art. 11 A Macrozona do Rio das Antas, localizada na região leste do Município, concentra a maioria da população municipal e grande diversidade de usos, de equipamentos institucionais e comunitários.”

Parágrafo único. A Macrozona do Rio das Antas é compreendida pelas seguintes Zonas e Áreas Especiais:

I - Zona Urbana Descontínua do Distrito de Joanópolis - ZUD-J;

II - Zona de Desenvolvimento Econômico - ZDE;

III - Zona Linear de Desenvolvimento Econômico - ZLDE;

IV - Zona Linear do Eixo Brasil Norte - ZLBN;

V - Zona Linear do Eixo Brasil Sul - ZLBS;

VI - Zona Linear do Eixo Brasil Centro - ZLBC;

VII - Zona Urbana Mista - ZUM;

VIII - Zona Central - ZC;

IX - Zona Rural - ZR;

X - Área Especial de Interesse Econômico - AEIE XI. Área Especial de Interesse Estratégico - AEIET;

XII - Área Especial de Interesse Ambiental - AEIA;

XIII - Área Especial de Interesse Urbanístico - AEIU;

XIV - Área Especial de Segurança da Base Aérea - AESB;

XV - Área Especial de Interesse do Aeroporto - AEIAE;

XVI - Área Especial de Estação de Tratamento de Esgoto e Aterro Sanitário - AETES;

XVII - Área Especial de Interesse Social - AEIS;

XVIII - Área Especial de Segurança do Presídio - AESP;

XIX - Áreas Especiais de Controle de Ameaça de Desastres Naturais - AECADN.

O Rio das Antas tem sua relevância no planejamento urbano da cidade de Anápolis, gerando interesse por parte de engenheiros e estudos mais aprofundados sobre o local e seu impacto na vida dos moradores de suas margens.

4 ESTUDO DE CASO NO TRECHO DO RIO ANTAS

Silva e Menezes (2001, p. 22), define a necessidade do Estudo de caso como: "quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou pouco objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento". Dessa forma, o levantamento de dados e informações foi realizado por e meio de pesquisas em livros e artigos que tratam da tematica do local e busca de documentos na prefeitura municipal de Anápolis.

No estudo de caso do trecho da bacia do Rio das Antas (Figura 5), têm-se três trechos para levantamento de informações, pois se trata de uma modificação antrópica avançada e com intervenções irreversíveis no leito do rio: o primeiro que se restringe no Paque Senador Onofre Quinan, o segundo se delimita entre a Avenida Divino Pai Eterno até a Avenida Engenheiro Portela (final da Rua Góis), e o segundo, que está circunscrito entre a Avenida Engenheiro Portela (início da Avenida Ayrton Senna) até a Avenida Miguel João.

Figura 5 - Trecho do Estudo de Caso da Bacia do Rio das Antas



Fonte: Google Maps (Modificado), 2019.

4.1 TRECHO PARQUE SENADOR ONOFRE QUINAN

4.1.1 Parque Senador Onofre Quinan (PSOQ)

O trecho de estudo foi o Central Parque da Juventude Senador Onofre Quinan (Figura 6), fundado em 24 de junho de 1999 com a finalidade de proteger a mata remanescente presente no lugar. A área total apresenta 93 mil m² onde cerca de 1/3 é reservada à mata nativa preservada, possuindo trilhas de pequeno porte em seu interior (CASTRO, 2014).

A bacia do Rio das Antas percorre toda a extensão do parque. Entre 1940 e 1950 ocorreu a construção de uma represa no local que se encontra quase inteiramente assoreada. Desde o ano de 2010 está interdito para revitalização, sendo que no início do ano de 2018 foi parcialmente reaberto, sendo que muitas obras previstas ainda não haviam sido executadas, como o desassoreamento do lago um dos mais importantes atributos. O parque conta ainda com uma pista para caminhadas, bem como uma área para piqueniques e um parque infantil (PAULA, 2009).

Figura 6 - Central Parque Senador Onofre Quinan



Fonte: Google Earth (Modificado), 2019.

Ainda no mesmo ano, exatamente no dia 06 de outubro de 2018, foi elaborado um trabalho de campo objetivando observar e fornecer registros fotográficos das condições do parque mais especificamente quanto às degradações de origem antrópica nos seus limites.

Vale ressaltar, que parcela do cercado externo do parque foi removida para que o maquinário pudesse passar livremente durante a reconstrução. Assim, permitiu que o habitante do entorno tivesse fácil acesso para despejo de lixo, não somente residencial, mas também de detritos produzidos pela construção civil.

No início da trilha não existe sinalizações e ainda apresenta sinais de abandono, não passando de vestígios no centro da mata. Há ainda, a presença de entulhos depositados nas margens, em especial na cerca externa onde a mata faz fronteira com ruas residenciais.

As trilhas apresentam uma considerável relação entre o meio de contato, os visitantes e a natureza, permitindo um ambiente mais agradável para a prática de atividades físicas e também um cenário estético incompatível ao da cidade, estimulando a criatividade e o sentimento de liberdade (CAMPOS, 2017).

O córrego das Antas transpassa o parque, que é popularizado pela sua poluição. A Figura 8 mostra o lago que se encontra quase por completo assoreado, deixando visível o depósito de lixo (Figura 7) nas suas margens e em seu leito. Atualmente, uma das principais consequências do despejo de lixo no córrego é vista no assoreamento de seu leito, contudo vai, além disto, o córrego atravessa todo o perímetro urbano de Anápolis e pertence à bacia do Corumbá utilizada para o abastecimento de Brasília.

Figura 7 - Retirada da cerca e deposição de resíduos no parque



Fonte: Sampaio, 2018.

Figura 8 - Lixo presente na parte desassoreada no Córrego e local de assoreamento do leito



Fonte: Sampaio 2018.

A estrutura física não corresponde ao que se espera em certos aspectos, com bancos e calçadas quebradas e o mato que começa a apoderar-se de certas regiões do parque, apresentando estruturas danificadas e oferecendo riscos de quedas aos usuários, especialmente as crianças e os idosos. Ocorreu um estudo para a criação de valas, recentes, onde o lixo começou a acumular-se, principalmente na estação chuvosa, sendo conduzido muitas vezes até o leito do rio ocasionando, portanto mais transtornos.

Desde o início da reforma as cachoeiras ficaram inativas e com seu esvaziamento propiciou o acúmulo de lixo, tanto recente quanto resíduos visivelmente antigos, ainda hoje pode ser visto a recente deposição de lixo doméstico dentro da área de convivência do parque.

Com a reforma parcial do parque, não demonstra aspecto de limpo, e assim se verifica acúmulo de folhas nas pistas e nas áreas de convivência, contendo fezes de aves via de transmissão de alguns patógenos, por exemplo, espécies do complexo *Cryptococcus Neoformans* (SAMPAIO, 2018).

4.1.2 Rio das Antas no Parque Senador Onofre Quinan

Com o processo de reestruturação do parque, mais de 70 mil m³ de terra foram retirados para desassoreamento do lago e novamente carregados pela chuva neste período de obras e inatividade do parque e encheram de novo o mesmo espaço, em uma verdadeira demonstração de incompetência técnica e administrativa.

O atraso nos repasses públicos federais do programa PAC2 (Programa de Aceleração do crescimento) através do Ministério das Cidades é um desperdício do dinheiro público, originado da má administração do projeto, que no ano de 2016, com o prefeito João Gomes, teve frustrada sua tentativa na recuperação do parque.

O prefeito prometeu que até o final de setembro daquele mesmo ano reabriria o parque totalmente revitalizado, depois de uma complexa obra de desassoreamento do Córrego das Antas que seria finalizada e melhorada.

Na fase de vistoria, a prefeitura de Anápolis acertou os ajustes técnicos que a empresa executora para realizar as intervenções necessárias no interior do espaço para que o parque fosse reaberto aos visitantes, e a limpeza do curso do rio para melhor escoamento, conforme Figura 9.

Figura 9 - Canal canalizado por processo de Gabiões



Fonte: Autoral, 2019.

A intervenção tem o objetivo de sanar esses problemas como: entupimento e alagamento das canalizações sob as passagens de nível (Figura 10); lançamento “in natura” de esgotos domésticos no leito do rio; alagamento da área de várzea, invadindo casas e áreas públicas; erosões e desbarrancamento; destruição de ruas e pontes; e assoreamento.

Figura 10 - Canalização de concreto armado abaixo da rua R.4



Fonte: Autorial, 2019.

A tecnologia principal utilizada é a canalização do Rio das Antas nesse trecho por meio de gabiões, conforme Figura 11, um tipo de gaiolas metálicas formadas por fios de aço galvanizado (para que resistam às intempéries sem oxidar, podendo também, ser utilizada uma camada de PVC para maior resistência à corrosão) de malhas hexagonais com dupla torção, preenchidas com britas, que tem a função de contenção, drenagem, redução dos assoreamentos e erosões.

Figura 11 - Gabião de aço galvanizado preenchido com rochas



Fonte: Autoral, 2019.

Para evitar os possíveis efeitos dos alagamentos provocados por chuvas intensas, além da canalização, a Figura 12 mostra a conformação do terreno, com rebaixamento do leito e gramagem, que serve para acomodar o volume de águas que ultrapassar a altura limite do gabião.

Os parques urbanos, de modo geral, contemplam partes de cursos d'água e são cortados por seus leitos. A finalidade legal desse tipo de proposta é criar um sistema de preservação urbana desses ecossistemas e garantir sua manutenção. As lagoas criadas nesses parques lineares (nome dado aos parques edificadas ao longo de rios e córregos), conforme mostrado na Figura 13, servem para controlar a vazão em períodos de picos, constituindo uma paisagem dentro do parque como no caso em questão.

Figura 12 - Rebaixamento do leito e gramagem



Fonte: Autoral, 2019.

Figura 13 - Início da represa dentro do parque



Fonte: Autoral, 2019.

Devido à falta de manutenção do parque, verifica-se que, após a passagem da água pela lagoa, que a continuidade do canal sofre com assoreamento e erosões das suas margens, verificando com isso que a canalização deveria ter continuidade com as estruturas de gabião para conter essas erosões. Dessa forma, conforme observa-se na Figura 14, que a função de retenção da lagoa não está sendo eficiente pois o volume armazenado nela está provocando os problemas descritos anteriormente.

Figura 14 - Afunilamento da represa por conta do assoreamento



Fonte: Autoral, 2019.

No final do parque, conforme a Figura 15, a barreira de retenção de saída da lagoa, onde se tem o regime de vazão, fica comprometido em períodos de estiagem e a barreira acumula os resíduos do assoreamento trazido pelo canal. A estrutura também apresenta desgaste lateral por conta dos picos de vazão e a falta de ancoragem da estrutura por meio de gabiões que possibilitariam a ancoragem da barreira para receber os maiores fluxos de vazão.

Figura 15 - Barreira de retenção no final da lagoa com desgaste lateral (seta indicada)



Fonte: Autorial, (2019)

4.1.3 Antropização nos arredores do Rio das Antas (PSOQ)

Ao longo do tempo, as mutações oriundas da natureza juntamente com as mudanças do homem no meio ambiente, resultaram na área ambiental a degradação em decorrência do descuido dos órgãos públicos.

Figura 16 - Antiga área para prática de exercícios físicos



Fonte: Autorial, 2019.

Na figura 16, nota-se que foram retirados os aparelhos que antigamente eram usados na prática de exercícios físicos pelos frequentadores. Calçadas com acúmulo de sedimentos orgânicos e bancos danificados, tornam o lugar com aspecto de abandono.

Percebe-se que a situação dos brinquedos do parque (Figura 17), por falta de manutenção, torna inutilizável para o lazer das crianças.

Figura 17 - Situação do parque de diversão das crianças



Fonte: Autoral, 2019.

A praça retratada (Figura 18) mostra que com o descuido perante o meio, não é mais um cenário atrativo para a população, em que anos atrás era ponto de encontro entre amigos e familiares, em momentos de confraternização e diversão.

Em observação mais detalhada da imagem, nota-se a presença quatro tipos de pessoas, do lado esquerdo um casal de idosos, que provavelmente foram do tempo em que o parque tinha condições para receber a comunidade. Já do lado direito da imagem, há a presença de dois jovens adolescentes com idade entre 14 e 18 anos, que conheceram um parque deteriorado.

Figura 18 - Praça pública para lazer



Fonte: Autoral, 2019.

Na figura 19, a cachoeira artificial que sempre chamou a atenção de quem passava pelo local, foi desativada para reparos, provavelmente a bomba apresenta muito desgaste devido à falta de manutenção no decorrer do tempo.

Figura 19 - Cascata desativada



Fonte: Autoral, 2019.

4.2 TRECHO MARGINAL GÓIS

Logo após o Central Park, foi utilizada uma tecnologia de canalização, o leito do rio alargado e contido com o objetivo de eliminar os problemas de assoreamento, desbarrancamento e alagamento comuns no pequeno trecho, sendo este finalizado na Rua Engenheiro Portela, conforme a Figura 20.

Figura 20 - Marginal Góis



Fonte: Google Earth (Modificado), 2019.

Deste modo, a principal inovação aplicada foi à canalização do Rio das Antas nesse trecho por meio de “gabiões”, um tipo de gaiola armada com tela de aço e preenchida com britas, que tem a função de contenção e drenagem. Esse trecho sofreu uma reforma bem acentuada, pois o lado esquerdo (sentido Central Parque até Engenheiro Portela) era completamente coberto por vegetação.

Foi construída mais uma via paralela ao canal, formando assim a marginal Góis. Isso possibilitou que esse trecho adquirisse uma estética bem mais agradável, disponibilizando um melhor tráfego de veículos e pessoas, e também auxiliando na funcionalidade do Rio das Antas. E tendo todos esses aspectos atuando em conjunto, ainda manteve as APPs (Áreas de Preservação Permanente).

De acordo com a Prefeitura de Anápolis, o presente projeto tem por finalidade aumentar a rugosidade das paredes do canal do Rio das Antas para diminuição da velocidade de escoamento das águas. Diminuição da declividade do fundo do canal para retenção das águas e redução dos impactos gerados pelas águas à jusante do córrego das antas. Implantação de sistema de galerias de águas pluviais associadas à obra de implantação da bacia de retenção que prioriza a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais; implantação de canaletas (canais) gramadas.

Implantação de outras obras complementares tais como:

- Pavimentação;
- Guias, sarjetas e sarjetões;
- Dispositivos para captação de águas pluviais;
- Poços de visita ou de inspeção;
- Calçamento e iluminação;
- Sinalização viária.

Figura 21 - Início do canal da marginal Góis



Fonte: Autorial, 2019.

Na Figura 21, temos o canal canalizado por gabiões (Figura 22) e a presença de intensa vegetação nas margens do leito do córrego. O rio nesse trecho sofre bastante com o assoreamento, porque os resíduos das reformas anteriores a esse trecho são transportadas pela vazão do rio.

Figura 22 - Gabião



Fonte: Autoral, 2019.

Figura 23 - Trecho interrompida pela rua R.09 para tráfego de veículos



Fonte: Autoral, 2019.

Na Figura 23 têm-se as duas partes do trecho, que foram divididas pela rua R.09. Essa passagem entre as marginal foi para livre circulação de veículos e pessoas, porque antigamente, como nessa parte era apenas uma estrada de terra e esse local sofria muito alagamento, com o decorrer dos anos foram feitas intervenções nessa rua.

Abaixo dela foram contruídas canalizações de concreto armado (Figura 24) para suportar a carga da pavimentação e as cargas móveis que circulam acima dele, e também possibilitando que vazão do leito siga sem nenhum tipo de barreira, assim evitando alagamentos, erosões e desbarrancamento.

Figura 24 - Canalização de concreto armado abaixo da rua R.09



Fonte: Autoral, 2019.

Acumulo de lixo e sedimentos (Figura 25), que são deslocados durante a vazão do Rio das Antas abaixo da canalização da rua R.09.

Seguindo o mesmo método construtivo usado abaixo da rua R.09, tem-se uma estrutura de canalização em concreto armado (Figura 26), onde sua função é de ligar o canal da marginal Góis com a represa do PSOQ (Parque Senador Onofre Quinan). Acima dessa obra, atravessa a Avenida Divino Pai Eterno, que após a reforma tanto na pavimentação, quanto na sinalização viária, tornou-se uma via mais segura e também proporcionou um melhor tráfego de veículos.

Figura 25 - Acumulo de lixo abaixo da rua R.09



Fonte: Autoral, 2019.

Figura 26 - Final do trecho, que liga a Marginal Góis e PSOQ



Fonte: Autoral, 2019.

4.3 TRECHO MARGINAL AYRTON SENNA

Ao longo dos anos, em consequência do processo de ocupação das áreas e de intervenções de infraestrutura inadequadas, foram registradas situações graves nas áreas ribeirinhas ao rio.

O trecho onde se encontra reparado e localiza-se ao lado da região central da cidade, conforme mapa aéreo datado em 1986, era uma região que, inicialmente, possuía uma vegetação natural do tipo cerrado em toda a sua extensão, e os lotes chegavam até o rio sem, contudo, ocupá-lo.

No ano de 1990 ocorreu a canalização dessa área conforme informação do então secretário de obras, tanto o projeto quanto a verba para a obra vieram do governo federal sem prévia comunicação a comunidade ou com os técnicos da prefeitura.

Naquela época em todo território nacional, as políticas públicas de trato às águas em perímetro urbano, eram centradas dentro da mesma “tríade”: 1. Canalização; 2. Aterro de várzea; 3. Construção de avenida marginal ao rio. Com isso, a tecnologia empregada foi o concreto armado, para canalizar o trecho (Figura 27) que vai da Rua Engenheiro Portela até a Avenida Miguel João.

Figura 27 - Marginal Ayrton Senna



Fonte: Google Earth (Modificado), 2019.

O projeto realizado determinava à largura, a profundidade, a área que seria toda fechada por laje de concreto e a que estaria aberta. Já, dentro do projeto, a canalização é complementada por uma avenida linear de duas pistas, cada uma de um lado, acompanhando as margens do rio.

A marginal do Rio das Antas se encontra na Avenida Ayrton Sena, onde aterrou toda a área de várzea do rio, e, para construí-la, foram retiradas todas as árvores e vegetação ribeirinha. Depois de realizada a canalização, ao longo do tempo, tal avenida que faz uma ligação coadjuvante no sistema viário, por ter pouco movimento de carros, tornou-se uma opção de lazer para as pessoas que, cotidianamente, se exercitavam, praticando caminhadas e corridas, levavam suas crianças para brincar ou simplesmente sentavam-se para observar o movimento.

O funcionamento (comércio/prestação de serviços) garante movimento e público somente durante os períodos diurnos, contudo a mesma fica sem uso nos períodos noturnos, pois à noite o lugar, é cenário de assaltos, brigas de rua, encontro de consumidores de drogas e serve de dormitório para moradores de rua. Tudo isso aliado à falta de iluminação pública e policiamento. A própria população, revela a importância da Feira para o lugar, criando a dinâmica que já faz parte da população.

O trajeto do Rio das Antas nesse trecho, segundo o professor Luiz Henrique, diz que o grande problema é o derramamento de efluentes sanitários e de empresas que lidam com substâncias derivadas de petróleo.

De acordo com o AG1, entre a população, quem invade uma área de alagamento, ou que habita em área próxima ao rio, quer que se canalize para que este não ocupe seu terreno. No mesmo pensamento, os loteamentos foram lançados avançando sobre as APPs e cada proprietário de lote quer se apropriar dos terrenos reservados à preservação, ocupando-os com edificações. Neste contexto, caminhos inversos poderiam ser tomados, pois o atual já se confirmou inadequado ao objetivo de ter o rio e a cidade em harmonia.

Na Figura 28 o trecho canalizado com concreto armado está sobre a Avenida Engenheiro Portela, porém do lado esquerdo da imagem (início da canalização), não identifica-se a entrada devido a grande quantidade de plantas que o obstrui. Logo do lado direito, considera-se o início da canalização da Marginal Ayrton Senna.

Figura 28 - Canalização de concreto armado abaixo da Avenida Engenheiro Portela



Fonte: Autoral, 2019.

Anteriormente, a canalização era a céu aberto, contudo na década de 2000, boa parte da estrutura de concreto foi coberta (Figura 29), dando à população usuária do local a possibilidade de invadir, utilizar e construir sobre o seu leito.

Figura 29 - Canalização coberta por laje de concreto



Fonte: Autoral, 2019.

A Figura 30 mostra com clareza a degradação abaixo dessa estrutura coberta. Conclui-se que esse trajeto não passou por nenhum tipo de manutenção apropriada, por até mesmo não ter maquinário adequado para tal restauração.

Figura 30 - Estado abaixo da estrutura coberta



Fonte: Autoral, 2019.

Figura 31 - Antropização na parte superior do canal fechado do trecho na marginal



Fonte: Autoral, 2019.

Acima da laje da canalização, temos uma antropização (Figura 31), que se formou através do tempo, mas se intensificou depois que transferiram a “Feira da Marreta” para esse trecho, tornando-se uma área de grande comércio.

Figura 32 - Continuação do trajeto do Rio em direção à Avenida Miguel João



Fonte: Autoral, 2019.

Figura 33 - Canalização irregular para escoamento de água de um dos comércios do local



Fonte: Autoral, 2019.

Logo após a parte coberta, o leito segue por uma canalização a céu aberto (Figura 32). Essa parte do trecho, diferente da Marginal Góis, não há presença de assoreamento, apenas de uma pequena vegetação no seu entorno, e apesar de ser uma construção mais antiga e que não passou por nenhuma manutenção, demonstra um bom estado de conservação.

Atualmente, o leito canalizado do rio serve hoje de base para diversas construções de baixa qualidade ou baixo padrão de acabamento que são usados para comércio de automóveis, atravessadores, lanchonetes, sanitários, despachantes, lavajato, entre outros nos mesmos moldes. As águas servidas de um dos comércios do local (Figura 33) são lançadas diretamente no leito do rio.

Figura 34 - Final da canalização da marginal Ayrton Senna



Fonte: Autorial, 2019.

Com o final da canalização (Figura 34) da marginal Ayrton Senna, que se limita até a Avenida Miguel João, inicia-se a canalização subterrânea do Rio das Antas.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES ACERCA DAS LEIS AMBIENTAIS

Ao longo da pesquisa foram encontrados alguns problemas no Rio das Antas, sendo que nos trechos analisados, os principais foram referentes ao assoreamento, alagamentos,

ocupação irregular, despejos de resíduos sólidos e líquidos dentro do leito e má manutenção devido o descaso da prefeitura para com o rio, já que a obra tem duração de nove anos e até então, não foi finalizada.

Todos os problemas elencados estão relacionados com as leis estudadas, sendo que o percurso delimitado entre o Parque Senador Onofre Quinan até o final do trecho da Marginal Ayrton Senna os problemas se repetem, ou seja, as leis deveriam ser seguidas criteriosamente, não estão sendo efetivas.

Verificou-se ao longo do estudo de caso aspectos relacionados à lei 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico), que de forma resumida, prevê o bom convívio de qualquer cidadão com as obras de saneamento, esgoto, limpeza urbana e controle de resíduos sólidos. Contudo, o que se observa é o descumprimento, principalmente nas duas marginais do trecho (Góis e Ayrton Senna), onde na figura 25, tem-se o despejo de resíduos sólidos no leito e na Figura 33 ocorre uma canalização irregular para depósitos de resíduos líquidos no leito, em desacordo com a lei explanada.

A Lei 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) institui e cuida de unidades de preservação, que são extremamente relevantes para o ecossistema do local, o trecho que mais representou essa lei foi o Parque Senador Onofre Quinan, que apesar de estar localizado em centro urbano, manteve sua área em preservação, com grande extensão de mata nativa.

A Lei 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) pune o agente poluidor, esta lei deve ser seguida em sua totalidade, pois trás benefícios a todos, como a conscientização das empresas de grande e pequeno porte, de forma que não prejudiquem mais o meio ambiente. Contudo, apesar da criação da lei, não existe agentes públicos qualificados para atuar na fiscalização dos infratores ambientais, evidenciando o total descuido das atividades destinadas a preservação do meio ambiente.

A Lei 7.347/1985 (Lei da Ação Civil Pública) institui os processos adequados para controlar os danos, de formas gerais relacionados aos problemas de assoreamento e alagamentos. Apesar de no Brasil já existir projetos de leis ambientais bem definidos, falta à prática e a aplicação criteriosa, independente do custo das mesmas. Dessa forma, a aplicação das leis, ampliaria de forma completa um bom convívio do cidadão com o meio ambiente, principalmente no Rio das Antas, que se liga diretamente com a origem da cidade de Anápolis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os pressupostos históricos, a cidade de Anápolis primordialmente era somente um entreposto comercial, com muita visibilidade por estar entre a ramificação das principais cidades da época. Através dessa relevância a cidade começou a ser construída às margens do Rio Antas, como é de praxe no surgimento da maioria das cidades de preexistirem se formarem às margens de algum curso d'água. Já os estudos sobre bacias hidrográficas, principalmente bacias urbanas, é necessário para a caracterização da antropização, e em que grau de avanço se encontra. A bacia hidrográfica é uma área de captação natural de água, logo entende-se por bacia um sistema físico, onde existe o armazenamento por meio das precipitações.

O trecho estudado apresenta ocupações peculiares como APPs, Áreas de Preservação Permanentes, onde nota-se que o código florestal não foi seguido em sua totalidade, principalmente quando existem ocupações irregulares em várzeas, por exemplo. O caso do Parque Onofre Quinan mostra a falta de preocupação com o curso do Rio, pois por se tratar de um trecho que preserva as características naturais de suas margens, a criação da bacia dentro do parque apresenta falta de manutenção. Em seguida têm-se trechos de canalização com estruturas de concreto, porém sem pensar que se tratando da continuidade do curso do Parque Onofre Quinan, é natural esperara que os resíduos provenientes da parte natural do parque, em períodos de chuvas intensas levariam resíduos que acabam depositando nessa parte to canal provocando com isso, o assoreamento com surgimento de vegetação no fundo de seu leito, reduzindo com isso sua seção plena.

Em seguida, no trecho canalizado, por ser uma faixa estreita dificulta muito a sua manutenção, sendo assim um ponto negativo. Por fim tem-se o trecho entre a Rua Amazílio Lino e a Avenida Goiás, cuja canalização apresentada é fechada com edificações públicas como o Fórum e Prefeitura de Anápolis, construídos sobre o canal. Conforme levantamentos junto aos órgãos públicos, a manutenção nesse trecho é impossível. Além disso, o prédio da prefeitura apresenta rachaduras perpendiculares provenientes do trabalho mecânico dessas edificações, possivelmente formado pela turbulência do fluxo do canal e pelo solo úmido do subsolo de áreas que margeiam cursos d'água.

Como já descrito anteriormente, a cidade de Anápolis teve sua ocupação motivada pela sua localização, está situada em um lugar geograficamente estratégico. Estratégico, pois esta situada entre as principais cidades do estado de Goiás, Goiânia e Brasília. A ocupação da cidade de Anápolis começou na sobre o primeiro terraço à margem esquerda do córrego (FRANÇA, 1973). Mas essa ocupação não foi de tudo, tão ruim, uma vez que o Rio Antas

tem um Rego d'água, as ocupações não foram tão próximas do Rio. Basicamente Anápolis passou a existir por causa de sua posição geográfica altamente favorável a comércios, e se deu em volta dos cursos d'água pelo simples fato de ser de fácil abastecimento.

O Brasil é um país com leis ambientais bem definidas, entre elas temos algumas principais que utilizamos no estudo do trecho levantado como o código Florestal. Mas essas leis surgiram depois que muitas situações como essa estudada já estavam consolidadas, tornando condições praticamente irreversíveis. Porém verifica-se que, quando se trata de edificações públicas, essas sofrem menos com a exigência de aplicação das leis ambientais, como por exemplo, a edificação do viaduto da Avenida Brasil e a Câmara dos Vereadores que ficam a menos de 30 metros do córrego e foram edificadas bem depois da existência das leis ambientais inclusive do próprio código ambiental da cidade e o plano diretor de Anápolis.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, G. D.; TAVARES, G. G. V Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente – Anais Eletrônicos (ISSN: 2179-5193) PPSTMA – UniEVANGÉLICA - 2014 2 de 2. **Estudo da Qualidade de Vida dos Moradores das Áreas de Favelas de Anápolis, Um Estudo das Ocupações das Áreas Privadas**, 2007.

BRAGA, A. de C. O. P. **Normas abertas e regras no licenciamento ambiental**. Dissertação (mestrado). Escola de Direito de São Paulo, São Paulo. 132p. 2010

BRASIL. (2010a) Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que **Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, e dá outras providências**.

BRASIL. (1979) Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Lei do Parcelamento do Solo Urbano**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e da outras providências.

BRASIL. (1981) Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Lei do Meio Ambiente**. Disponível em:
<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/legisla%C3%A7%C3%A3o%20ambiental/lei%20fed%201981_6938.pdf>.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. **Lei da Ação Civil Pública**. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17347orig.htm>.

BRASIL. (2000) Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**.

BRASIL. (2007) Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Lei do Saneamento**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. (2010b) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012b. **Novo Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>.

BRASIL. (2014) Plano nacional de saneamento básico Brasília: Ministério das Cidades, 220 p. BERNARDES, G. D. E TAVARES, G. G. **Espaços Ilegais: um estudo da qualidade de vida dos moradores residentes nas áreas subnormais em Anápolis/GO**. Anais... XIII Congresso Brasileiro de Sociologia. 29 de maio a 1 de junho de 2007, UFPE, Recife (PE).

BRITO, C. **Um grande canteiro de obras do Brasil**. Jornal O contexto. 29 de julho de 2014. Disponível em: <http://www.jornalcontexto.net/um-grande-canteiro-de-obras-do-brasil>. Acesso em: 20/07/2016.

BRITO, R. M. de F. A. **A Evolução e Produção da Estrutura Urbana em Anápolis – 1993 A 2004: estudo da interferência das gestões municipais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás. Goiânia: IESA, 2007.

CAMARGO, A.P. **A água no solo para agricultura**. O Agrônomo. Campinas. São Paulo. V. 57 (1). 2005.

CAMPOS A. B. et al. **Análise do comportamento espacial e temporal das temperaturas e pluviosidades no estado de Goiás**. In: ALMEIDA, M. G. (Org.) **Abordagens Geográficas de Goiás: O natural e o social na contemporaneidade**. Goiânia: IESA, 2002.

CAMPOS, J. E. G., et al. **Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia**. AGIM/GO Superintendência de Geologia e Mineração da Secretaria da Indústria e Comércio. Goiânia, GO, 2003.

CAMPOS, R.B.F.; CASTRO, J. M. **Áreas Verdes: Espaços Urbanos Negligenciados Impactando a Saúde**. Saúde & Transformação Social/Health & Social Change, Florianópolis, v.8, 2017.

CASTRO, J.D. B.; CASTRO, M.C.G. **Parques Municipais Em Avaliação: Uma Aplicação Do Método De Valoração Contingente Para O Município De Anápolis/Go**. Colóquio Ibero - Americano, v.3, 2014.

CASTRO, Joana D’Arc Bardella. **Anápolis: desenvolvimento industrial e meio ambiente**. Anápolis: Associação Educativa Evangélica, 2004.

CASTRO, Joana D’Arc Bardella. **Desenvolvimento industrial de Anápolis**. Jornal O Centenário, Anápolis -maio-2006.

CAVALCANTI, Lana de Souza, org. **Uma geografia da cidade – elementos da produção do espaço urbano**. In: Geografia da Cidade. Goiânia: Alternativa, 2001.

CUNHA, C.M.L. da e MENDES, I. A. **Proposta de Análise Integrada dos Elementos Físicos da Paisagem: uma abordagem geomorfológica**. Rio Claro: Estudos Geográficos, jan-jun. 2005, 3(1): 111-120. Disponível em: www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm Acesso em: 30/07/2008.

CUNHA, M. A. (Coord.). **Ocupação de encostas**. São Paulo: IPT, 1991.

CUNHA, S. B. **Geomorfologia Fluvial**. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CUNHA, W. C. F. **Dinâmica Regional e Estruturação do Espaço Intraurbano: um estudo sobre as influências do DAIA na economia Anapolina a partir de 1990**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2009.

EMB - **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. v. XXXVI. Rio de Janeiro: Conselhos Nacional de Geografia e Estatística, 1958. Planejada e orientada por Jurandyr Pires Ferreira – Presidente do IBGE.

FAISSOL, S. **O “Mato Grosso de Goiás”**. IBGE: Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro, 1952.

- FERREIRA, H. J. **Anápolis: sua vida, seu povo**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1979.
- FRANÇA, M. de S. **A formação histórica de Anápolis e sua área de influência regional**. Anais... VII Simpósio Nacional – ANPUH: Belo Horizonte, 2 a 8 de setembro de 1973.
- FREITAS, Revalino Antonio de. **Conhecendo Anápolis**. 3.ed. Goiânia: Gráfica e Editora Vieira, 2002.
- GARCIA, Ledonias Franco. **Anápolis: para viver e aprender**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2006. Ensino Fundamental.
- GOIÁS. **Programa de desenvolvimento de Anápolis**. SEPLAN - Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Governo de Goiás, 2000.
- HORTON, R.E., 1932. **Drainage Basin Characteristics**. Trans. American Geophysical Union, 13: 350-361.
- INOCÊNCIO, MARIA ERLAN E CALAÇA, MANOEL. **Estado e território no Brasil: reflexões a partir da agricultura no Cerrado**. Revista IDEAS, v. 4, n. 2, 2010.
- LACERDA, H. et al. **Formas de relevo, uso da terra, e riscos geológicos na área central de Anápolis (GO)**. Plurais. Anápolis, n. 2, 2005.
- LOPES, L. M.; LIMA, C. V. ; MAMEDE, L. Pirenópolis- Região de Brasília - Goiânia - **Guia de Excursões**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia - Regional Conference on Geomorphology, 2006.
- LUZ, J. S. **A especialização da atividade comercial atacadista: o setor atacadistatransportador moderno de Anápolis-GO**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, Brasília, 2001.
- MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 19. ed. São Paulo: Malheiros, 2011. 1312
- MONTAÑO, M.; OLIVEIRA, I.S.D. de; RANIERI, V.E.L.; FONTES, A.T.; SOUZA, M.P. de. **O zoneamento ambiental e a sua importância para a localização de atividades**. Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção, Itajubá, nº. 6. 2007.
- MOURA, A. S. **Cotidianos Anapolinos: dos anos 20 até 1970, um olhar ao passado através dos documentos do legislativo**. 1. ed. Goiânia: Kelps, 2012.
- PAIVA, J.B.D.de.; PAIVA, E.M.C.D. **Hidrologia aplicada á gestão de pequenas bacias hidrográficas**. Porto Alegre: ABRH, 2001.
- PAULA, S. M. R. R. **Parques Em Anápolis-Goiás O Contato Com A Natureza E A Saúde**. 72f. Dissertação. 2009. (Mestrado) -Pontifícia Universidade Católica De Goiás, Goiás.
- PESSÔA, VERA LÚCIA SALAZAR E INOCÊNCIO, MARIA ERLAN. **O PRODECER (RE)VISITADO: As engrenagens da territorialização do capital no Cerrado**. CAMPO-

- TERRITÓRIO: revista de geografia agrária. Edição especial do XXI ENGA-2012, jun., 2014.
- PINTO, L. de S. N.; Holtz, A.C.T. e Martins, J.A. **Hidrologia de Superfície**. Editora Edgard Blücher. 2º Edição. São Paulo. 1973.
- PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS, Prefeitura Municipal de Anápolis. **Núcleo Gestor do Plano Diretor Participativo de Anápolis**. Anápolis, 2005/2006.
- POLONIAL, J. **Anápolis: das origens do povoado à revolução de 1930**. In: 100 anos: Anápolis em pesquisa. Anápolis: [s.n.], 2007 (Goiânia: E.V.).
- POLONIAL, J. **Anápolis nos Tempos da Ferrovia**. Anápolis: Associação Educativa Evangélica, 1995.
- SAMPAIO, G. C. **Estudo da ação antrópica na degradação ambiental do Central Parque da Juventude Senador Onofre Quinan e busca por cryptococcus spp. Em fezes de aves**. Anápolis, 2018.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos. 2008.
- SANTOS, K. R. dos. **Uso do Solo e Inundações ao Longo do Rio das Antas e Córrego dos Góis em Anápolis (GO)**. ENCONTRO REGIONAL DE GEOGRAFIA – EREGEO, 9, Porto Nacional (TO), 2005.
- SILVA, EDNA L., MENEZES, ESTEIA M.; **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Atual. Florianópolis: 3a Ed. 2001.
- SILVA, F.J.A. (2012) **A natureza dos planos municipais de saneamento é influenciada pelas instituições elaboradoras? Um estudo comparativo em três municípios de Minas Gerais**. (Dissertação) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 139 f.
- SILVA, J. B. de M **A Economia Anapolina nas Décadas de Vinte e Trinta**. Jornal O Centenário, Anápolis – GO, p. 30, Ano 2 – nº 8, maio-2006.
- SILVEIRA, R.B. (2012) **Princípios no planejamento em saneamento básico: estudo comparativo de três experiências brasileiras**. (Dissertação) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 188 f.
- SILVEIRA, R.B.; HELER, L.; REZENDE, S. (2013a) **Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano nacional de saneamento básico (Plansab)**. Revista de Administração Pública Rio de Janeiro, v. 47, n. 3.
- SILVEIRA, R.B.; HELER, L.; LISBOA, S.S. (2013b) **Plano de saneamento ambiental de Penápolis, Brasil: uma avaliação à luz das teorias de planejamento**. Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales v. 6, n. 1.
- SPERLING, M. V. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 1.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L; BARROS, M. T. (org.). **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH - UFRGS, 1995.

TUNDISI, J. G. **Água no século 21: enfrentando a escassez**. RIMA/IEE, 2003

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill, 1975.

WATER, D. **Ciclo Hdrológico**. Blogspot, Serpa, Portugal, Terça-Feira, 15 de Março de 2016. Disponível em: < <http://waterdropess.blogspot.com/2016/03/o-ciclo-hidrologico.html>>.