

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**CARLOS EDUARDO DE FREITAS ALVES
IGOR REIS**

**OCUPAÇÃO URBANA: USO DESORDENADO DOS
RECURSOS HÍDRICOS NO CÓRREGO JOÃO CESÁRIO EM
ANÁPOLIS-GO**

ANÁPOLIS / GO

2019

CARLOS EDUARDO DE FREITAS ALVES

IGOR REIS

**OCUPAÇÃO URBANA: USO DESORDENADO DOS
RECURSOS HÍDRICOS NO CórREGO JOÃO CESÁRIO EM
ANÁPOLIS-GO.**

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

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO FERNANDES

ANÁPOLIS / GO: 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

ALVES, CARLOS EDUARDO DE FREITAS/ REIS, IGOR

Ocupação Urbana: Uso desordenado dos recursos hídricos no Córrego João Cesário em Anápolis – GO.

52P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Córrego João Cesário | 2. Urbanização Desordenada |
| 3. Recursos Hídricos | 4. Ocupação Urbana |
| I. ENC/UNI | II. Título (Série) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, Carlos Eduardo de Freitas; REIS, Igor. Ocupação Urbana: Uso desordenado dos recursos hídricos no Córrego João Cesário em Anápolis-GO. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 52p. 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Carlos Eduardo de Freitas Alves

Igor Reis

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Ocupação Urbana: Uso desordenado dos recursos hídricos no Córrego João Cesário em Anápolis-GO

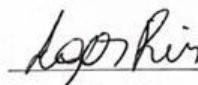
GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2019

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.



Carlos Eduardo de Freitas Alves

E-mail: Carlos.E.F.A@hotmail.com



Igor Reis

E-mail: reis.civil@hotmail.com

CARLOS EDUARDO DE FREITAS ALVES

IGOR REIS

**OCUPAÇÃO URBANA: USO DESORDENADO DOS
RECURSOS HÍDRICOS NO CÓRREGO JOÃO CESÁRIO EM
ANÁPOLIS-GO**

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

APROVADO POR:



CARLOS EDUARDO FERNANDES, Engenheiro Civil (UniEvangélica)
(ORIENTADOR)



AGNALDO ANTÔNIO MOREIRA TEODORO DA SILVA, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)



AURÉLIO CAETANO FELICIANO, Engenheiro Civil (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)

DATA: ANÁPOLIS/GO, 03 de DEZEMBRO de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, me deu saúde, não somente nestes anos como universitário, mas em todos os outros momentos da minha vida. A instituição pelo seu corpo docente, direção e administração. Ao Professor orientador Carlos Eduardo Fernandes pela orientação, apoio e confiança durante essa jornada. Agradeço a minha Mãe que durante todo esse percurso foi quem sempre esteve ao meu lado me apoiando em tudo, seja da faculdade ou não, me cobrindo de amor e me dando força para seguir em frente. Aos meus companheiros de trabalhos que acabaram se tornando amigos, e também aos amigos que mesmo não estando presentes na faculdade, que me deram todo apoio e amor nas horas em que precisei. Em especial ao meu amigo Igor Reis que esteve comigo desde o início da graduação, passando por todos os desafios juntos, sempre meu companheiro durante os 5 anos e será um amigo que levarei para vida toda. E chegou ao fim de mais um ciclo de muitas risadas, choros e felicidades. Obrigado a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse sonho. Muito obrigado!

Carlos Eduardo de Freitas Alves

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade e capacidade de ter alcançado a minha graduação. A minha família pelo apoio durante a jornada acadêmica, minha mãe Selma e pai Luciano pelos esforços, paciência e incentivos que me foram dados. Aos meus irmãos Cíntia e Bruno pelo apoio para a conclusão de mais uma etapa da minha vida. A minha avó Maria pela preocupação e ajuda nesta jornada. Aos meus colegas de faculdade, em especial a minha dupla Carlos Eduardo, pelo companheirismo durante os cinco anos de graduação. Ao meu orientador, Carlos Eduardo Fernandes, pelos conselhos e por não ter medido esforços para a perfeita conclusão deste trabalho. Aos meus amigos pelo apoio e paciência durante os anos de graduação. Agradeço a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram durante o percurso da graduação, o apoio de todos foi essencial para a conclusão de mais uma etapa da minha caminhada.

Igor Reis

RESUMO

O processo de urbanização trouxe diversos avanços para a sociedade, porém pela falta de planejamento urbano os recursos hídricos presentes dentro das cidades não foram zelados, um exemplo são as ocupações irregulares em Área de Preservação Permanente (APP). A alteração do meio ambiente pela ocupação urbana desordenada como em margens de rios, córregos e canais de drenagens causa diversas consequências nos aspectos quantitativo e qualitativo da água e no uso do solo. As bacias hidrográficas são usadas como unidade de planejamento e gerenciamento para a melhoria dos mais variados usos da água, assim a integração entre o setor público, setor privado, universidade e usuários em geral é essencial para uma gestão sustentável que garanta melhor qualidade dos recursos hídricos para as gerações atuais e futuras. Neste trabalho pretende-se analisar os problemas desenvolvidos pela ocupação urbana desordenada no Córrego João Cesário. Localizado na cidade de Anápolis-GO, próximo ao Parque Ambiental Antônio Marmo Canedo, todo o seu trecho se encontra em região urbana com a presença de residências, condomínios e estabelecimentos comerciais. Segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente o curso do córrego é uma Área de Proteção Permanente (APP), devendo ter sua área protegida, porém é comum a presença de terrenos baldios com acúmulo de entulho e somente em pequenos trechos é possível encontrar a mata ciliar preservada. Foram feitos comparativos do aumento da urbanização ao longo do tempo e uma leitura da atual realidade da ocupação no curso do córrego João Cesário.

PALAVRAS-CHAVE:

Córrego João Cesário. Urbanização Desordenada. Recursos Hídricos. Ocupação Urbana.

ABSTRACT

The process of urbanization has brought several advances to society, but due to the lack of urban planning, the water resources present inside the cities have not been taken care of. The alteration of the environment due to disordered urban occupation, such as riverbanks, streams and drainage channels, has several consequences on the quantitative and qualitative aspects of water and land use. River basins are used as a planning and management unit for the improvement of various water uses, so integration between the public sector, the private sector, the university and users in general is essential for sustainable management that ensures better quality of water resources. for present and future generations. This paper intends to analyze the problems developed by the disordered urban occupation in João Cesário Stream. Located in the city of Anápolis-GO, near the Antonio Marmo Canedo Environmental Park, its entire stretch is in the urban region with the presence of residences, condominiums and commercial establishments. According to the Municipal Secretariat of the Environment, the course of the stream is a Permanent Protection Area (APP), and its area should be protected, but the presence of vacant land with internal accumulation is common and only in small sections is it possible to find the riparian forest. preserved. Comparisons were made of the increase in urbanization over time and a reading of the current reality of occupation in the course of João Cesário stream.

KEY WORDS:

João Cesário Stream. Inordinate urbanization. Water resources. Urban occupation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapas dos limites de Anápolis (1940).....	22
Figura 2 – Mapas dos limites de Anápolis (1970).....	22
Figura 3 – Bacia Hidrográfica	24
Figura 4 – Regiões Hidrográficas Brasileira	25
Figura 5 – Ciclo Hidrológico.....	27
Figura 6 – Principais alterações causadas pela impermeabilização do solo	31
Figura 7 – Qualidade da água	32
Figura 8 – Localização do município de Anápolis e da área de estudo	38
Figura 9 – Nascentes do Córrego João Cesário na aerofotogrametria de 1976	39
Figura 10 – Nascentes do Córrego João Cesário na aerofotogrametria de 1989.....	39
Figura 11 – Mapa nascentes do Córrego João Cesário 2001.....	40
Figura 12 – Caminho percorrido pelo córrego.....	41
Figura 13 – Área Preservada na Região da Nascente	42
Figura 14 – Área Preservada na Região da Nascente	42
Figura 15 – Presença de erosão no córrego 1	43
Figura 16 – Presença de erosão no córrego 2	43
Figura 17 – Ausência de mata ciliar no córrego	44
Figura 18 – Presença de erosão no córrego 3	45
Figura 19 – Presença de erosão no córrego 4	45
Figura 20 – Margens do córrego 1	45
Figura 21 – Margens do córrego 2	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – População total e urbana no Brasil	20
Quadro 2 – Diferença entre as regiões hidrográficas brasileiras	26

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Largura da APP de acordo com a largura do curso de água	27
Tabela 2 – Regiões hidrográficas em Goiás	33

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
CERH	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CWP	The Center for Watershed Protection
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMB	Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudo Socioeconômico
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ONU	Organização das Nações Unidas
PEMAS	Plano Estratégico Municipal para Assentamento de Sub-Normalidades
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNCMA	Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente
SRQA	Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental
USGS	United States Geological Survey

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	16
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo geral.....	16
1.2.2	Objetivos específicos.....	16
1.3	Metodologia	17
1.4	Estrutura do trabalho	17
2	Fundamentação teórica.....	18
2.1	Recursos hídricos	18
2.1.1	Recursos hídricos e urbanização	19
2.2	Urbanização	19
2.2.1	Anápolis e seu desenvolvimento urbano	22
2.3	BACIAS HIDROGRÁFICAS	25
2.3.1	Ciclo Hidrológico.....	28
2.3.2	Gerenciamento de Bacias hidrográficas	29
2.3.3	Uso e Ocupação de solo em Bacias hidrográficas	31
2.3.4	Bacias hidrográficas em Goiás.....	34
2.4	Legislação da água	35
2.5	Rio das antas	36
3	CÓRREGO JOÃO CESÁRIO	38
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
4.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	48

1 INTRODUÇÃO

Segundo Barbosa (2014), os impactos ambientais acontecem desde o início da humanidade, e o meio ambiente foi sendo alterado por meio de ações antrópicas, para a obtenção de conquistas sociais e de desenvolvimento tecnológico, porém, sem analisar devidamente os seus efeitos. A ocupação urbana brasileira foi marcada por um processo acelerado de transformações, sendo feita de uma forma desordenada, onde pessoas passaram a ocupar espaços físicos, sem que levassem em consideração as consequências negativas que podem causar ao próprio indivíduo, ao meio ambiente e a comunidade em geral.

O Brasil passou pela aceleração do seu processo de industrialização no início da metade do século XX. Tendo estimulado a ocupação urbana, fazendo com que os indivíduos saíssem do campo em direção a cidade a procura de melhor condição de vida. No entanto, a melhoria de condição de vida não englobou a todos, devido à grande busca de migrantes num curto espaço de tempo e poucas oportunidades de emprego para mão de obra desqualificada (ALVES, 2018). Sendo assim o acesso a água passou-se a ser um recurso: finito e dotado de valor econômico.

A relação entre o crescimento demográfico da população urbana com a falta de planejamento eficaz por parte do poder público, demonstra a responsabilidade do Estado em realizar fiscalizações das áreas impróprias para construção, para impedir a formação de moradias em locais de perigo, e também por criação de políticas públicas de planejamento. Monteiro e Veras (2017) nos diz que a transformação de uma sociedade rural para urbana não é representada somente pelo crescimento da população das cidades, mas também pelo conjunto de estratégias que possibilitam que a cidade receba condições de infraestrutura, planejamento e organização administrativa.

A ocupação de áreas não apropriadas, como de margens de rios, córregos e canais de drenagens causam consequência negativas de ordem ambiental e socioeconômica como: destruição da biodiversidade local (fauna e flora), enchentes, inundações, erosão, assoreamento dos leitos e perdas de bens materiais.

A proteção ambiental decorre de mandamento constitucional, pois no artigo 225 da Lei Maior prevê-se que: Art. 225. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

A água é uma riqueza natural, que exerce influência na atmosfera, no clima, na vegetação, na cultura e na agricultura. Para a sua proteção é necessário que não seja poluída, envenenada e utilizada de forma inconsciente. (PEREIRA, 2012) cita que a quantidade e qualidade da água de nascentes de bacias hidrográficas podem ser alteradas de maneira significativa pelo homem.

No Brasil a primeira legislação a se tratar estritamente da água foi o Decreto Federal nº. 24.643, sancionado em 10 de julho de 1934, que instituiu o Código das Águas, que passou a cuidar de forma mais significativa da água.

A cidade de Anápolis se localiza entre a capital do Brasil (Brasília) e a capital de Goiás (Goiânia), surgiu às margens de um rego de água conhecido como Rêgo Grande. “Oficialmente, Anápolis surgiu a partir da construção da Capela de Santana em 1871, porém, muito antes o lugar já era um ponto de referência para os tropeiros que se deslocavam para o interior do país, transportando mercadorias oriundas da região sudeste.” (SILVA, 1997).

Anápolis teve seu crescimento impulsionado pelas instalações de indústrias na região, devido a sua excelente posição geográfica. Por causa da falta de planejamento da cidade e conscientização da população, apareceram questões de ocupação urbana em locais inapropriados. Ávila, Fernandes e Carneiro (2018), cita que a ocupação desordenada da cidade de Anápolis em solo urbano demonstra a problemática de posse irregulares das nascentes.

De acordo com Barbosa (2015), o córrego João Cesário se localiza próximo ao Parque Antônio Marmo Canedo, conhecido como ‘Parque da Matinha’ e aos fundos do Anashopping. Encontra-se numa região urbana com residências nas margens do córrego e em pequenos trechos se encontra a mata original preservada, remanente do cerrado, e por longa extensão trecho sem mata ciliar. A autora acrescenta que nesse trecho é comum a presença de terrenos baldios onde pode-se encontrar acúmulo de entulho, principalmente de restos de materiais de construções e lixo. Sendo o cenário ideal para o estabelecimento de assoreamento, que pode causar o progresso de erosões culminando na danificação das residências.

Este trabalho tem por objetivo relacionar a ocupação urbana desordenada com a falta de compromisso com os recursos hídricos, evidenciando a responsabilidade da sociedade e do poder público pelas ações antrópicas a margens do Córrego João Cesário.

1.1 JUSTIFICATIVA

A gestão de recursos hídricos tem por objetivo controlar, regular e proteger qualquer água superficial ou subterrânea que pode ser obtida como rios, arroios, etc. Os recursos hídricos são fundamentais para vida na terra, o realce dessa política é o controle da erosão nas margens dos rios responsáveis por indesejáveis processos de assoreamento, recuperação e preservação de nascentes e mananciais, restauração da mata ciliar.

A importância do Córrego João Cesário para a cidade de Anápolis na contribuição de água potável a sua bacia hidrográfica, auxiliando nas questões hídricas da cidade, expõe a necessidade de políticas de conservação e uso da água.

A origem de alagamentos e falta de água na cidade vem de um cenário histórico, resultado de má gestão de recursos hídricos e arrasta por diversas décadas. O Córrego em questão foi canalizado na avenida Universitária, onde acontece diversos problemas de drenagem.

O abastecimento público é uma problemática que vem agravando. Dentre dessa perspectiva temos muitas leis ambientais e problemas que antecedem essas leis. A proposta visa apresentar situações e soluções que venha contribuir em consonância com os 17 objetivos da ONU para o desenvolvimento sustentável.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Relacionar os problemas urbanos destacando os momentos históricos de ocupação de territórios no Brasil e no município de Anápolis, para destacar a falta de compromisso com os recursos hídricos e os problemas desenvolvidos no Córrego João Cesário.

1.2.2 Objetivos específicos

- Relacionar os tipos de ocupação urbana destacando o uso de suas bacias;
- Apresentar as formas de modificação de uma bacia hidrográfica (bacias urbanas);
- Relacionar os problemas enfrentados no Córrego João Cesário;
- Propor soluções para os problemas enfrentados no local do estudo

1.3 METODOLOGIA

Foi feita uma busca em livros, artigos, dissertações e teses acadêmicas de referências a cerca de como aconteceu o processo de ocupação urbana no cenário mundial, nacional e municipal e como essa ocupação criou consequências negativas ao meio ambiente, destacando a problemática dos recursos hídricos.

Analisou-se a relação entre o crescimento demográfico da cidade de Anápolis, impulsionado pela instalação de indústrias, com a ocupação de locais inapropriados, como leitos e nascentes de córregos urbanos.

Em seguida foi escolhido como local para o estudo de caso o Córrego Cesário, localizado na Cidade de Anápolis, com propósito de analisar a forma como foi a ocupação próximo ao córrego ao longo do tempo com comparativo de aerofotogrametria. Em paralelo foi escolhido seis pontos principais ao longo do Córrego João Cesário que serviram para analisar a real situação referente aos problemas enfrentados pela população que vivem próximo ao leito.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado em capítulos. O primeiro capítulo focou em apresentar a introdução do trabalho em conjunto aos objetivos, objetivo gerais e objetivos específicos.

O segundo capítulo abrangeu a fundamentação teórica, além abordar diversos temas referentes aos recursos hídricos, formas de urbanização, desenvolvimento da cidade de Anápolis e em diversos aspectos referentes a bacia hidrográficas como: gerenciamento, uso e ocupação de solo, ciclo hidrológico e legislação da água.

O terceiro capítulo ficou responsável por desenvolver o estudo de caso do Córrego João Cesário.

O quarto capítulo apresentou opções que poderiam ser feitas no local de estudo para que os problemas analisados pudessem ser resolvidos ou amenizados. Também foi dado sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RECURSOS HÍDRICOS

Segundo Tucci (1997), água é um recurso natural essencial para a vida, estando ligada diretamente à saúde e dignidade humana. Servindo desde o desenvolvimento agrícola e industrial à valores culturais e religiosos, é motivo de conflito já que a distribuição das águas de superfícies e subterrâneas estão mal distribuídas. Por isso alguns países conseguem abastecer a necessidade do seu povo com abundância e outro já não conseguem.

É alarmante a alta contaminação dos corpos hídricos, que recebem altas cargas de esgotos urbanos, industriais, resíduos sólidos e agrotóxicos que somados às baixas vazões, diminuem a eficiência de recuperação e impossibilitam o estabelecimento do equilíbrio natural. Os aquíferos apresentam autodepuração lenta e o seu equilíbrio fica mais difícil de ser alcançado. A águas subterrânea são fundamentais para a manutenção de mangues e do nível de água nos rios, já que agem como escoamentos de base. (KOBİYAMA; MOTA; CORSEUIL, 2008)

Para Tundisi et al. (2014), o uso inadequado dos recursos hídricos no mundo despertou discussões globais acerca da necessidade de planejamentos para proteção e manejo correto desses recursos. O maior uso da água atualmente é realizado pela agricultura que detêm 70% de consumo, seguida pela indústria com 22% e o uso doméstico e comercial com 8%. Com a expansão urbana, o uso de recursos hídricos tende a aumentar. Aumentando a população, se aumenta o comércio e as indústrias, estes que necessitam de uma rede de distribuição de água para a tender as necessidades da comunidade.

Estudos revelam que as mudanças climáticas provocam variações nos regimes de chuvas, não coincidindo muitas vezes com os períodos que as lavouras estão em crescimento. As práticas agrícolas necessitam então de atividades de irrigação, que feita de maneira errada causam poluição em rios e riachos que drenam e abastecem as lavouras, por receberem água direta dessas lavouras que sofreram tratamento com agrotóxicos e fertilizantes.(KOBİYAMA; MOTA; CORSEUIL, 2008)

Para Tundisi et al. (2014), o crescimento populacional acarreta também a necessidade da geração de energia elétrica, atualmente as usinas hidroelétricas são as alternativas que mais suprem essa necessidade. A construção de tais usinas exigem uma destruição significativa do

meio ambiente, pois muitos rios sofrem represamento, transformando o ecossistema e comprometendo a qualidade da água.

2.1.1 Recursos hídricos e urbanização

Para Tucci (2010), a urbanização causa impactos negativos nos recursos hídricos, como por exemplo: contaminação das águas superficiais e subterrâneas via chorume, contaminação do solo e água através de esgoto doméstico e industrial, rebaixamento do solo resultante da extração de águas subterrâneas, aumento de áreas impermeáveis e do risco de contaminação das fontes de água, entre outros.

Segundo o mesmo autor, o fato da gestão de recursos hídricos no Brasil não obter resultados satisfatórios está relacionado a gestão ser setorial e não integrada. Os gestores por não terem uma visão mais integrada, acabam por apresentar propostas que alteram o ambiente e trazem mais impactos ambientais. Construções de parque lineares e proteção de áreas alagadas nas regiões urbanas são ações eficazes e engenhosas dadas por Zalewski et al (2014) para controlar a qualidade e quantidade de água em áreas urbanas.

Para os municípios conseguirem alcançar as metas propostas para diminuir os impactos prejudiciais que a urbanização causa aos recursos hídricos é necessária uma gestão integrada entre recursos hídricos (águas atmosféricas, superficiais, subterrânea) e seu diversos usos. A integração entre fiscalização e vigilância sanitária e ambiental, agências e sistemas de saneamento, tratamento de água e esgoto aumentará os avanços na conservação dos recursos hídricos no Brasil. (TUCCI, 2008)

2.2 URBANIZAÇÃO

A urbanização é a transformação de uma sociedade rural para urbano, que representa tanto o crescimento do território das cidades como também da população. Assim, é necessário conjunto de técnicas e obras que condições de infraestrutura, planejamento e organização administrativa. Para que isso ocorra de uma forma organizada é necessário um conjunto de mudanças que acompanhem o comportamento e estilo de vida das pessoas. (MONTEIRO; VERAS, 2017).

O processo de urbanização no mundo teve duas fases marcantes, a primeira com Revolução Industrial no fim do século XVIII que provocou uma enorme migração nos países

envolvidos na revolução. A segunda fase remete ao fim da II Guerra Mundial, onde o êxodo rural se deu pelo interesse em melhores condições de vida.

A forma de ocupação urbana entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos apresenta diferenças significativas pela ligação com o processo de industrialização. A industrialização nos países desenvolvidos se passou por 3 etapas conhecidas como 1º, 2º e 3º Revoluções Industriais, a ocupação urbana nesses países acompanhou esse processo, ocorrendo de maneira lenta e gradativa, possibilitando a criação de infraestrutura. Já nos países subdesenvolvidos o processo de industrialização aconteceu em um curto espaço de tempo, por não estarem preparados para um grande fluxo migratório a ocupação se deu de forma desordenada.

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

Ao longo do litoral nordestino surgiu os primeiros centros urbanos no século XVI, o surgimento de centros no interior do Brasil se deu por volta dos séculos XVII e XVIII por causa da descoberta de ouro. Foi na virada do século XIX que se deu o impulso para a consolidação das grandes cidades, alguns fatores, como: libertação dos escravos em 1888, proclamação da República 1889 e a produção de café que foi importante para o processo de industrialização. (MARICATO, 2001)

Somente nas décadas de 1940 e 1950 que o movimento se intensificou, em 1940 a taxa de urbanização era de 26,35%, em 1980 chegou a 68,86%. De acordo com Santos (2008), o forte movimento de urbanização que se inicia após o fim da Segunda Guerra Mundial aconteceu simultaneamente a um grande crescimento demográfico, consequência de uma natalidade elevada e mortalidade em descenso, da qual tem por causas essenciais os progressos sanitários, melhoria no padrão de vida e a própria urbanização.

Quadro 1: População total e urbana no Brasil

Ano do Censo	População Total	População Urbana	Índice de Urbanização	Índice de crescimento Populacional	Índice de crescimento Urbano
1900	17.438.434	-	-	-	-
1920	27.500.000	4.522.000	16,55%	43,08 %	*
1940	41.326.000	10.891.000	26,35 %	33,46 %	37,19 %
1950	51.944.000	18.783.000	36,16 %	25,70 %	72,46 %
1960	70.191.000	31.956.000	45,52 %	35,13 %	70,13 %
1970	93.139.000	52.905.000	56,80 %	32,69 %	65,55 %

Fonte: Ministério das Cidades, 2004.

Verificamos no Quadro 1 que a população brasileira entre 1900 e 1920 quase duplicou, isso se deu no período inicial da República, onde houve grande processo imigratório no país, Alemães, Poloneses, Povos Árabes e outros concentram mais nas regiões sul e sudeste. Em 1950 o Brasil entra em nova etapa no processo de industrialização, onde passou industrializar bens duráveis e até bens de produção, que tem por exemplo a indústria automobilística fordista, o que explica no quadro o índice de crescimento urbano ter praticamente duplicou entre 1940, era de 37,19%, e 1950 onde alcança 72,46%.

A industrialização atrairá cada vez mais pessoas do campo para as cidades, a modernização do campo diminuirá a necessidade de mão de obra no campo pois produtores agrícolas com maior recursos começarão a investir em máquinas cada vez mais modernas. Essa urbanização vai acarretar mudanças na infraestrutura das cidades, como a construção do metrô em São Paulo, pela necessidade de diminuir o tempo de deslocamento dos trabalhadores.

O último censo divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, mostra o ingresso de 23 milhões de pessoas nas áreas urbanas, esse acréscimo se deu por crescimento vegetativo das áreas urbanas, além da migração para as cidades. No censo realizado em 2000 o grau de urbanização do país era de 81,2%, já em 2010 subiu para 84,4%.

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

O autor acrescenta que a aceleração da urbanização trouxe uma ocupação urbana desordenada, com as cidades recebendo cada vez mais pessoas e a falta de políticas públicas

habitacionais, deu-se o processo de favelização. A população de baixa renda, migrantes, desempregados que foram para as cidades a procura de melhores condições de vida, por falta de oportunidades formaram ocupações irregulares e por não terem sido acompanhados de investimento de infraestrutura básica, resultou em áreas pobres e marginalizadas.

A maior parte dos recursos públicos são investidos em áreas nobres e pequena parte nas periferias, ficando evidente que essas áreas são ocupadas pela população de baixa renda, a expansão desordenada sem a presença do governo em acentua desigualdades econômicas e sociais. Cymbalista (2008) complementa que um olhar sensível a desigualdade racial revela que a população excluída dos benefícios da cidade não é somente a mais pobre, mas também a negra.

Para Maricato (2003), a falta de alternativas habitacionais em conjunto com a tolerância do Estado em relação a ocupação ilegal, resulta em tragédias que poderiam ter sido precavidas por infraestrutura urbana. Áreas ambientais geralmente são priorizadas para ocupação, não pela ausência de legislação, mas falta de fiscalização. A população que se instala em uma área ambiental compromete recursos fundamentais a todos os moradores da cidade, como mananciais de água, sofrem de problemáticas de drenagem, risco de vida por desmoronamentos e falta de esgoto.

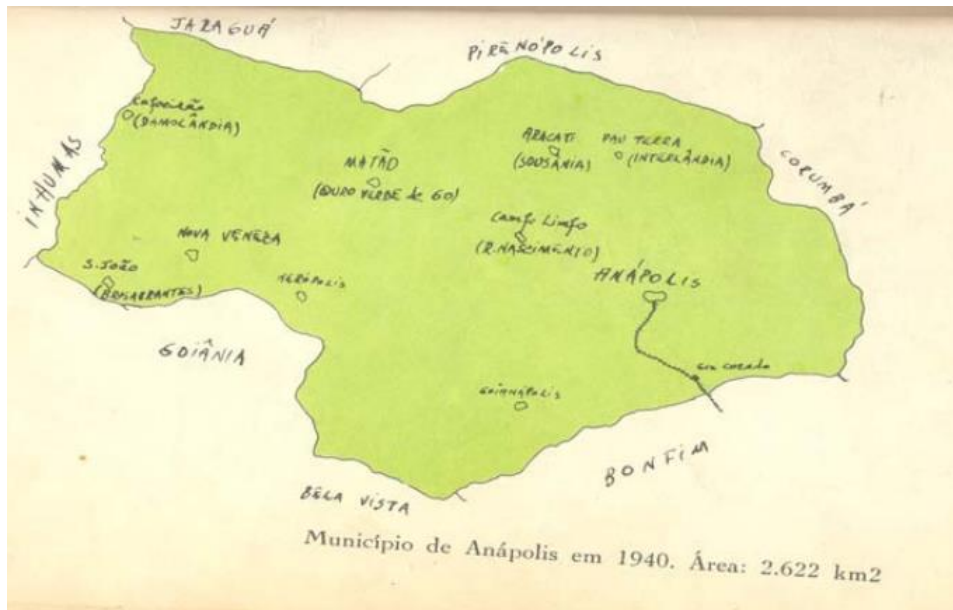
2.2.1 Anápolis e seu desenvolvimento urbano

De acordo com Ferreira (1981) o processo de urbanização da cidade de Anápolis data de meados do século XVIII com a construção das primeiras casas em um pequeno vilarejo da fazenda de Joaquim Rodrigues dos Santos. Originando o núcleo urbano onde hoje é a Rua Engenheiro Portela, Praça Santana e áreas adjacentes.

Em 1907 acontece a ascensão da vila à condição de cidade e com a chegada dos trilhos em 1935 a cidade de Anápolis experimenta um claro crescimento populacional, além do crescimento da agricultura comercial e estimulação no setor comercial. Borges apud Polonial (2000) esclarece que foi através da chegada da ferrovia chamada Goiaz em Anápolis que a economia da região foi incentivada, contribuindo para que a região anapolina se tornasse o terminal de cargas da ferrovia, beneficiando a região.

Como podemos observar na Figura 1, em 1940 o município de Anápolis tinha uma área de 2096,50 km² englobando os municípios de Brasantes, Goianápolis, Ouro Verde, Nova Veneza, Nerópolis e Damolândia.

Figura 1 – Mapas dos limites de Anápolis (1940)



Fonte: Humberto Crispim Borges (1974)

Entre 1948 e 1963 segundo o IBGE a emancipação e desmembramento de distritos que antes eram anexados ao município de Anápolis fez com que a área territorial Anapolina fosse reduzida de 2096,50 km² para 1078,23 km², como visto na Figura 2. Para Polonial (2000) a mudança geográfica territorial da população beneficiou o crescimento populacional urbano.

Figura 2 – Mapas dos limites de Anápolis (1970)



Fonte: Humberto Crispim Borges (1974)

Ferreira (1981) nota que entre o mesmo período aparece repartimentos no percurso das rodovias no sentido ao Norte e ao Sul que originaram bairros como Vila Santa Isabel, Vila Goiás, Jundiá e Maracanã.

Com a transferência da capital de Goiás para Goiânia datada oficialmente em 1942, decorre em Anápolis grandes mudanças, onde perde a hegemonia no comércio. Para Polonial (2000) dois fatores foram decisório nessas mudanças, o primeiro foi a crise no setor elétrico por causa do elevado consumo de energia, causando racionamento de energia, o segundo foi a disputa comercial com Goiânia e a partir de 1960 com Brasília.

O desenvolvimento do municio de Anápolis está relacionado ao fluxo migratório na região Centro-Oeste entre 1980 e 1996, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) entre 1996 a 2000 a ocupação urbana Anapolina se estabilizou, tendo somente pequena variação no contingente populacional. Porém, na década de oitenta e nos primeiros 5 anos da década de noventa a região Centro-Oeste teve seu maior desenvolvimento, observa-se a grande presença de cidades médias, com população entre 100 mil a 500 mil habitantes. Essas cidades reduziram o fluxo migratório que existia para as grandes metrópoles, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), entre os anos de 1980 e 1991 dos 7,3 milhões de migrantes, 3,3 milhões (45%) foram para as cidades médias, já nos primeiros 5 anos da década de 90 essas cidades receberam 57% das migrações em seu território. (PEMAS, 2002)

Na região Centro-Oeste as cidades que mais se destacaram entre o período de 1980 a 1991 no quesito migração foram Anápolis, Aparecida de Goiânia, Dourados, Luziânia e Rondonópolis. Pemas (2002) ainda ressalta que da população recebida nas cidades da região Centro-Oeste, 53,9% vinham dos estados situados na mesma região, fenômeno conhecido como migração intrarregional.

Em Anápolis entre o período citado previamente acontece um grande fluxo migratório que somado ao crescimento vegetativo na cidade se tem uma taxa de crescimento urbano de 8,2% ao ano, segundo o IBGE (1997). Se acentua na década de 80 a ocupação urbana desordenada na região, onde em sua maioria não era oferecido a população serviços públicos, nesse período a ocupação de áreas de preservação permanentes ou áreas de riscos como bordas de vale e sítios de instabilidade geológica eram feitos quase a totalidade, tanto em áreas particulares como públicas.

Segundo o IBGE (1991) 4,5% da população Anapolina (10.665 hab.) não possuíam rendimento, 0,3 (692 hab.) ganhavam até um quarto do salário mínimo, 6,4% (14.898 hab.) recebiam entre um quarto a meio salário mínimo e 11,2% (26.544 hab.) ganhavam até meio

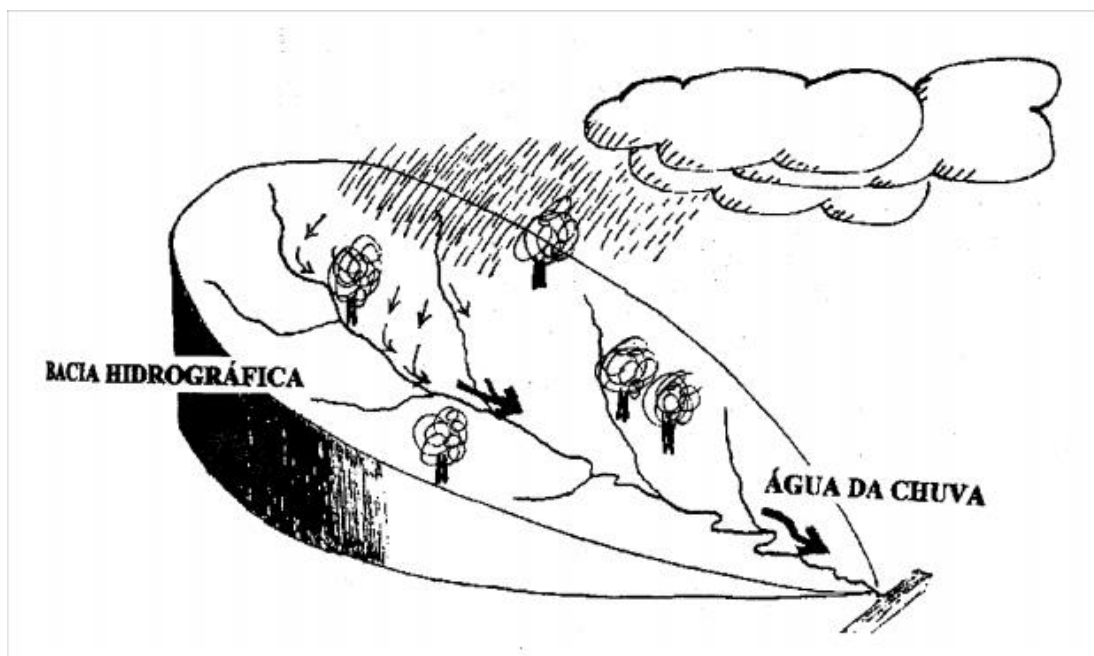
salário mínimo. Para Pemas (2002) a análise socioeconômica dos nativos e dos imigrantes e a sua inserção no mercado de trabalho, demonstra que tanto os imigrantes quanto os já residentes na cidade de Anápolis tinham rendimentos baixos, pertencendo assim a classe social baixa.

O baixo poder econômico dos moradores de Anápolis dificultou a mobilidade urbana e aquisição de moradias com serviços públicos de qualidade, resultando em uma ocupação urbana desordenada e irregular.

2.3 BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para Tucci (1997), corresponde por bacia hidrográfica uma área que serve de captação natural de precipitação de água que à converge em direção a um ponto em comum. A topografia do terreno é responsável por demarcar as bacias, como visto na Figura 3, para determinar esses limites é preciso localizar o ponto mais baixo da bacia, conhecido por ponto exutório, através deste ponto se encontra as altitudes mais altas do entorno. Barrella et al. (2001) acrescenta que as águas da chuvas podem escoar superficialmente formando rios e riachos ou podem infiltrar no solo para formação de nascentes e para abastecer os lençóis freáticos.

Figura 3 – Bacia Hidrográfica



Fonte: Pedrazzi, 2003

Para Leal (1995) uma bacia hidrográfica pode ser subdividida em uma ou mais microcabias, que compreende por ter cursos d'água como menor extensão, largura, vação e profundidade.

O Brasil é um dos países com mais extensas e diversificadas redes fluviais do mundo, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de acordo com a Resolução nº 32 de 15 de outubro de 2003, dividiu o Brasil em doze regiões hidrográficas nacionais. Como visto na Figura 4, a maior é a região hidrográfica Amazônica que ocupa 45% do território brasileiro.

Segundo Guerra e Cunha (2001), as bacias hidrográficas são usadas em países desenvolvidos como unidade de planejamento e gerenciamento, agregando os diversos usos e interesses pela água e assim garantindo sua quantidade e qualidade. Santos (2004) acrescenta que as interferências nas bacias, seja antrópica ou natural estão ligadas a quantidade dos cursos de água e a sua qualidade.

Almeida et al. (2016) revela que para esclarecer o entendimento da dinâmica local e regional de uma bacia hidrográfica, pode ser feita uma análise morfométrica, que consiste realizar um análises hidrológicas ou ambientais. A caracterização morfométrica de uma bacia é definida por aspectos fisiográficos, que representam um rápido parecer dos mananciais da bacia e seus possíveis potenciais de degradação. Vilela e Matos (1975) e Cardoso et al. (2006) nos diz que essa caracterização pode ser utilizada para prevenir fenômenos como, enchentes, erosão hídrica, inundação entre outros.

Figura 4 – Regiões Hidrográficas Brasileiras



Fonte: ANA – Agência Nacional das Águas, 2006.

Essa divisão se deu por conta de diferenças no ecossistema, econômico, social e cultural existente no Brasil. O Quadro 2 detalha alguns desses contrastes.

Quadro 2: Diferença entre as regiões hidrográficas brasileira

Regiões Hidrográficas	Vazão Média (m³/s)	Densidade Demográfica 1.000 hab/km²	Taxa de Urbanização (%)
Amazônica	131.947	2	67
Tocantins/Araguaia	13.624	8	74
Atlântico NE Ocidental	2.683	19	57
Parnaíba	753	11	62
Atlântico NE Oriental	779	75	76
São Francisco	2.850	20	74
Atlântico Leste	1.492	36	70
Atlântico Sudeste	3.179	118	90
Atlântico Sul	4.174	62	85
Uruguai	4.121	22	68
Paraná	11.452	62	91
Paraguai	2.368	5	85

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

Para Streck (2008), a infiltração em uma bacia hidrográfica está ligada essencialmente ao tipo do solo, do estado de umidade e da sua cobertura vegetal. Para se ter um bom planejamento e identificação de problemas em bacias hidrográficas relacionados a erosão, escoamento, contaminação de água subterrânea, entre outros, é imprescindível um bom levantamento de informações do solo quanto a escala e do nível de detalhamento levanto.

No artigo 4º do Código Florestal Brasileiro, que foi instituído pela Lei de Proteção de Vegetação Nativa nº 12.651, de 25 de maio de 2012, a Área de Preservação Permanente (APP) é tida como as faixas paralelas de qualquer curso de água natural perene ou interminente, excluído os temporários, tanto em zonas rurais como urbanas, desde a borda da caixa do leito regular, com larguras mínimas contidas na Tabela 1.

Tabela 1 – Largura da APP de acordo com a largura do curso de água
LARGURA EM METROS DA APP

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

Fonte: Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

2.3.1 Ciclo Hidrológico

Segundo Tucci (2004) o ciclo hidrológico, exemplificado na Figura 5, é um fenômeno global de circulação fechada de água que ocorre entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado pela energia solar junto a gravidade e à rotação da terra. O ciclo hidrológico não ocorre sozinho, e a junção de processos hidrológicos, geomorfológicos e biológicos, tendo como agentes a água e o clima.

Figura 5 – Ciclo Hidrológico



Fonte: USGS – United States Geological Survey

Segundo Silveira et al (2004) para compreendermos o ciclo hidrológicos pode ser dividido em quatro etapas fundamentais:

Precipitações atmosféricas: é a água que vem do meio atmosférico e a chega a superfície terrestre. Podem vir de diversas formas essas precipitações como chuva, neblina, neve, granizo, geada, saraiva e orvalho, o que pode mudar e o estado que a água se encontra;

Escoamentos subterrâneos: ocorre a infiltração das águas das superfícies para o interior do solo. As águas vindas através das precipitações que venham a ficar retidas no terreno ou a escoar superficialmente infiltram no solo por efeito da gravidade ou capilaridade passando a formar a água subterrânea;

Escoamentos superficiais: é a junção das águas que com o efeito da gravidade, se move da superfície da terra. O estudo sobre escoamento superficial vai desde de um pingo de chuva que atinge um solo impermeável ou saturado, até um curso de água que desagua no mar;

Evapotranspiração: consiste na união de dois fatores a evaporação e a transpiração. A evaporação é um processo físico no qual transforma a água do solo em vapor devolvendo para a atmosfera, a transpiração ocorre por meios dos vegetais que por suas raízes retiram a água do solo necessárias para suas funções vitais e restituem parte dela a atmosfera. Desta forma identifica-se evapotranspiração o agrupamento de processos físicos e fisiológicos que acontecem a transformação da água precipitada na superfície terrestre no estado de vapor.

Para Botelho (2011), o ciclo hidrológico se altera em meio urbano, um exemplo é a redução de escoamento e infiltração no solo pela ausência de cobertura vegetal, o que diminui a infiltração da água e aumenta a rapidez no escoamento nas vias pavimentadas, resultando em enchentes.

2.3.2 Gerenciamento de Bacias hidrográficas

De acordo com Forbes e Hodge (1971) o gerenciamento e planejamento das bacias hidrográficas foi inicialmente focado nos problemas que se dizem respeito a recursos hídricos como: inundação, irrigação e abastecimento público e privado.

Tundisi e Tundisi (2011) nos mostra que vários países e regiões tem a concepção de que a bacia hidrográfica é o sistema mais adequado para o gerenciamento, aperfeiçoamento dos diversos usos da água e desenvolvimento sustentável. Segundo os autores, deve haver uma integração entre a universidade, setor público, setor privado e usuários em geral para o bom gerenciamento da bacia, pois cada um tem papel fundamental na gestão.

A universidade caberá diagnosticar os problemas de forma qualitativa e quantitativa para a elaboração de banco de dados que será a base para uma gestão mais adequada dos recursos hídricos. Alguns dos serviços para uma nova forma de gestão dos recursos hídricos são: normalização dos ciclos hidrológicos, abastecimento de água e produção de energia. (MEA, 2003).

No setor público cabe a implantação de políticas nos comitês de bacia, levar a sociedade informações e conscientizações acerca de conservação, proteção e recuperação ambiental. O setor privado deve apoiar essas políticas públicas e participar de parcerias para financiamento de tecnologias.

A interação entre ciência, planejamento e gerenciamento é necessária para ampliar a eficácia de prognósticos em problemas na área de recursos hídricos. Problemas na qualidade e quantidade da água são ameaças a vida humana, demais espécies e todo o ecossistema. (TUNDISI e TUNDISI, 2011)

Para Alvim (2003) o modelo de planejamento e gestão integrada devem levar em consideração a interação com os sistemas naturais e socioeconômicos, na ótica da bacia hidrográfica, toda a área que determina a bacia deve ser integrado para diminuir os problemas em torno deste recurso.

Dourojeanny (1993) diz que o modelo de gestão integrada para uma bacia hidrográfica prioriza a capacidade e necessidade hídrica de forma sustentável, sendo a água o centro de articulação para a gestão. Para o autor, tal gestão deve integrar políticas setoriais de gestão de território e recursos hídricos, além da sociedade civil na conscientização a cerca da conservação dos recursos hídricos.

A descentralização político-administrativa dada pela Constituição Federal no Brasil, deu mais autonomia política, fiscal e financeira aos municípios para a planejamento e gestão de bacias hidrográficas. No artigo 182 da Constituição Federal, é delegado aos municípios incumbência da política urbana, determinando o Plano Diretor municipal como fundamental para o desenvolvimento urbano. Os artigos 21 e 225 ressaltam que as políticas hídricas e ambientais parte de responsabilidade dos três níveis de governo. (ALVIM; KATO; ROSIN, 2015)

Martins (2006) cita que as decisões acerca de bacias e micro bacias hidrográficas tomadas pelos municípios ou mesmo do Estado, podem muitas vezes extrapolar os limites político-administrativos municipais ou estaduais. Quando um território é limitado por um rio, todas as ações que se atribuem a água devem obedecer uma lógica setorial e espacial diferente,

pois podem estar em instâncias diferentes de governo, dependendo de ação conjunta entre os três níveis de governo.

2.3.3 Uso e Ocupação de solo em Bacias hidrográficas

Cardoso et al. (2008) ressalta que as ações antrópicas em bacias hidrográficas causam mudanças nos recursos hídricos e no solo, ficando por responsabilidade do próprio ser humano fazê-las de maneira que causem menor impacto possível. Para Snyder et al. (2005) a modificação de territórios dentro de uma bacia hidrográfica para a agricultura, como também a impermeabilização que acontece no solo, afetam de forma negativa a hidrologia do local.

Para a avaliação ambiental é necessário o estudo sobre o uso e a ocupação do solo em bacias hidrográficas, como também o levantamento de dados como a morfologia e hidrologia do local. Pois existem diversas formas para uso e ocupação do solo além das perturbações antrópicas no meio ambiente. (ROMÃO e SOUZA, 2011)

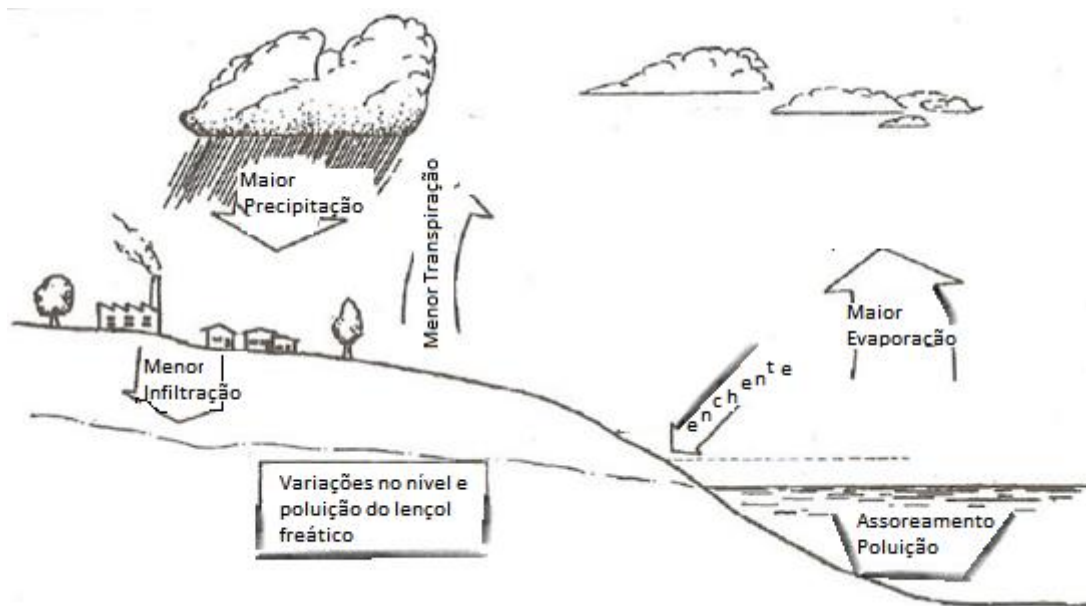
Mendes e Cirilo (2001) consideram que as alterações que ocorrem no uso do solo refletem no ciclo hidrológico, como na manutenção dos aquíferos, qualidade e quantidade de água, e escoamento.

O estudo de Elçi e Selçuk (2013), que observando as mudanças no solo da Bacia de Tahtali, na Turquia, concluiu uma perda de solo anual média de 2,5 em 2005 se comparado a 1995. Como também o de Arcova e Cicco (1999), quando em um estudo sobre água, observaram quatro microbacias, sendo duas recobertas pela Mata Atlântica e duas por agricultura e pecuária, chegaram a resultados que nas regiões com agricultura e pecuária eram maiores os valores de turbidez (presença de partícula em suspensão ou coloidais) e cor aparente na água. Demonstram a necessidade em fiscalizar e analisar o uso e ocupação das bacias hidrográficas, pois através desses estudos é possível haver discussões para a manutenção e cuidados dessas bacias.

Entre as modificações que acontecem com as bacias hidrográficas e o ciclo da água no meio urbano estão as alterações no aspecto quantitativo e qualitativo das águas e o uso do solo. Para Tucci (2004) as alterações quantitativas estão ligadas diretamente com o processo de impermeabilização do solo, o aumento desse processo através da construção de pavimentação, calçadas e telhados resultam em um escoamento mais rápido da água direcionada para as redes de drenagem, concentrando nos rios principais.

Como pode-se observar na Figura 6 , o volume que não infiltra no solo aumenta o escoamento superficial, gerando alterações expressivas no regime de vazões das pequenas bacias urbanas, além da redução da infiltração e interceptção causada pelo processo de impermeabilização, resultando na alteração do balanço hídrico nas áreas urbanas.

Figura 6 – Principais alterações causadas pela impermeabilização do solo



Fonte: Mota, 2011.

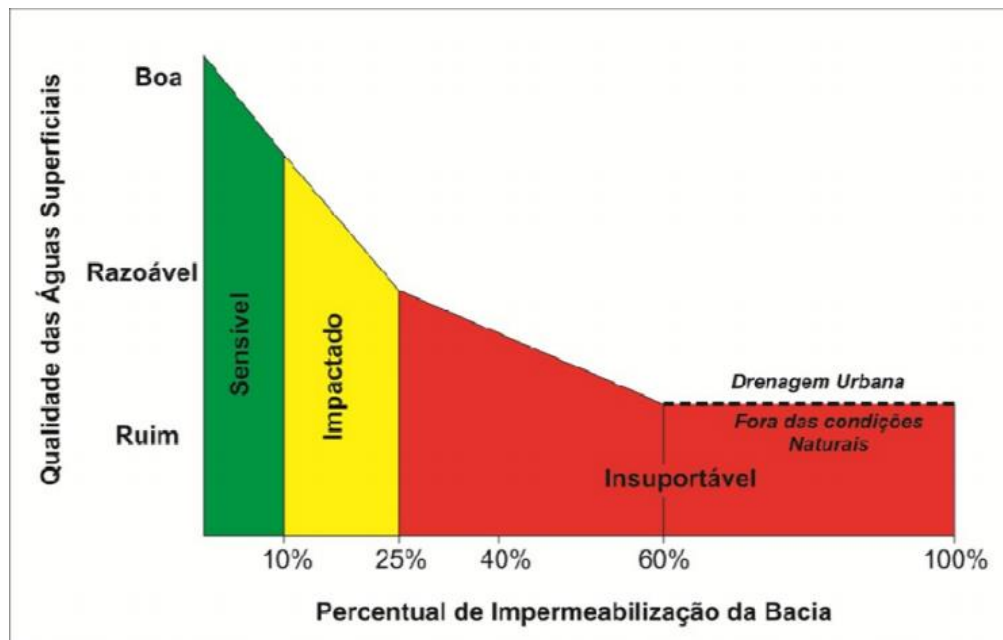
A redução da evapotranspiração das folhagens e do solo se dá pela mudança da cobertura natural, pois a cobertura urbana não retém água como a natural. O lençol freático também é afetado pela diminuição da infiltração, visto que a sua alimentação está ligada diretamente com o escoamento subterrâneo.

Dependendo do estágio que a urbanização em uma cidade se encontra os recursos hídricos podem estar completamente descaracterizados, podendo em períodos de estiagem, pois se reduz as vazões dos recursos, a ver limite na disponibilidade de água.

O Centro de Proteção da Bacia (The Center for Watershed Protection – CWP, 2003), localizado nos Estados Unidos, realizou uma pesquisa relacionando a qualidade da água de rios com a impermeabilização do solo de uma bacia. Como pode-se observar na Figura 7, a qualidade da água começa a ser afetada a partir de 10% de impermeabilização de uma bacia, entre 10 e 25% já existe um aumento significativo da poluição, de 25% adiante existe uma degradação total da qualidade da água.

Para Finotti et al. (2009) este impacto está associado pelo aumento da geração de esgoto doméstico e o desenvolvimento das indústrias, caracterizando a elevação do índice de resíduos urbanos e industriais. O autor acrescenta que dependendo das circunstâncias em que se encontra o sistema de saneamento pode ocorrer poluição direta aos recursos hídricos pela ligação de tubulações aos rios, sendo conhecida como contaminação pontual.

Figura 7 – Qualidade da água



Fonte: ANA, 2002.

Outra forma de contaminação da água é conhecida como poluição difusa, está se dá quando a fonte da poluição não pode ser facilmente identificável, nas bacias quando é jogado poluentes na sua extensão, acontece o escoamento superficial de água contaminada.

Segundo Tucci et al. (1995), o depósito de material sólido nas bacias hidrográficas podem ser responsáveis pelo assoreamento nas áreas de drenagem de uma bacia, resultando em enchentes.

A forma que se encontra a cobertura do solo de uma bacia hidrográfica está relacionada diretamente com o processo de escoamento da bacia, uma vez que a partir do estudo da cobertura do solo é possível analisar as características de escoamento, interceptação, evapotranspiração e potencial de infiltração áreas que circundam a bacia hidrográfica.

2.3.4 Bacias hidrográficas em Goiás

Goiás se localiza na região Centro-Oeste do Brasil, no último censo realizado no ano de 2010 pelo IBGE sua população era de 6.003.788 habitantes, com 6.921.161 pessoas estimadas em 2019 em seu território. Com 340.106,492 km² e 246 municípios, faz divisa com Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Tocantins, Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal.

Segundo Imb (2017), o estado de Goiás está inserido em três grandes bacias hidrográficas, São Francisco, Tocantins-Araguaia e Paraná. Sua áreas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 –Regiões Hidrográficas em Goiás

Regiões Hidrográficas	Área total da bacia	Área total da bacia em Goiás	Participação de Goiás na área total (%)
Região Hidrográfica Tocantins/Araguaia	918.243,42	196.023,60	21,35
Região Hidrográfica do São Francisco	877.522,82	140.969,52	16,06
Região Hidrográfica do Paraná	636.214,67	3.077,63	0,48
Total	2.431.980,91	340.070,75	13,98

Fonte: Agência Nacional de Águas

Na região hidrográfica Tocantins-Araguaia os cursos d'água afluem no sentido sul-norte e os principais rios da bacia são os Araguaia e Tocantins, na região do São Francisco situa-se as nascentes dos rios Preto, Bezerra e Urucuiá e a região do Paraná está localizada na parte centro-sul do estado, é representada pelos afluentes da margem direita do Rio Paranaíba, como por exemplos os rios Claro, Aporé, Corumbá e dos Bois. IMB (2017)

O estudo acrescenta que no Estado de Goiás os lagos naturais e os formados para barramento dos rios para produção de energia elétrica correspondem a 1,6% de todo território goiano. Na bacia Tocantins-Araguaia destacam-se as lagoas dos Passáros, da Barra, da Babilônia e formosa. Já na do São Francisco as lagoas do Veado, Grande, Moirões. E na do Paraná as lagoas do Jaburu, dos Patos e as termas de Pirapotinga na região de Caldas Novas.

2.4 LEGISLAÇÃO DA ÁGUA

Relatórios como o *Global Environment Outlook 2000* (UNEP, 1999) e *Global Environment Outlook 3* (UNEP, 2002), do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, indicaram falta de água já no ano de 2025. A água só passou a ser reconhecida como um direito para a sobrevivência humana em 2002, com o *General Comments n. 15* do Comitê de Direitos Econômicos Sociais e Culturais. O documento reconhece que a água é pré-requisito para outros direitos humanos, além de prever que é um recurso limitado e fundamental para vida e saúde. (NOSCHANG; SCHELEDER, 2018)

A Constituição não demonstra de maneira clara a água como direito humano, mas por analogia, pela água estar na natureza e sendo o meio ambiente ser protegido pela constituição. É assegurado no artigo 225 da Constituição Federal Brasileira que todas as pessoas detêm direito a um meio ambiente equilibrado e sadio, que é essencial para a vida, tratando-se justamente por isso, de um bem que pertence à coletividade.

Existe no Brasil um grupo de leis que em seu todo protegem os recursos naturais, como a Lei 9.433/97 é considerada por muitos um divisor no que se refere ao tema, pois na história da gestão de recursos hídricos a discussão é voltada mais a saúde pública ou direito a propriedade.

O Código das Águas de 1934 é o marco do início da política hídrica brasileira, sendo criada sobretudo para controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas. O decreto determina que são proibidas construções aptas a poluir ou inutilizar águas de poços ou nascentes a elas preexistentes, fala sobre a posse dos tipos de água (que podem ser públicas, comuns e particulares, além de álveos, margens e acessões).

Porém, conflitos como o aumento da construção de hidrelétricas e poluição dos recursos hídricos advindos da falta de esgoto, conduzem a pressões sociais para que a gestão do código seja feita por uma entidade autônoma e não usuária do recurso. Desse modo, o Poder Executivo propôs a criação de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos que elabora a Lei nº 9.433/1997, conhecida como a Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh).

A lei compreende que a água é um bem público, dando-se sua gestão baseada em diversos usos, como por exemplo: abastecimento, energia e irrigação. Como a Lei descentraliza a gestão desse recurso, o Estado compartilha com diversos setores da sociedade ação

participativa nas decisões. A União e aos Estados compete legislar e organizar um sistema de administração de recursos hídricos que atenda às necessidades regionais. O Poder Público e a sociedade civil compete a integrarem buscas de melhores soluções para as problemáticas da sua realidade.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH é um dos recursos determinados pela Lei nº 9.433 como orientador da gestão de águas no Brasil. Foi construído com apoio do poder público, dos principais órgãos que utilizam os recursos hídricos, como a indústria, setor de abastecimento de água e geração de energia, além da sociedade civil. É essencial para o organizar o planejamento estratégico da gestão de recursos hídricos no Brasil, pois adota como fundamento uma elaboração participativa, procurando identificar ações que possam auxiliar na manutenção e conservação dos recursos hídricos.

Em 2000, através da Lei 9.984 criou-se a Agência Nacional de Águas, consolidando a reforma institucional do setor de recursos hídricos no Brasil, A agência se dedica a cumprir os objetivos e diretrizes propostos na Lei das Águas do Brasil, lei nº 9.433 de 1997 e é responsável por coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. (ANA, 2016)

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH é composto pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental (SRQA), Agência Nacional de Águas (ANA), Agência de Água, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), Comitês de Bacia Hidrográfica e Entidades Estaduais. O SINGREH busca implantar a Política Nacional das Águas buscando fazer uma gestão do uso da água de forma democrática e participativa. (STRAUCH, BERWIG, 2017)

2.5 RIO DAS ANTAS

A nascente do rio das Antas se encontra ao sul da cidade e percorre quase todo o território anapolino na área urbana, tendo vários córregos tributários pertencendo ao rio, como o córrego João Cesário, Água fria e Góis.

A história do rio da Antas e da própria cidade de Anápolis se funde em alguns pontos, Freitas (1995) diz que em meados do século XVIII já havia movimentação próximas ao rio, tanto pela localização estratégica, pois as fazendas estavam próximas, quanto pelo clima agradável e abundância de águas.

O autor acrescenta que até a década de 40 a população Anapolina se abastecia por cisternas, até que entre 1947 a 1976 foi construído o primeiro sistema de captação para o abastecimento de água em Anápolis utilizando-se das águas do rio das Antas. Funcionando até o ano de 1976 onde foi substituído pelo sistema de captação do córrego Piancó que se encontra na parte norte da cidade.

Para Corrêa (2005) a formação de inúmeros bairros seguindo o curso do rio da Antas e até mesmo dentro da bacia hidrográfica com a falta de infraestrutura básica somando a ligações clandestinas de esgoto e uso de fossas negras contribuíram para a degradação do rio das Antas. Segundo o autor a processo de erosivo observado no rio é potencializado pela falta de mata ciliar que foi desmata, implicando na piora da qualidade e volume das águas.

Até os anos oitenta a ocupação urbana na cidade de Anápolis não contou com uma política pública efetiva no que visasse a ocupação urbana ordenada e preservação dos recursos hídricos, embora o lei municipal de nº 160/1969 instituísse o primeiro Plano Diretor Físico da cidade de Anápolis com o intuito de ser um instrumento para a intervenção urbana, este não houve participação da comunidade em geral e nem dos gestores públicos da época.

Segundo Corrêa (2005) a execução da lei não conseguiu conter o intenso parcelamento do solo, surgindo assim diversos loteamentos construídos sem acompanhamento necessário para se ter uma infraestrutura básica funcional e por causa da grande área prevista para o perímetro urbano surgiu grande vazios urbanos.

O segundo Plano Diretor Físico de Anápolis foi elaborado somente em 1986, onde tentou corrigir os vazios urbanos preexistentes diminuindo o perímetro urbano, propondo uma organização territorial onde a ocupação do solo levava em consideração as potencialidades, infraestrutura já existentes e os recursos naturais.

O terceiro Plano Diretor Físico da cidade foi instituído pela lei nº 2077/1992 trazendo um grande avanço para uma ocupação ordenada na cidade de Anápolis, aumentando a exigência para a preservação dos recursos hídricos, áreas verdes, aspectos de zoneamento, restrições do perímetro urbano.

A Lei Complementar nº 128, de 10 de outubro de 2006 instituiu o quarto Plano Diretor de Anápolis, trazendo uma maior autonomia do municipal e normatizando a participação popular. Marcada por regular questões que foram esquecidas pelas leis anteriores, como o programa de estruturação viária, a estruturação, ordenamento e produção do território municipal.

Instituído pela Lei Complementar nº 349, de 07 de julho de 2016 o quinto e atual Plano Diretor Participativo do município de Anápolis tem uma visão futurística acerca da cidade, buscando uma gestão que garanta uma cidade sustentável, por meio do equilíbrio entre o ambiente natural e o construído. Porém, para Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente (2017) é tímida as atividades referentes a preservação e recuperação ambiental.

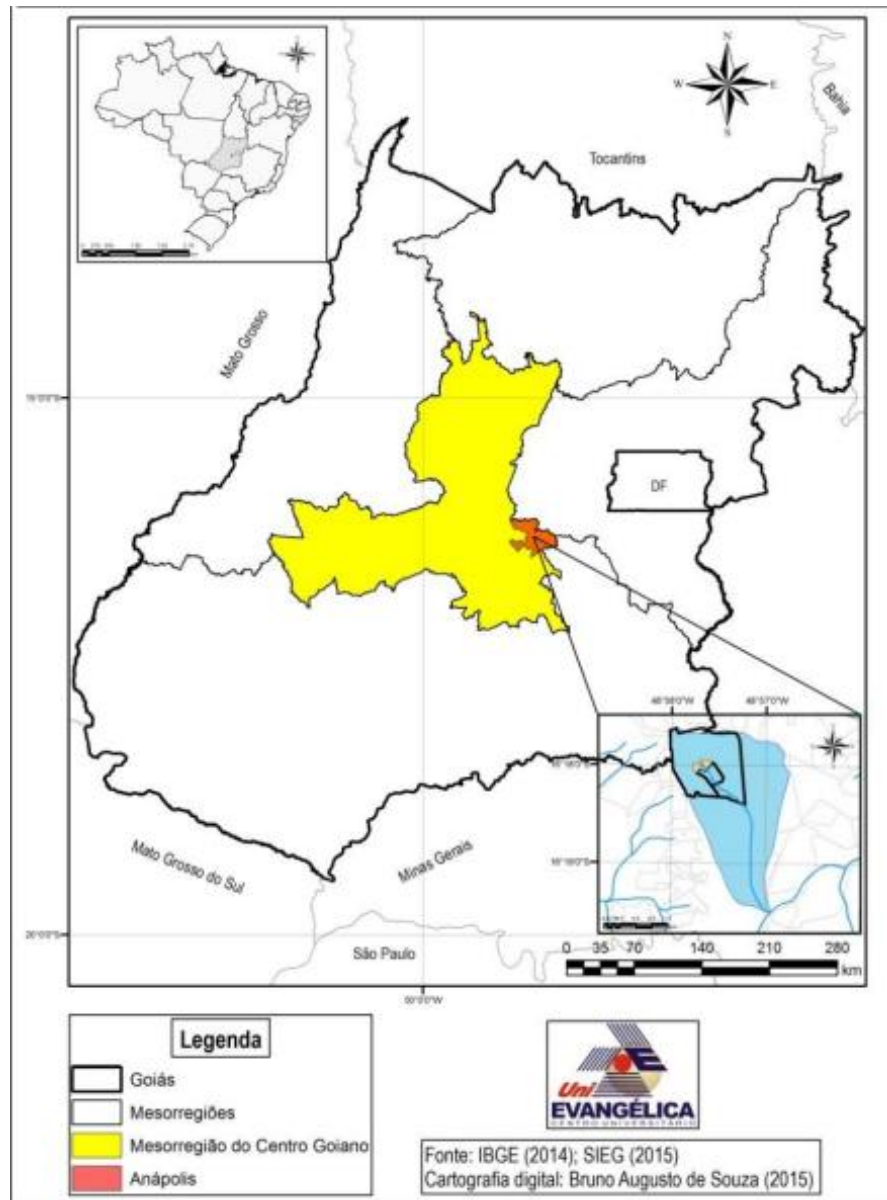
Corrêa (2005) observa que a degradação das bacias que passam por Anápolis, como o rio das Antas e seus afluentes, são consequência da ocupação populacional desordenada, pois sobrecarregam os recursos hídricos, implicando em piorar a qualidade e quantidade da água. Cabendo ao poder público propor ações efetivas para a manutenção desses recursos, além da fiscalização para observar o cumprimento das ações já existentes.

3 CÓRREGO JOÃO CESÁRIO

De acordo com Adorno (2007), a cidade de Anápolis localiza-se na mesorregião do estado de Goiás, como visto na Figura 8, especificamente em uma região inserida em chapadões com ocorrência dominante do Bioma Cerrado e Matas de Galeria, sem afloramentos de bacias sedimentares reportadas. A cidade de Anápolis é a variação entre 800 metros a 1160 metros de altitude com relevo ondulado, tendo poucos pontos atingindo mais de 1100 metros de altitude.

Anápolis se enquadra na classificação do clima tipo AW, que representa clima tropical úmido em algumas épocas com alto índice pluviométrico e uma época totalmente escassa de chuvas. Durante a seca (maio a setembro) a precipitação fica em 10 mm ao mês, e durante a estação considerada úmida (outubro a abril) chegam a 110 mm mensais. A temperatura média anual é de 23° C, com 18°C no inverno e mais de 30°C no verão.

Figura 8: Localização do município de Anápolis e da área de estudo.



Fonte: Adorno, 2007.

Segundo Barbosa (2015) o córrego João Cesário é tributário do Córrego das Antas. Para a autora em 1976 a mata ciliar era conservada e os loteamentos que circundavam o leito e as nascentes do córrego mantinham-se em um afastamento mínimo, como visto na Figura 9.

Vale ressaltar que a erosão não depende somente de acidentes geomorfológicos, outro fator como o acúmulo de lixo junto com o desmatamento da mata ciliar pode facilitar com que a chuva desagregue partículas do solo, e tudo isso é agravado pela alta declividade do local de estudo. Outro fator segundo Adorno (2007) que está diretamente ligado as erosões na cidade é o tipo de solo, temos solos profundos, do tipo argiloso e de areias quartzosas que são muito frágeis aos processos erosivos.

Figura 9: Nascentes do Córrego João Cesário na aerofotogrametria de 1976.



Fonte: Barbosa (2015).

Para Barbosa (2015), a região onde se encontra as nascentes do córrego foram ocupada nas primeiras décadas do século XX, onde o leito do rio e a mata ciliar eram vistos na época como impedimento para expansão urbana. Com o processo de ocupação urbana desordenada as margens do córrego começaram a ser degradadas e pela ineficiência e/ou inexistência de um projeto de drenagem, auxiliou no surgimento de erosões e voçorocas. Na Figura 10, é possível observar o aumento, ainda em baixa densidade, de loteamentos próximos ao córrego em 1989.

Figura 10: Nascentes do Córrego João Cesário na aerofotogrametria de 1989.



Fonte: Barbosa (2015).

De acordo com Barbosa (2015), a Figura 11 demonstra o aumento da ocupação antrópica nas nascentes e leito do córrego em 2001.

Figura 11: Mapa nascentes do Córrego João Cesário 2001.

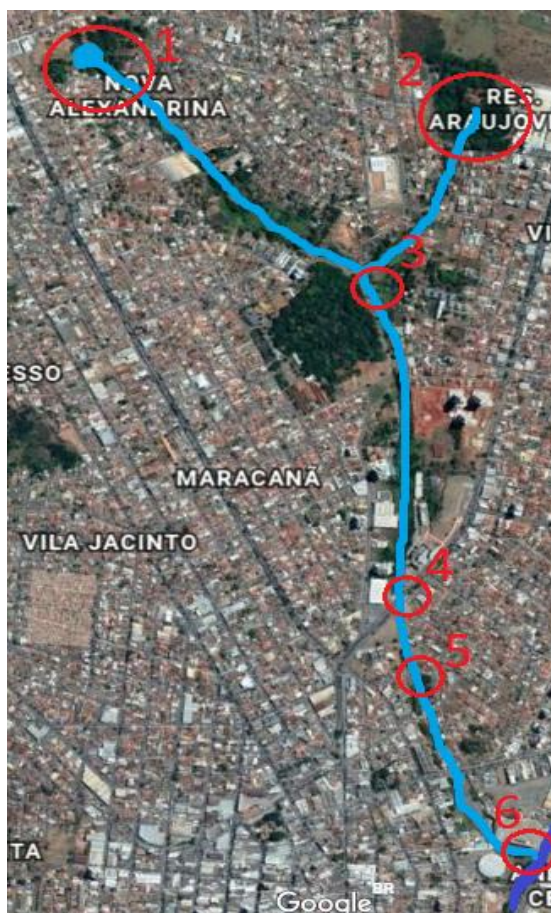


Fonte: Barbosa (2015).

Segundo Adorno (2007) as nascentes do córrego João Cesário estão na região norte de Anápolis, percorrendo diversos bairros até chegar a foz do Rio das Antas. A Figura 12 demonstra o caminho percorrido pelo córrego e com destaque nos seis pontos que servirão de análise para o presente estudo.

Ao longo do curso do córrego João Cesário, segundo a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, essa área representa uma Área de Proteção Permanente, que segundo a Lei nº 9.985 é definida como: “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (SNUC, 2000).

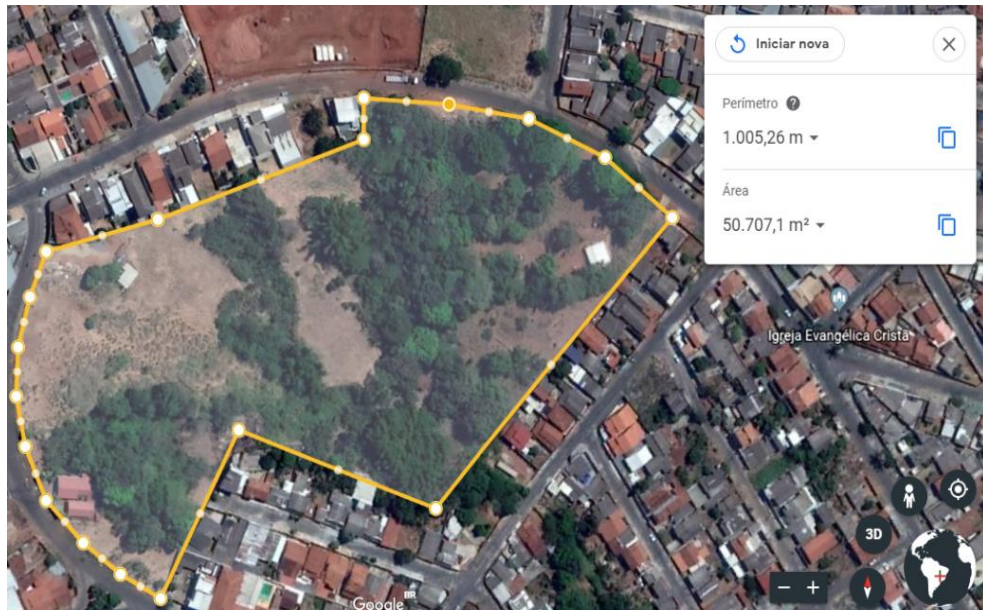
Figura 12 – Caminho percorrido pelo córrego



Fonte: Google Earth, marcação feita pelos Autores.

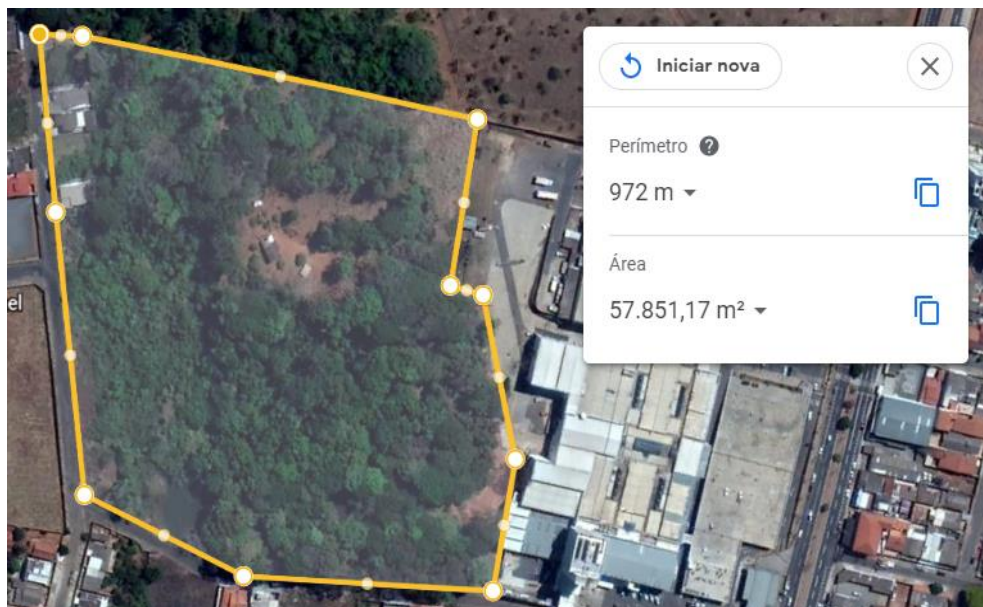
Conforme Lucas et al (2010) a área de estudo tem baixa disponibilidade hídrica. Geralmente é causada por ações antrópicas, juntamente com a falta de planejamento dos órgãos públicos quanto ao uso e ocupação das regiões próximas. A população acompanha essa degradação e tem conhecimento da mesma, porém não se sensibiliza que pode e deve cobrar medidas por partes das autoridades responsáveis.

O destaque de número 1 na figura 12 corresponde a uma das nascentes se localiza no Bairro Nova Alexandrina, que por ser predominantemente residencial tem o acesso impossibilitado pelas moradias. Como visto na figura 13 a área mede aproximadamente 50.000 metros quadrados e um perímetro de aproximadamente 1000 metros.

Figura 13 - Área Preservada na Região da Nascente

Fonte: Google Earth (ferramenta para medir Distância, Perímetro ou Área).

De acordo com Barbosa (2015), outra nascente, que condiz com o destaque de número 2 na figura 12, localiza-se em uma área militar próximo ao Anashopping, que ao oposto da outra apresenta um bom estado de preservação. Como visto na figura 14, a área mede aproximadamente 58.000 metros quadrado e um perímetro de aproximadamente 970 metros.

Figura 14 - Área Preservada na Região da Nascente

Fonte: Google Earth (ferramenta para medir Distância, Perímetro ou Área).

Segundo Santos et al. (2013) durante a extensão do córrego e comum observamos alguns acidentes geomorfológicos, como os processos erosivos, ravinas, sulcos, áreas com assoreamento e inundações. Todos os acidentes acontecem devido a áreas de altas declividades que auxilia a ocorrência de erosões e assoreamento, isso confirma porque o córrego apresenta o predomínio de erosões nos pontos de maiores declividades

O destaque de número 3 na figura 12 corresponde a junção dos dois cursos de água das nascentes se situa no encontro da Rua 12 no Bairro Antônio Fernandes e da Rua José Epaminondas Costa no Bairro Maracanã. As Figuras 15 e 16 evidenciam a presença de acúmulo de lixo e diversos acidentes geomorfológicos no local.

Figura 15 – Presença de erosão no córrego 1



Fonte: Próprios Autores, 2019.

Figura 16 – Presença de erosão no córrego 2



Fonte: Próprios Autores, 2019.

Não é possível ter acesso ao trecho do córrego que fica entre a Avenida Universitária e Avenida Senador Ramos Caiado devido à grande ocupação urbana presente no local. Encontra-se grandes empreendimentos no local que não respeitaram a Lei nº 12.654/2012 que estipula a necessidade de 30 metros de largura em cada margem do córrego João Cesário, demonstrando a falta de planejamento ambiental por parte das empresas.

Na figura 17 fica evidente a falta da mata ciliar no trecho do córrego que passa entre o Supermercado Rio Vermelho e a Avenida Universitária. Esse trecho condiz com o realce de número 4 na figura 12.

Figura 17 – Ausência de mata ciliar no córrego.



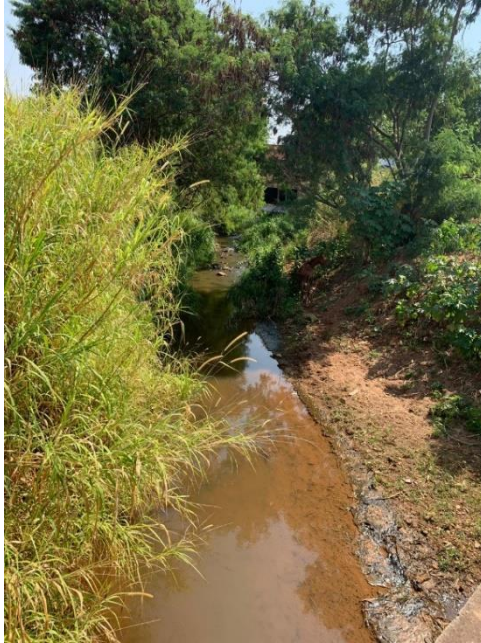
Fonte: Próprios Autores, 2019.

No trecho da Avenida Universitária até a Avenida Federal o córrego passa por uma rede de escoamento subterrânea e volta a ter o seu acesso visível na Rua Afonso Pena – Bairro Maracanã, que condiz com o realce de número 5 dado na figura 12. Na Figura 18 e 19 fica claro a falta de mata ciliar e a presença de moradias em todo o local.

Quanto maior a declividade do terreno maiores são as chances de ocorrer erosões, o nível de declividade está diretamente ligado aos processos erosivos. Índice pluviométrico do local, constituição do solo e quantidade de cobertura vegetal também são fatores que estão relacionados aos processos erosivos. Como visto nas figuras 19 e 20, não há presença de mata ciliar no local.

Segundo Oliveira (2005), em relação ao relevo da área do córrego João Cesário, observam-se unidades morfológicas de aplanamento, dissecação e acumulação, conta com declives dentro das superfícies de aplanamento e planícies fluviais dentro das áreas de acumulação

Figura 18 – Presença de erosão no córrego 3 **Figura 19 – Presença de erosão no córrego 4**



Fonte: Próprios Autores, 2019.



Fonte: Próprios Autores, 2019

O ponto destacado de número 6 representado nas figura 20 e 21 se localiza entre o Ginásio Internarcional Newton de Faria e o Brasil Park Shopping, local onde o córrego deságua no Córrego das Antas. Existe presença de grandes empreendimentos no local onde deveriam ter mata ciliar.

Figura 20 – Margens do córrego 1



Fonte: Próprios Autores, 2019.

Figura - 21 Margens do córrego 2



Fonte: Próprios Autores, 2019

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo destacar como ocorreu a ocupação urbana as margens do Córrego João Cesário na cidade de Anápolis, procurando relacionar o papel de toda a comunidade no gerenciamento da bacia hidrográfica, pois não se diz respeito somente ao setor público, mas também ao setor privado, universidades e usuários em geral, somente assim a problemática do uso de recursos hídricos relacionado a qualidade, quantidade e o uso do solo pode ser controlada e resolvida.

As modificações no meio ambiente acontecem desde o início da humanidade, sem que seja observado de forma concreta seus efeitos. A ocupação urbana no Brasil aconteceu de uma forma rápida em um curto período, o que resultou em uma urbanização desordenada.

Em Anápolis a ocupação urbana foi feita sem planejamento do espaço urbano, onde a ocupação do espaço físico passou a ser feita sem que fosse levado em consideração os aspectos ambientais do local. A presença de acúmulo de lixo, desmatamento da mata ciliar e processos erosivos são situações ao longo do curso do córrego João Cesário reflete a má gestão do recursos hídricos na cidade de Anápolis.

O resultado obtido através deste trabalho indica a destruição da mata ciliar do Córrego João Cesário durante os anos de antronização da cidade. A necessidade de um planejamento urbano fica evidente com o levantamento histórico de que a cidade de Anápolis teve a sua ocupação urbana próximo aos cursos de água sem que houvesse uma preocupação com a conservação hídrica.

É visto que o poder público deve trabalhar em conjunto com a comunidade em geral, procurando entender a sua realidade de vida para que só assim decisões possam ser tomadas. A percepção da comunidade sobre os problemas que ocorrem no córrego é de extrema importância para uma boa gestão dos recursos hídricos, sendo necessário a implantação de educação ambiental para os moradores e lojistas que estão próximos ao córrego.

A orientação da população buscando a diminuição das atividades antrópicas que ocorrem no curso do córrego deveria acontecer através de criação de campanhas municipais de conscientização. O foco na educação ambiental infantil é de necessário para que as crianças já tenham senso crítico com relação entre as modificações do ser humano na natureza e as suas consequências.

A presença de lixo encontrada no local deixa a comunidade vulnerável a doenças aeróbicas e proliferação que mosquitos que podem transmitir doenças, por exemplo a dengue.

Faz-se necessário a implementação de políticas ambientais que envolvam a população local com palestras e multiroes de limpeza no local.

4.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Pode ser feito estudos de como a educação ambiental para a população que está ligada ao Córrego João Cesário pode afetar de forma significativa tanto a comunidade como o córrego. Além de observar se a população que vive dentro das Áreas de Preservação Permanente (APP) são carentes ou não, analisando quais políticas públicas seriam necessárias para a retirada das pessoas das áreas.

Outro estudo seria o geotécnico e ambiental do local, observando os fatores físicos (geologia, geomorgologia, pedologia e clima) que levaram o agravamento dos problemas no solo do córrego.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, M. L. G. **Anápolis, um estudo da evolução urbana e impactos ambientais sobre os recursos hídricos**. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília UNB, 2007.
- ALMEIDA, D. B.; KOEFENDER, A.; SOUZA, C. J. R.; MARCUZZO, F. F. N. **Diagramas unifilares e mapeamento das estações F, FD, P, Pr e barramentos das sub-bacias 70 a 74 no Rio Uruguai**. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 13. 2016, Aracaju
- ALVES, Marco Antônio dos Santos. **Êxodo rural e crescimento urbano no município de Arara** - PB. 2018. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- ALVIM, Angélica Tanus Benatti; KATO, Volia Regina Costa; ROSIN, Jeane Rombi de Godoy. **A urgência das águas: intervenções urbanas em áreas de mananciais**. Cadernos Metrópole, [s.l.], v. 17, n. 33, p.83-107, maio 2015.
- ALVIM, A. T. B (2003). **Contribuição do Comitê do Alto Tietê à Gestão da Bacia Metropolitana, 1994- 2001**. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.
- ANA. **Planejamento estratégico 2016-2019: cartilha de orientações gerais**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2016.
- ARCOVA, F.C.S.; CICCIO, V. **Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo**. Scientia Forestalis, Piracicaba, n.56, p.125-134, 1999.
- ÁVILA, Adriana Sousa Nascimento; FERNANDES, Leonardo Botosso; CARNEIRO, Vandervilson Alves. **IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTE URBANA: ESTUDO DE UM TRECHO DO CÓRREGO CATINGUEIRO EM ANÁPOLIS/GO**. Revista Terceiro Incluído, [s.l.], v. 8, n. 1, p.27-39, 14 out. 2018.
- BARBOSA, Márcia Cândida. **Espaço urbano e meio ambiente: percepção ambiental dos moradores das margens da nascente do córrego João Cesário da cidade de Anápolis – Goiás** – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2015. 52 p.; il.
- BARBOSA, Rildo Pereira. **Avaliação de Risco e Impacto Ambiental**. São Paulo: Érica, 2014. 145 p. (Eixos).
- BOTELHO, R. G. M. **Bacias hidrográficas urbanas**. In: Geomorfologia urbana. A. J. T. GUERRA (orgs.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, A. V. **Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ**. Revista Árvore, Viçosa – MG, v. 9, n. 2, 2006.

CARDOSO, F.S.; PEREIRA, G.; PADRÓN, A.I.A; NASCIMENTO, C.; ABDALLA, A. **Análise do uso e ocupação da terra na bacia da lagoa do Peri, Florianópolis (SC).** Caminhos de Geografia Uberlândia v. 9, n. 27 setembro, p. 201 – 213, 2008.

CENTER FOR WATERSHED PROTECTION (CWP) **Impacts of impervious cover on aquatic systems.** Março 2003.

CORRÊA, Fábio Maurício. **Impactos antrópicos sobre a qualidade da água no Rio das Antas na área urbana da cidade de Anápolis-Goiás: Uma abordagem para Gestão Ambiental.** 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

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

DOUROJEANNY, A. (1993). **Las cuencas hidrográficas: una opción territorial para dirigir acciones tiendes la sustentabilidad ambiental.** In: TERCERA CONVENCION NACIONAL DE REGENTES Y USUÁRIOS DEL ÁGUA. Los Angeles, Chile, Conferência de Canalistas Del Chile.

ELÇI, S.; SELÇUK, P. **Effects of basin activities and land use on water quality trends in Tahtali Basin, Turkey.** Environ Earth Sci, n.68, p.1591-1598, 2013.

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

FREITAS, Revalino. **Anápolis: passado e presente.** Anápolis: Editora Voga, 1995.

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas.** Caxias do Sul: EDUCS, 2009.

FORBES, F. J. & HODGES, R. C..me New Approaches to Comprehensive Planning in Canada. Water Resources Bulletin, 7:(5),1971.

GUERRA, Antônio José Teixeira & CUNHA, Sandra Baptista (orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro:** Bertrand Brasil, 2001.

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

IMB. **Goiás em Dados 2017.** Goiânia: Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudo Socioeconômicos, 2017.

LEAL, A.C. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca – Campinas – São Paulo. Rio Claro, 1995.** Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Inst. de Geociências – UNICAMP.

LUCAS, A. A. T.; FOLEGATTI, M. V. & DUARTE, S. N. **Qualidade da água em uma microbacia hidrográfica do Rio Piracicaba, SP.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, 2010.

KOBIYAMA, Masato; MOTA, Aline de Almeida; CORSEUIL, Cláudia Weber. **Recursos hídricos e saneamento**. Curitiba: Organic Trading, 2008.

ROMÃO, A. C. B. C.; SOUZA, M. L. **Análise do uso e ocupação do solo na bacia do ribeirão São Tomé, noroeste do Paraná –PR (1985 e 2008)**. RAEGA, v.21, p.337-364, 2011.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001. 204 p.

MARICATO, Ermínia. **Metrópole, legislação e desigualdade**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 48, n. 17, p.151-166, ago. 2003.

MARTINS, M. L. R. (2006). **Moradia e mananciais. Tensão e diálogo na metrópole**. São Paulo, FAUUSP/ Fapesp.

MENDES, Carlos André Bulhões; CIRILO, José Almir. **Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação**. ABRH, 2001.

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

NOSCHANG, Patrícia Grazziotin; SCHELEDER, Adriana Fasolo Pilati. **A (in)sustentabilidade hídrica global e o direito humano à água**. Sequência: Estudos Jurídicos e Políticos, [s.l.], v. 39, n. 79, p.119-138, 14 nov. 2018. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

OLIVEIRA, S. N. **Cartas de riscos geomorfológicos da Microbacia do Córrego dos Cesários em Anápolis (GO), Escala1:50.000**. Monografia de Conclusão do Curso de Geografia. Anápolis: UEG, 2005.

PEDRAZZI, J. A. **Apostila de Hidrologia**. Sorocaba: FACENS, 2003.

PEREIRA, L.C. (2012) **Uso e conservação de nascentes em assentamentos rurais**. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PLANO ESTRATEGICO MUNICIPAL PARA ASSENTAMENTO DE SUB-NORMALIDADES (PEMAS). **Projeto Nova Anápolis**. Goiânia, 2002.

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

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. 176 p.

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

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, Júlia Bueno de Moraes. **O INTERIOR E SUA IMPORTÂNCIA NO PROJETO CENTRALIZADOR DO BRASIL: ANÁPOLIS ANOS 20-30: O interior e sua importância no projeto centralizador do Brasil: Anápolis anos 20-30**. 1997. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1997.

SILVEIRA, A. L. L. da. **Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica**. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. 3ª edição, Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2004

SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE, 8. 2017, Anápolis. **PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS: INOVAÇÕES LEGISLATIVAS E VIABILIDADE URBANÍSTICA**. Anápolis: UniEvangélica, 2017. 8 v.

SNYDER, M. N.; GOETZ, S. J.; WRIGHT, R. K. **Stream health rankings predicted by satellite derived land cover metrics: Impervious area, forest buffers and landscape configuration**. Journal of the American Resources Association, v.41, n.3, p.659-677, 2005.

STRAUCH, Manuel; BERWIG, Juliane Altmann. **Gestão de Bacias Hidrográficas: Bases Legais**. São Paulo: Perse, 2017.

STRECK, E.V. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre, RS: EMATER, 2008.

TUNDISI, José Galizia et al. **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. 76 p.

TUCCI, C. E. M. 2010. **Urbanização e Recursos Hídricos**. pp. 113-128. In BICUDO, C. E. M. et al. (orgs.) **Águas do Brasil. Análises Estratégicas**. Academia Brasileira de Ciências; Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo. 222 pp. 2010.

TUCCI, C. E. M. **Águas Urbanas**. PP. 97-112. Estudos Avançados. Vol. 22 (63) USP 336 pp. 2008.

TUCCI, C. E. M. 1997. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1997.

TUCCI, C. E. M.; CLARKE, R. T. **Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.2, n.1, 1997

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

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA TUNDISI, T. **Água no século 21**. São Paulo: Oficina de textos, 2011

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill, 1975. 245pp.

ZALEWSKI, M. et al. (eds.). **Intergrated Watershed Management. Ecohydrology and phytotechnology manual**. UNESCO IHP, UNEP IETC. 246 pp. 2004.