CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA

PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)

CARLOS EDUARDO FERNANDES

PLANEJAMENTO URBANO E POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DO CÓRREGO ÁGUA FRIA EM ANÁPOLIS (GO)

GOIÂNIA - GO

2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA

PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)

CARLOS EDUARDO FERNANDES

PLANEJAMENTO URBANO E POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DO CÓRREGO ÁGUA FRIA EM ANÁPOLIS (GO)

Dissertação apresentada para defesa com fins de obtenção de título de mestrado em desenvolvimento regional apresentada ao Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* do Centro Universitário Alves Faria – Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional.

Profª Orientadora: Drª Cintia Neves Godoi

Linha de pesquisa: Políticas públicas e desenvolvimento regional

GOIÂNIA

2020

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA

PÓS GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR)

CARLOS EDUARDO FERNANDES

PLANEJAMENTO URBANO E POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DO CÓRREGO ÁGUA FRIA EM ANÁPOLIS (GO)

Defesa em 06/03/2020.

Membros da banca de defesa

_____

Dra. Cíntia Neves Godoi

(Professora Orientadora)

_____

Dr. Alcido Elenor Wander

(Professor Leitor)

_____

Waldecy Rodrigues(UFT)

GOIÂNIA

2020

RESUMO

A seguinte pesquisa teve como objetivo investigar o uso, abastecimento e ocupação do Córrego Água Fria no município de Anápolis (GO); e em um olhar crítico analisar as políticas públicas e discussões que vem sendo realizadas em âmbito local e regional para a preservação do córrego. Foram realizadas análises de campo, levantamento histórico, normativo e aplicação de questionário com agentes públicos e privados ligados diretamente à manutenção/preservação de recursos hídricos na cidade. Sob a ótica dos objetivos da ONU para o desenvolvimento sustentável, analisamos como a população e o governo enxergam a relevância do recurso hídrico e a importância de utilizá-lo dentro do espaço urbano com sustentabilidade. Como produto do estudo, trouxemos uma proposta de educação ambiental e análises que podem embasar políticas públicas urgentes para a intervenção pública na garantia da sustentabilidade e sobrevivência desse recurso hídrico.

Palavras-chave: Planejamento urbano; Recursos hídricos; Antropização de margens; Anápolis (GO); Sustentabilidade.

ABSTRACT

The research aimed to investigate the use, supply and occupation of the Água Fria Stream in the city of Anápolis (GO); and in a critical perspective, to analyze the public policies and discussions that have been carried out at the local and regional levels for the preservation of the stream. Field analyzes, historical, normative surveys and questionnaires were carried out with public and private agents directly linked to the maintenance / preservation of water resources in the city. From the perspective of the UN objectives for sustainable development, we analyze how the population and the government see the relevance of water resources and the importance of using it within the urban space with sustainability. As a product of the study, we brought a proposal for environmental education and analyzes that can support urgent public policies for public intervention in guaranteeing the sustainability and survival of this water resource.

Keywords: Urban planning; Water resources; Anthropization of margins; Anápolis (GO); Sustainability.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANPUH	Associação Nacional dos Professores Universitários de História
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
BH	Bacia Hidrográfica
BR	Brasil
CCJ	Comitê Cubatão Cachoeira Joinville
CCE	Comissão das Comunidades Européias
CEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
CWP	Center for Watershed Protection (Centro de Proteção da Bacia)
DOU	Diário Oficial da União
DR	Doutor
DRA	Doutora
DL	Decreto-Lei
DOU	Diário Oficial da União
ECid	Estatuto das Cidades
GO	Estado de Goiás
IAP	Fundação do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano

IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
LC	Lei Complementar
LCA	Lei de Crimes Ambientais
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
LRP	Lei de Registros Públicos
MCidades	Ministério das Cidades
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Medida Provisória
MPEGO	Ministério Público Estadual de Goiás
MPF	Ministério Público Federal
ODMs	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDM	Plano Diretor Municipal
PEDRR	Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction
PIB	Produto Interno Bruto
PND II	Plano Nacional de Desenvolvimento II
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
Prof.	Professor
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRQA	Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta

UCE	Unidade de Coordenação Estadual
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNIALFA	Centro Universitário Alves Faria
WWF	World Wide Fund for Nature

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

FIGURAS

Figura 01 – Modelo de Bacia Hidrográfica.....19

Figura 02 – Talvegue principal.....21

Figura 03 – Regiões hidrográficas brasileiras.....22

Figura 04 – Principais alterações causadas pela impermeabilização do solo.....30

Figura 05 – Qualidade da água.....31

Figura 06 – Organograma da Lei n. 6938 (BRASIL, 1981) 45

Figura 07 – Pirâmide Hierárquica do SISNAMA.....46

Figura 08 – Córrego Água Fria.....55

Figura 09 – Mapa de Crescimento Populacional.....56

Figura 10 – Crescimento e ocupação territorial.....57

Figura 11 – Ocupação da microbacia do Córrego Água Fria na década de 1950.....58

Figura 12 – Mapa de área de Assentamentos Subnormais.....59

Figura 13 – Mapa de Risco no córrego Água Fria.....61

Figura 14 – Nascente e passagem sob a BR 153.....62

Figura 15 – Condições antrópicas da microbacia do Córrego Água Fria.....63

Figura 16 – Mapa de risco do Córrego Água Fria.....75

Figura 17 – Intervenções no Encontro das águas: Rio das Antas e Córrego Água Fria.....76

QUADROS

Quadro 01 - População total e urbana no Brasil.....25

Quadro 02 – Impactos ambientais naturais e antrópicos.....28

Quadro 03 – Agravantes antrópicos e suas consequências.....29

Quadro 04 – Órgãos e funções do Sisnama.....46

Quadro 05 – Assuntos tratados na Lei 9.605/88 por artigos.....50

Quadro 06 – Vantagens e desvantagens da integração urbana com o Córrego Água Fria.....69

Quadro 07 – Função ecológica e social dos parques lineares 74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Diferença entre as regiões hidrográficas brasileiras.....22

Gráfico 02 – Conhecimento sobre a existência do Córrego.....65

Gráfico 03 – Avaliação dos aspectos que envolvem a degradação do Córrego Água Fria.....66

Gráfico 04 – Existência de propostas de melhorias para o Córrego Água Fria.....67

Gráfico 05 – Participação popular nas questões ambientais.....70

Gráfico 06 – Percentual de entrevistados que conhecem os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....72

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....13

1 REFERENCIAL TEÓRICO.....18
1.1 Bacias em áreas urbanas.....18
1.1.1 Bacias hidrográficas.....18
1.2 Uso das bacias urbanas.....23
1.3 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....35

2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....39
2.1 Legislação Federal.....43
2.1.1 Lei do Parcelamento do Solo Urbano.....43
2.1.2 Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição.....43
2.1.3 Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.....45
2.1.4 Lei da Área de Proteção Ambiental.....47
2.1.5 Lei de Recursos Hídricos.....49
2.1.6 Lei de Crimes Ambientais.....49
2.2 Legislação municipal.....51
2.2.1 Plano Diretor Municipal.....51

3 METODOLOGIA.....53
3.1 Procedimento Metodológico.....53

4 RESULTADOS.....55
4.1 Caracterização da ocupação do Córrego Água Fria.....55
4.2 Fatos da ocupação da região do Córrego Água Fria.....57
4.2.1 Perspectiva da ocupação residencial desde 1950.....57
4.2.2 Termo de Ajustamento de Conduta firmado entre MPEGO e a Prefeitura de Anápolis/Hipermercado Bretas.....64
4.3 Dados empíricos: uma análise na perspectiva do planejamento e gestão dos recursos hídricos em busca de produção de significados.....64
4.4 Proposições.....74

CONSIDERAÇÕES FINAIS 78
REFERÊNCIAS.....80
APÊNDICE.....90

INTRODUÇÃO

A necessidade de gestão dos recursos hídricos do Córrego Água Fria em Anápolis (GO) é eminente, tendo em vista que apresenta desafios ambientais, tanto por seus altos níveis de erosão, pelas características peculiares do solo local, como também pela intensiva ocupação de suas margens.

Os cursos d'água que cortam os municípios e em especial Anápolis (GO), sofrem com a ocupação do solo e com o desmatamento de sua cobertura vegetal. Segundo Jacobi *et al*. (2015), a busca pela sustentabilidade nos grandes centros urbanos deve ter como proposta inicial o esboço de políticas de recuperação de corpos hídricos.

De acordo com Postel *et al*. (2005) os cursos de água que abrangem o perímetro urbano sustentam importantes serviços por meio de seus ecossistemas, dentre os quais pode-se citar seus aspectos de quantidade, como regulação de cheias, e de qualidade, como purificação da água para o consumo. Mas, conforme Garcias e Afonso (2013), também serviços como: preservação de hábitats, recuperação de processos de degradação, redução de áreas de vulnerabilidade, melhoria da qualidade do ar, regulação do clima, redução de processos de erosão e assoreamento.

Neste contexto, o Córrego Água Fria sofreu um processo de ocupação, que será apresentado por meio de mapas com diversas visões dessa ocupação e de um breve histórico da formação da cidade de Anápolis, bem como suas condições norteadoras que delinearam seu contorno.

Conforme Pradilla (1984, p. 12), a "natureza é transformada, modelada, destruída, reproduzida com base no desenvolvimento das forças produtivas e das relações sociais de produção em cada momento do desenvolvimento histórico e em cada organização social". Para se estabelecer propostas de recuperação e desenvolvimento sustentável, as transformações do espaço devem ser analisadas e entendidas em todos seus efeitos socioambientais. A implantação de uma proposta de manejo integrado de uma microbacia hidrográfica passa primeiramente pela elaboração de um diagnóstico básico, os quais levantam todos os problemas da bacia, para análise dos conflitos e recomendação de soluções em todos os níveis (Viana *et al*., 2001).

Com uma extensão de aproximadamente 3.639 metros, o Córrego Água Fria tem duas nascentes. Uma que nasce aproximadamente a 200 metros da rodovia BR-153 no Setor Tropical, que atravessa a rodovia para se unir a segunda nascente que nasce entre a Rua 41 e Avenida Juscelino Kubitscheck no bairro JK indo desembocar no Córrego Cascavel que, por sua vez, drena para o rio das Antas. Corta os bairros Novo Jundiaí, Bairro JK, Setor Tropical, Setor Nova Capital, Jardim Europa, Vila Celina e Vila Santa Maria de Nazaré, passando nas imediações de residências, comércios, escolas, dentre outros estabelecimentos.

Se faz necessário como problemática e proposta desse estudo de caso avaliar as condições geomorfológicas do Córrego Água Fria por meio de levantamento de sua ocupação e transformação, ponderando as condições legais que discutem essa temática, para buscar quais os possíveis instrumentos que podem ser aplicados de forma a contribuir com melhorias para microbacias urbanas; tendo em vista a precariedade de informações e a escassez de pesquisa acerca do córrego.

A escolha dessa planície fluvial para análise se fez em função dos desafios que enfrenta desde a história de sua ocupação, pela diversidade de propostas que pode fazer contribuir para vários outros casos de mesma natureza e pelas propostas de políticas que possam ser investigadas dentro da temática. Além disso, sua extensão é plausível de análise detalhada dentro do perímetro urbano da cidade, o volume de intervenções realizadas é maior que de outros córregos e as consequências de seus problemas são mais evidentes na realidade local. A questão principal é: De que forma a planície fluvial do Córrego Água Fria está sendo apropriada?

O objetivo geral desta produção é investigar o uso, abastecimento e ocupação do Córrego Água Fria no município de Anápolis (GO); e em um olhar crítico analisar as políticas públicas e discussões que vem sendo realizadas em âmbito local e regional para a preservação do córrego.

Os objetivos específicos são: avaliar a coerência entre as normas e políticas locais, regionais e nacionais e as aplicações existentes na cidade de Anápolis (GO) e por fim subsidiar debate para proposição de melhorias.

Para tanto definiu-se como parte da metodologia, aplicar um questionário com agentes do poder público permitindo, com isso, avaliar como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável propostos pela ONU, bem como as legislações locais

(Plano Diretor e Plano de Drenagem) podem contribuir e estão sendo aplicados nesse espaço e em quais situações não estão atendendo às demandas locais.

Em âmbito nacional, as cidades sofrem com a falta de planejamento territorial, desigualdades econômicas e ocupações irregulares dos leitos dos córregos e encostas. Nesse contexto, apresenta-se o Córrego Água Fria, como um desafio para as políticas públicas municipais, pois se trata de um córrego que acumula problemas como assoreamento, grande acomodação de ocupações irregulares e áreas de risco. Outro aspecto que justifica a escolha do objeto de análise é a necessidade de incentivo ao engajamento popular na preservação da água e da vegetação, como estratégia de educação ambiental e perpetuação de espécies de fauna e flora originais da região, uma vez que a área da microbacia é acompanhada em grande parte de residências.

A cidade de Anápolis (GO) é rica em córregos e rios que cortam seus limites dentro e fora dos espaços urbanos. É recorrente a preocupação com esses recursos hídricos, não só pela falta de gestão, como pelos problemas causados com frequência pela falta de conservação e preservação de seus recursos. Não é raro que ocorram alagamentos em regiões povoadas da cidade, em decorrência do entupimento de galerias pluviais, falta de permeabilização do solo causada pelo acelerado processo de urbanização, pavimentação asfáltica mal planejada e ocupações irregulares no leito dos córregos.

A discussão sobre o desenvolvimento urbano aliado a sustentabilidade tem sido uma constante em todas as esferas acadêmicas. Acredita-se que a tecnologia aliada às possibilidades fornecidas pela engenharia deve proporcionar um ambiente de equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico da população e a preservação da natureza e seus recursos.

Baseado na produção de Borges (1975) foi realizado um breve apanhado geral sobre a cidade de Anápolis (GO) elucidando de que forma a cidade adquiriu seu atual contorno e de que forma a hidrografia teve influência nos processos de ocupação. O trabalho de Porto (2009) serve como referencial à medida que analisa o processo de ocupação sobre a ótica da utilização do espaço urbano e a sua influência na qualidade e preservação das águas do município. Vale reiterar que a análise no caso da produção de Porto (2009) foca no Rio das Antas, mas relaciona-se inteiramente com a análise que estabelecemos sobre o Córrego Água Fria.

O levantamento histórico partiu de pesquisas das condições de suas margens quanto à ocupação, por meio de levantamento de dados e mapas das décadas de 1950, 1960, 1980 e atualmente. Os dados pesquisados foram embasados no PDM e em documentos da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, confrontando essas informações e buscando justificativas para as condições recentes.

Segundo o ponto de vista técnico/tecnológico proposto por Martins (2012), é possível analisar o custo-benefício da intervenção dos recursos de engenharia em processos de contenções e transformações da paisagem natural, em benefício da população. Dessa forma, tem-se a garantia do objeto de análise na mata ciliar, o que para essa produção é substancial, ao passo que a preservação da vegetação que permeia o córrego garante a diminuição das ocorrências de erosões, deslizamentos e as consequentes inundações causadas por estes eventos.

Ao enfocar a questão das águas, temos um amplo espaço de trabalho e pesquisa, já que a região analisada dispõe de uma expressiva hidrografia. Segundo Oliveira (2005) Anápolis (GO) não possui nenhum rio caudaloso, embora o município seja um privilegiado manancial de águas e suas nascentes levem águas para as bacias do Rio Paraná, Tocantins e Araguaia, com importância para a Platina e a Amazônica.

A cidade de Anápolis (GO) possui alguns pontos de relevo baixo que durante as chuvas alagam ruas e provocam diversos acidentes. As bacias de retenção no leito do córrego poderiam ser alternativas para tentar sanar o problema dos alagamentos, e conferir ao local, um aspecto ecologicamente correto. Essa proposta também segue como sugestão para esses pontos onde existem ilhas de vias e retorno, que podem ser adaptados com pequenas bacias de retenção (piscinões) para gerir e infiltrar os volumes de água de chuvas no subsolo, aliados ao paisagismo e reflorestamento local.

A Avenida Pereira do Lago, que se situa às margens do Córrego Água Fria sofreu uma intervenção para ampliar a passagem por baixo da ponte, mas esse tipo de solução não impede a redução do volume de água que chega ao córrego, e não cessa suas principais consequências (problemas de assoreamentos, escoamentos erosivos e alagamentos urbanos), pois o volume de lançamentos de águas pluviais por meio das galerias tende a aumentar, em virtude da expansão das áreas de

edificações (casas, prédios e outros) e consequente redução das áreas de infiltrações naturais.

As áreas de infiltração natural acabam sendo substituídas por galerias ou simplesmente pelo escoamento superficial, que com o passar do tempo mostram-se ineficientes. Sem interromper o processo de expansão urbana e as áreas impermeáveis, a metodologia do uso de poços de recarga e bacias de retenção permite aliar desenvolvimento da sociedade e a natureza sem produzir ou agravar os problemas ambientais.

Os episódios de deslizamentos e inundações repetem-se ano após ano e as intervenções realizadas não demonstraram eficácia permanente. Além disso, a estrutura dos gabiões está danificada, há muito entulho no curso do córrego e os processos erosivos estão acelerados.

Em uma análise inicial foi possível perceber que dois fatores agravantes se somaram na região em questão: os elevados níveis de áreas de risco e uma ocupação que praticamente foi toda realizada de maneira irregular em volta do córrego. Dentro dessa perspectiva de pesquisa, a recuperação do Córrego Água Fria e da vegetação do Cerrado da região se apresentou como forma viável de preservação e recuperação local, além de ser uma proposta com um custo efetivo bem menos oneroso aos cofres públicos, pois sugere soluções pontuais e manutenção, enquanto as obras de engenharia adotadas nos demais córregos da cidade além de onerosas já foram refeitas diversas vezes, como no caso do Rio das Antas.

Por fim, almeja-se que essa alternativa proposta permita a substituição de medidas de concretagem e canalizações de córregos por construções que valorizem as áreas de preservação, e que os projetos que margeiam os cursos de águas urbanos recebam mais atenção do poder público e da população. Além disso, é esperado fomentar debate e discussão dos documentos municipais que regem a gestão dos recursos hídricos urbanos.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Bacias em áreas urbanas

Esse capítulo aborda a concepção de Bacias Hidrográficas (BH), além de apresentar o processo se ocupação dessas áreas de drenagem e suas características. Em seguida têm-se a apresentação das formas de ocupação das bacias urbanas, relacionando suas causas e consequências e as dificuldades enfrentadas nas cidades brasileiras. Enfim, apresenta-se uma abordagem dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para se entender quais os mecanismos capazes de produzir ferramentas para reverter e proteger essas planícies fluviais.

1.1.1 Bacias Hidrográficas

Para Pires e Santos (2002), o conceito de BH tem se expandido e sido utilizado como unidade de gestão da paisagem na área de planejamento ambiental. Para um estudo hidrológico, o conceito de BH refere-se ao conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais adequada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes. Mesmo que tecnicamente o conceito tácito no termo seja conciso, podem existir variações no foco principal, conforme a percepção dos técnicos que o utilizam em seus estudos.

Nesse tópico tem-se os conceitos de BH e seus sistemas componentes como área de captação, limites topográficos, adentrando nos problemas enfrentados pelas bacias urbanas, como ocupações irregulares, riscos, erosões, alagamentos e desmatamentos. Os conceitos apresentados, servem para exibir as consequências da antropização embasando em temáticas recorrentes na maioria das cidades brasileiras e no mundo.

O meio de estudo de áreas de risco, dentro de um município ou espaço urbanizado, ocorre com a modificação da paisagem natural. Entender essas mudanças requer conhecer a topografia do terreno quanto ao sistema da BH que constitui a área coletora de suas águas e, segundo Tucci (2013), é uma área de captação natural de precipitação que faz concentrar o escoamento para um único ponto de saída. A BH, conforme Figura 01, compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até

resultar em um leito único no seu exutório. Representa um sistema de balanço do ciclo hidrológico que recebe o volume de água de chuva e transporta para os cursos d'água, permitindo formar na planície fluvial os sistemas de sub-bacias onde suas interligações ocorrem nos cursos hídricos.

A BH representa o terreno natural, sem a modificação humana que, se planejado, pode sofrer menores impactos e sua ocupação planejada permite prever os fenômenos da natureza para evitar ocupações em planícies baixas do terreno, sujeitas a alagamentos. Barrella *et al.* (2001, p. 57) acrescenta que as águas das chuvas podem escoar superficialmente formando rios e riachos ou podem infiltrar no solo para formação de nascentes e para abastecer os lençóis freáticos. Para Leal (1995) uma BH pode ser subdividida em uma ou mais microbacias, que compreende cursos d'água como menor extensão, largura, vazão e profundidade.

Santos (2004) descreve que o conceito de BH está associado à noção de sistema, nascentes, cursos d'águas hierarquizados, foz e divisores de águas, esse último que delimita um território drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes ou intermitentes.

Figura 01 – Modelo de Bacia Hidrográfica

Fonte: MMA, 2007. Disponível em: www.ana.gov.br. Acesso em 01/02/2020.

De acordo com Barrela *et al.* (2001, p. 57), a BH é um conjunto de terras drenado por um rio e seus afluentes, formado nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando

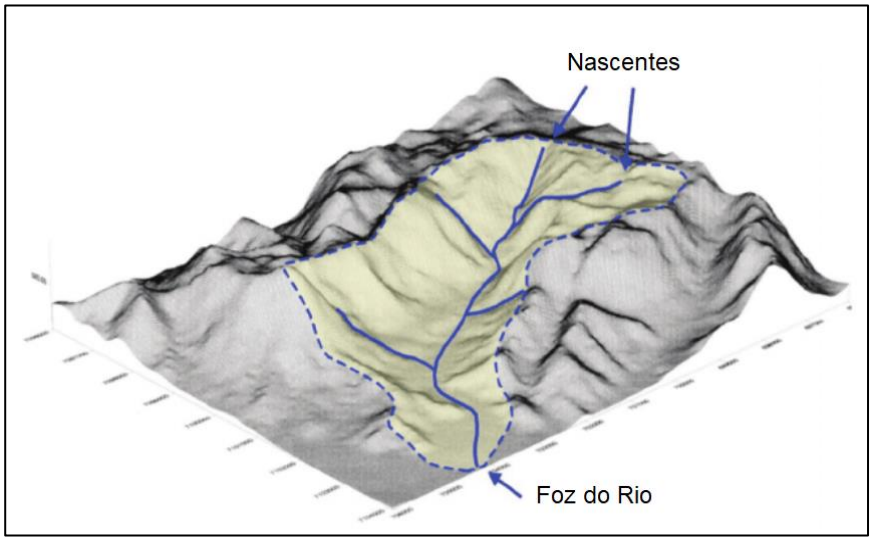
os riachos e rios, ou infiltram no solo. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando cursos d'água, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas à medida que as águas dos riachos descem, aumentando o volume e formando os primeiros rios que continuam seus trajetos recebendo água de outros contribuintes.

Conforme Cech (2013), os limitadores de uma BH podem ser identificados localizando primeiro o ponto mais baixo, ou exutório, em um mapa topográfico, assim, as altitudes mais elevadas podem ser seguidas pela linha de cumeada e/ou pontos cotados. Esses limitadores naturais delimitam também a área de drenagem da BH e os confluentes que drenam para o curso principal.

Quando a BH drena para um curso principal, esse é conhecido como talvegue que, segundo Tucci (2013), representa o curso principal da bacia, que coleta água de toda sua área, favorecido pela declividade do terreno, onde seu curso é o ponto mais baixo. É para o talvegue que as águas se canalizam formando as águas perenes, intermitentes ou efêmeras. Conforme Fernandes (2014), os cursos d'água podem ser classificados quanto à duração anual do escoamento em perenes, intermitentes ou efêmeros. Os perenes apresentam durante todo o ano um fluxo permanente, enquanto os cursos d'água intermitentes, ou temporários, têm sua vazão interrompida em certos períodos do ano devido ao rebaixamento do nível do aquífero em relação ao fundo da calha do curso d'água. Guimarães *et al.* (2012) destaca que os cursos efêmeros só ocorrem em períodos chuvosos ou em curtos períodos após as chuvas. Sendo assim, funcionam como condutores por onde escoa a água de precipitação, acumulando no curso principal. A formação de vales e planícies dentro da bacia ocorre ao longo do tempo, através da passagem da água da chuva que escoa das áreas mais altas moldando o relevo no seu caminho

O trajeto principal de um curso d'água perene é constituído por nascentes, que promovem o regime permanente de águas, lançando-as através de uma foz ou para outro curso ou rio. A Figura 02 apresenta um esquema de um talvegue constituindo um curso principal, que drena suas águas para a foz. A água proveniente da precipitação passa pelos diversos estágios do ciclo hidrológico até chegar ao talvegue principal, que constitui o curso d´água da bacia. O talvegue é formado por nascentes que delineiam a topografia da paisagem para constituir o leito do talvegue, formando assim os contornos do relevo e o curso das águas perenes.

Figura 02 –Talvegue principal

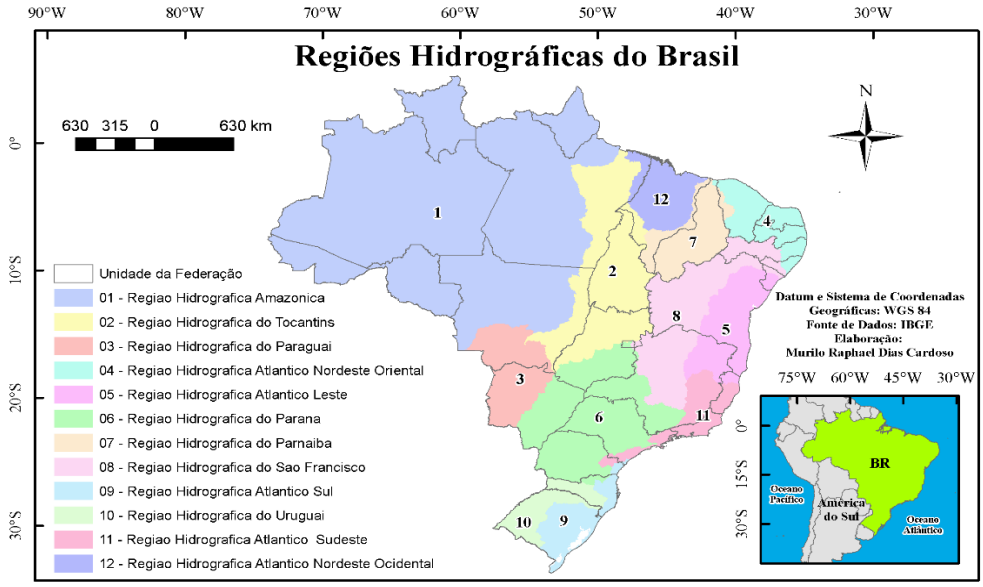


Fonte: CCJ, página 25, 2008.

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 32 de 15 de outubro de 2003, dividiu o Brasil em doze regiões hidrográficas nacionais. Conforme a Figura 03, a maior é a Região Hidrográfica Amazônica que ocupa 45% do território brasileiro.

Segundo Guerra e Cunha (2001), as BH 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 BH, pode ser feita uma análise morfométrica, que consiste em realizar 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.

Figura 03 - Regiões hidrográficas brasileiras

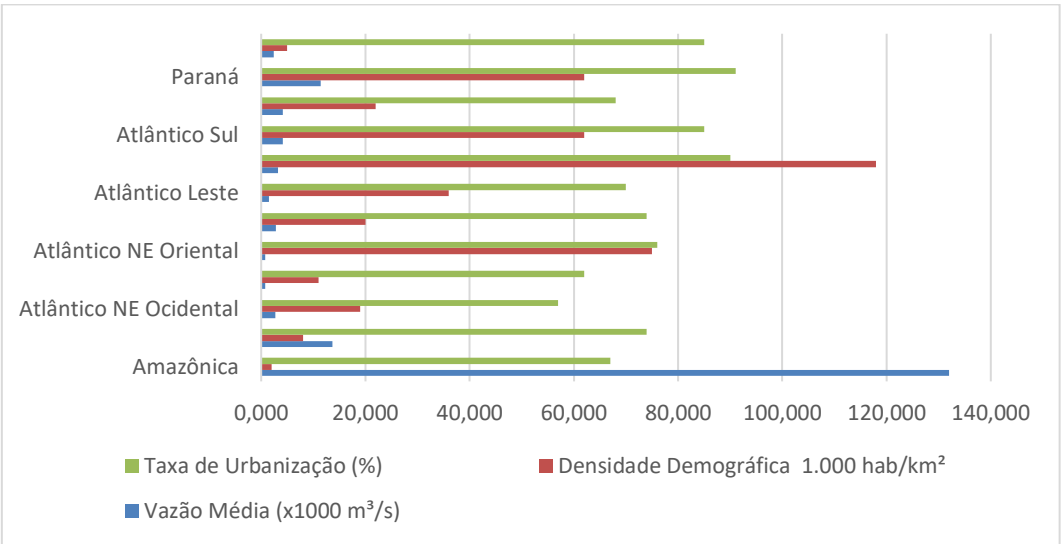


Fonte: ANA, 2006. Disponível em: https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/divisoes-hidrograficas. Acesso em: 01/02/2020

Villela e Matos (1975) e Cardoso *et al.* (2006) nos dizem que essa caracterização pode ser utilizada para prevenir fenômenos como, enchentes, erosão hídrica, inundação, entre outros. Essa divisão se deu por conta de diferenças no ecossistema, no perfil econômico, social e cultural existente no Brasil.

O Gráfico 01 detalha alguns desses contrastes, onde a densidade demográfica associada à taxa de urbanização apresenta valores muito discrepantes em relação aos grandes centros, devido à disponibilidade do recurso natural, bem como o acesso.

Gráfico 01 - Diferença entre as regiões hidrográficas brasileiras.



Fonte: MMA, 2007. Disponível em: https://www.mma.gov.br/informma/itemlist/category/30-bacias-hidrograficas. Acesso em 01/02/2020.

Essa comparação apresenta como se dá a urbanização no Brasil e em muitas partes do mundo quanto a ocupação de locais onde a água é elemento fundamental para a ocupação local, vista como elemento indispensável ao ser humano. Porém, segundo Cardoso *et al.* (2006), assim surgem os efeitos da ocupação humana, que apresenta suas marcas no meio ambiente com os impactos ambientais.

1.2 Uso das bacias urbanas

Essa unidade apresenta a dinâmica da ocupação urbana, suas causas e consequências. Pode-se citar os alagamentos, a mudança no clima, a poluição hídrica, as doenças de veiculação aeróbica, as erosões, deslizamentos, desastres provocados pela alteração no escoamento natural das águas pluviais, as condições de risco das ocupações de várzeas, dentre outros.

As áreas urbanas sofrem com a ocupação desordenada que impulsiona a lacuna entre as ações de planejamento e gestão de áreas de preservação. Segundo Botelho (2011), os recursos hídricos têm sido alvo das intervenções antrópicas ao longo da história desde o surgimento das primeiras comunidades humanas, porém têm-se registros da maioria das intervenções nas últimas décadas, com o crescimento da população e sua concentração no meio urbano (cidades), assim aumentando a intensidade destas intervenções, principalmente nos rios.

De acordo com Ferreira (2005), a exclusão social é uma das principais causas do processo de urbanização das cidades que possui uma visão econômica capitalista, pois acaba conduzindo os mais pobres para áreas de menor valor econômico, denominadas áreas de riscos, sem serviços e infraestrutura adequada. Contudo, acaba acarretando que essas pessoas ocupam áreas livres, que deveriam ser destinadas à proteção ambiental ou áreas de preservação permanente, áreas públicas municipais (parques, jardins, escolas e outras), áreas destinadas para o escoamento natural das águas pluviais que, na grande maioria, resultam em grande risco a saúde e o bem-estar, causando assim um maior problema na parte socioambiental das cidades.

A urbanização é a transformação de uma sociedade rural em urbana, que representa tanto o crescimento do território das cidades como também da população. Assim, é necessário um conjunto de técnicas e obras que deem 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 a 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 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) citam que o intenso processo migratório campo-cidade foi consequência de dois aspectos principais, com destaque para o primeiro: o aumento da industrialização nas cidades, que acarretou disponibilidade de emprego, e a mecanização do campo, provocando 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 surgiram os primeiros centros urbanos no século XVI. Já 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 por alguns fatores como: libertação dos escravos em 1888, Proclamação da República em 1889 e a produção de café. Conforme quadro 01, somente nas décadas de 1940 e 1950 que o movimento se intensificou, em 1940 a taxa de urbanização era de 26,35%, e em 1980 chegou a 68,86%.

De acordo com Santos (2008), o forte movimento de urbanização que se inicia no Brasil após o fim da Segunda Guerra Mundial aconteceu simultaneamente a um grande crescimento demográfico, consequência de uma natalidade elevada e mortalidade em decréscimo, da qual tem por causas essenciais os progressos

sanitários, melhoria no padrão de vida e a própria urbanização. Verificamos no Quadro 01 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 outras etnias se concentram mais nas regiões Sul e Sudeste. Na década de 1950 o Brasil entra em uma nova etapa no processo de industrialização, onde passou a manufaturar bens duráveis e até bens de produção, como por exemplo a indústria automobilística fordista. No quadro o índice de crescimento em 1940 era de 37,19%, e 1950 alcança 72,46%.

A industrialização atrai cada vez mais pessoas do campo para as cidades, a modernização do campo diminui a necessidade de mão de obra no campo pois produtores agrícolas com maiores recursos começam a investir em máquinas cada vez mais modernas. Essa urbanização vai acarretando 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%.

Quadro 01 - 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: MC, 2004. Disponível em https://www.cidades.gov.br/desenvolvimento-regional-e-urbano. Acesso em 01/02/2020.

Segundo Cymbalista (2008), o meio como se sucedeu a urbanização no Brasil e o crescimento acelerado das cidades, são algumas causas da precariedade de habitações do ser humano. As cidades por sua vez despreparadas para receber um número elevado de pessoas e a falta de ofertas de emprego suficiente para o

quantitativo de pessoas que chegam às cidades, corroborou na exclusão social e precariedade nas moradias.

A aceleração da urbanização trouxe uma ocupação urbana desordenada, com as cidades recebendo cada vez mais pessoas que, com a falta de políticas públicas habitacionais, agravaram o processo de favelização. A população de baixa renda, migrantes, desempregados que foram para as cidades à procura de melhores condições de vida, por falta de oportunidades formaram ocupações irregulares e, pela falta de investimento em infraestrutura básica, essas ocupações evoluíram para áreas pobres e marginalizadas.

Para Maricato (2001), a precariedade habitacional em conjunto com a tolerância do Estado em relação a ocupação ilegal, resulta em tragédias que poderiam ter sido prevenidas por infraestrutura urbana. Áreas ambientas geralmente são priorizadas para ocupação, não pela ausência de legislação, mas falta de fiscalização. A população que se instala em uma área ambiental protegida 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.

De acordo com Tucci (2010), a urbanização provoca impactos negativos aos recursos hídricos, como a contaminação das águas superficiais e subterrâneas através de 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, além de assoreamentos e alterações na fauna e flora.

O processo de ocupação dos espaços ocorre em função de condições de sobrevivência do ser humano. Dessa forma, os cursos d'água como elementos fundamentais, são motivos de exploração para sobrevivência. As bacias urbanas sofrem a modificação humana por meio da urbanização e antropização dos leitos de seus cursos d'água e com a ocupação irregular de sua planície. Historicamente, as cidades se convergiam para as áreas ciliares por simples fatores, os rios facilitavam o abastecimento, possibilitavam o lançamento de efluentes sendo que seus vales apresentavam também terrenos mais férteis para produção, já que estes recebiam sedimentos dos pontos mais altos e nutrientes das variações de vazão, aumentando sua taxa de fertilidade (MARTINS, 2007).

De acordo com Canholi (2014), as ocupações dos vales representam as principais fontes de degradação da cobertura vegetal e da qualidade da água dos rios presentes no perímetro urbano. O aumento das áreas urbanizadas e, consequentemente impermeabilizadas, ocorre a partir das zonas mais baixas, próximas às várzeas dos rios ou à beira-mar, face da necessária interação da população com os corpos hídricos, utilizados como fonte de alimento e dessedentação, além de transporte. Para Resende (2013), as alterações das características naturais do ciclo hidrológico devem-se à alteração da condição do ambiente previamente urbanizado e da ocupação antrópica perto das áreas naturais de inundações.

Segundo Chaves e Santos (2009), a impermeabilização do solo promove expressiva degradação dos ecossistemas hídricos, sobretudo por modificações na hidrologia da BH. Explicam ainda, que as BH que sofrem processo de ocupação acelerado e não planejado, são mais impactadas quanto à qualidade e disponibilidade da água, sem contar os inúmeros problemas enfrentados pelos cursos de escoamento que, uma vez impermeabilizados, passam formar acúmulo de lâmina d'água superficialmente e aumentam de acordo com a declividade do terreno.

Para Santos e Hernandez (2013), o uso e ocupação do solo sem planejamento acarretam na degradação da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos e da sua bacia, sobretudo quando estes abrangem percurso que completam a área urbana, por receber influência direta dos picos de vazão por constituir maior parte da área impermeável. Assim, Santos (2011) menciona que as condições de uso e ocupação também interferem significativamente no potencial hidrológico e na qualidade e disponibilidade hídrica. Isso significa que a impermeabilização interrompe a fase de infiltração no solo, que abastece o lençol freático, reduzindo assim o volume das águas subterrâneas e consequentemente as nascentes e aquíferos que mantém a vazão de leitos e partes baixas do terreno.

Para Cech (2013), os solos porosos permitem que as águas superficiais penetrem no subsolo e nas camadas de material geológico, através da força da gravidade, sendo a precipitação, a principal forma de reabastecimento das águas subterrâneas. Parte da ação de absorção realizada abaixo da superfície da terra é controlada pela pressão capilar e pela condutividade hidráulica.

Segundo Zanella *et al*. (2013) as BH urbanas devem ser analisadas dentro de um sistema de relações entre os diferentes elementos que formam a paisagem característica, marcada por uma dinâmica local, em que os seus componentes integram aos elementos naturais e a sociedade. Dessa forma, Albuquerque (2012) aponta que a compreensão socioambiental é um indicador das condições organizacionais do ambiente geográfico, por abordar o estudo conectado do cenário natural de forma sistemática, agregando na análise espacial as variáveis ambientais, sociais e econômicas.

O aumento progressivo das erosões às margens de recursos hídricos pode causar impactos negativos na qualidade de água de uma região. Quanto aos impactos tem-se o assoreamento de riachos, rios e reservatórios e o aumento da concentração de nutrientes ou elementos tóxicos nas águas, vindos por meio dos sedimentos transportados ou mesmo diluídos na água de escoamento. Por conseguinte, isso resultará na diminuição da qualidade da água, seja para consumo humano, animal ou para irrigação, ou uso na geração de energia elétrica (MENDONÇA *et al.*, 2014).

A exploração dos recursos naturais causa diversos transtornos no ambiente, em variadas proporções e com diferentes impactos, dependendo do contexto de cada ambiente.

> Os panoramas que apontam um declínio da biodiversidade para este século auxiliam na avaliação dos impactos decorrentes do desenvolvimento socioeconômico em relação aos serviços ecossistêmicos (LEADLEY; PEREIRA *et al.,* 2010, p. 42).

De acordo com levantamentos realizados pela Comissão das Comunidades Européias (CCE) em 2006, pode-se observar no Quadro 02, as consequências comparativas entre os impactos naturais e antrópicos, identificando como esse último acelera a degradação do meio ambiente.

Quadro 02 – Impactos ambientais naturais e antrópicos

Impactos Ambientais	
Impactos Natuais	Impactos Antrópicos

Erupções vulcânicas Terremotos Inundações Tornados Furações Maremotos	Diminuição da matéria orgânica Compactação Impermeabilização Salinização Desabamento de terras Contaminação Desmatamento das matas ciliares Crescimento demográfico Queimadas Irrigação Mineração Erosão Desertificação

Fonte: CCE, Bruxelas, 2006. Disponível em http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8Oilh5A4ClIJ:revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/399/366+&cd=3&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=br. Acesso em 01/02/2020.

Para Dalla Corte *et al.* (*2*015) de acordo com o grau de exploração do ambiente, um desequilíbrio estrutural é iniciado e várias formas de danos começam a surgir, como deslizamentos de terra em terrenos com declividade acentuada e que possuem habitações; promovendo com isso a formação de áreas de risco, inundações decorrentes do intenso processo de impermeabilização e desmatamentos que resultam no assoreamoento dos leitos dos rios, erosões resultantes do processo de ocupação e precarização dos recursos hídricos que comprometem a fauna e flora, doenças de veiculação hídrica e aeróbica entre outros.

De acordo com o Quadro 03, pode-se notar a ação humana e seus reflexos tanto na ocupação desordenada dos espaços, como a reação em cadeia provocada no ambiente. Nota-se que taís ações, promovem situações irreversíveis ao longo do tempo na BH e alteram significativamente condições como a disponibilidade de água e os riscos de enchentes.

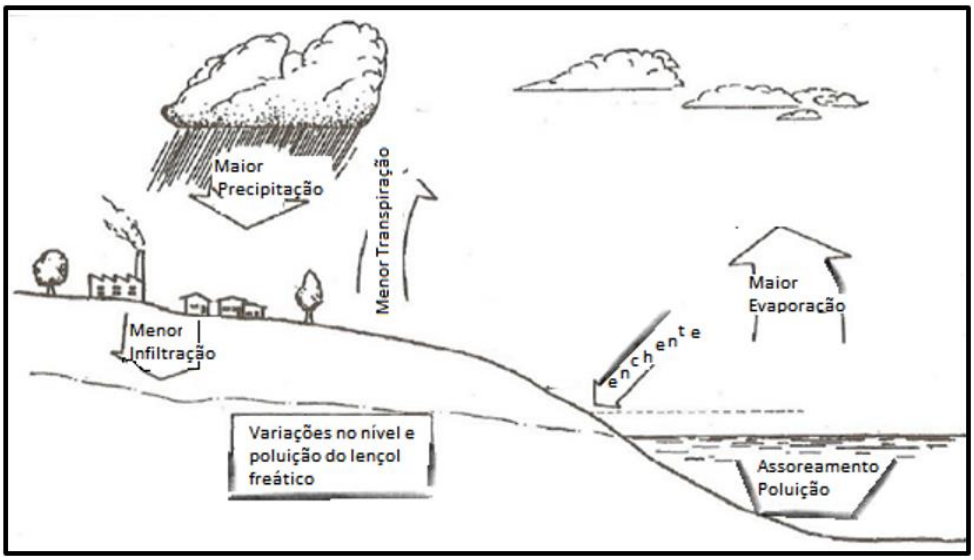
Quadro 03 – Agravantes antrópicos e suas consequências

Ação humana	**Consequências naturais**
Ocupação desordenada de encostas	Escorregamentos de terra
Impoermeabilização do solo	Inundações Bruscas
Retirada da mata ciliar e assoreamento dos rios.	Inundações
Emissão de gases nocivos	Chuvas ácidas

Fonte: Adaptado de Kobiyama *et al.*, página 12, 2006.

A Figura 04, apresenta as alterações provocadas pela impermeabilização onde 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 intercepção causada pelo processo de impermeabilização, resultando na alteração do balanço hídrico nas áreas urbanas, poluição do subsolo e a redução da evapotranspiração proveniente da vegetação, fator que interfere em variáveis meteorológicas necessárias ao ciclo hidrológico como a umidade do ar e a concentração das núvens de chuva.

Figura 04 – Principais alterações causadas pela impermeabilização do solo.



Fonte: Motta, página 58, 2002.

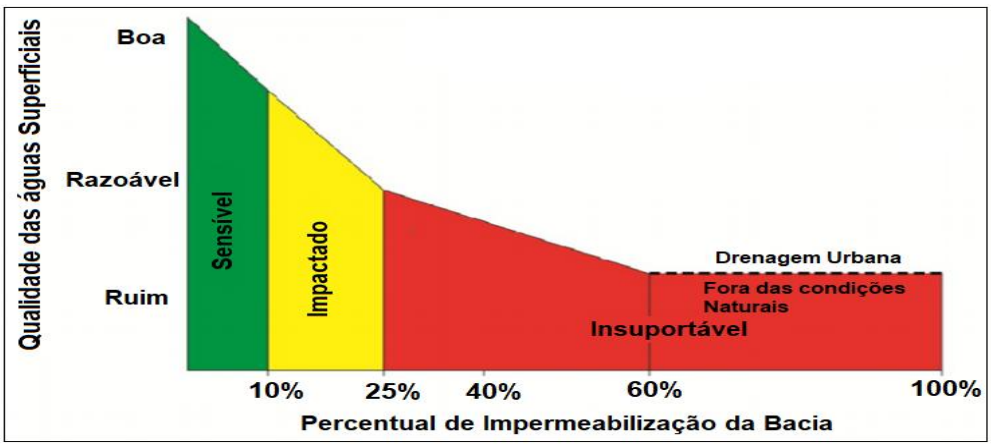
A redução da evapotranspiração das folhagens e do solo se dá pela mudança da cobertura natural, pois a cobertura urbana não retém água como a natural. O lençol freático também é afetado pela diminuição da infiltração, visto que a sua alimentação está ligada diretamente com o escoamento subterrâneo. Dependendo do estágio que a urbanização em uma cidade se encontra os recursos hídricos podem estar completamente descaracterizados, podendo em períodos de estiagem, reduzir as vazões dos recursos e os limites na disponibilidade de água (MOTA, 2011).

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 BH. Como pode-se observar na Figura 05, 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. 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. A Figura 05 a seguir, apresenta a classificação da qualidade da água frente a proporção de impermeabilização da bacia, mostrando que o transporte das águas por meio da drenagem provoca sua degradação.

Figura 05 – Qualidade da água



Fonte: ANA, 2006. Disponível em http://biblioteca.ana.gov.br/asp/prima-pdf.asp?codigoMidia=116574&iIndexSrv=1&nomeArquivo=20100601100047%5Fcadernos%5Fde%5Frecursos%5Fhidricos%5F1%2Epdf. Acesso em 01/02/2020.

Outra forma de contaminação da água é conhecida como poluição difusa, esta se dá quando a fonte da poluição não pode ser facilmente identificável. Nas bacias quando são jogados poluentes na sua extensão, acontece o escoamento superficial de água contaminada. Segundo Tucci *et al.* (1995), o depósito de material sólido nas BH 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 BH está relacionada diretamente com o processo de escoamento, 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 BH.

De acordo com Forbes e Hodges (1971) o gerenciamento e planejamento da BH foi inicialmente focado nos problemas que dizem respeito a recursos hídricos como: inundação, irrigação e abastecimento público e privado.Tundisi e Tundisi (2011) nos mostram que vários países e regiões tem a concepção de que a BH 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 (Modelo de Hélice Tríplice) 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 à sociedade informações e conscientizações acerca de conservação, proteção e recuperação ambiental. O setor privado deve apoiar essas políticas públicas e participar de parcerias pra 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 à vida humana, demais espécies e todo o ecossistema (TUNDISI; 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 BH, 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 BH 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 da conservação dos recursos hídricos.

A descentralização político-administrativa dada pela CRFB no Brasil, deu mais autonomia política, fiscal e financeira aos municípios para o planejamento e gestão de bacias hidrográficas. No artigo 182 da CRFB, é delegado aos munícipios incumbência da politica urbana, determinando o Plano Diretor Municipal como fundamental para o desenvolvimento urbano. Os artigos 221 e 225 ressaltam que as políticas hídricas e ambientais partem da responsabilidade dos três níveis de governo (ALVIM; KATO; ROSIN, 2015).

Martins (2006) cita que as decisões acerca de bacias e microbacias hidrográficas tomadas pelos municípios ou mesmo pelo Estado, podem muitas vezes extrapolar os limites politico-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. Soluções de estrutura e saneamento já foram pautas de programas de governo que destinavam verbas federais para os municípios, mas a falta de estudos e análises sobre a problemática do Córrego Água Fria inviabiliza de certa maneira o investimento da União para sanar esses problemas.

De acordo com Tundisi (2011) para o gerenciamento adequado da BH, a integração entre o setor privado e usuários, universidades e setor público é fundamental. Cada um destes atores tem papéis fundamentais, a saber:

- Universidade: Diagnóstico qualitativo e quantitativo dos problemas; Elaboração dos bancos de dados e sistemas de informação; Apoio na implementação de políticas públicas; Apoio no desenvolvimento metodológico e na introdução de novas tecnologias.
- Setor público: Implantação de políticas de planejamento nos comitês de bacia; Implantação de projetos para conservação, proteção e recuperação; Informação ao público e educação sanitária e ambiental.
- Setor privado: Apoio na implantação de políticas públicas; Desenvolvimento tecnológico e implantação de novos projetos; Financiamento de tecnologias em parceria.

No estudo de caso em análise, as enchentes são o problema com maior impacto social causado pela relação entre a população e o córrego. De acordo com Tucci (2013), existem dois tipos de medidas para controle de enchentes: medidas estruturais e não-estruturais.

Medidas estruturais dividem – se ainda em intensivas e extensivas. As medidas que levam em consideração a alteração do homem diretamente no sistema fluvial são classificadas como Intensivas (quando há modificação direta no curso d'água, como canalizações com estruturas de concreto e retificações do canal onde o rio perde seus meandros e torna-se reto e aumentando as áreas de edificações próximas ao seu leito, desvio de canal, construção de muros de contenção conhecidos por diques e bacias de amortecimento utilizadas para reduzir o escoamento superficial com o aumento da infiltração).

As medidas estruturais extensivas, são aquelas que apresentam como aspecto principal as intervenções indiretas no sistema fluvial, buscando uma harmonia com os rios até mesmo como medidas consideradas ecologicamente corretas, onde o ser humano não altera seu sistema.

As medidas não-estruturais correspondem à colaboração da sociedade por meio de conscientização da preservação dos recursos hídricos como o descarte correto de resíduos, regulamentação de normas e leis e a devida garantia de sua execução por meio de fiscalização. Segundo a Lei de Proteção e Defesa Civil (Lei n. 12608/2012BR), é necessária aplicação de medidas preventivas na proteção ambiental para evitar desastres e minimizar riscos.

Tradicionalmente as medidas estruturais comumente adotadas são compreendidas apenas como aquelas decorrentes da engenharia civil (infraestrutura construída pelo homem), como diques, barragens, obras de contenção de erosão e deslizamentos, entre outras. Por esse motivo, havia, antes da instituição do novo modelo de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (instituído pela Lei n. 12.608/12BR), a convicção acerca da prioridade das medidas não estruturais sobre as estruturais, dando ênfase às estratégias de construção de informações e conhecimento acerca dos riscos ambientais em detrimento do dispêndio de recursos financeiros em obras de infraestrutura civil, geralmente mais oneroso temporal e financeiramente.

A recuperação e conservação do meio urbano requer condições para desacelerar os efeitos acumulados durante os anos. Assim, as ações para se obter êxito na conservação dos recursos naturais devem ocorrer de forma corretiva e preventiva. Dessa forma, os serviços ecossistêmicos apresentam limites, sendo,

portanto, relevante a sua utilização em conjunto com infraestruturas construídas pelo homem, numa abordagem híbrida (PEDRR, 2010).

1.3 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

O projeto chamado Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) é a atual ação das Organizações das Nações Unidas (ONU) estabelecido em 2015, que compreende as metas universais de desenvolvimento sustentável aplicado por todos os países em âmbito social, econômico e ecológico, de modo a garantir a paz e a prosperidade. Segundo Van Bellen (2005) o conceito de desenvolvimento sustentável tem origem no processo histórico entre a sociedade civil e o meio natural de sua ocupação, atualizando uma série de práticas que se utilizam dos recursos naturais do planeta.

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir da entrega do Relatório de Brundtland, em 1987, conhecido também como ‘’O Nosso Futuro Comum’’, elaborado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, onde este critica os modelos de desenvolvimento adotados pelos países industrializados, e traz o conceito de desenvolvimento sustentável, que atende as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras.

> Um mundo onde a pobreza e a desigualdade são endêmicas estará sempre propenso a crises ecológicas, entre outras. O desenvolvimento sustentável requer que as sociedades atendam às necessidades humanas tanto pelo aumento do potencial produtivo como pela garantia de oportunidades iguais para todos. [...] Muitos de nós vivemos além dos recursos ecológicos, por exemplo, em nossos padrões de consumo de energia. No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos. [...] Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND, “O Nosso Futuro Comum’’, página 14, 1988).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda mundial adotada durante a Cúpula da ONU sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015 composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030 (SANTIAGO, 2018). São divididos em oito dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e política internacional (GUIMARÃES; SERAFIM, 2018).

Segundo Santiago (2018), na agenda dos 17 objetivos, são previstas ações mundiais nas áreas de erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização, entre outros.

A problemática social relaciona-se às necessidades humanas, de educação, saúde, avanço da qualidade de vida e justiça. Já a problemática ambiental trata da preservação e conservação do meio ambiente, com ações de contenção e recuperação do desmatamento, amparo das florestas e da biodiversidade, combate à desertificação, uso sustentável dos oceanos e recursos marinhos, além de medidas eficazes contra mudanças climáticas. Para Resende (2013) a despeito dos objetivos e desígnios apresentados nos temas ambientais, a natureza já se encontra degradada e a sustentação do ritmo de crescimento leva o planeta ao esgotamento ambiental, pois o avanço das atividades antrópicas tem esbarrado nos limites do possível (RESENDE, 2013).

Furtado (1974), já afirmava que a pressão sobre os recursos não renováveis e a poluição do meio ambiente seriam de tal ordem (ou alternativamente, o custo do controle da poluição seria tão elevado) que o sistema econômico mundial entraria necessariamente em crise.

> É importante ter claro que a política ambiental não é uma política ‘’simples’’. Ela é relativamente nova como campo de estudo e de intervenção do setor público, e abrange um enorme número de temas que interferem em quase todas as atividades econômicas e sociais, geralmente questionando e impondo restrições (BORINELLI, 2016, pág. 13).

Dentro da problemática econômica destaca-se o uso e o esgotamento dos recursos naturais, a geração de resíduos, o consumo de energia não renováveis e renováveis, entre outros. O Painel de Recursos da ONU destaca que o uso global por pessoa de materiais (biomassa, combustíveis fósseis, minerais metálicos e minerais não metálicos) está em crescimento, passando de seis para oito toneladas, entre 1970 e 2000, e atingindo a dez toneladas, em 2010. Houve, portanto, aumento absoluto no uso dos materiais extraídos do meio ambiente. Mas também ocorreu crescimento relativo, pois a quantidade de material (kg) para produzir uma unidade de PIB (US$) passou de 1,2 kg, em 2000, para 1,4 kg, em 2010 (UNEP, 2015).

Por fim, na problemática institucional, temos em pauta a capacidade de colocarmos em exercício os ODS, que foram redigidos em um processo de acordo mundial, iniciado em 2013 e contando com a participação do Brasil em suas discussões e definições a respeito desta agenda.

De forma mais prática as ações tomadas em 2015 resultaram nos novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se basearam nos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a saber:

1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;
4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
5. Alcançar a igualdade de gênero;
6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos;
7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos;
8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;
9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos;
14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade;

16.Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis;
17.Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Para Sachs (2012), o desenvolvimento sustentável, é a solidariedade sincrônica com a geração atual e a solidariedade diacrônica com as gerações futuras. O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades (ONU, 2017).

2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Rodrigues (2002), as discussões sobre as questões ambientais iniciaram na década de 1960, estimuladas pelo crescimento da população urbana, pelo aumento do consumo interno e pelos indicativos de que os recursos naturais eram escassos, levando a necessidade de protegê-los. Sousa (2009), registra que a política ambiental nacional se desenvolveu, a partir dos anos 1970, como resultado da ação de movimentos sociais e de pressões vindas de fora do país. Granziera (2009), diz que a aplicação de instrumentos de política ambiental brasileira iniciou apenas na década de 1970, devido ao impacto político da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em junho de 1972, em Estocolmo, na Suécia. Segundo Sousa (2009), antes da Conferência não existia efetivamente uma política ambiental voltada para situações como o fomento à exploração dos recursos naturais, o desbravamento do território nacional, o saneamento rural, a educação sanitária e para os embates entre os interesses econômicos internos e externos. Inexistia uma ação coordenada pelo governo ou por uma entidade responsável pela gestão ambiental.

As leis ambientais apresentam-se como um sistema norteador para as políticas públicas municipais. O solo urbano tem um grande valor econômico, social e ambiental, pois são acompanhados por estruturas sociais, ambientais e econômicas, agregando um preço de mercado e tornando-o um objeto comercializável. Os terrenos urbanos são objetos de compra e venda sujeitos, portanto, às leis que regem o mercado. Com a grande desigualdade social muitas vezes os requisitos legais são violados e trazem as grandes consequências no crescimento das grandes cidades (GONZALES *et al.,* 1985).

O mundo vem vivenciando mudanças paradigmáticas profundas. A temática socioambiental passou a vigorar mais presente nas discussões e a importância da temática também mudou a forma como a sociedade reivindica a atuação do Estado na preservação dos recursos naturais.

O direito a um meio ambiente equilibrado passou a ser visto como um direito humano e fundamental e para isso precisou-se que o modelo de estado evoluísse ao que hoje denominamos Estado Socioambiental de Direito. Em virtude da ampliação dessa visão, os direitos passaram a ser vistos subdivididos em três dimensões, que

no estudo de caso abordado, tem total confluência por ser uma análise bastante abrangente nos aspectos sociais, econômicos e naturais.

Como direitos de primeira dimensão temos o direito à vida, à liberdade e à propriedade, assim como os direitos civis e políticos; que aqui permeiam a ideia de cidadania e como isso é impactado pela falta das políticas públicas para melhoria do ambiente analisado.

Como direitos de segunda dimensão temos os direitos sociais, econômicos e culturais: o direito à saúde, a assistência social, à moradia digna, ao trabalho, ao lazer e a educação etc. É um fato que a saúde fica precarizada em ambientes que falta o saneamento, além disso, não se pode imaginar que haja dignidade em casas irregulares, construídas em encostas do córrego, com risco de alagamento e desmoronamentos.

Por fim, temos os direitos de terceira dimensão ligados ao valor da fraternidade ou solidariedade, são aqueles valores relacionados ao desenvolvimento ou progresso, ao meio ambiente, à autodeterminação dos povos, bem como ao direito de propriedade sobre o patrimônio comum da humanidade e ao direito de comunicação. São direitos transindividuais, em rol exemplificativo, destinados à proteção do gênero humano.

A CRFB (1988) prevê os direitos sociais como acesso à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à segurança, à previdência social, a proteção à maternidade e à infância aos desamparados. Além disso, garante a todos, direito a um ambiente ecologicamente equilibrado e direito ao lazer, que pode ser assegurado por meio da interação saudável com os recursos naturais e os espaços de preservação.

A necessidade de leis funcionais que regulamentem os mecanismos de parcelamento do solo apresentou-se muito eminente e urgente principalmente após a década de 1970. De acordo com Castells (2000), o processo de urbanização torna-se uma expressão, em nível de espaço devido à dinâmica social, isto é, da grande penetração pelo modo de produção capitalista historicamente formado nos países subdesenvolvidos como também em países desenvolvidos, situados em diferentes níveis do ponto de vista técnico, econômico e social, atingindo tanto culturas extremamente complexas, ou seja, as grandes potências que são os países mais ricos até os países em desenvolvimento correspondendo aos mais pobres.

Conforme Granziera (2009), a divergência entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos promoveu interpretações diferentes sobre os problemas ambientais globais. Mesmo assim, ficou registrado uma preocupação comum com a questão ambiental e acrescenta-se que, nas negociações que se seguiram ao impasse sob o comando da ONU, foi realizada uma conferência internacional sobre o meio ambiente, com a participação de países desenvolvidos e em desenvolvimento, para discutir os problemas ambientais e definir as diretrizes para uma política ambiental global.

De acordo com 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 CRFB é abrangente quanto a água como direito humano, mas, pela água estar na natureza e sendo o meio ambiente protegido pelo texto magno, é assegurado no art. 225 da CRFB 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.

A legislação brasileira que trata dos recursos naturais era voltada mais à saúde pública ou direito à propriedade. O Código das Águas de 1934 destaca o 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, abordando ainda 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 n. 9.433 (BRASIL, 1997), conhecida como a Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos

Hídricos (PNRH) 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 a 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. Ao poder público e à sociedade civil compete a busca pela integração de melhores soluções para as problemáticas da sua realidade.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é um dos recursos determinados pela Lei n. 9.433 (BRASIL, 1997) como orientador da gestão de águas no Brasil. Foi construido com apoio do poder público, dos principais orgãos que utilizam os recursos hídricos, como a indústria, setor de abastecimento de água e geração de energia, além da sociedade civil. É essencial para organizar o planejamento estrátegico 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 n. 9.984 criou-se a Agência Nacional de Águas (ANA), 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 n. 9.433 (BRASIL, 1997) e é responsavel 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 democratica e participativa (STRAUCH; BERWIG, 2017).

As leis a seguir referem-se ao estudo apresentado na contextualização histórica do município de Anápolis (GO), e servem para nortear o processo de ocupação da região em análise, e caracterizar os problemas encontrados na microbacia do Córrego Água Fria e sua consequente situação atual.

2.1 Legislação Federal

2.1.1 Lei do Parcelamento do Solo Urbano Lei n. 6.766 de 19/12/1979

A partir da década de 1940, segundo Serra (1987), inicia-se no Brasil um processo de urbanização acelerada sem precedentes na história nacional, seja pela velocidade do processo ou por suas dimensões. Esse movimento acarretou uma grande expansão para as áreas urbanas. Dentro dessa problemática, de acordo com Santos (1991), entre 1940 e 1980, ocorre uma significativa inversão quanto ao ambiente de residência da população brasileira.

Na década de 1940, a taxa de urbanização era de 26,35%, em 1980 alcança 68,86%. Nesses quarenta anos, triplica a população total do Brasil, ao passo que a população urbana ampliava 750%. Esse grande aumento da população urbana, resulta em um aumento das áreas urbanizadas e essa ampliação não se restringiu somente à expansão horizontal ou vertical das cidades existentes, mas revela-se também pelo aumento do número de núcleos urbanos.

Essa revolução histórica da ocupação dos espaços urbanos, revelaram a necessidade de organização das parcelas de ocupação em forma de loteamentos e aglomerados. Quanto aos loteamentos urbanos, a Lei n. 6.766 (BRASIL, 1979) estabelece o parcelamento do solo urbano, regulamentando as áreas de preservação ecológicas onde a poluição representa perigo à saúde e em terrenos alagadiços. Para Mota (1980), o parcelamento do solo, realizado sob a forma de loteamento ou desmembramento, serve de instrumento urbanístico para promover a organização territorial dos municípios. Esse instrumento permite ao município exigir uma distribuição adequada dos lotes, equipamentos e vias públicas, bem como suas respectivas dimensões, taxas de ocupação, áreas para recreação e outros usos comunitários e infraestrutura mínima.

2.1.2 Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição – Lei n. 6.803 de 02/07/1980.

Atribui aos Estados e Municípios o poder de estabelecer limites e padrões

ambientais para a instalação e licenciamento das indústrias, exigindo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Silva (2007), destaca que a Política de Localização Industrial seria voltada para: 1) disciplinar a ocupação industrial segundo a intensidade da ação poluidora das indústrias, desmotivando a implantação das de maior potencial poluidor nas áreas críticas e intermediárias; 2) disciplinar a ampliação de estabelecimentos industriais então localizados em áreas críticas e intermediárias, de forma a que sua expansão não aumente a intensidade de sua ação poluidora; 3) incentivar a transferência, para fora da cidade, de fábricas mais poluidoras já em funcionamento.

Seguindo o crescimento e desenvolvimento das cidades, o zoneamento urbano foi levado por sua complexidade a criar instrumentos para controle urbanístico. Dessa forma as zonas de uso podem ser classificadas a seguir, respeitando as características de cada local, as necessidades dos habitantes e os potenciais regionais.

> [...], a) zona de uso estritamente residencial;
> b) zona de uso predominantemente residencial;
> c) zona de uso misto;
> d) zona de uso estritamente industrial;
> e) zona de uso predominantemente industrial;
> f) zona de uso comercial;
> g) zona de uso de serviços;
> h) zona de uso institucional (educação, saúde, lazer, esporte, cultura, assistência social, culto, administração e serviço público);
> i) zona de usos especiais;
> j) zona de uso turístico. (SILVA, 2007, página 84).

O zoneamento industrial, por sua vez, foi instituído a nível nacional pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), aprovado pela Lei n. 6.151, de 4 de dezembro de 1974.

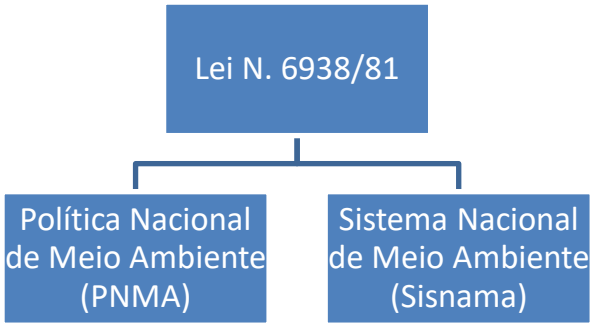
> Art. 1º Nas áreas críticas de poluição a que se refere o art. 4º do Decreto-lei n. 1.413, de 14 de agosto de 1975, as zonas destinadas à instalação de indústrias serão definidas em esquema de zoneamento urbano, aprovado por lei, que compatibilize as atividades industriais com a proteção ambiental.
> § 1º As zonas de que trata este artigo serão classificadas nas seguintes categorias:
> a) zonas de uso estritamente industrial;
> b) zonas de uso predominantemente industrial;
> c) zonas de uso diversificado.
> § 2º As categorias de zonas referidas no parágrafo anterior poderão ser divididas em subcategorias, observadas as peculiaridades das áreas críticas a que pertençam e a natureza das indústrias nelas instaladas.
> § 3º As indústrias ou grupos de indústrias já existentes, que não resultarem confinadas nas zonas industriais definidas de acordo com esta Lei, serão submetidas à instalação de equipamentos especiais de controle e, nos casos mais graves, à relocalização.

O zoneamento ambiental permitiu a viabilidade concreta do artigo 225 da CRFB de que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado...” formalizando o cumprimento desta previsão a Lei n. 9.985 (BRASIL, 2000) - SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza), que objetiva constituir critérios e normas para a concepção, implementação e controle das unidades de conservação.

2.1.3 Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – n. 6.938 de 17/01/1981

É a lei ambiental mais importante e define que o poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que causar, independentemente da culpa. O MP pode propor ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, impondo ao poluidor a obrigação de recuperar e/ou indenizar prejuízos causados. Esta lei criou a obrigatoriedade dos estudos e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (REIA). Através de um conjunto de condições e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e administra a vida em todas as suas formas, de acordo com o organograma da Figura 06.

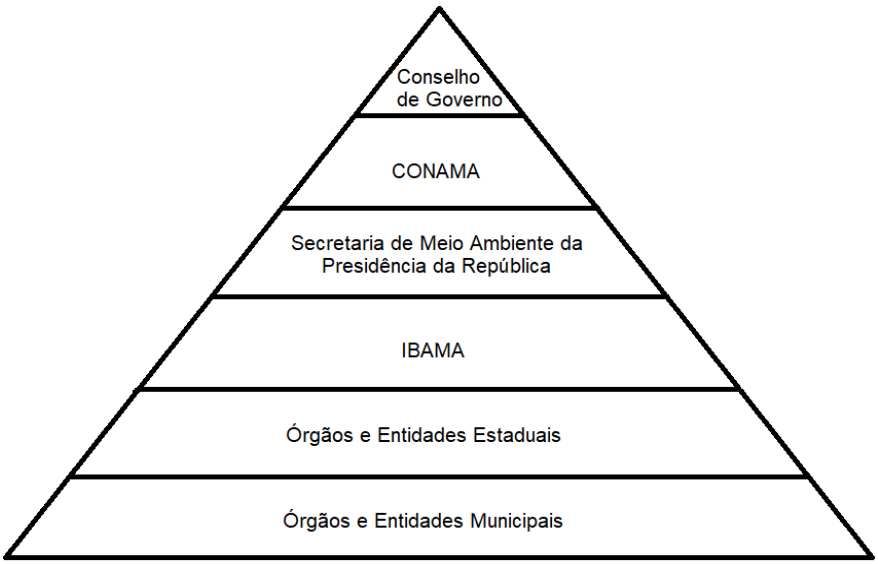
Figura 06 – Organograma da Lei n. 6938/81



Fonte: Autoral

A Lei n. 6.938 (BRASIL, 1981), além de estabelecer conceitos, princípios, objetivos, instrumentos, mecanismos de aplicação e de formulação, institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A Figura 07 a seguir apresenta a estrutura do SISNAMA de forma hierárquica.

Figura 07 – Pirâmide Hierárquica do SISNAMA



Fonte: Schult, Eduarte e Bohn (2006). Disponível em https://jus.com.br/artigos/42849/protecao-do-patrimonio-ambiental-nacional. Acesso em 01/02/2020.

O SISNAMA é um sistema que organiza as instituições responsáveis na implementação da PNMA. Sendo composto pelos seguintes órgãos e funções conforme o Quadro 04:

Quadro 04 – Órgãos e funções do Sisnama.

Função do Sisnama	Órgãos que exerce	Papel
União	Conselho de Governo	Assessorar o presidente da República na formulação da PNMA.
Órgão Consultivo e Deliberativo (União).	Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama	Estudar e propor diretrizes e políticas governamentais e deliberar sobre normas, padrões e critérios de controle ambiental a ser concedido pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e supervisionada pelo próprio IBAMA. Incentivar a instituição e fortalecimento institucional dos Conselhos Estaduais e Municípios do Meio Ambiente.
Órgão Central (União)	Ministério do Meio Ambiente	Planejar, coordenar e supervisionar as ações da PNMA.
Órgão Executor (União)	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA	Executar a PNMA e sua fiscalização.
Órgãos Seccionais (Estados)	Conselho Estadual do Meio Ambiente (CEMA)	Elaborar normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo Conama.
	Fundação do Meio Ambiente (IAP)	Órgão ambiental estadual que faz fiscalização, licenciamentos, pesquisas e

		gestão de UCE (Unidade de Coordenação Estadual)
	Polícia Ambiental	Organização policial militar responsável pela fiscalização da flora, fauna mineração, poluição e agrotóxicos.
Órgãos locais (Municipais)	Conselho Municipal do Meio ambiente (CMMA)	Elaborar normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observando os que forem estabelecidos em níveis federal e estadual.
	Organismos municipais de meio ambiente	Órgão ou entidade municipal responsável pela implementação da PNMA no âmbito local.

Fonte: Schult, Eduarte e Bohn (2006). Disponível em https://jus.com.br/artigos/42849/protecao-do-patrimonio-ambiental-nacional. Acesso em 01/02/2020.

2.1.4 Lei da Área de Proteção Ambiental – n. 6.902 de 27/04/1981.

Lei que criou as “Estações Ecológicas”, áreas representativas de ecossistemas brasileiros, sendo que 90 % delas devem permanecer intocadas e 10% podem sofrer alterações para fins científicos. Foram criadas também as “Áreas de Proteção Ambiental” ou APAS, áreas que podem conter propriedades privadas e onde o poder público limita as atividades econômicas para fins de proteção ambiental.

Para Viana e Ganem (2005), as APAs podem ser formadas de terras públicas e privadas. Além disso, nelas podem ser estabelecidas condições para uso, pesquisa científica e visitação pelo poder público e pelos proprietários. A Lei ainda prevê que as APAs disporão de Conselhos presididos pelo representante do órgão responsável pela administração da unidade, e constituídos por representantes de organizações da sociedade civil, órgãos públicos e população residente.

Sob a perspectiva da gestão ambiental pode-se dizer que essa categoria de manejo de unidade de conservação dá real significado ao próprio conceito de desenvolvimento sustentável, na medida em que sua relevância se dá exatamente pelo reconhecimento da inevitabilidade da ocupação humana do território, visando promover a utilização dos recursos naturais de forma a garantir sua perpetuidade para gerações presentes e futuras. Assim, o desafio de gestão das APAs repousa sobretudo na necessidade da espécie humana em compreender e exercitar o convívio com as demais espécies e ecossistemas de forma a não comprometer sua própria existência.

Para Moraes (2011), as APAs correspondem à Categoria V de áreas protegidas definidas pela International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Segundo a definição da organização internacional, uma “Protected Landscape Seascape”, que corresponde a uma APA no Brasil, caracteriza-se como uma área protegida onde a interação de pessoas e natureza ao longo do tempo produziu uma área distinta com características biológicas, ecológicas, culturais e valor cênico, onde, resguardar essa interação é vital para proteger e sustentar a conservação da natureza associada a outros valores.

As unidades de proteção integral têm por objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei, como a visitação e a pesquisa científica, por exemplo. Foram classificadas, pela Lei, como unidades de proteção integral: as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre. Segundo o Art. 7º da Lei n. 9.985 (BRASIL, 2008), as unidades de uso sustentável, por sua vez, têm por objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. São unidades de uso sustentável: as Áreas de Proteção Ambiental, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Conforme Prates e Sousa (2014), o efetivo controle e gestão das APAs recebe questionamentos, embora trate de uma categoria estratégica para conservação do espaço natural. Ressalta-se uma dificuldade de gestão em função do grande número de áreas privadas em seu interior e embaraço do poder público em aplicar o zoneamento previsto nessas áreas. Ressaltam ainda que em 2010, as APAs tiveram os mesmos resultados de efetividade de gestão que as outras categorias de manejo do SNUC, segundo avaliação realizada pelo ICMBio em parceria com o WWF.

Ainda destacam que as APAs marinhas apresentam maior efetividade de gestão por conta da falta de áreas privadas nesse ambiente, bem como a condições satisfatórias para se implementar um zoneamento adequado ao uso sustentável dos recursos pesqueiros.

2.1.5 Lei de Recursos Hídricos – Lei n. 9.433 de 08/01/1997.

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Define a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que pode ter usos múltiplos (consumo humano, produção de energia, transporte, lançamento de esgotos). A lei prevê também a criação do Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos para a coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Jacobi (2012) destaca que a água é o maior patrimônio natural, indispensável para a existência humana, e essencial para a conservação dos ecossistemas. As políticas nacionais estão voltadas a sustentabilidade e a processos que proporcione a equidade ambiental. Para a concretização dessas medidas, é imprescindível a interatividade entre governo e sociedade. Sirvinskas (2011) contribui que “o acesso a água [...] é um direito de todo cidadão. Compete, assim, ao Estado, mediante seus órgãos e instituições competentes, garantir água tratada à população [...] levando-se em conta a saúde humana”.

Mesmo a água sendo um recurso público, a Lei n. 9.433 (BRASIL,1997), em seu art. 20 e seguintes, constitui critérios de fixação de valor para seu uso, observando os seguintes requisitos:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxidade do afluente.

Dessa forma, Gonzáles e Torres (2012), destacam que o uso múltiplo das águas depende de critérios deliberados pelos órgãos públicos federais e estaduais, que tem o papel de fiscalizar e orientar sobre o seu consumo de forma consciente.

2.1.6 Lei de Crimes Ambientais – Lei n. 9.605 de 12/02/1998.

Para Rodrigues *et al.* (2012), o meio ambiente é formado por sistemas naturais, como vegetação, microrganismos, animais, atmosfera, rochas e os fenômenos

naturais. Com a Revolução Industrial no fim do século XVIII, houve uma acentuada exploração dos recursos naturais para gerar o crescimento econômico, gerando problemas ambientais, como desmatamento e queimadas, contaminação da água, do ar, e da terra.

A Lei dos Crimes Ambientais n. 9.605/88, trata-se, de instrumento normativo que se preocupa também com infrações administrativas e com aspectos da cooperação internacional para a preservação do ambiente, conforme distribuição do Quadro 05, que mostra a distribuição por assunto.

Quadro 05 – Assuntos tratados na Lei 9.605/88 por artigos

ASSUNTO	ARTIGOS	PÁGINA
Crimes contra a fauna	Arts. 29 a 37	10 a 13
Crimes contra a flora	Arts. 38 a 53	13 a 16
Crimes de poluição	Art. 54	16 e 17
Crimes contra ordenamento urbano e patrimônio cultural	Arts. 62 a 65	18 e 19
Crimes contra a administração ambiental	Arts. 69 a 69-A	19 e 20

Fonte: Autoral com base na legislação disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em 01/02/2020.

Recebem também tratamento especifico as atividades mineradoras exercidas em desconformidade com os requerimentos ambientais (art. 55); a importação, exportação, produção, processamento, embalagem, armazenamento, comercialização, transporte, uso e descarte indevido de produtos ou substâncias tóxicas (art. 56); a construção, reforma, ampliação, instalação e funcionamento de estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem as devidas licenças ou autorização dos órgãos ambientais (art. 60) e a disseminação de doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou as ecossistemas (art. 61).

Para Silva e Silva (2018), a Lei n. 9.605 (BRASIL, 1998) foi instituída e acarretou sanções penais e administrativas para aqueles que praticarem condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente (cometerem crimes ambientais). Essa lei reordena a legislação ambiental brasileira no que se refere às infrações e punições. A pessoa jurídica, autora ou coautora da infração ambiental, pode ser penalizada, chegando à liquidação da empresa, se ela tiver sido criada ou usada para facilitar ou ocultar um crime ambiental. A punição pode ser extinta caso se comprove

a recuperação do dano ambiental. Nos termos do art. 70 da LCA, o infrator será responsabilizado administrativamente quando sua conduta configurar em infração administrativa ambiental, que é “toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente” (BRASIL, Lei n. 9.605/98).

> Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la (BRASIL, 1998).

Existem os tipos de crime contra o meio ambiente que são contra a flora, a fauna e que favorecem a poluição e são tipificados pela Lei n. 9.605 (BRASIL, 1998) e o Decreto 6.514 (BRASIL, 2008) que citam os crimes e as infrações cometidas. Quem normalmente fiscaliza é o IBAMA, que tem como finalidade manter a integridade do Meio Ambiente (SILVA, 2010). Nesse contexto, a Lei n. 9.605 (BRASIL, 1998) assegura o uso sustentável do meio ambiente, prevendo instrumentos jurídicos para sua recuperação e continuidade dos seus serviços ecossistêmicos, em face de interferências negativas e degradantes.

Para Campos (2019), é importante manter projetos que visem a realização de ações para prevenir a prática dos crimes ambientais, bem como aumentar a fiscalização, para garantir efetividade na aplicação da Lei n. 9.605 (BRASIL, 1998) - Lei de Crimes Ambientais. Acrescenta ainda que ações integradas voltadas à preservação do meio ambiente, recuperação da BH e proteção das áreas de preservação ambiental devem ser inseridas nas políticas públicas para conter e evitar os crimes ambientais. É importante criar instrumentos que regulem, por meio de proibições, restrições e obrigações impostas, o uso de bens e serviços e a realização de atividades, aos indivíduos e organizações, sempre regulamentadas por normas ambientais.

2.2 Legislação Municipal

2.2.1 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor é um conjunto de normas que atendem as exigências transmitidas pelo Estatuto da Cidade e os anseios da população. Passos e Silva Júnior (2006, p. 14) dissertam que “o plano diretor é a base do planejamento do município,

cabendo a ele a tarefa de articular as diversas políticas públicas existentes, fazendo-as convergir para uma única direção". Este é elaborado forma proporcional conforme cada município, pela quantidade territorial e habitacional, atentos às necessidades a serem supridas. A fim de prevenir o crescimento desordenado das cidades o Estatuto da Cidade deixa claro em seu art. 41 em quais condições os municípios devem elaborar e aderir o Plano Diretor.

> Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:
> I – com mais de vinte mil habitantes;
> II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
> III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no 4º do art. 182 da Constituição Federal;
> IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
> V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. (BRASIL, 2001).

Segundo Villaça (2001), a partir de um diagnóstico científico, dentro da realidade do município e de sua região, seria apresentado um conjunto de propostas para o desenvolvimento socioeconômico e estrutura urbana, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal, criando o então plano diretor.

A partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa, da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infraestrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal (VILLAÇA, 1995, p. 238).

Villaça (1995) em sua visão sobre os problemas dos planos diretores vigentes no Brasil, cita características essenciais sobre certas discussões para com o assunto, como a imprecisão dos entes presentes na composição técnica do mesmo, como engenheiros, arquitetos e urbanistas, geógrafos e etc., a respeito de uma conceituação básica, do que seria a definição de tal legislação municipal.

3 METODOLOGIA

3.1 Procedimento Metodológico

O procedimento inicial adotado foi a realização de um levantamento da literatura acerca do objeto de pesquisa, pois o desenvolvimento da dissertação tem necessidade de um conhecimento prévio sobre o tema abordado. É neste momento que a pesquisa forma a sua linha de raciocínio embasada em conhecimento de outros autores, sendo assim, o referencial teórico é o alicerce da pesquisa. Para Silva *et al.* (2004), o tema escolhido trata de poucas fontes de pesquisa por ser um estudo de caso que tem seu referencial baseado em levantamentos de documentos de órgãos públicos, como no caso da Prefeitura de Anápolis, e de anais científicos, artigos, monografias, teses e dissertações publicadas.

Dentro do levantamento da literatura, fez-se necessário o arrolamento das principais leis ambientais embasadas no direito ambiental, para se conhecer e entender o objeto de pesquisa no âmbito das políticas públicas.

Outro procedimento utilizado foi a pesquisa de campo com a aplicação de um questionário para levantamento dos dados que possam investigar a aplicação das políticas públicas em âmbito municipal, para a temática de estudo. O questionário tem o objetivo de extrair informações relevantes, que possam contribuir para avaliar a abrangência do Plano Diretor Municipal de Anápolis e das leis ambientais. Este procedimento é fundamental para proporcionar um diálogo com a realidade, além de promover a oportunidade de conhecer o objeto de estudo considerando a sua complexidade e sua dinâmica (PIANA, 2009).

O objetivo do questionário se resume a entender a visão acadêmica do assunto que envolve as condições do Córrego Água Fria, a aplicação das leis ambientais e o reconhecimento dos ODS previstos pela ONU. Dessa forma, o universo (população) da pesquisa foi composto por profissionais atuantes e envolvidos em estudos e atividades relacionadas às políticas públicas da cidade e suas questões ambientais e urbanísticas. Foram encaminhados oito (8) questionários para o e-mail dos profissionais, disponibilizados na plataforma Survio. Essa quantidade foi definida abrangendo os departamentos pesquisados, considerando que as questões são discursivas em sua maioria. O questionário é composto por 21 questões distribuídas na forma de escala Likert com duas (2) questão nesse modelo, quatro (4) questões

fechadas como as opções (Sim) ou (Não) e quinze (15) questões abertas, que é aplicada, especialmente, para se conhecer as opiniões dos sujeitos de uma pesquisa. Este tipo de questionário inclui perguntas sobre vários assuntos, com respostas que podem ser apresentadas por meio de alternativas a respeito das quais os sujeitos podem manifestar o seu grau de concordância. Gunther (2006) aponta vantagens na utilização de questionários com variedade de formas, tornando a participação interativa para o entrevistado e permitindo a coleta de dados implícitos na pesquisa investigatória, adequando as questões para solução do problema de pesquisa.

A tabulação dos resultados foi realizada por meio de gráficos de setores, representando os resultados em valores percentuais, e gráficos de colunas indicando o percentual de relevância ou concordância dos temas tratados.

Dessa forma, a aplicação do questionário ocorreu com:

a) um profissional que atua no Centro Meteorológico da cidade, com formação em engenharia e especialização na área, que acompanha os eventos de chuva, áreas de risco e alagamentos na cidade e possui informações das condições de contorno dos córregos que cortam o município, além de sua situação de drenagem.
b) dois moradores da região com formação em engenharia e especialização na área de hidrologia, que podem contribuir com sua avaliação técnica, além de apresentar conhecimento do cotidiano e de apresentar a ótica da população local.
c) cinco profissionais da Prefeitura de Anápolis que atuam na elaboração do Plano Diretor, e que participam de comissão permanente, reunindo-se semanalmente para discutir e resolver situações que envolvem a urbanização e ocupação do município. Os profissionais pesquisados têm formação acadêmica em engenharia civil (3), arquitetura e urbanismo (1) e direito (1), que além da comissão, também atuam nos setores de Habitação, Diretoria de obras públicas, Diretoria de projetos e Fiscalização de obras.

A quantidade de respostas permite compor as questões abertas e fechadas, para avaliar a eficácia e os principais pontos que devem ser registrados podendo garantir melhorias nas políticas públicas para as condições ambientais e sociais do local.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da ocupação do Córrego Água Fria

Com uma extensão de aproximadamente 3.639 metros, o Córrego Água Fria tem duas nascentes, como apresenta a Figura 08. Uma que nasce aproximadamente a 200 metros da rodovia BR-153 no Setor Tropical, que atravessa a rodovia para se unir a segunda nascente que nasce entre a Rua 41 e Avenida Juscelino Kubitscheck no bairro JK indo desembocar no Córrego Cascavel que, por sua vez, drena para o Rio das Antas.

Figura 08 – Córrego Água Fria

Fonte: Plano Municipal de Drenagem Urbana de Anápolis (adaptado), 2016. Disponível no acervo de imagens da Secretaria Municipal de Habitação de Anápolis.

O Córrego Água Fria corta os bairros Novo Jundiaí, Bairro JK, Setor Tropical, Setor Nova Capital, Jardim Europa, Vila Celina e Vila Santa Maria de Nazaré, passando nas imediações de residências, comércios, escolas, dentre outros estabelecimentos. Um aspecto que justifica a escolha do objeto de análise é o incentivo ao engajamento popular na preservação da água e da vegetação, como estratégia de educação ambiental e perpetuação de espécies de fauna e flora originais da região, uma vez que a área da microbacia é acompanhada em grande parte de residências.

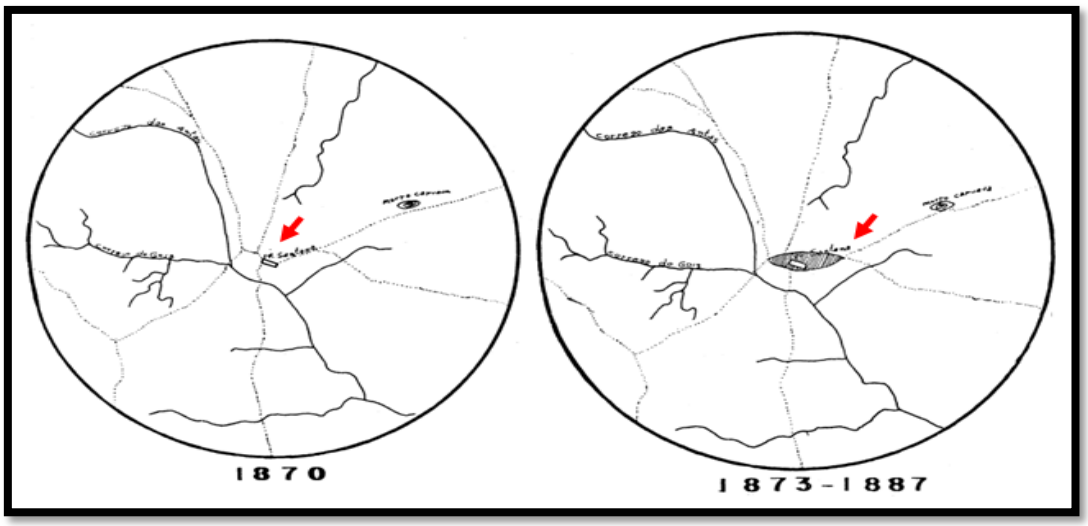
> Há tempos, acreditava-se que os recursos ambientais eram abundantes e que nunca iriam se acabar. Assim, não se via necessidade de preservá-los. O valor atribuído ao meio ambiente era zero, ou seja, era considerado como bens gratuitos que não entravam na contabilidade econômica, apesar de ser usado na produção de bens e serviços (MATTOS, 2007, p. 82).

A cidade de Anápolis teve sua origem no final do século XIX, resultado da penetração lenta de povoadores, que se processava pelas terras do sul da “Província de Goyaz”. O período de 1870 a 1950 justifica o primórdio da ocupação do território para a formação urbana de Anápolis e a sua especialização de centro regional de prestação de serviços. O processo de ocupação da cidade de Anápolis e a posição geográfica do leito do córrego, pode ser visto como um dos aspectos iniciais para a compreensão do panorama atual da microbacia do Córrego Água Fria.

Conforme Paula (1974), na região em que surgiria o núcleo inicial da cidade de Anápolis, as cidades de Bonfim (Silvânia), Meia Ponte (Pirenópolis) e a vila de Corumbá, todas com raízes na era mineradora, no século XIX funcionava como suporte de urna extensa e ativa área rurícola. Essa área era servida pela Estrada do Sudeste, uma das duas ligações da Capital da Província (a outra era a Estrada do Sul), com o Triângulo Mineiro e a Província de São Paulo.

De acordo com Polonial (2000), entre os anos de 1910 a 1935, a produção do município se apresentava pela agricultura comercial e culminou na transformação da cidade em centro de sustentação da frente agrícola em formação. Aponta-se um fator importante de ocupação regional que relata dois pontos abrangentes: O desmatamento para produção e criação de gado, e a exploração do ouro de aluvião, direcionado pelo percurso dos rios que guiavam os garimpeiros, em um primeiro momento. Na Figura 9, nota-se que o povoado crescia em meio a um rico sistema de recursos hídricos que banhavam seus limites territoriais.

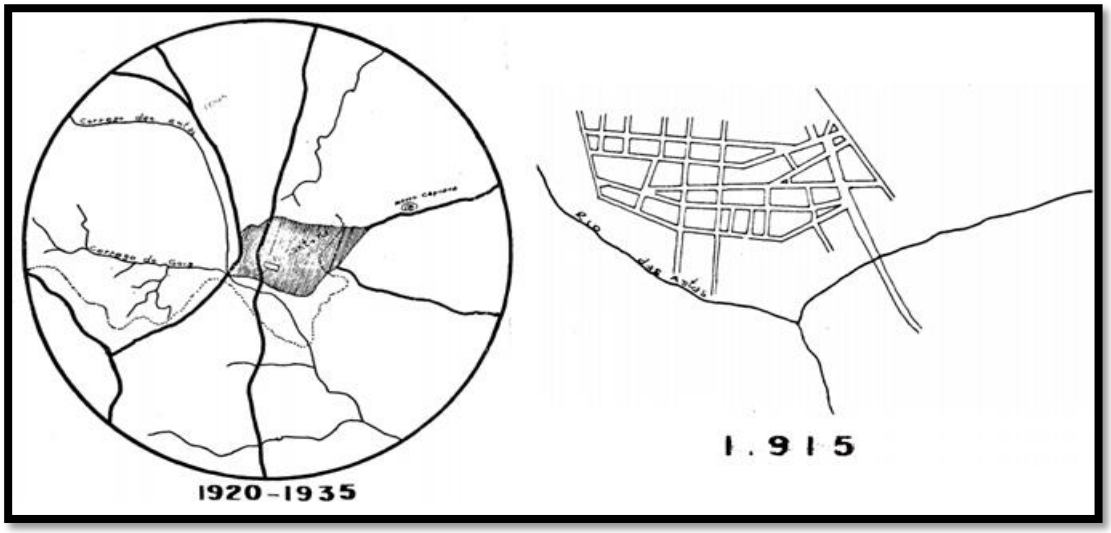
Figura 9 – Mapa de Crescimento Populacional



Fonte: Anais do VII Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História – ANPUH - Belo Horizonte,1973, Adaptado. Disponível em: https://anpuh.org.br/uploads/S07/ANPUH.S07.pdf. Acesso em 01/02/2020.

O mapa da Figura 10 mostra a ocupação às margens do rio das Antas, destacando assim como, a falta de gestão urbana impacta os recursos hídricos.

Figura 10 – Crescimento e ocupação territorial



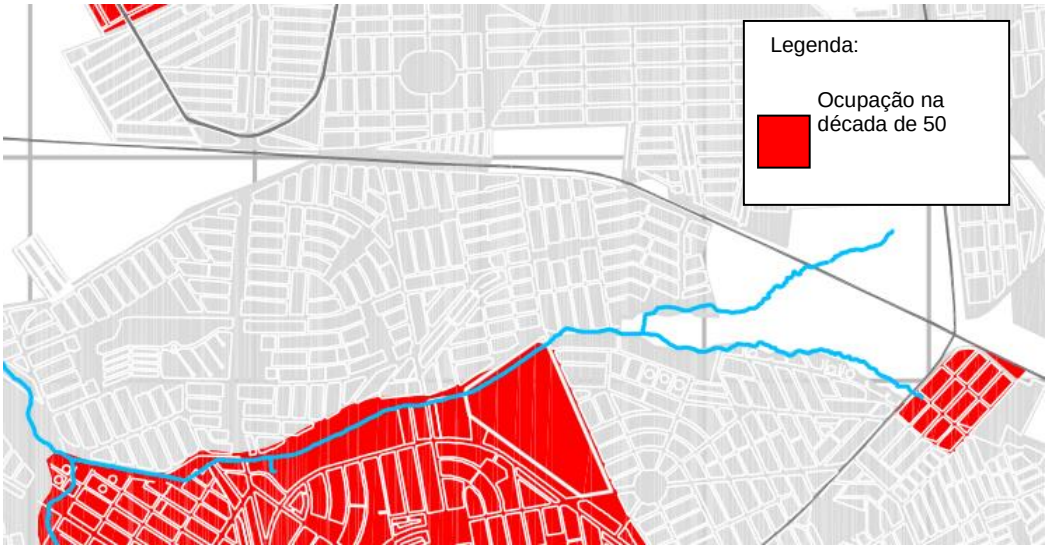
Fonte: Anais do VII Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História – ANPUH - Belo Horizonte,1973, Adaptado. Disponível em: https://anpuh.org.br/uploads/S07/ANPUH.S07.pdf. Acesso em 01/02/2020.

4.2 Fatos da ocupação da região do Córrego Água Fria

4.2.1 Perspectiva da ocupação residencial desde a década de 1950

A especulação imobiliária condicionou a expansão da cidade na direção sudeste, com o loteamento, em 1944, do Bairro Jundiaí, localizado no terraço da margem direita do Córrego das Antas. (Paula, 1974). Dentro desse crescimento, localiza-se um importante bairro residencial que acomoda seus estabelecimentos comerciais, às margens também do Córrego Água Fria que corta o setor. De acordo com o mapa da Figura 11, destaca-se a ocupação da microbacia do córrego na década de 1950. Segundo Borges (1975), a cidade cresceu para o norte, em sentido linear, rumo à saída para a Colônia Agrícola Nacional de Goiás. Essa marcha ao longo do leito do córrego, apoiado pela exploração de suas margens e a crescente ocupação da região da microbacia, podem ter acelerado o processo de degradação ambiental e intenso desmatamento das margens do Água Fria. Embora a região constitua importante localidade na cidade por seu valor econômico e imobiliário, além de grande adensamento populacional, ainda sim apresenta ocupações irregulares em suas margens e grandes problemas hidrometeorológicos com alagamentos e áreas de risco, como consequência do processo histórico de ocupação.

Figura 11 – Ocupação da microbacia do Córrego Água Fria na década de 1950



Fonte: Plano Municipal de Drenagem Urbana de Anápolis (adaptado), 2016. Disponível no acervo de imagens da Secretaria Municipal de Habitação de Anápolis.

Na Figura 11, observa-se que a região da bacia do Córrego Água Fria se urbanizou completamente o que, para Santos (1993), representa uma urbanização corporativa, onde a rápida urbanização gerou nesse caso estágios diferenciados e aprofundados de degradação ambiental e da qualidade de vida da população local. As cidades brasileiras passaram a atestar, sobretudo a partir das três últimas décadas, expressiva concentração populacional.

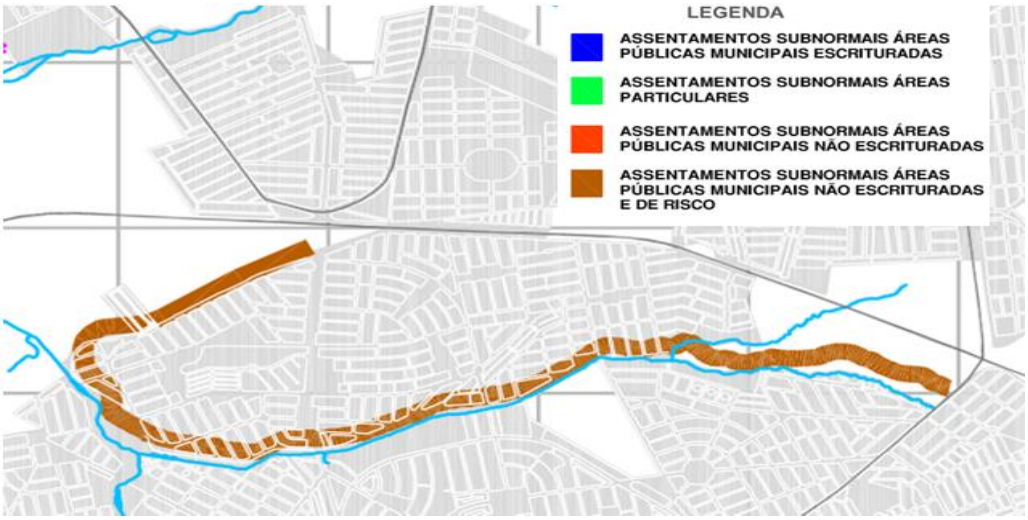
Como explica Motta *et al.* (2002), a degradação ambiental resulta das estratégias de sobrevivência das populações de menores recursos das cidades e origina-se das condições socioeconômicas e da falta de opções a lugares acessíveis a moradia. Os elementos do desenvolvimento urbano sustentável são referências condutoras de políticas e práticas, devendo ser flexíveis e socialmente construídas, isto é, resultantes da compreensão dos conflitos e embates presentes nos processos de expansão e transformação urbana.

A explicação de Motta *et al.* (2002), é ratificada quando se analisa a conduta da Prefeitura em ceder as escrituras dessas moradias sem medir as consequências futuras para o meio ambiente local.

O trecho entre os Bairros Santa Maria e Anápolis City, destaca-se por uma proliferação de bairros periféricos ao córrego, e uma considerável quantidade de ocupações irregulares de áreas públicas e/ou privadas para habitação passando,

também, a caracterizar o leito do Água Fria. De acordo com a Figura 12 pode-se observar que a área apresenta assentamentos não escriturados e áreas de risco.

Figura 12 - Mapa de área de Assentamentos Subnormais



Fonte: Plano Municipal de Drenagem Urbana de Anápolis (adaptado), 2016. Disponível no acervo de imagens da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Anápolis.

Segundo dados da Defesa Civil, a microbacia do Córrego Água Fria apresenta-se toda urbanizada, e a impermeabilização do solo implicou no transporte das águas pluviais para o córrego, levando à elevação do nível do volume das águas, produzindo com isso, locais de grande risco para os moradores do local. Maricato (2000), diz que a ocupação ilegal de áreas ambientalmente frágeis provoca prejuízos em relação à degradação do solo, dos recursos hídricos, e nas condições de saúde, além de conflitos sociais.

É importante atentar-se que em relação ao trecho urbanizado da margem do Córrego Água Fria, a porcentagem de assentamentos irregulares permeia 35%, de acordo com a Secretaria Municipal de Habitação.

De acordo com Jesus e Lacerda (2004), na vertente esquerda predominam áreas com urbanização já consolidada enquanto na margem direita a predominância é de áreas já parceladas e em processo de consolidação.

Na margem direita do córrego, no seu baixo curso, está a área de habitações subnormais denominada “Invasão Anápolis City”. As maiores áreas não parceladas, recobertas por pastagens e remanescentes de matas, ocorrem nas cabeceiras do córrego e nos divisores situados na parte sul da microbacia, próximo ao aeroporto.

Nas cabeceiras do córrego existe uma Área de Proteção Ambiental - APA, denominada de “Parque JK”, com uma área de 90.000 m2, englobando o reservatório denominado Lago Praia. Áreas menores recobertas de gramíneas e matas estão na vertente oeste, na parte central da microbacia. A microbacia apresenta ainda pequenas extensões com solo nu em duas áreas, na cabeceira do córrego e ao longo do divisor leste da microbacia. A capacidade de sua lagoa é de aproximadamente 150.000 m³.

Ao produzir o espaço urbano o homem atua como um importante agente geomorfológico, contribuindo para a modificação da superfície terrestre e dando origem ao modelado antrópico.

Esses assentamentos além de se caracterizarem por precárias condições de vida, contribuem também sobremaneira para o agravamento do problema ambiental das cidades, com isso as poucas áreas de preservação permanente terminam sendo ocupadas. É necessária uma boa interação da iniciativa privada e o poder público com objetivo de planejar e implantar de maneira a minimizar os impactos advindos, trazendo uma melhor adequação do processo socioambiental procurando sempre a igualdade social (Ferreira *et al.*, 2005).

A falta de um planejamento urbano e regional resultou no crescimento desordenado da população nas cidades e no surgimento de assentamentos humanos informais como ocupações irregulares, clandestinos e a proliferação de áreas urbanas degradadas e de risco. O mapa da Figura 13 apresenta um longo trecho às margens do córrego Água Fria classificado pela Defesa Civil como área de risco.

A sociedade brasileira passou por uma rápida urbanização, fato esse que representou uma das principais questões sociais vividas no século XX. Segundo Nascente e Ferreira (2017), a expansão urbana principalmente quando realizada de forma irregular provoca grandes impactos ambientais e no uso sustentável dos recursos hídricos, os espaços passam a sofrer com processos erosivos e assoreamento de rios e córregos. Dentre os impactos da ação urbana sobre os recursos hídricos destaca-se a degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas que normalmente são contaminadas pelas cargas de esgoto, efluentes industriais e de escoamento pluvial que são lançados no leito do rio sem receber nenhum tipo de tratamento, além da pressão sobre a demanda de captação em grandes áreas urbanas (MMA, 2016).

A imagem da Figura 14, mostra tais processos oriundos da forma de ocupação identificando um trecho na nascente direita que passa por um processo de assoreamento, devido a passagem da BR 153, que provocou a redução de sua mata ciliar e canalização de seu leito.

Ainda pode-se observar a extensa faixa vermelha que mostra o risco em parte significativa das ocupações irregulares quando recorremos à Figura 13.

Figura 13 – Mapa de Risco no Córrego Água Fria

Fonte: Plano Municipal de Drenagem Urbana de Anápolis (adaptado), 2016. Disponível no acervo de imagens da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Anápolis.

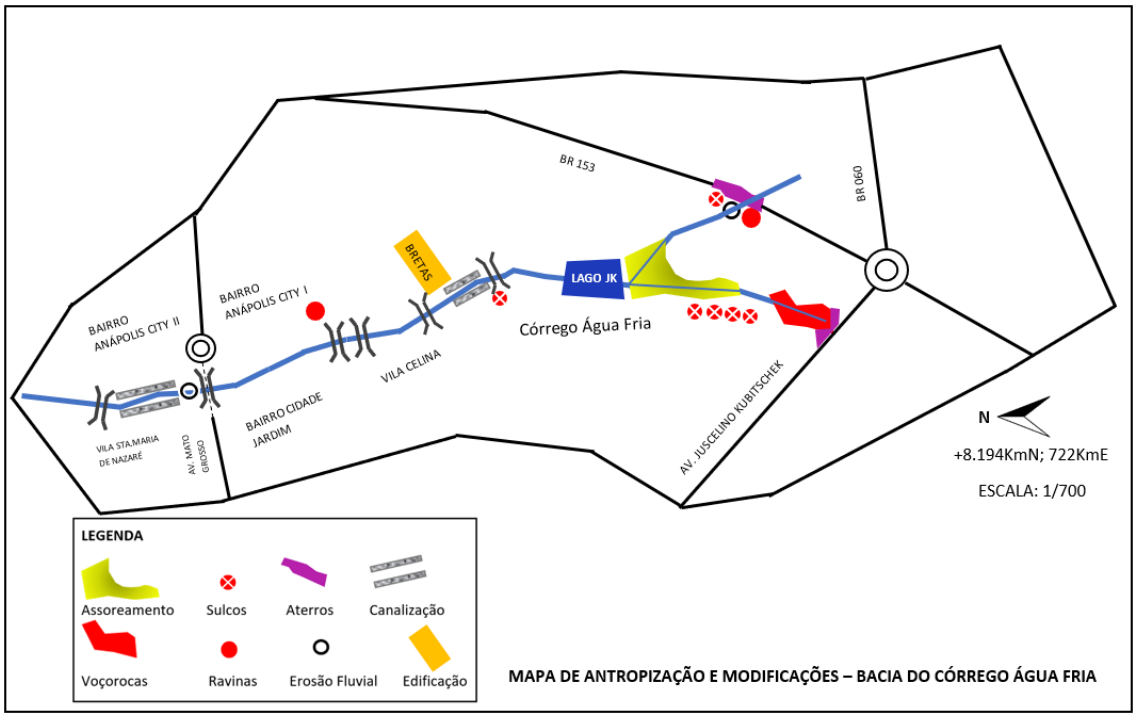
Finkler (2016) afirma que o crescimento populacional dos centros urbanos provoca impactos diretos no meio ambiente, principalmente nos recursos hídricos de duas formas: qualitativa (alteração da qualidade da água) e quantitativo (interfere diretamente nos padrões de fluxo e quantidade de água) e estes impactos são provenientes da forma com a qual esses recursos são utilizados. Conforme pode demonstrar a Figura 14, destaca-se o impacto quantitativo no fluxo natural do córrego em função da passagem da BR 153.

Figura 14 – Nascente e passagem sob a BR 153

Fonte: Autoral, 2018.

A atuação do homem como agente modelador do relevo é proeminente, principalmente em áreas urbanas, dando origem às formas do relevo antrópicos (FELDS, 1957; BROWN,1971; CASSETI, 1991). Felds (1957), classifica em ações indiretas como no caso das erosões antropogênicas encontradas no lado direito da nascente da figura 14. De acordo com Brown (1971) as ações antrópicas são diretas quando o gênero humano tem a intenção de modificar a superfície terrestre, e tais alterações do relevo podem ser notadas com a passagem da BR 153 por meio do aterro da pista. Para Casseti (1991), o uso da terra nos pontos de ocupação irregular às margens do córrego, descreve a forma de modelo antrópico, enfatizando as relações entre as intervenções nas vertentes e a dinâmica do canal. A Figura 15 apresenta as condições de ocupação da microbacia do Córrego Água Fria quanto às intervenções, modificações da paisagem e condições do seu leito. Destaca-se as modificações realizadas para conter o volume de chuvas intensas como é o caso do lago JK, em suas margens, bem como a contenção de suas margens com obras de gabiões que servem para reduzir o intenso assoreamento provocado pelos lançamentos de águas pluviais por meio de galerias e pela redução da cobertura vegetal.

Figura 15 – Condições antrópicas da microbacia do Córrego Água Fria



Fonte: Jesus e Lacerda (2004) modificado e atualizado pelo Autor (2019).

De acordo com o levantamento histórico do local, pode-se notar que a ocupação de áreas ambientais próximo à cursos d´água, segue a tendência das cidades brasileiras em sua grande maioria. Porém, a microbacia do Córrego Água Fria possui características peculiares que seguem desde os fatores motivadores de sua ocupação quando se trata da exploração de suas margens quanto a extração do ouro de aluvião, e discute de forma especial as condições de vulnerabilidade dessas ocupações, uma vez que contrasta com imóveis de grande valor econômico, contrariando com a condição de marginalização das mais diversas moradias localizadas nas margens dos córregos urbanos.

As discussões apresentadas nas leis ambientais, apresentam-se eminentes nos casos destacados nessa planície fluvial, pois se trata de uma área predominantemente residencial, de interesse humano, e as soluções ambientais possíveis passam pela conscientização social, além de ser objeto de foco nos ODS previstos pela ONU.

O Plano Diretor Municipal, por ser de ordem participativa, nem sempre se mostra eficaz ou autossuficiente nessas situações ambientais. Dessa forma, torna-se importante a discussão dessa temática à luz dos ODS para trazer a evolução dessa

temática como foco do desenvolvimento de diretrizes que apresentem como soluções ou alternativas de condições ambientais.

Através do questionário, esperou-se levantar situações ainda não elucidadas nas leis locais, e desenvolver perspectivas para condições ambientais, sociais e educativas que promovam o desenvolvimento sustentável, local e regional para o município e em especial, para o objeto de análise do estudo de caso.

4.2.2 Termo de Ajustamento de Conduta firmado entre o MPEGO e a Prefeitura de Anápolis/Hipermercado Bretas

Na cidade de Anápolis, o MPEGO foi responsável por autuar um hipermercado que se instalou na região do Córrego Água Fria (Avenida Pereira do Lago), sem os devidos licenciamentos ambientais e dentro de uma APP. A Avenida Pereira do Lago representa um dos trechos de maior necessidade de intervenção, com altos índices de erosão, depósito irregular de entulhos e galerias pluviais danificadas.

Através de um Termo de Ajustamento de Conduta composto por vários documentos datados de 2013, 2014 e 2015 (Apêndice C) determinou-se que a empresa deveria promover uma compensação construindo um parque ambiental na área com a recuperação da mata ciliar, plantio de espécies nativas do cerrado e desenvolvimento de uma política de educação ambiental para os moradores e frequentadores da área. A prefeitura também foi autuada, tendo em vista a falta de fiscalização durante a fase de planejamento e execução da obra. O projeto não foi realizado pela empresa e o Ministério Público determinou a demolição do empreendimento. O processo ainda tramita na justiça.

4.3 Dados empíricos: uma análise na perspectiva do planejamento e gestão dos recursos hídricos em busca de produção de significados

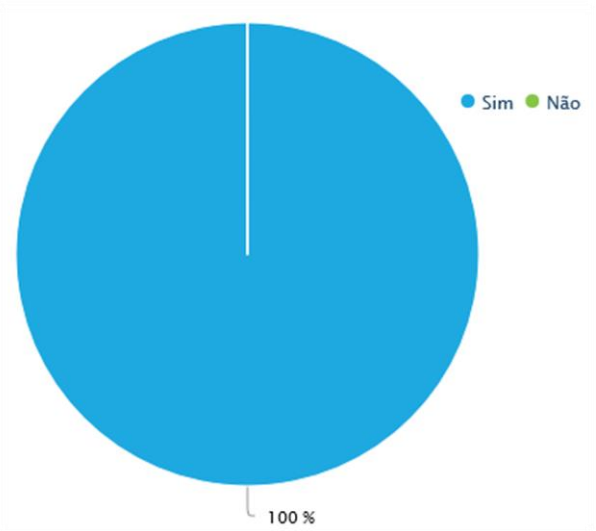
Esta seção descreve os resultados da pesquisa feita através do questionário, apontando os resultados e discussões de acordo com cada indagação. As respostas abertas foram tabuladas de acordo com a primeira parte do questionário, composta pelo recolhimento de dados socioeconômicos.

O questionário apresenta questões que tratam do conhecimento da planície fluvial do Córrego Água Fria e da aplicação do Plano Diretor Municipal. A seguir, tem-

se as perguntas seguidas dos resultados e as discussões acerca das respostas obtidas.

Foi questionado sobre o conhecimento do Córrego Água Fria e, como pode-se observar no Gráfico 02, todos os entrevistados sabem da sua existência.

Gráfico 02 - Você conhece o Córrego Água Fria, cujo leito passa pelos bairros JK, Anápolis City, Santa Maria e outros?



Fonte: Autoral (2020)

De acordo com as respostas obtidas, o objetivo de habilitar e selecionar o entrevistado para a continuidade dos resultados foi atingido. Dessa forma, o número de informações pretendido pode ser avaliado. Segundo Strieder (2006), a avaliação da BH tem suma importância para garantir o gerenciamento dos recursos hídricos e suas diversas formas de utilização.

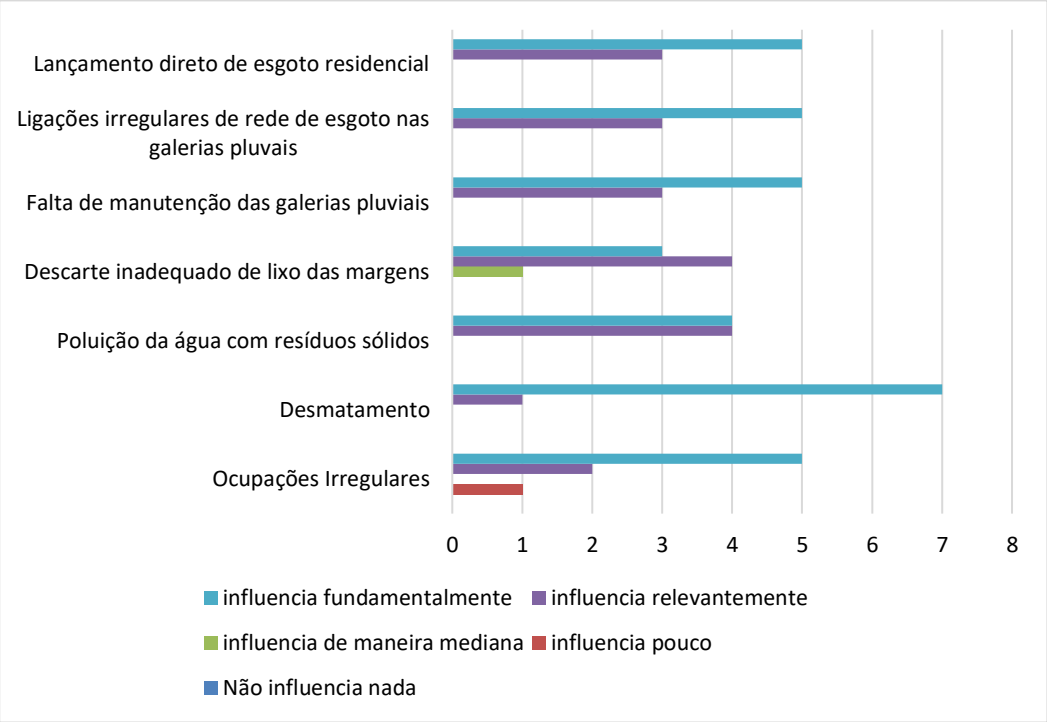
Em seguida, tem-se uma avaliação dos aspectos que envolvem a degradação da planície fluvial do Córrego Água Fria, de acordo com o grau de influência de cada um dos itens. A escala utilizada na questão permitiu a marcação entre as opções “não influencia nada” até “influencia fundamentalmente”, apresentando os seguintes aspectos para avaliação nessa ordem:

- Ocupações Irregulares;
- Desmatamento;
- Poluição direta da água com resíduos sólidos;
- Descarte inadequado de lixo nas margens;
- Falta de manutenção das galerias pluviais;

- Ligações irregulares de rede de esgoto nas galerias pluviais;
- Lançamento direto de esgoto residencial.

Os resultados podem ser observados no Gráfico 03 a seguir:

Gráfico 03 – Avaliação dos aspectos que envolvem a degradação do Córrego Água Fria



Fonte: Autoral (2020)

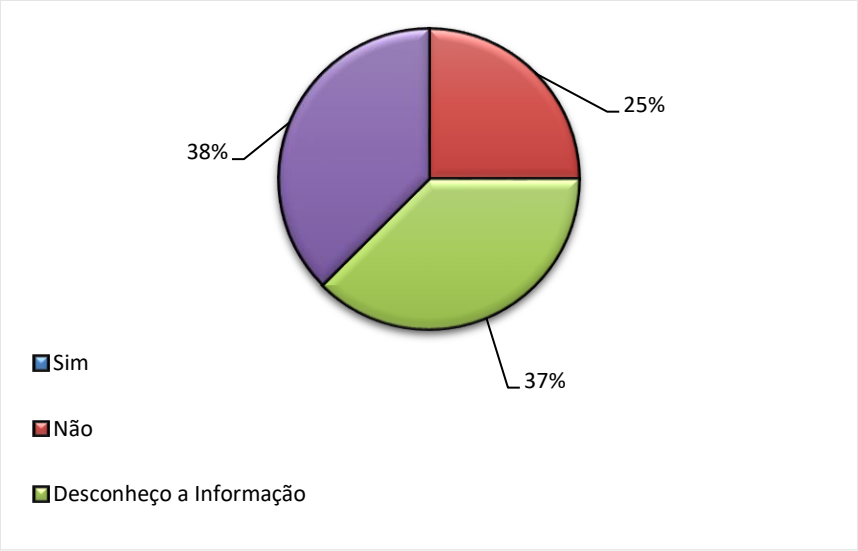
De acordo com as respostas, todos os problemas têm fundamental influência sobre a degradação do córrego. São problemas condicionados às atividades humanas que afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais que podem ser definidas como impacto ambiental (Resolução do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. n. 01 de 23/01/86).

Para Sperling (1996), o crescimento das cidades e o aumento das atividades antrópicas favorecido pela falta de planejamento sobre os recursos hídricos tornou o meio ambiente vulnerável ao processo de poluição por meio da ocupação desordenada, alterando a natureza do corpo d'água de modo que prejudicou suas funcionalidades e disponibilidade. De acordo com Tucci (1995) os cursos d´água urbanos podem ser contaminados por aterros sanitários e pela infiltração

indiscriminada de águas pluviais contaminadas pelo transporte de lixo, sedimentos e lavagens de ruas.

A questão 03 do questionário, visa informar sobre as propostas de melhorias na conservação, recuperação e uso sustentável do Córrego Água Fria, identificando se há propostas de implementação imediata. O Gráfico 04 mostra o resultado dessa informação quanto ao conhecimento dos entrevistados.

Gráfico 04 – Existência de propostas de melhorias para o Córrego Água Fria



Fonte: Autoral (2020)

O resultado permite concluir que nem todos os profissionais têm conhecimento dos projetos para a região, ou desconhecem tais propostas. O Plano Diretor Participativo, e os diversos órgãos dentro de uma mesma instituição pública não se comunicam sobre todas as atividades, e as mesmas propostas não tem participação efetiva da sociedade. Na Lei Federal n. 10.257 (BRASIL, 2001), em seu art. 42, inciso III, que estabelece o conteúdo mínimo do Plano Diretor, diz que o mesmo deverá conter “sistema de acompanhamento e controle social”.

Ainda segundo a questão, é possível identificar que, de acordo com as respostas registradas pelos entrevistados, três respostas disseram que há projetos de canalização em parte da extensão do córrego. A canalização é considerada uma correção mais comum nas cidades, assim como para os problemas identificados no Córrego Água Fria. Conforme Macedo (2004) essas medidas estruturais intensivas

atuam diretamente nos cursos d'água por meio da construção de estruturas como diques, muros de contenção, reservatórios de acumulação e retardamento, canais de desvios e obras de engenharia modificadoras da morfologia do curso d'água e têm como objetivo alterar a configuração natural de escoamento do curso d'água, seja pela aceleração, retardamento e desvio do escoamento, atenuando assim os efeitos de uma enchente em determinadas áreas. A canalização prevista é tipo gabião, considerado ecologicamente correto pela sua capacidade de drenagem e aderência ao meio ambiente.

Na questão 04, têm-se os principais problemas enfrentados na preservação do Córrego Água Fria que colaboram para a necessidade da construção das medidas ambientais previstas no Plano Diretor, de acordo com as respostas coletadas. É possível observar que os fatores destacados, mencionam problemas ambientais decorrentes da ocupação da microbacia e da falta de conscientização no que tange ao descarte de resíduos e preservação local como:

- Ocupações irregulares;
- Áreas de Preservação Permanente, com largura mínima de 30 metros contados de suas margens;
- Presença de nascentes em seu percurso que necessitam do devido tratamento ambiental garantindo sua preservação em raio mínimo de 50 metros;
- Descarte irregular de resíduos;
- Lançamento de esgoto doméstico;
- Falta de fiscalização.

Diante desse panorama, apresenta-se uma lacuna entre a efetividade das leis ambientais, diante dos problemas ambientais corroborados pela ocupação do local e o Plano Diretor Municipal, atadas pela falta de controle e fiscalização como prevê a CRFB (1988) que estabelece que as:

> condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988, art. 225).

Para o exercício da fiscalização ambiental, de acordo com o Parágrafo Único do Artigo 22 do Código Florestal (Lei n. 4.771/65) "*Nas áreas urbanas, a que se refere o parágrafo único do art. 2 desta Lei, a fiscalização é da competência dos municípios, atuando a União supletivamente.*"

O poder de fiscalização das prefeituras está nas incumbências dos Órgãos do SISNAMA do qual as Prefeituras fazem parte:

> Decreto 750/93, Art. 11. Parágrafo único. Incumbe aos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, nos casos de infrações às disposições deste Decreto:
> a) aplicar as sanções administrativas cabíveis;
> b) informar imediatamente ao Ministério Público, para fins de requisição de inquérito policial, instauração de inquérito civil e propositura de ação penal e civil pública;
> c) representar aos conselhos profissionais competentes em que inscrito o responsável técnico pelo projeto, para apuração de sua irresponsabilidade, consoante a legislação específica.

Conforme destaca Tucci (2001), a política de controle da drenagem urbana envolve o ambiente interno à cidade, o gerenciamento da cidade é controlado, monitorando o que ela exporta para o resto da bacia, induzindo a mesma ao seu controle interno, utilizando-se dos meios legais e financeiros. O processo interno dentro da(s) cidade(s) é uma atribuição essencialmente do município ou de consórcios de municípios, dependendo das características das bacias urbanas e seu desenvolvimento.

Aspectos positivos e negativos da interação entre a população e o Córrego Água Fria

Nesse tópico apresenta-se os resultados que destacam os pontos positivos e negativos da planície fluvial do Córrego Água Fria ser parcialmente urbanizada. As respostas obtidas foram organizadas e dispostas no Quadro 06 abaixo:

Quadro 06 – Vantagens e desvantagens da integração urbana com o Córrego Água Fria

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Melhoria no microclima da região;	- Surgimento de vetores, doenças de veiculação hídrica, inundações e contaminação de seu tributário; - Áreas de risco e erosões e alagamentos.
Integração com a natureza;	
Renovação do ar;	
Lazer;	
Paisagismo.	

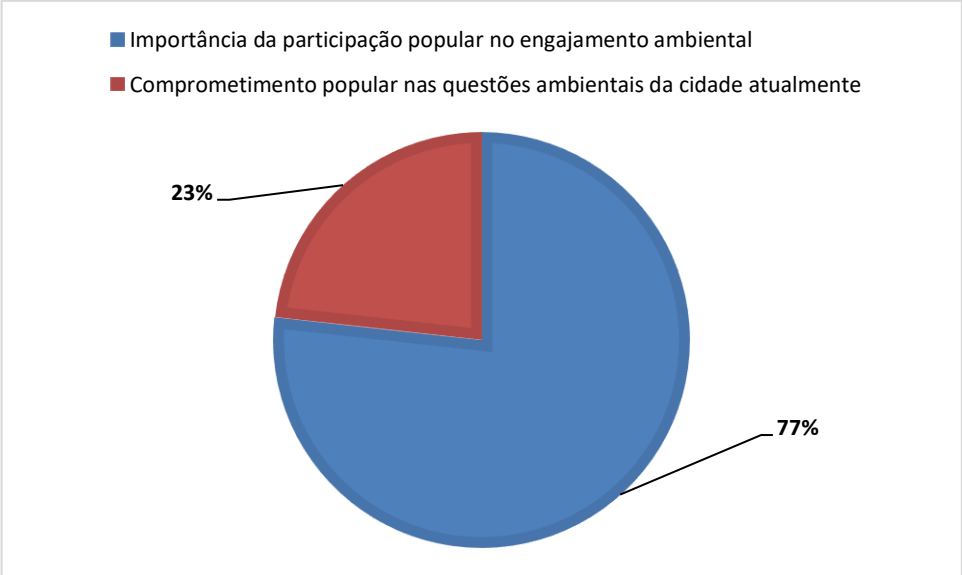
Fonte: Autoral (2020)

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar o papel da microbacia do Córrego Água Fria como um sistema integrador do local. Como observado, a região

é predominantemente residencial, e entende, conforme o Quadro 06, que se faz necessário mais cuidados como as condições do local, tendo em vista que as desvantagens elencadas são nada mais, que fruto da ação antrópica. Para Travassos (2010), há proveitos na criação de espaços ribeirinhos que regulem a vazão e sirvam de parques lineares ao longo das faixas de drenagem e em seu entono dotados de caminhos verdes. A construção de parques públicos às margens de curso d'água, em áreas urbanas, promovem a preservação do ambiente, melhoram a proteção dos fundos de vale e garante aos moradores, o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e a uma melhoria da qualidade vida.

De acordo com o levantamento do Quadro 06, é possível compreender que a participação popular representa fator relevante para a conservação da microbacia do Córrego Água Fria, quando se refere ao bom uso. O Gráfico 05 apresenta os resultados percentuais entre a importância e o comprometimento da população frente as condições ambientais da cidade.

Gráfico 05 – Participação popular nas questões ambientais



Fonte: Autoral (2020)

Segundo o Gráfico 05, o comprometimento popular é baixo se analisadas as condições da microbacia. O descaso público, a falta de informação e infraestrutura e a negligência na fiscalização promovem condições que favorecem a precarização dos recursos hídricos. Em contrapartida, verifica-se que a importância do engajamento da população nas questões ambientais é relevante para melhoria na qualidade do meio

ambiente local. Segundo Benini e Martin (2011), as áreas de parques, podem ser utilizadas para a implantação de espaços para a prática esportiva, de lazer e recreação e de atividades culturais. Dessa maneira, essas áreas são caracterizadas pelo seu uso público e social, por meio de reuniões, exposições, expedições e outras atividades socioculturais.

A arborização desempenha importância paisagística e proporciona benefícios à população como: purificação do ar; melhoria do microclima da cidade; abrigo à fauna, propiciando maior equilíbrio das cadeias alimentares e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças e redução de ruídos, sendo a arborização urbana no Brasil, de competência das administrações municipais (BONONI, 2006).

As margens do Córrego Água Fria, apresenta trechos de edificações verticais que acompanham seu leito favorecendo a construção de espaços de preservação aliados à prática esportiva.

Contribuições para o Plano Diretor do Município de Anápolis

Nesse tópico será analisado o Plano Diretor Municipal, dentro das expectativas dos entrevistados. A característica de ser um Plano Participativo, não necessariamente apresenta as propostas em lei de forma objetiva a atender as demandas do Córrego, pois o PDM tem por finalidade apresentar uma coesão na totalidade do território, ficando as propostas locais em segundo plano. Souza (2007), diz que o todo é mais importante do que a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologias e interesses contam, mesmo que existem diferenças sobre a importância relativa desses fatores.

De acordo com as informações levantadas pela pesquisa de campo, foram relacionados mecanismos diversos e medidas para reduzir os problemas ambientais, a fim de garantir uma contrapartida produzida pelas ocupações em geral, sejam elas, regulares ou irregulares (que desobedeçam ou não as normas de construção e uso do solo).

Dentre as propostas para complementação ao PDM seguem:

- Estabelecer percentuais máximos de uso e ocupação do solo no caso de edificações, assim como, ao se definir percentuais de áreas mínimas destinadas às áreas verdes em processo de loteamentos urbanos, manter as áreas destinadas a

APP, buscando, com isso, reduzir os problemas ambientais produzidos pelas ocupações irregulares;

- Definir APP dentro de bacias tributárias;

- Definir áreas permeáveis em edificações por meio de mecanismos de infiltração de água de chuva, áreas verdes urbanas e em loteamentos;

- Regulamentar valores em forma de multa e compensação ambiental para condições irregulares, com definição de órgão fiscalizador específico;

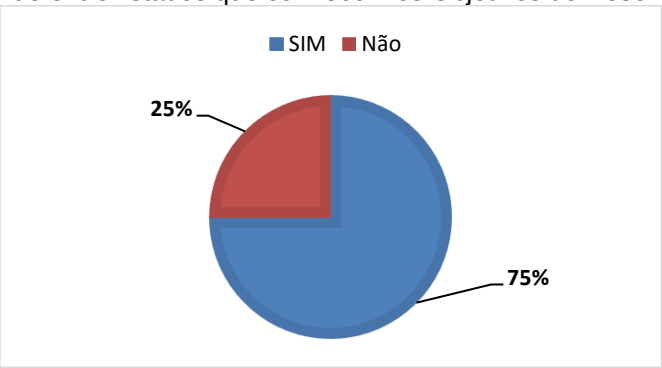
- Elaborar plano de controle de processos erosivos;

- Promover paisagismo em vias públicas com arborização.

Avaliação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Nessa etapa serão apresentados os resultados em intertexto com os ODS propostos pela ONU que tratam da temática e apresentam relevância para as condições do Córrego Água Fria. As questões foram agrupadas para melhor compreensão sistemática dos resultados. Os temas tratados de cada objetivo proposto pela ONU, foram devidamente introduzidos em cada questão. Dessa forma, o entrevistado pode responder às questões, mesmo não tendo domínio de todos os objetivos, como pode ser observado no Gráfico 06 a seguir.

Gráfico 06 – Percentual de entrevistados que conhecem os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Autoral (2020)

Nessa amostragem foram abordados os ODS 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 e 17 conforme descritos. Os objetivos 3, 4 e 6 tratam resumidamente de saúde e bem-estar, educação ambiental, e qualidade da água e saneamento. Os resultados obtidos concluem que a veiculação de doenças está relacionada com o lançamento de esgoto

irregular e lixo nas suas margens. As ocupações irregulares dificultam a recuperação da mata ciliar e deixam o solo local desprotegido. O transporte de águas pluviais por meios de galerias, saturam as margens do córrego provocando alagamentos, erosões e áreas de risco. Essa problemática, segundo Zanella *et al*., (2013) é recorrente em mananciais situados em perímetros urbanos, em razão de serem transformados em locais onde se despejam águas pluviais e efluentes domésticos.

Para Santos e Hernandez (2013), esses fatores mostram a relevância da promoção de estudos sobre a qualidade de cursos d'água como uma etapa para diagnosticar as possíveis alterações que podem causar a sua degradação e modificação. Assim, as análises da qualidade da água nos córregos são essenciais para realização do monitoramento do recurso hídrico, uma vez que esse recurso é de suma importância para a sociedade.

Os objetivos 8, 9, 10 e 11 falam sobre crescimento econômico, inovação tecnológica e redução de desigualdades e assentamentos urbanos. Segundo Bittoun (2005), a população mais pobre está nas áreas mais precárias e, mesmo quando é possível uma solução técnica para amenizar os problemas, sente mais os efeitos do que aquela que possui melhores condições materiais. Isso ocorre por não ter recursos para mediar o problema, como construir muros de arrimo, nivelar o terreno, galerias pluviais entre outros, além de terem que desocupar as áreas de risco. A recuperação da microbacia do Córrego Água Fria promove desenvolvimento local com a valorização econômica da região. O acesso ao ambiente equilibrado e saudável permite a aplicação de tecnologias que atuam para estabilização das erosões de forma ecologicamente correta. O modelo de ocupação atual apresenta-se insustentável, como pode se observar na sua paisagem que apresenta antagonismos e contradições de um processo de produção e consumo desigual do espaço.

De acordo com o objetivo 13, que se trata da mudança do clima, o resultado foi predominantemente da aplicação de medidas de reflorestamento com adesão de parques lineares. Tal medida é também destacada no objetivo 15 que questiona medidas para proteger os recursos e ecossistemas. Para Hellmund e Smith (2006), o parque linear é um espaço junto ao recurso natural (rios, cumeeiras vales) transformado para uso humano como recreação, mobilidade, descanso e infraestrutura, validando a preservação ecológica, gerenciando as águas pluviais e

gerando proteção paisagística. O Quadro 07 a seguir mostra a relação entre a função ecológica e social dos parques lineares.

Quadro 07 - Função ecológica e social dos parques lineares

Função Ecológica	Função Social
Preservar fauna e flora	Recreação
Preservar a água	Paisagem como forma de preservar a história
Baixar temperatura no entorno	Aproximar Bairros
Absorver poluentes	Controlar expansão urbana
Fazer ligação com outras áreas naturais, estimulando o fluxo de animais, organismos, etc.	Aproximar da natureza, amenizando o impacto da vida urbana. A existência de parques lineares pode estimular a compreensão da função da natureza na vida humana.

Fonte: Hellmund e Smith (2006), modificado.

4.4 Proposições

Proposta de intervenção estrutural

A microbacia em estudo apresenta potencial de criação de um parque linear para interação, preservação e melhorias das condições do local podendo amenizar sua condição de degradação. No trecho delimitado pelos bairros Santa Maria de Nazaré e Anápolis City, a canalização, segundo as informações coletadas no questionário, é a medida mais cabível para o local pois a quantidade de moradias em suas margens é grande e a desapropriação seria muito onerosa ao município. A contenção com a canalização reduz o risco de alagamentos, pois nessa medida é feito um alargamento de suas margens, considerando o volume de águas que chegam no leito por meio das drenagens de galerias de águas pluviais e pela impermeabilização. Em contrapartida, é possível implementar de forma gradativa, nas moradias, um poço de infiltração das águas pluviais para que o lençol freático da microbacia do Córrego consiga drenar água para seu curso, garantindo águas perenes e reduzindo o risco de transformar o córrego em fio d'água, aumentando ainda os odores de lançamento de esgoto.

A arborização do local pode favorecer a sustentabilidade de suas margens quanto as erosões e reduzir a possibilidade do descarte de lixo em suas margens e

em seu leito. Para isso é necessário reforçar a educação da população quanto à importância da preservação e o cuidado com o meio ambiente. Para isso, a prefeitura pode reforçar um programa de coleta seletiva e limpeza de espaços públicos, interagindo e educando os moradores para essa nova perspectiva.

Proposta de educação ambiental

A educação ambiental pode ser integrada ao ensino de ciências na rede municipal de ensino de Anápolis, amparada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que preconiza que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013). Esse ideal de educação ambiental também se alinha à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Dessa forma, a proposta de integração de conteúdos e práticas de conhecimento do meio ambiente local do estudante, nessa fase, pode contribuir para a conscientização e formação de cidadãos comprometidos com o meio ambiente.

Proposta de medida de mapeamento de risco

O mapeamento de risco é uma medida não estrutural, que serve para identificar os trechos onde a ocorrência de eventos naturais passíveis de acidentes ou riscos a vida humana podem ocorrer. A Figura 16 a seguir, apresentam-se cinco trechos que merecem atenção, diante da ocupação ao longo do córrego Água Fria.

Figura 16 – Mapa de risco do Córrego Água Fria

Fonte: Autoral, 2020.

O trecho 1 representa o lago JK, no bairro Jundiaí, onde o volume de chuvas nos meses de dezembro e janeiro, comprometem a segurança no local, uma vez que

o parque ao redor do lago possui uma frequência da população que vai além daqueles que ocupam as moradias em suas mediações.

No trecho 2, tem-se as limitações no Hipermercado Bretas e diversas moradias às margens do córrego. A avenida Perimetral Norte e Sul, margeia o córrego. Nesse local onde, segundo o TAC Bretas, seria construído um parque linear, atualmente ocorrem desmoronamentos levando à interdição da via em períodos de chuva.

O trecho 3 representa uma área de risco pois as moradias no setor que correspondem ao bairro Santa Maria estão no limite das margens do córrego, e as medidas previstas para o local, segundo relacionado no questionário, seriam a canalização do córrego, reduzindo assim os riscos de alagamentos e desmoronamentos.

Na seção 4 apresentam-se as mesmas condições do trecho 3, ainda no bairro Santa Maria. Já o trecho 5 é o ponto crítico de volume de águas, pois há o encontro das águas com o rio das Antas.

De acordo com os levantamentos apresentados, existem demandas no córrego que passam por medidas que garantam o fluxo de suas águas. O Córrego Água Fria lança suas águas no Rio da Antas, principal curso d´água do município, no trecho representado na Figura 17 abaixo. O volume de águas que acumula no local provoca transtornos para os moradores dos bairros Santa Maria e Anápolis City, promovendo alguns episódios onde suas casas chegaram a ser invadidas pelas águas.

Diante dessa demanda, é possível pensar na construção de uma bacia de retenção (Piscinão), no trecho de encontro da Figura abaixo que representa o lançamento de suas águas no Rio das Antas.

Figura 17 – Intervenções no Encontro das águas: Rio das Antas e Córrego Água Fria

Fonte: Autoral, 2020.

A área circulada apontada na imagem, trata-se de uma contenção de terra executada para amenizar os efeitos do volume de águas, evitando, com isso, o transbordamento e alagamentos nessa área. Porém, essa medida deve ser recomposta a cada evento de chuva. A construção de uma estrutura maior, na forma de uma bacia (retângulo amarelo), pode servir de barragem, retendo e desacelerando a vazão e o volume das águas nesse trecho, reduzindo e controlando as cheias no local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As políticas ambientais passaram por melhorias a partir da década de 1980 até a concretização da PNMA. A estrutura das competências em todas as esferas nacionais apresenta ações bem definidas na distribuição das competências, porém quando essas propostas chegam nos municípios, essa problemática se maximiza, esbarrando na falta de medidas legais locais. Assim, ainda é necessário avançar nas propostas para incorporar melhor as políticas ambientais ao PDM criando com isso, uma proposta interdisciplinar para um PDM voltado ao meio ambiente, com garantias funcionais, estruturais e financeiras, que possam apresentar condições de ocupação urbana sustentável.

De acordo com o questionário aplicado, nota-se que mesmo o PDM tendo caráter participativo, existem prioridades nas macrozonas que sobrepõem-se aos anseios locais. O município de Anápolis possui muitas demandas ambientais nos córregos que cortam a área urbana, e, em especial no Córrego Água Fria, as medidas tomadas são consideradas não estruturais, como por exemplo, a definição de mapas de risco.

O questionário abordou ainda os ODS e através das respostas obtidas, verifica-se que os resultados trazem a recorrência das demandas destacadas e já descritas como pontos falhos do PDM. As respostas apresentaram contornos para uma melhor educação ambiental, e concluíram que a melhoria do local passa por medidas estruturais e melhorias no controle e fiscalização por parte do município.

Além disso, os limites de um município devem ser definidos desde a origem de sua ocupação. A ocupação irregular da microbacia do Córrego Água Fria ocorreu antes da definição de uma lei ambiental adequada, que só ocorreu entre a década de 1915 a 1935, e o PDM também foi concebido após sua ocupação. Esse atraso corroborou para a dificuldade que se tem em se estabelecer soluções para o local, pois sua recuperação apresenta-se onerosa e esbarra em questões judiciais de garantias. Dessa forma é possível considerar a importância da criação nos municípios de um PDM não somente quando o município atingir 20 mil habitantes, mas também antes da ocupação definida pelo Estatuto da Cidade (Lei n. 10.257/01) e pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei n. 6.766/79, alterada pela Lei n. 9.785/99).

Aliar um plano de recuperação ambiental ao PDM pode garantir melhorias e valorização na planta de valores do ambiente, que pode ser investido em manutenção do próprio local.

Quando analisamos os resultados obtidos fica claro que é necessário um maior papel fiscalizador da prefeitura, maior engajamento da população e maior planejamento na utilização do espaço. Além disso, há um atraso no desenvolvimento de legislação e de políticas públicas que garantam a preservação do córrego, do leito e da região que o margeia. Os dados apresentados norteiam, mas não restringem o que ainda pode ser levantado acerca do objeto de estudo; mas trata-se de um ponto de partida importante, tendo em vista que até o momento não havia nenhum tipo de bibliografia referente ao curso d'água em questão.

Dentro dessa produção, alguns pontos ficaram mais em destaque, tendo em vista a linha de pesquisa desenvolvida, mas é possível discorrer em outras oportunidades, sobre o mesmo objeto de estudo; explorando aspectos como: qualidade da água, tipos de resíduos descartados; geomorfologia do território; etc.

Como propositura para estudos posteriores, fica a sugestão da exploração de outros recursos hídricos da cidade de Anápolis, entendendo a dinâmica como um todo e favorecendo o embasamento para o desenvolvimento de políticas públicas que atendam as demandas desse tipo de recurso, que é indispensável para o desenvolvimento humano.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. L. S. 2012. **Análise geoambiental como subsídio ao ordenamento territorial do município de Horizonte - Ceará.** (Dissertação). Fortaleza. Universidade Estadual do Ceará.

ALVIM, A. T. B. **A Contribuição do Comitê do Alto Tietê à Gestão da Bacia Metropolitana.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 549f. 1994 – 2001. 2003.

ALVIM A.T. B.; KATO V.R.C.; ROSIN J.R.G. **A urgência das águas: intervenções urbanas em áreas de mananciais.** São Paulo, p.83-107, 2015.

_____**Anais do VII Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História – ANPUH**, Belo Horizonte,1973, Adaptado.

BARRELLA, W. *et al*. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

BITOUN, J. Os embates entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: CARLOS, A. F. A.; LEMOS, A. I. G. (Org.) **Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade.** 2. ed. São Paulo: Contexto, 2005. p. 299-307.

BONONI, V. L. R. Curso de Gestão Ambiental. **Controle Ambiental de Áreas Verdes.** Manoli, São Paulo, 2004. p. 213-255.

BORGES, H. C. **História de Anápolis.** 1975. Anápolis. CERNE.

_____**Constituição Federal**. Brasília: Congresso Nacional, 1988.

_____**Código Florestal de 1965.**Lei n. 4.771 de 15 de setembro de 1965.

_____**Lei do Parcelamento do Solo Urbano.** Lei n. 6.766 de 19/12/1979.

_____**Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição.** Lei n.6.803 de 02/07/1980.

_____**Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.** Lei n. 6.938 de 17/01/1981.

_____**Lei da Área de Proteção Ambiental.** Lei n. 6.902 de 27/04/1981.

_____**Lei de Recursos Hídricos.** Lei n. 9.433 de 08/01/1997.

_____**Lei de Crimes Ambientais.**Lei n. 9.605 de 12/02/1998.

_____**Estatuto da Cidade.** Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001.

_____**Lei que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.** Lei n. 12.608 de 10 de abril de 2012.

_____**Novo Código Florestal.** Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, p. 2.166-67, 1981.

BRASIL.MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCidades). **Política nacional de mobilidade urbana sustentável.** Brasília, 2004 (Cadernos Mcidades Mobilidade Urbana, n. 6).

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mananciais.** Disponível em:http://mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais. Acesso em: 28/04/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.**Subprograma do PPG7 para a Mata Atlântica**.Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília,Brasil. 2007. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/sbf/pnf/ n2respla.html. Acesso em 08/10/2019.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Caderno de Educação em Direitos Humanos.** Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32131-educaçao-dh-diretrizesnacionais-pdf&ltemid=30192>. Acesso em: 12/01/2020.

BORINELLI, B. (Org.). **Política Ambiental no Estado do Paraná: Contribuições para o estudo de sua origem e trajetória.** Paraná: Eduel, 2016.

BOTELHO, R.G.M, GUERRA, A.J.T. **Bacias Hidrográficas Urbanas** in Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Plano Nacional dos Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 2006.

BROWN, E. H. **O homem modela a Terra.** In: Boletim Geográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Edição nº 222. 1971.

BRUNDTLAND; Relatório. **Nosso futuro comum.** Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CAMPOS, F. C. **Análise das ocorrências dos crimes ambientais registrados na região metropolitana do Vale Do Aço – Minas Gerais**; (Dissertação de mestrado – Universidade de Cuiabá); Cuiabá; 2019.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes.** São Paulo: Oficina de Textos. 2.ed. 2014.

CARDOSO, Christiany Araujo *et al* (2006). Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore.** Viçosa, v. 30, n. 2, 2006.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo.** Contexto Editora. São Paulo.1991.

CECH, T. V. **Recursos hídricos: história, desenvolvimento, política e gestão.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.

CHAVES, H. M. L.; SANTOS, L. B. dos. **Ocupação do solo, fragmentação da paisagem e qualidade da água em uma pequena bacia hidrográfica.** Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, p.922-930, 2009.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **Estratégia temática de proteção do solo.** Bruxelas, 2006.

CYMBALISTA, Renato. **Instrumentos de planejamento e gestão da política urbana: um bom momento para uma avaliação.** In: BUENO, Laura Machado de Mello;

CYMBALISTA, Renato (Org.). **Planos Diretores Municipais: Novos conceitos de planejamento territorial.** São Paulo: Annablume, 2007. Cap. 2. p. 25-32.

CYMBALISTA, Renato; FONTES, Mariana Levy Piza; SANTORO, Paula. **Estatuto da Cidade: uma leitura sob a perspectiva da recuperação da valorização fundiária.** In: BUENO, Laura Machado de Mello; CYMBALISTA, Renato (Org.). Planos Diretores Municipais: Novos conceitos de planejamento territorial. São Paulo: Annablume, 2007. Cap. 4. p. 59-88.

CCJ. **Comitê Cubatão Cachoeira Joinville**, Santa Catarina, 2008.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Brasília, 2005.

DALLA CORTE, A. P.; HENTZ, A. M. K.; DOUBRAWA, B.; SANQUETTA, C. R. Environmental fragility of Iguaçu river watershed, Paraná, Brazil. **Bosque,** v. 32, n.2, p. 287-297, 2015.

DOUROJEANNY, A. **Las Cuencas Hidrográficas: Una Opción Territorial para Dirigir Acciones Tiendentes la Sustentabilidad Ambiental.** In: Tercera Convención Nacional De Regantes Y Usuarios Del Agua, Conferencia De Canalistas Del Chile., Los Angeles. Anais. Los Angeles, Chile: CEPAL, 1993

FELDS, E. **Geomorfologia Antropogenética.** Boletim Geográfico. Rio de Janeiro. 1957.

FERNANDES, M. R. **Parâmetros básicos de bacias hidrográficas.** Belo Horizonte: Emater-MG, 2014.

FERREIRA, D. F. **Impactos sócio-ambientais provocados pelas ocupações irregulares em áreas de interesse ambiental – Goiânia – GO**: Artigo (Pós-graduandos em Gestão Ambiental). Universidade Católica de Goiás, 2005.

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A. *et al.* **Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica.** Desenvolvimento e Meio Ambiente,2016.

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas.** Caxias do Sul: EDUCS, 2009. 270 pp.

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

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GARCIAS, C. M; AFONSO, J. A. C. (2013) **Revitalização de Rios Urbanos.** Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (Gesta). Disponível emhttps://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/7111/4883. Acesso em28/04/2018.

GONZÁLEZ, L. M. A.; TORRES, H. T. **Tributos, águas e infraestrutura.** Barcelona: Atelier Livros Jurídicos, 2012.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito Ambiental.** São Paulo: Atlas, 2009.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente.** Bertrand Brasil. 3a edição. Rio de Janeiro. 2000.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** Bertrand Brasil. 9a edição. Rio de Janeiro. 2012.

GUIMARÃES, L. T.; SERAFIM, A. B. **Os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) na visão de docentes e discentes da FAE SJP.** Programa de apoio à pesquisa científica, 2018. Disponível em:<https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/296/247>. Acesso em: 25 set. 2019.

GUIMARÃES, R. C.; SHAHIDIAN, S.; RODRIGUES, C. M. (editores). 2012. **Hidrologia Agrícola.** Disponível em:_____ <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/7224/1/Livro%20Hidrologia% 20colorido.pdf >. Acesso em: 28 set. 2018.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a questão?** Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2.pdf>. Acesso em 09/01/2020.

HELLMUND, Paul. SMITH, Daniel. **Designer greenways: Sustainable landscapes for nature and people.** Washington: Island Press, 2006.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 10, de 07 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 10.12.2012. Seção 1. Disponível em:<http://www.in.gov.br>. Acesso em 11/01/2020.

JACOBI, P.R.; FRACALANZA, A.P.; SILVA-SÁNCHEZ, S. **Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo.** Cadernos Metrópole. São Paulo. 2015.

JACOBI, P.R. Agenda 21 e governança. Estudos avançados. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo.** Volume 26, nº 74. São Paulo. 2012.

JESUS, A. S. de. LACERDA, H. **Geomorfologia Antrópica e riscos geomorfológicos na microbacia do córrego Água Fria, Anápolis, GO.** Seminário de iniciação científica da UEG, 2ª, 2004.

KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; SILVA, R.V. (2006). "Redução de desastres naturais relacionados às inundações: Problemas e soluções", in **Águas Urbanas.** Org. por Mendiondo, E.M., FINEP, Rio de Janeiro – RJ.

LEAL, Antonio Cezar. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca-Campinas, SP.** Rio Claro, 1995. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio ambiente) – IGCE Campus de Rio Claro, 1995, 154p.

LEADLEY, P., PEREIRA, H.M., et.al. (2010) **Biodiversity Scenarios: Projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services.** Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica, Montreal. Technical Series nº. 50.

MACEDO, R. F. Medidas Estruturais Intensivas. In: Mendes, H. C.; Marco, G. de; Andrade, J. P. M.; Souza, S. A.; Macedo, R. F. **Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas públicas mitigadoras** – USP/EESC, 2004.

MARICATO, E. **As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias: planejamento urbano no Brasil.** In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. (Org.). Acidade do pensamento único; desmanchando consensos. Vozes. Petrópolis.2000.

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

MARTINS, J. R. (2012). **Gestão da drenagem urbana: só tecnologia será suficiente?**_____Disponível em http://www.daee.sp.gov.br/outorgatreinamento/Obras_Hidr%C3%A1ulic/gestaodrenagem.pdf. Acesso em 14/01/2018.

MARTINS, S. V. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**. v.30, n.2, p.241-248, 2006.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares.** Viçosa-(MG): Aprenda Fácil, 2007, 146p.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise.** 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MATTOS, A. D. M. Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da micro-bacia do ribeirão São Bartolomeu no Município de Viçosa, MG. **Rev. Árvore**. 2007, vol.31 n.2, 2010.

MENDONÇA, H. F. P.; PATERLINI, E. M.; OLIVEIRA, F. S.; BARBOSA, R. P.; SANTOS, A. R. **Estimativa de perda de solo por erosão laminar para o munícipio de Iconha, Estado do Espírito Santo.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 2014.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well Being: a framework for assessment.** Island Press, 2003. 245p

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde.** 2. ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1994.

MONTEIRO, A.R.; VERAS, A.T.R. O Programa Minha Casa, Minha Vida e a produção do espaço urbano na cidade de Boa Vista – RR. **Revista de Direito da Cidade**, v.7, nº3, p. 1180- 1199. Rio de Janeiro - RJ, 2017.

MORAES, M. B. R. de. **Contribuições à implementação das Áreas de Proteção Ambiental Federais: o Enfoque da Gestão.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011, p. 105. Disponível em:<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-17072012-162604/pt-br.php>. Acesso em: 04 set. 2019.

MOTA, F. S. B. **Disciplinamento do uso e ocupação do solo urbano visando a preservação do meio ambiente.** São Paulo, 1980. 254p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

MOTTA, D. M. **Gestão do Uso do Solo Disfunções do Crescimento Urbano** Volume 1: Instrumento de Planejamento e Gestão Urbana em Aglomerações Urbanas: Uma análise Comparativa. Brasília. 2002.

MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS. **Plano Municipal de Drenagem Urbana** – Atualização de 2016. Dispõe sobre o PMDU e dá outras providências. Disponível no Portal da Transparência de Anápolis. Acesso em 28/04/2018.

MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Acervo de imagens e dados.** 2016.

MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS. Secretaria Municipal de Habitação. **Acervo de imagens e dados.** 2016.

MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Acervo de imagens e dados.** 2017.

MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS. Secretaria Municipal de Habitação. **Acervo de imagens e dados.** 2017.

OLIVEIRA, L. F. C.; CORTÊS, F. C.; BARBOSA, F. O. A.; ROMÃO, P. A.; CARVALHO, D. F. **Estimativa das Equações de Chuvas Intensas para Algumas Localidades no Estado de Goiás pelo Método da Desagregação de Chuvas.** 2005. Universidade Federal de Goiás. ONU. **17 objetivos para transformar o mundo.**

2015. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>. Acesso em: 18 set. 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: http://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/. Acesso em 12/01/2020.
NOSCHANG, P. G.; SCHELEDER, A.F.P. **A (In)sustentabilidade Hídrica Global e o Direito Humano à Água.** Sequência (Florianópolis). 2018, n.79, pp.119-138.

SILVA JÚNIOR, Jeconias Rosendo da., PASSOS, Luciana Andrade dos. **O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal.** – Brasília DF: CNM, SEBRAE, 2006.32 p.

PAULA, E. S. de; **A cidade e a história.** Anais do VII Simpósio Nacional dos professores universitários de história. Volume 1. São Paulo. 1974.

PARTNERSHIP FOR ENVIRONMENT AND DISASTER RISK REDUCTION – PEDRR. **Demonstrating the Role of Ecosystem: based Management for Disaster Risk Reduction.** ISDR, 2010.

PIANA, M. C. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional.** São Paulo: São Paulo: Rev. Cultura Acadêmica, UNESP; 2009. 233 p. Disponível em:<http://books.scielo.org/id/vwc8g/pdf/piana-9788579830389-06.pdf> Acesso em: 22 nov., 2019.

PIRES, J. S. R. & SANTOS, J. E. Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento. **Ciência Hoje. 19(110**):40-45. 2002.

POLONIAL, J. **Anápolis nos tempos da ferrovia.** Editora Kelps. Goiânia. 2000.

PORTELA, M. M. **Modelação Hidrológica.** Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2006. Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares. Acesso em 29/01/2018.

PORTO, E. F. **Caracterização socioambiental da microbacia do Rio das Antas no município de Anápolis (GO): Subsídios para gestão e conservação.** Anápolis. 2009.

POSTEL, S. L.; THOMPSON, J. R.; BARTON, H. **Watershed protection: capturing the benefit sofnature's water supply services.** London – Natural Resources Forum. 2005.

PRADO, F. S. do; SANTOS, G. O. S. **Expansão urbana e áreas de conflito no município de Rio Verde, Goiás.** 2012. 20p. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia Ambiental. Universidade de Rio Verde, Rio Verde.

PRADILLA, C. E. **Contribuición a la Crítica de la "Teoria Urbana".** Del"Espacio" a la "Crisis Urbana". Universidad Autónoma Metropolitana. Casa Abierta al Tiempo. Colección Ensayos. México. 1984.

PRATES, A.P.; SOUSA, N. O. de M. Panorama Geral das Áreas Protegidas no Brasil: desafios para o cumprimento da Meta 11 de Aichi. In: BENSUSAN, N.; PRATES, A. P. (orgs.). **A diversidade cabe na unidade? Áreas Protegidas no Brasil.** Brasília: IEB, 2014.

REIS, Igor; FERNANDES, Carlos Eduardo; DE ARAÚJO FERNANDES, Laila Isa Faustino. **Ocupação urbana: uso desordenado dos recursos hídricos no córrego João Cesário em Anápolis-GO.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 1, p. 1116-1137, 2020.

RESENDE, A. L. **Os limites do possível: a economia além da conjuntura.** São Paulo: Portfolio-Penguin, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1989.

RODRIGUES, G. D. da S.; MOURA, M. S. B. de; SOUZA, L. S. B. de; NASCIMENTO, J. F. do; LEAO, P. C. de S. **Reflectância de um vinhedo irrigado no Submédio do Vale do São Francisco.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 17.; ENCONTRO DE METEOROLOGIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL E ASSOCIADOS, 1.; ENCONTRO SUL AMERICANO DE APLICAÇÕES DO SISTEMA EUMETCast PARA O MONITORAMENTO METEOROLÓGICO E AMBIENTAL, 4.; ENCONTRO DE METEOROLOGIA OPERACIONAL, 2., 2012, Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2012. 1 CD-ROM. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71149/1/Magan-CBM-2012.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2019.

RODRIGUES, M. A. **Instituições de direito ambiental.** São Paulo: Max Limonand, 2002.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Tradução: José Lins Albuquerque Filho 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

SANTIAGO, H. **Avanços nas Ods no Brasil e no Mundo.** Boletim de inovação e sustentabilidade da Pontifícia Universidade Católica De São Paulo. São Paulo, 2018. Vol.01.

SANTOS, A.R. (2008). **Diálogos Geológicos: é preciso conversar mais com a terra.** Ed. ONomeda Rosa, São Paulo, SP.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T. **Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no córrego do Ipê, Ilha Solteira, SP.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.1, p.60-68, 2013. Disponível em: ftp://ftp.feis.unesp.br/agr/pdf/solo_2012.pdf. Acesso em: 26 set. 2018.

SANTOS, J. O. **Fragilidade e Riscos Socioambientais em Fortaleza - CE: contribuições ao ordenamento territorial.** (Tese de Doutorado). São Paulo. Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. 2011.

SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1991.

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

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: Teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCHULT, S. I. M.; EDUARTE, M.; BOHN, N. **Conselho Municipal de Meio Ambiente: um Guia Prático.** Blumenau: Projeto Piava, 2006, 71 p.

SERRA, G. **O espaço natural e a forma urbana.** São Paulo: Nobel, 1987.

SILVA, E. D. da. SILVA, Gabriel Eliseu**. Crimes ambientais em Goiás: Uma análise da Região Norte.** Biblioteca digital de segurança pública. Trabalho de Conclusão de curso. Disponível em: <http://dspace.pm.go.gov.br:8080/pmgo//handle/123456789/1507>. Acesso em: 12 de setembro de 2019.

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional.** 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental.** 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

SOUSA, Ana Cristina A. de. **A evolução da política ambiental no Brasil do Século XX. 2009.** Disponível em: <http://www.achegas.net/numero/vinteeseis/ana_sousa_26.htm>. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

SOUZA, C. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In: HOCHMAN, Gilberto; ARRETCHE, Marta; MARQUES, Eduardo César (Org.). **Políticas públicas no Brasil.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

STRAUCH, M.; BERWIG, J. A. (org). **Gestão de bacias hidrográficas: bases legais.** 1ª edição. PerSe. São Paulo. 2017.

STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; STENERT, C.; SCHERER, R. T.; NEISS, U. G. **Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no sul do Brasil.** Acta Biologica Leopondensia, 2006.

TAVARES, Maria Brito. **Bacias urbanas: intervenção antrópica, consequências e planejamento.** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, páginas 368 - 373. UFPA, 2015

TRAVASSOS, Luciana R. F. C. **Revelando rios: novos paradigmas para a intervenção em fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo.** 2010. 243f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

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

TUCCI, Carlos E. M.; HESPANHOL, Ivanildo; NETTO, Oscar de M. Cordeiro. **Gestão da Água no Brasil.** UNESCO, 2001.

TUCCI, C. E. M. Urbanização e recursos hídricos. In: BICUDO, C. E. de M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do Brasil: análises estratégicas.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

TUCCI, C. E. M. 2013. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 2013.

TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. **Águas do Brasil: análises estratégicas.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2011.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

UNEP. **Water and Sanitation Focused on Sanitation.** New York: United Nations, 1999.

UNEP. **The Voice of the Environment.** New York: United Nations, 2002.

UNEP. **The millennium development goals report2015**. New York: United Nations, 2015.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VIANA, Mauricio B.; GANEM, Roseli S. **APAs federais no Brasil.** Estudo. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Agosto/2005. Disponível em:<http://www2.camara.leg.br/acamara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2005-10710-Consultoria-Legislativa-999.pdf>.Acesso em: 3 set. 2019.

VIANA, R.L.; RIBEIRO, G.A.; LIMA, G.S.; SOUZA, F.A.A.; GÓES, C.T. **Considerações sobre a elaboração de um diagnóstico sócio-econômico e sócio-ambiental no entorno de uma unidade de conservação**. In: XVI Congresso Brasileiro de Economia Doméstica e IV Encontro Latino-Americano de Economia Doméstica. ABED. Anais... Viçosa-MG. 2001.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil.** 2. edição. São Paulo: Fapesp, 2001.

VILLAÇA, Flávio. **Dilemas do plano diretor.** 1995. Disponível em: <http://www.ufjf.br/pur/files/2011/04/Dilemas_PD_Villa%C3%A7a1.pdf>. Acesso em:10/10/2019.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** McGraw-Hill do Brasil, São Paulo: 245 p; 1975.

ZANELLA, M.E., OLIMPIO, J. L. S., COSTA, M. C. L, DANTAS, E.W.C. 2013. **Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE.** Revista Sociedade e Natureza 2, 317-332.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS
CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Prezado Participante:

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **Avaliação da qualidade do meio ambiente da microbacia do Córrego Água Fria – Anápolis (GO),** desenvolvida por Carlos Eduardo Fernandes, mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA).

Sua participação é voluntária e você não precisa se identificar. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida por não participar ou mesmo desistir. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas. As informações serão utilizadas apenas para fins acadêmicos.

Sua colaboração é muito importante para a execução da pesquisa e desde já agradecemos!

Observação: Questionário elaborado em plataforma digital (Survio), e os espaços para resposta são amplos, contemplando até 500 palavras para cada questão aberta.

1. Você conhece o Córrego Água Fria, cujo leito passa pelos bairros JK, Anápolis City, Santa Maria e outros?

   Instruções da pergunta: Selecione uma resposta

   ( ) Sim

   ( ) Não

2. Sobre os aspectos que envolvem a degradação da planície do Córrego Água Fria, selecione o grau de influência de cada um dos itens abaixo:

   Instruções da pergunta: Selecione uma resposta em cada linha

	Não influencia nada	Influencia pouco	Influencia de forma moderada	Influencia moderada-mente	Influencia fundamental-mente
Ocupações irregulares					
Desmatamento					
Poluição direta da água com resíduos sólidos					
Descarte inadequado de lixo nas margens					
Falta de manutenção nas galerias pluviais					
Ligações irregulares nas galerias de águas pluviais					

Lançamento direto de esgoto residencial					

3. De acordo com o que já foi discutido no Município de Anápolis, existem propostas para assegurar melhorias na conservação, recuperação e uso sustentável exclusivamente do Córrego Água Fria previstas para implantação imediata?

   Selecione uma resposta

   ( ) Sim

   ( ) Não

   ( ) Desconheço a informação

   Em caso afirmativo, discorra sobre quais seriam essas propostas

   _____

4. Quais os principais problemas enfrentados na preservação do Córrego Água Fria que colaboraram para a necessidade da construção das medidas ambientais previstas no Plano Diretor?

   _____

5. Sabe-se que a presença de córregos urbanos traz vantagens e desvantagens ao espaço urbano. Cite os pontos positivos e negativos da configuração urbana da planície fluvial do Córrego Água Fria e sua influência no território em que se insere.

   _____

6. Dentro das Propostas do Plano Diretor Municipal e os demais Planos e Leis ambientais, quais objetivos precisam melhorar para contribuir efetivamente para as ações ambientais na cidade?

   _____

7. Em uma escala de importância, classifique:

   Instruções: Atribuir valor entre 0 e 100 pontos.

   - Importância da participação popular no engajamento ambiental.

   Nota:

   _____

   - Comprometimento popular nas questões ambientais da cidade atualmente.

   Nota:

   _____

8. Quais são as formas que o Município de Anápolis, através de mecanismos diversos, toma medidas para reduzir os problemas ambientais, a fim de garantir uma contrapartida às ocupações em geral, sejam elas, regulares ou irregulares (que obedecem ou não, as normas de construção e uso do solo)?

   _____

9. Você conhece os 17 objetivos da ONU para o desenvolvimento sustentável?

( ) Sim

( ) Não

Foram concluídas em agosto de 2015 as negociações que culminaram na adoção, em setembro, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), por ocasião da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. Processo iniciado em 2013, seguindo mandato emanado da Conferência Rio+20, os ODS deverão orientar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional nos próximos quinze anos, sucedendo e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

O Brasil participou de todas as sessões da negociação intergovernamental. Chegou-se a um acordo que contempla 17 Objetivos e 169 metas, envolvendo temáticas diversificadas, como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura e industrialização, governança, e meios de implementação.

De acordo com os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, responda:

10. O objetivo 3 refere-se a assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. O processo de antropização e a falta de preservação da região afetam sobremaneira o bem-estar dos moradores. É possível citar 5 consequências diretas na saúde humana dos processos de degradação percebidos na área? Se sim, cite.

_____

11. O objetivo 4 refere-se à promoção de educação de qualidade em todos os níveis, esse objetivo também envolve a educação ambiental. De que maneiras a educação pode contribuir para o processo de conscientização da população?

_____

12. O objetivo 6 refere-se à água potável e saneamento. A meta é assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Esse é o foco principal do trabalho, mas ainda há alguns aspectos que devem ser priorizados. Quais são as prioridades que devem ser levadas em consideração no processo de saneamento do recurso hídrico em análise?

_____

13. O objetivo 8 refere-se a promover o crescimento econômico, sustentado e inclusivo. Qual a relação entre a preservação ambiental e o crescimento econômico?

_____

14. O objetivo 9 refere-se ao desenvolvimento tecnológico e inovação. Quais avanços tecnológicos poderiam ser utilizados hoje para recuperar a área da planície fluvial do Córrego Água Fria?

_____

15. O objetivo 10 refere-se à redução das desigualdades. Como o desenvolvimento e a assistência social podem atuar nas áreas irregulares ocupadas na região do Córrego Água Fria diminuindo desigualdades?

_____

16. O objetivo 11 tem como meta tomar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Quais deveriam ser os objetivos a médio e longo prazo para que se alcance esse panorama na região analisada? Cite alguns.

_____

17. O objetivo 12 refere-se a assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis buscando reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. Em uma escala de prioridades, quais resíduos e ações humanas atuais, em um aspecto meramente qualitativo, são mais nocivos à preservação do córrego?

_____

18. O objetivo 13 refere-se a tomar medidas urgentes para combater as mudanças do clima e seus impactos. A degradação da mata ciliar favorece o processo de aquecimento do planeta. Qual seria a melhor estratégia para recuperar a mata ciliar do Córrego Água Fria?

_____

19. O objetivo 15 refere-se a proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerindo de forma sustentável as matas, combatendo a desertificação e revertendo a degradação da terra, detendo também a perda da biodiversidade. Elenque cinco estratégias que podem ser utilizadas em curto prazo para o favorecimento do alcance desse objetivo.

_____

20. O objetivo 17 refere-se a fortalecer os meios de implementação e revitalizar parceiros para o desenvolvimento sustentável. Como a iniciativa privada pode contribuir para a efetivação de políticas públicas de recuperação ambiental?

_____

21. Muito obrigado por sua participação. Ela é de fundamental importância para o desenvolvimento científico. O espaço abaixo é destinado para sugestões e comentários que possam não ter sido englobados nas perguntas.

_____

APÊNDICE B - IMAGENS AÉREAS DO CURSO DO CÓRREGO ÁGUA FRIA

APÊNDICE C – DOCUMENTOS DO TAC BRETAS

PROTOCOLO RÁPIDO FLS. 20

ESTADO DE GOIÁS
PODER JUDICIÁRIO
COMARCA DE ANÁPOLIS
VARA DA FAZENDA PÚBLICA MUNICIPAL, REGISTROS PÚBLICOS E AMBIENTAL

Termo de Audiência de Conciliação nos autos da Ação Civil Pública N.º 201200513066

Ao 1º dia do mês de Março de 2013, nesta cidade e Comarca de Anápolis, Estado de Goiás, na sala de audiências onde presente se encontrava o MM. Juiz de Direito desta Vara da Fazenda Pública Municipal, **Dr. CARLOS EDUARDO RODRIGUES DE SOUSA**, comigo secretário de audiências a seu cargo ao final assinado, quando foram apregoadas às partes para audiência hoje designada, ficando certificada a presença da Promotora de Justiça em exercício perante a Vara e autora da presente ação civil pública, **Dra. SANDRA MARA GARBELINI**. Presentes, ainda, o **MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS**, devidamente representado por seu Procurador **DR. EDMAR SILVA OAB/GO 7.655** e pelo Prefeito do Município de Anápolis **ANTÔNIO ROBERTO GOMIDE**, bem como, a empresa requerida **SEI EMPREENDIMENTOS**, representada pelo preposto **ILDEU BRETAS DE ASSIS FILHO** e advogados **DR. CARLOS EDUARDO ROCHA CRUZ e DR. CLARISMINO LUIZ PEREIRA JUNIOR** inscritos na Ordem dos Advogados do Brasil sob nº 73.238 OAB/MG e nº 7.830 OAB/GO. Uma vez aberta a audiência e ventilada a possibilidade de composição, resultou frutífera a conciliação nos seguintes termos:

CONSIDERANDO que o Ministério Público propôs, em 13.02.12, ação civil pública em face do Município de Anápolis e de SEI Empreendimentos e Participações S/A, visando a retirada/demolição de todas as obras e construções realizadas em área de preservação permanente na Rua L-03, esquina com a Rua Pereira do Lago e com a Avenida Perimetral Norte e Sul, Quadra 03, Lotes 01/08, Jardim Europa, nesta cidade, promovendo-se, em seguida, a sua recomposição/reparação ambiental, de acordo com Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente;

CONSIDERANDO que, no dia 04.07.12, o Juiz da Vara da Fazenda Pública Municipal, dos Registros Públicos e Ambiental da Comarca de Anápolis determinou a suspensão do processo visando viabilizar acordo entre as partes;

CONSIDERANDO que foi realizada Perícia Ambiental Extrajudicial, cujo relatório técnico concluiu o seguinte:

> "[...] Entretanto, ponderando que a obra do supermercado aparentemente não apresenta risco de desabamento, que a sua demolição certamente gerará outro passivo ambiental relacionado ao volume de resíduos de demolição e que as características físicas e bióticas do meio foram profundamente alteradas, considera-se que a manutenção do empreendimento é menos danosa, desde que o ciclo de degradação descrito na Figura 08 (quesito 1c do Ministério Público) seja interrompido e redirecionado mediante a recuperação ambiental da APP degradada na modalidade Requalificação e Revitalização, descrita no quesito 1d do Ministério Público. (fls. 17)
> [...]
> Ao pensar que tipo de intervenção poderia ser abrangente e ao mesmo tempo, atender os pressupostos citados acima, de modo a possibilitar ganho real para o ambiente, aqui entendido como o conjunto do meio físico, biótico e antrópico, surgiu a ideia de recuperar a APP do Córrego Água Fria em toda a sua extensão, das suas nascentes, situadas nas proximidades do Parque JK, até a sua foz no Ribeirão das Antas, na Vila Santa Maria de Nazaré, criando assim um Parque Linear. (fls. 19)
> [...]
> A obra em questão, tanto externa quanto internamente não apresenta ocorrência de trincas nas paredes, na estrutura e nos pisos que possam indicar problemas estruturais. Aparentemente não há nenhum risco de desabamento ou desmoronamento, tendo em vista as soluções de engenharia adotadas, detalhadas nos projetos da obra. O projeto de fundação adotou um sistema moderno de escavação e concretagem (estacas do tipo hélice contínua monitorada) onde toda a escavação e concretagem é controlada via computador, levando a um eficiente controle de qualidade e segurança. (fls. 22/23)
> [...]
> diante de todo o passivo ambiental que foi gerado, faz-se mister manter o *status quo* atual, pois o *status quo* anterior é impossível de ser obtido, isto é, nenhuma ação antrópica hodierna é capaz de garantir um meio ambiente jejuno de máculas. Importante, pois, buscar meios de garantir o ambiente e todas as suas sinergias diretas e indiretas, mediante ações que garantam a mitigação de problemas ambientais previsíveis e medidas assecuratórias para que não haja extrapolação ou criação de problemas ambientais. (fls. 25)
> [...]
> é possível a recuperação na modalidade Requalificação e Revitalização. Para tanto, é necessário realizar estudo ambiental para definição de diagnóstico e prognóstico ambiental. Os Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), pensados, elaborados e implantados por equipes multidisciplinares,
>
> são estudos ambientais que sem prestam bem a esse tipo de caso. Com base no diagnóstico ambiental, define-se um programa de necessidades que resultará numa lista de elementos a serem apresentados, por exemplo,

projetos diversos, planejamento de obras acompanhado de cronograma de desembolso físico-financeiro, Planos de Controle Ambiental, de Manejo Ambiental e de Educação Ambiental. (fls. 28)"

CONSIDERANDO que o prédio edificado encontra-se concluído e sobre a APP verificada, sendo impossível a restauração ecológica *in situ*;

CONSIDERANDO que o art. 3º da Lei de Ação Civil Pública e os artigos 83 e 84 do CDC, bem como a Resolução 369 do CONAMA possibilitam a medida compensatória ecológica para a recuperação de área degradada, preferencialmente integrante da mesma microbacia;

CONSIDERANDO que o Córrego Água Fria encontra-se degradado, especialmente no trecho em frente ao empreendimento realizado pela SEI Empreendimentos e Participações S/A, necessitando de medidas de recuperação urgentes;

Resolvem ajustar o seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O compromissário SEI EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A assume o compromisso e a responsabilidade na OBRIGAÇÃO DE FAZER consubstanciada no seguinte:

1.1. A necessidade de regularização ambiental de sua obra, mediante o atendimento das exigências administrativas da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA), visando a obtenção do licenciamento ambiental para o regular funcionamento do estabelecimento, devendo a empresa SEI Empreendimentos e Participações S/A apresentar toda a documentação necessária e exigível.

1.2 A execução do projeto de readequação do estacionamento com plantio de árvores e poços de infiltração já apresentado à Promotoria de Justiça, no prazo de 120 (cento e vinte) dias.

CLÁUSULA SEGUNDA

Em relação à medida de compensação ecológica em razão de impossibilidade de demolição do empreendimento para restauração ecológica *in situ*, o compromissário SEI

PRO
RAP
FLS

EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A assume o compromisso e a responsabilidade na OBRIGAÇÃO DE FAZER o seguinte:

2.1. Doar ao MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS o Estudo Hidrológico da Bacia do Córrego Água Fria, bem como o Levantamento Topográfico da calha do córrego e suas margens de sua nascente à foz, com seções a cada 10 a 20m, considerando, nesses projetos, as intervenções necessárias para a estabilização e revitalização do córrego, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias.

2.2. Após a elaboração dos dois estudos indicados no item anterior, deverá haver a elaboração e doação, também, ao Município de Anápolis, do Memorial Descritivo e Projeto Executivo de Estabilização e Revitalização do Córrego Água Fria em toda a sua extensão, no prazo de 120 (cento e vinte) dias após o cumprimento do item anterior, com apresentação prévia de Termo de Referência a ser aprovado pela Prefeitura Municipal que poderá, inclusive, exigir complementações e, ainda, o seguinte:

2.2.1.Em relação aos aspectos de estabilização, o projeto deverá contemplar as medidas de limpeza do leito e margens do córrego, as intervenções de engenharia necessárias para assegurar a estabilização de suas margens e medidas de prevenção e contenção de processos erosivos.

2.2.2 Quanto à revitalização, o projeto deverá prever a recomposição da vegetação ciliar com espécies nativas ao longo de toda a sua extensão e a implantação de um parque linear com áreas de lazer e paisagismo, no trecho compreendido entre a Rua Pereira do Lago (S-5) e a Avenida Alexs Batista Arantes (Av. L-1), ao lado da Avenida Perimetral, o qual deverá contemplar, ainda, as áreas públicas situadas nas coordenadas UTM, Zona 22K, 721059.93 E e 8192826.28 S; e 721160.58 E e 8192695.51 S.

Parágrafo Único. O parque linear deverá contar, ainda, com calçada lateral apropriada para atividades físicas, iluminação, bancos, aparelhos de ginástica, parque infantil, dentre outras exigências do Termo de Referência do Projeto Executivo, incluindo as medidas necessárias de limpeza, estabilização e contenção do leito e margens do córrego nesse trecho, cujas intervenções devem ser realizadas de maneira a preservar a vegetação ciliar existente.

2.3. Após a aprovação do Projeto Executivo de Estabilização e Revitalização do Córrego Água Fria pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e em conjunto com a Secretaria Municipal de Obras, caberá ao compromissário SEI EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A a execução das obras de implantação do parque linear referido no item anterior, incluindo as medidas de recomposição da vegetação e a estabilização de suas margens, com exceção do projeto de iluminação pública e limpeza dos resíduos urbanos no leito do córrego, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias.

CLÁUSULA TERCEIRA

O compromissário Município de Anápolis se compromete no seguinte:

3.1. Analisar o Termo de Referência do Projeto Executivo previsto no item 2.2., no prazo de 30 (trinta) dias após a sua apresentação.

3.2. A executar as obras de iluminação pública e limpeza dos resíduos urbanos no leito do córrego referido no item 2.3, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias após a aprovação do Projeto Executivo de Estabilização e Revitalização do Córrego Água Fria pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria Municipal de Obras.

3.3. Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Anápolis em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto Federal nº 7.217/2010 até o dia 31 de dezembro de 2013.

3.4. Encaminhar à Câmara Municipal de Anápolis, no prazo de 60 (sessenta) dias após o cumprimento do item anterior, Projeto de Lei que institui a Política Municipal de Drenagem Urbana.

3.5. Incluir, na política municipal do meio ambiente, o Projeto de Estabilização e Revitalização do Córrego Água Fria doado pelo compromissário SEI EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A, conforme itens 2.1 e 2.2. da cláusula segunda, em todos os trechos não contemplados no item 2.2.3 da cláusula segunda, inclusive para captação de recursos federais e estaduais visando a sua execução.

E, para que tal compromisso possa surtir os seus legais efeitos, foi lavrado o presente termo por estarem cientes de suas obrigações e encargos, com a disposição de cumpri-los

subscrevem e rogam a homologação por parte do juízo desta Vara da Fazenda Pública Municipal.

Uma vez redigidos os termos do acordo, o MM. Juiz de Direito proferiu a seguinte decisão: **Homologo o acordo celebrado pelas partes para que produza seus jurídicos e legais efeitos. Na sequência, julgo extinta a ação com apreciação do mérito, com fundamento no disposto do artigo 269, inciso III, do Código de Processo Civil Brasileiro. Sem custas remanescentes ou arbitramento de sucumbência. Publicada em audiência, saem os presentes intimados.** Nada mais. Eu _____, Secretária de Audiências que o digitei.

CARLOS EDUARDO RODRIGUES DE SOUSA
JUIZ DE DIREITO

SANDRA MARA GARBELINI
PROMOTORA DE JUSTIÇA

ANTÔNIO ROBERTO GOMIDE
PREFEITO MUNICIPAL

EDMAR SILVA
PROCURADOR GERAL DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

ILDEU BRETAS DE ASSIS FILHO
PREPOSTO DA SEI EMPREENDIMENTOS

CLARISMINO LUIZ PEREIRA JUNIOR
ADVOGADO DA REQUERIDA SEI EMPREENDIMENTOS

CARLOS EDUARDO ROCHA CRUZ
ADVOGADO DA REQUERIDA SEI EMPREENDIMENTOS

ATA DE AUDIÊNCIA

Aos 15 (quinze) dias do mês de maio de 2.014, na Sala de Reuniões das Promotorias de Justiça da Comarca de Anápolis, presente a Dra. **SANDRA MARA GARBELINI**, Promotora de Justiça, compareceram o Sr. Marco Aurélio da Silva Bueno (SEMMA), o Sr. Clodoveu Reis Pereira (SEMOSUH), o Sr. Edmar Silva (Procuradoria-Geral do Município), o Sr. Vladimir de Souza Soares (SEI) e a Sra. Theresa C. Soares (SEI). Abriu-se os trabalhos da presente reunião pontuando-se sobre o objeto a ser discutido, qual seja o cumprimento do acordo celebrado entre a empresa SEI, o Ministério Público e o Município de Anápolis. Foi pontuado pela Promotora de Justiça que o cumprimento paulatino vinha ocorrendo em acordo com o avençado, entretanto, restou constatada uma desconformidade do cumprimento de um dos pontos do acordo. A Promotora de Justiça frisou que é necessário o esclarecimento dos pontos, sob pena de execução. Pelo Procurador-Geral do Município foi frisado que a empresa SEI entregou os documentos necessários, tempestivamente, os quais, submetidos à analise da SEMMA, foi constatada a necessidade de realização de complementações. Pela Promotora de Justiça foi questionado quanto ao Termo de Referência, que é o documento base para que sejam projetados os demais documentos, havendo o Dr. Vladimir esclarecido que apresentou esse documento, mas com outra nomenclatura. O Procurador-Geral do Município informou sobre reuniões havidas entre as partes envolvidas no acordo, explanando que os Órgão Municipais expuseram as melhorias necessárias e a empresa SEI se dispôs a retificar a documentação, conforme requestado pelos técnicos da SEMMA. A Promotora de Justiça explanou que todos esperam que a empresa SEI cumpra devidamente o avençado, uma vez que a desídia da empresa poderá resultar na execução do Termo de Ajuste. A Promotora de Justiça foi informada sobre uma possível dilação do prazo, pré-avençado entre empresa e Município, oportunidade em que questionou e discordou da quantidade

de dias. Pelo representante da empresa e da SEMMA foi exposto que o prazo de 60 (sessenta) dias seria concedido mediante a apresentação do projeto integral, de forma que possa ser imediatamente aprovado e executado pela SEMMA e pela SEMOSUH. O representante da SEMOSUH frisou que é necessário a comunicação entre as partes para que o novo prazo seja conclusivo. A Promotora de Justiça propôs que seja avençado um prazo de 45 (quarenta e cinco) dias. O representante da SEI pontuou que a empresa ainda precisa contratar mão-de-obra para a execução dos projetos que devem ser entregues. A Promotora de Justiça propôs, por fim, que o prazo de entrega dos documentos por parte da empresa SEI seja firmado no dia 30 de Junho de 2014, até as 18:00 horas e que a SEMMA e a SEMOSUH realize o estudo de análise e aprovação até o dia 30 de Julho de 2014. Na sequência, a SEMMA iniciará o procedimento de concessão da Licença Ambiental para que a empresa SEI inicie a execução das obras avençadas no mês de Agosto de 2014. O representante da SEMOSUH informou que, para a conclusão do Plano Diretor de Drenagem Urbana, requer-se um prazo de mais 60 (sessenta) dias. Ao final, restou deliberado o seguinte: a) A empresa SEI entregará na sede da SEMMA, pessoalmente ao Sr. Marco Aurélio da Silva Bueno, Diretor de Gestão Ambiental, todos os documentos necessários para o estrito cumprimento do Termo de Ajuste até as 18:00 horas, do dia 30 de Junho de 2014; b) A SEMMA e a SEMOSUH realizarão o procedimento de análise e aprovação de todo projeto até o dia 30 de Julho de 2014; c) A SEMMA dará prioridade ao procedimento de concessão de Licença Ambiental, para que a empresa SEI dê início a execução das obras do Parque no mês de Setembro de 2014, com a concessão da Licença Ambiental de Instalação; d) Fica avençado que o Município encaminhará a comprovação do Item 3.3 do TAC, no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar da presente data.

SANDRA MARA GARBELINI
Promotora de Justiça

ATA DE AUDIÊNCIA EXTRAJUDICIAL

Aos 12 (doze) dias do mês de novembro de 2.015, na Sala de Reuniões das Promotorias de Justiça da Comarca de Anápolis, presentes a Dra. **SANDRA MARA GARBELINI**, Promotora de Justiça Titular da 15ª Promotoria de Justiça de Anápolis, compareceram o representante da SEI Empreendimentos e Participações S/A, Dr. Vladimir de Souza Soares; o Procurador do Município Dr. Leonardo Pedroso; o Secretário Municipal de Obras, Leonardo Viana Silva e o Diretor da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Marco Aurélio da Silva Bueno, a fim continuar as tratativas das obras a serem realizadas relativa aos autos judiciais nº 201200513066. Inicialmente, a Promotora esclareceu que a reunião é a continuidade das tratativas da realização de obras próximo ao Supermercado Bretas. Dra. Sandra esclareceu a proposta de se transformar em numerário para a execução de parte do trecho pela SEI. O representante da SEI reafirmou que já executou parte das obras previstas no acordo judicial (praças, etc) inclusive tendo adquirido os aparelhos de ginástica e o parque infantil do parque linear referente a cláusula 2.3 daquele acordo, completando que levou para diretoria da empresa a proposta feita na última audiência consistente na realização da obra de canalização por gabião dos dois lados da margem com a execução de colchão reno, correspondente ao valor estimado que gastaria para o cumprimento do item 2.3 do acordo, ficando o Município de Anápolis responsável pela execução do parque linear referido no parágrafo único da clausula 2.2.2.. Em seguida, o advogado da empresa afirmou que a diretoria aceitou a proposta, tendo feito o levantamento de que o valor que seria gasto para o cumprimento da clausula 2.3 do acordo corresponderia a 208m (duzentos e oito metros) lineares e contínuos de canalização, acrescentando

que os aparelhos de ginástica e que os equipamentos do parque infantil já teriam sido adquiridos pela empresa e que esta se disporia a doá-los para o Município. Após, o Município e a Promotoria de Justiça concordaram com a redefinição das responsabilidades assumidas nos itens 2.2.2 e 2.3 do acordo judicial, bem como com as considerações feitas pela empresa. Na sequência, o Município de Anápolis, a referida empresa e o Ministério Público celebraram a seguinte complementação ao acordo judicial, a qual será submetida ao juízo da Vara da Fazenda Pública Municipal, de Registros Públicos e Ambiental da Comarca de Anápolis:

1º) A empresa SEI Empreendimentos e Participações S/A, em substituição à obrigação assumida no item 2.3 do acordo judicial, executará 210m (duzentos e dez metros) lineares e contínuos de canalização em gabião com colchão reno de acordo com o projeto apresentado e aprovado pela SEMOSUH, iniciando-se na interseção da Av. A com a Rua S-94 (jusante do bueiro existente nessa confluência), no prazo de 120 (cento e vinte) dias a partir do dia 1º de maio de 2016, em razão do término do período chuvoso;

2º) que a empresa SEI doará os aparelhos de ginástica e os equipamentos do parque infantil, no prazo de 30 (trinta) dias, ou seja, até o dia 11.12.2015, os quais deverão ser entregues na Secretaria Municipal do Meio Ambiente, situada na Av. Presidente Vargas, nº 465, Vila Goiás;

3º) que o Município assumirá a obrigação de execução do parque linear com relação as obrigações assumidas na primeira parte do parágrafo único do item 2.2.2 do acordo, ou seja: calçamento lateral, iluminação, bancos e instalação dos aparelhos de ginástica e parque infantil, no prazo de 90 (noventa) dias, após a conclusão das obras de canalização referidas no item 1º a serem realizadas pela empresa SEI;

4º) que o Município executará a limpeza do leito e das margens do Córrego Água Fria, no trecho de 600m (seiscentos metros) conforme item 2.2.2 do acordo, até o dia 11.01.2016;

5º) que o Município encaminhará a Promotoria de Justiça até o dia 30.06.2016 a comprovação do cumprimento dos itens 3.3, 3.4 e 3.5 do acordo judicial;

6º) que a Promotoria de Justiça ficará encarregada de encaminhar o pedido de homologação judicial da presente complementação desse acordo.

Encerrada a audiência extrajudicial, vai por mim assinada, Patrícia Assunção de Oliveira _____, Estagiária da 15ª Promotoria e pela Promotora de Justiça.

Sandra Maria Garbelini
PROMOTORA DE JUSTIÇA

Leonardo Fernandes Pedrosa
Procurador do Município
Matrícula 6.809
OAB nº 18.899

OAB/MG 129.535

15ª PROMOTORIA
DE JUSTIÇA

Excelentíssimo Senhor Doutor Juiz de Direito da Vara da Fazenda Pública Municipal, dos Registros Públicos e Ambiental da Comarca de Anápolis

Autos nº 201200513066

O Ministério Público do Estado de Goiás, o Município de Anápolis e a empresa SEI Empreendimentos e Participações S/A, vem, respeitosamente, perante Vossa Excelência, nos autos em epígrafe, requerer **HOMOLOGAÇÃO JUDICIAL** do acordo anexo, em complementação ao acordo judicial celebrado em 1º de março de 2013, especialmente para o ajuste técnico necessário para o integral adimplemento das obrigações assumidas naquele acordo.

Termos em que,
pede deferimento.

Anápolis, 12 de novembro de 2015.

Sandra Mara Garbelini
PROMOTORA DE JUSTIÇA

Leonardo Fernandes Pedroso
Procurador do Município de Anápolis

SEI EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A

* Será protocolado pelo MP