



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

FLÁBIO GONÇALVES

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL, À LUZ DA LEGISLAÇÃO, DA BACIA DO
CÓRREGO LAGOINHA EM UBERLÂNDIA-MG. 1979/2017.**

CATALÃO (GO)

2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

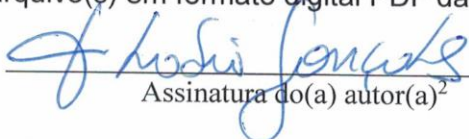
Nome completo do autor: Flávio Gonçalves

Título do trabalho: Avaliação Ambiental, à luz da legislação, da Bacia do Córrego Lagoinha em Uberlândia-MG. 1979/2017.

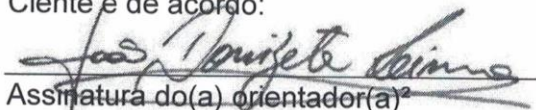
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 05 / 02 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

FLÁBIO GONÇALVES

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL, À LUZ DA LEGISLAÇÃO, DA BACIA DO
CÓRREGO LAGOINHA EM UBERLÂNDIA-MG. 1979/2017.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia *Stricto sensu* em Geografia da Unidade Federal de Goiás, Regional Catalão (GO) como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território.

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima

CATALÃO (GO)

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

GONÇALVES, FLABIO

Avaliação Ambiental, à luz da legislação, da Bacia do Córrego
Lagoinha em Uberlândia-MG. 1979/2017 [manuscrito] / FLABIO
GONÇALVES. - 2018.

XCVII, 98 f.

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,
Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Catalão, Programa de Pós
Graduação em Geografia, Catalão, 2018.

Bibliografia.

Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, símbolos,
gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Córrego Lagoinha. 2. Planejamento Ambiental. 3. Uso e
Ocupação da Terra. 4. Degradação. 5. Recursos Hídricos. I. Lima, João
Donizete, orient. II. Título.

CDU 911



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UAE - INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Av. Lamartine P. Avelar, 1.120. Setor Universitário - Catalão (GO) CEP - 75704-020
Fone/fax: (64) 3441-5331. E-mail: mestradogeografia@gmail.com



ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE Flábio Gonçalves

Aos vinte e seis dias do mês de janeiro do ano de dois mil e dezoito (26/01/2018), às 9h (nove horas), no Laboratório de Cartografia, Regional Catalão/UFPG, teve lugar a 133ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de Flábio Gonçalves, CPF nº 888.795.936-68, matrícula nº 20160963, intitulada "AVALIAÇÃO AMBIENTAL, À LUZ DA LEGISLAÇÃO, DA BACIA DO Córrego Lagoinha em Uberlândia-MG. 1979/2017". A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria nº. 001/2018 do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFPG, pelos Professores Dr. JOÃO DONIZETE LIMA (Orientador) CPF nº 546.857.296-68, Dra. FERNANDA RAGHIANTE (Membro Externo) CPF nº 030.811.456-60, Dra. ODELFA ROSA (Membro Interno) CPF nº 460.911.060-15. Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo o mestrando respondido satisfatoriamente. Às 10 horas e 30 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo o mestrando obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. João Donizete Lima – Ass. João Donizete Lima
Aprovado (X) Reprovado ()

Profa. Dra. Fernanda Raghianti – Ass. Raghianti
Aprovado (X) Reprovado ()

Profa. Dra. Odelfa Rosa - Ass. Odelfa Rosa
Aprovado (X) Reprovado ()



Obs.:

Requer sugestões e recomendações da Banca para o aluno.

Presidente da Banca – Prof. Dr. João Donizete Lima - Ass. João Donizete Lima

Resultado final: APROVADO (X) REPROVADO ()

Reaberta a Sessão Pública, o Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, Mestrando examinado e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFPG.

Assinatura do Mestrando: Flábio Gonçalves

Secretária do PPGC-RC/UFPG Priscila Querino de Lima

Obs: O(a) aluno(a) deverá encaminhar, no prazo de até 30 (trinta) dias a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento e devidos encaminhamentos, conforme as normas definidas pelo PPGC-RC/UFPG.

TERMO DE APROVAÇÃO**FLÁBIO GONÇALVES****AVALIAÇÃO AMBIENTAL, À LUZ DA LEGISLAÇÃO, DA BACIA DO
CÓRREGO LAGOINHA EM UBERLÂNDIA-MG. 1979/2017.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território.

Catalão (GO), ____ de _____ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Donizete Lima (Orientador)

Prof^ª. Dra. Odelfa Rosa

Prof^ª. Dra. Fernanda Raghianti

Aprovado em: 26 /01/2018.

Dedico a Deus, aos meus pais, aos meus irmãos, sobrinhos e sobrinhas, a minha filha e esposa e a minha família por afinidade, minha sogra, cunhadas, e a todos que me apoiaram e incentivaram na execução e conclusão dessa pesquisa. Sem eles nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa prazerosa. Gostaria de agradecer ao Deus criador, que me deu paz e persistência na caminhada. À minha querida família, em especial minha esposa Ana Paula e minha linda e, ainda pequenina, filha Lavínia, que me dão força e incentivo para trabalhar e estudar com dedicação e amor. Agradeço também ao meu pai Júlio e minha mãe Delma, que são sempre fontes de força e afeto.

Ao meu orientador João Donizete Lima, pelo seu apoio e apreciada orientação, através dos quais foi possível conquistar o objetivo desse trabalho. Professor exemplar que sempre esteve de prontidão todos os dias das semanas, meses e anos, sem nunca ter demonstrado fraqueza na arte de ensinar, de orientar.

Agradeço à banca que compõe essa defesa, Prof^ª. Dr^ª Odelfa Rosa e Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Raghianti, professoras que contribuíram para que essa pesquisa chegasse ao final de forma organizada, e principalmente com o objetivo de levar ao leitor informações concretas e precisas acerca do tema abordado. Por fim, a todos aqueles que de alguma forma me auxiliaram no andamento da atual pesquisa.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo realizar uma avaliação ambiental da microbacia do Córrego Lagoinha no setor sul de Uberlândia (MG) através da ocupação de suas margens em decorrência da expansão urbana e sugerindo um melhor planejamento e ordenamento do entorno do Córrego Lagoinha, visto que este é importante para o equilíbrio da microbacia. A preservação, recuperação e/ou revitalização de áreas de córregos e rios é de grande importância para a garantia da disponibilidade dos recursos hídricos. Com o crescimento da área urbana percebeu-se a necessidade de preservar não apenas as áreas de preservação permanente da microbacia, como também as áreas onde ainda existem vegetação nativa. Com isso verificou-se através da análise comparativa que as áreas de vegetação natural sofreram redução para dar lugar à formação das áreas urbanas. Pôde-se constatar que os graves problemas de degradação ambiental deste córrego estão diretamente ligados aos processos de construção, ao desenvolvimento da cidade, suas diferentes opções de políticas econômicas que influenciam diretamente a conformação do espaço nos diversos modos de vida e as relações entre as diferentes atividades na cidade. O depósito de lixo em suas margens, a erosão devido à impermeabilidade em áreas próximas ao córrego, invasão das áreas de preservação ambiental (APP), para moradia, pastagem e até mesmo uso agrícola e a canalização de partes de córrego, foram problemas encontrados na microbacia. Portanto, cada problema apresentado no decorrer da pesquisa é perseguido de uma medida mitigadora de fácil compreensão, mas que enfrenta a resistência ora do poder público, ora da própria comunidade. Ademais, a preservação da mata ciliar, o uso e ocupação da terra de forma adequada, a canalização de efluentes para tratamento dentro da rede de saneamento, a erradicação dos processos erosivos seja de origem antrópica ou natural, um planejamento eficaz e adequado, a criação de um parque linear com áreas de lazer e recreação, são soluções pertinentes e normatizadas.

Palavras-chave: Córrego Lagoinha. Planejamento ambiental. Uso e ocupação da terra. Degradação. Recursos hídricos.

ABSTRACT

The research had as an objective to accomplish an environmental evaluation of the microbasin of Lagoinha Stream in the southern sector of Uberlândia (MG) through the occupation of its margins due to the urban expansion and suggesting a better and ordered planning around Lagoinha, since it is important for the balance of the microbasin. The preservation, recovery and/or the revitalization of areas of streams and rivers is of great importance to assure the availability of water resources. With the growth of the urban area it was possible to notice the necessity of preserving not only permanent preservation areas of the microbasin, but also the areas where there's still native vegetation. Thereby it was possible to verify through the comparative analysis that the areas of natural vegetation suffered a decrease to give place to the formation of urban areas. It's possible to verify severe that the problems of environmental degradation of this stream are directly associated to building processes, to the development of the city, its different options of economic politics which influence directly the conformation of the space in several ways of living and the relations among the different activities of the city. The trash disposal in its margins, the erosion due to the impermeability in areas close to the stream, invasion in APP areas, for dwelling, pasture and even agricultural use and the plumbing of parts of the stream, were problems found in the microbasin. Therefore, each problem presented in the course of the research is followed by mitigation measure of easy understanding, but that faced resistance or from the public power or the community itself. Furthermore, the preservation of the riparian forest, the use and occupation of the land in a proper way, the effluent piping for treatment inside the sanitation facilities, the eradication of erosive processes from anthropic or natural origin, an efficient and proper planning, the creation of a linear park with leisure and recreation areas, are pertinent and normalized solutions.

Keywords: Lagoinha Stream. Environmental planning. Use and occupation of the land. Degradation. Water resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma Metodológico.....	19
Figura 2: Diferentes conceitos de bacia hidrográfica encontrados na literatura....	23
Figura 3: Diferentes conceitos de sub-bacias hidrográficas encontrados na literatura.....	24
Figura 4: Diferentes conceitos de microbacias hidrográficas encontrados na literatura.....	25
Figura 5: Organograma estrutural do SISNAMA.....	35
Figura 6: Unidades de planejamento de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.....	37
Figura 7: Relação entre Sistema Estadual e Federal de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	38
Figura 8: Fases comuns em planejamentos regionais.....	44
Figura 9: Fases e Procedimentos Metodológicos em Planejamento Ambiental....	46
Figura 10: Localização da Microbacia do Córrego Lagoinha	48
Figura 11: Índice pluviométrico de Uberlândia ente os anos de 1981/2015.....	50
Figura 12: Exemplos de vegetação natural presentes na microbacia do Córrego Lagoinha.....	53
Figura 13: Exemplo de agricultura presente na microbacia do Córrego Lagoinha.....	54
Figura 14: Exemplo de pastagem presente na microbacia do Córrego Lagoinha.	54
Figura 15: Exemplo de corpos d'água presentes na microbacia do Córrego Lagoinha.....	55
Figura 16: Exemplo de influência urbana presente na microbacia do Córrego Lagoinha.....	56
Figura 17: Exemplo de solo exposto presente na microbacia do Córrego Lagoinha.....	56
Figura 18: Gráfico da distribuição percentual da área ocupada pelas categorias de uso da terra da microbacia do Córrego Lagoinha.....	58

Figura 19: Uso e Ocupação na microbacia do Córrego Lagoinha em 2016.....	59
Figura 20: Lixo as margens do Córrego Lagoinha.....	61
Figura 21: Lixo as margens do Córrego Lagoinha – Parque Santa Luzia.....	61
Figura 22: Áreas em APP ocupadas irregularmente.....	62
Figura 23: Entulho levado por chuva e processo de erosão às margens do Córrego Lagoinha.....	63
Figura 24: Fotocarta do ano de 1979 da microbacia do Córrego Lagoinha.....	65
Figura 25: Imagem Google Earth do ano de 2016 da microbacia do Córrego Lagoinha.....	66
Figura 26: Interações entre a análise, planejamento e gerenciamento.....	69
Figura 27: Problema definido como diferença entre o ESTÁ e a imagem do DEVE SER.....	70
Figura 28: Etapas do planejamento ambiental estratégico.....	72
Figura 29: Exemplo do descaso nas margens do Córrego Lagoinha.....	73
Figura 30: invasão em áreas de APP.....	74
Figura 31: Águas pluviais lançadas através de galerias.....	74
Figura 32: Processo erosivo as margens da Alameda Marília de Dirceu – Uberlândia.....	75
Figura 33: Nascentes na área loteada em 1980, Bairro Jardim Inconfidência.....	78
Figura 34: Lançamento de efluentes no Córrego Lagoinha.....	79
Figura 35: Área de invasão no Córrego Lagoinha com lançamento de efluentes.....	80
Figura 36: Proposta para transformação de perfil regularizado em perfil natural de córregos.....	81
Figura 37: Princípios para a formação de córregos.....	82
Figura 38: Estrutura inicial do Parque Linear do Córrego Lagoinha.....	83
Figura 39: Estrutura inicial do Parque Linear do Córrego Lagoinha.....	83
Figura 40: Modelo pressão – estado – resposta.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Área ocupada pelas categorias de uso da terra na microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 1979..... 57

Tabela 2: Área ocupada pelas categorias de uso da terra na microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 2016..... 57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Alturas Pluviométricas Mensais (mm) - Uberlândia (MG) - 1981/2015.	51
Quadro 2: Fases do desenvolvimento das águas urbanas.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM/FM – *Automated Mapping/Facility Management*

ANA – Agência Nacional de Águas

APP – Área de preservação permanente

CADD – *Computer Aided Drafting Design*

CBH – Comitês de Bacia Hidrográfica

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

LIS – *Land Information System*

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPE – Ministério Público Estadual

REM – Radiação Eletromagnética

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SR – Sensoriamento Remoto

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

LISTA DE SÍMBOLOS

km² – quilometro quadrado

mm – milímetro

nm – nanômetro

% – porcentagem

cm – centímetro

Hz – Hertz

Å – angström

m – metro

φ – fluxo radiante

E – Irradiância

I – Intensidade radiante

L – radiância

Q – radiante

M – exitância

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
LISTA DE SÍMBOLOS	15
SUMÁRIO	16
INTRODUÇÃO	17
1. GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA: DAS FERRAMENTAS PARA A GESTÃO À SUA REGULAÇÃO	22
1.1. Uso da terra e Cobertura Vegetal.....	22
1.2. Bacias Hidrográficas	23
1.3. Sensoriamento Remoto.....	28
1.4. Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica	33
1.5. Legislação e Planejamento	35
2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO LAGOINHA – UBERLÂNDIA/MG	47
2.1. Localização e Caracterização da Área.....	49
2.2. Materiais e procedimentos Metodológicos	52
2.3. Uso da Terra e Cobertura Vegetal NatuRal.....	52
2.4. Mudanças na Qualidade Natural da Microbacia.....	60
2.5. Planejamento do Entorno do Córrego Lagoinha.	69
2.6. Cenário Atual: Microbacia do Córrego Lagoinha	70
2.6.1. Cenário Ideal: Microbacia do Córrego Lagoinha.....	77
CONSIDERAÇÕES FINAS	88
REFERÊNCIAS	91

INTRODUÇÃO

Os estudos ambientais, por meio das leis, principalmente os que se referem à modelagem do espaço, são de suma importância para a melhor compreensão do ambiente, visto que as mudanças no uso e cobertura da terra são constantes, desde a colonização do Brasil. O estudo de uso e ocupação das terras e o planejamento ambiental e urbano constituem importantes componentes no planejamento da utilização racional dos recursos naturais, contribuindo na geração de informações para avaliação da sustentabilidade ambiental.

O monitoramento e análise dos impactos do uso da terra sobre as regiões naturais são de primordial importância para que se possa gerar um planejamento aplicável às áreas afetadas (GOMES; MALDONADO, 1998, p. 36). Atualmente, estes estudos são facilitados pelo desenvolvimento tecnológico do Sensoriamento Remoto (SR) e do geoprocessamento. A utilização e a evolução do SR estabeleceram uma nova realidade de obtenção de informações espaciais e o geoprocessamento permite as análises dessas informações (OKA-FIORI et al., 2003 p. 27).

A urbanização da microbacia do Córrego Lagoinha foi lenta e gradual até o início da década de 1990, quando a Prefeitura Municipal de Uberlândia, autorizou a construção de novos conjuntos habitacionais nas proximidades das nascentes da sua margem direita essa dinâmica se altera para um processo acelerado. Sendo assim, Tucci e Marques (2000, p. 13), destacam que a urbanização altera a drenagem natural que é substituída pelas artificiais o que provoca a rápida escoação da água e gera prejuízos. Os autores ainda destacam que para tentar solucionar os problemas, deve-se ter bases confiáveis que possibilitem uma visualização correta do cenário de impacto, suas causas e possíveis medidas mitigadoras.

Embora Santos (2008, p.16), defina que a natureza artificializada marca a mudança na história humana e que a tecnociência alcançou o estágio supremo da evolução, o critério lucro desmonta toda essa reflexão, visto que mesmo que o ser humano evolua, ainda assim, destrói a natureza em troca de lucro exacerbado. Desta forma, sem se preocupar com a degradação ambiental, inclusive no que tange a comercialização de lotes em área de preservação ambiental.

De acordo com Santos (2004, p. 27), o planejamento ambiental aparece como uma solução de conflitos que possam ocorrer entre metas de conservação ambiental e de planejamento tecnológico. Dessa forma, o conceito se reforça como resposta ao

desenvolvimento tecnológico, puramente materialista, buscando o desenvolvimento como um estado de bem-estar humano.

A investigação da questão ambiental tem cunho social de suma importância. De acordo com leituras de jornais impressos e digitais locais, foi verificado que o Ministério Público Estadual (MPE), através de uma ação civil pública realizada em abril de 2010 e que tramita na 1ª Vara da Fazenda Pública, exige que a Prefeitura Municipal de Uberlândia reveja a regularização de 96 lotes nas proximidades dos córregos Mogi e Lagoinha, situados no bairro Jardim Inconfidência ou City Uberlândia (como também é conhecido), localizado na zona sul da cidade. Os lotes são de propriedade privada e já possuem edificações em alguns terrenos, que estão localizados em uma Área de Preservação Permanente, onde segundo o MPE possuem nascentes de água em estado de degradação (CORREIO, 2014).

O tema pesquisado consiste em fazer avaliações ambientais referentes aos impactos que a microbacia do Córrego Lagoinha vem suportando, devido às invasões em suas margens, o depósito e armazenamento de lixo e, a falta de planejamento ambiental. A escolha da pesquisa teve início no ano de 2016 com a finalidade de fazer uma avaliação da ocupação urbana às margens da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha, situado na porção sul da área urbana de Uberlândia (MG), abrangendo os bairros Vigilato Pereira, Jardim Inconfidência, Jardim Karaíba, City Uberlândia, entre outros.

Sendo assim, a presente pesquisa justifica-se pela intenção de analisar a atual situação da microbacia do Córrego Lagoinha em busca de sua recuperação, a qual a partir de um manejo adequado poderá se tornar um manancial.

A escolha da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha, se deve ao fato deste ser um afluente do Rio Uberabinha o qual é um dos principais mananciais de abastecimento do município de Uberlândia. O recurso hídrico vem sofrendo com a degradação devido ao processo de intensa urbanização. Por situar em meio urbano, esse córrego não tem suas áreas de APP preservadas segundo a legislação vigente.

Diante dos problemas que a microbacia vem apresentando como o despejo de lixo nas suas margens, a erosão devido à impermeabilidade em áreas próximas ao Córrego, invasão das áreas de APP, para moradia, pastagem e até mesmo uso agrícola e a canalização de partes de córrego, se faz necessário um melhor ordenamento e planejamento da área ao redor do Córrego Lagoinha.

Segundo Prudente e Brito (2009, p. 4), o maior trecho canalizado começa a partir da Rua Jandyro Vilela Freitas, desaguardo no Córrego São Pedro, este por sua vez está canalizado pela Avenida Governador Rondon Pacheco, o qual deságua no Rio Uberabinha, um dos principais rios que corta o município. Assim, o estudo a partir da análise da situação atual da microbacia do Córrego Lagoinha, buscará responder os seguintes problemas:

- Quais os impactos decorrentes da ocupação e uso da terra na área da microbacia do Córrego Lagoinha?
- Como a substituição da vegetação natural tem contribuído para mudar as qualidades naturais da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha?
- Que proposta pode ser feita para o melhoramento no planejamento e ordenamento do entorno do Córrego Lagoinha?

O objetivo geral da pesquisa foi realizar uma avaliação ambiental da microbacia do Córrego Lagoinha no setor sul de Uberlândia (MG) através da ocupação de suas margens em decorrência da expansão urbana.

Os objetivos específicos, que deram corpo e sustentação a essa pesquisa envolveram os seguintes passos:

- 1 – Realizar um levantamento do uso e ocupação da área da microbacia do Córrego Lagoinha em decorrência do acelerado processo de urbanização;
- 2 – Identificar como a substituição da vegetação natural tem contribuído para mudar as qualidades naturais da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha.
- 3 – Sugerir um melhor planejamento e ordenamento do entorno do Córrego Lagoinha, visto que este é importante para o equilíbrio da microbacia.

A metodologia buscou responder à problemática e aos objetivos propostos na pesquisa. A pesquisa por seu procedimento reflexivo e crítico visa procurar respostas para problemas e por esse motivo deve ser embasada por planejamento, no entanto, não é só a escolha do problema de investigação que resolve questões de reflexão do cientista social conforme exposto. Bianchi, (2003, p.76), destaca,

Muito embora o ponto de partida da pesquisa científica seja a formulação de um problema de investigação, não é nele que tem início a reflexão do cientista social. Seguindo a tradição clássica, podemos afirmar que o princípio (a *arkhé*, dos gregos) que inaugura a reflexão científica é a admiração, o espanto (*thaumázein*) provocado pelo desconhecido/incompreendido.

Dessa forma, deve-se pautar pela investigação do desconhecido para chegar a conclusão lógica que seja passível de entender e compreender o objeto de pesquisa. Além de levar ao leitor clareza do assunto a ser discutido, sendo útil à sociedade.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizada uma análise de dados da atual situação do Córrego Lagoinha no setor sul de Uberlândia (MG), com observância da ocupação de suas margens, das áreas de preservação ambiental, no intuito de sugerir um melhor planejamento urbano e ambiental da área, pautada na legislação vigente, de forma a atender as necessidades da população que hoje ocupa suas margens. Foram realizados trabalhos de campo com análise de dados, mapas e imagem de satélite. Utilizaram-se os seguintes modelos de metodologia: observação, descrição, coleta de dados e análise. As bases de orientação do trabalho foram:

- 1) Pesquisa teórica;
- 2) Análise de documentos;
- 3) Pesquisa de campo.

A pesquisa teve como objetivo despertar o pesquisador ao conhecimento das respostas do problema proposto. O conhecimento somente é factível se a pesquisa for bem fundamentada e realizada de acordo com os métodos propostos pelo pesquisador, pois do contrário não haverá resultados a serem apresentados. De acordo com Seabra (2001) a pesquisa para produzir conhecimento deve ser orientada, ou seja, sem a orientação devida e sem método correto não haverá conhecimento.

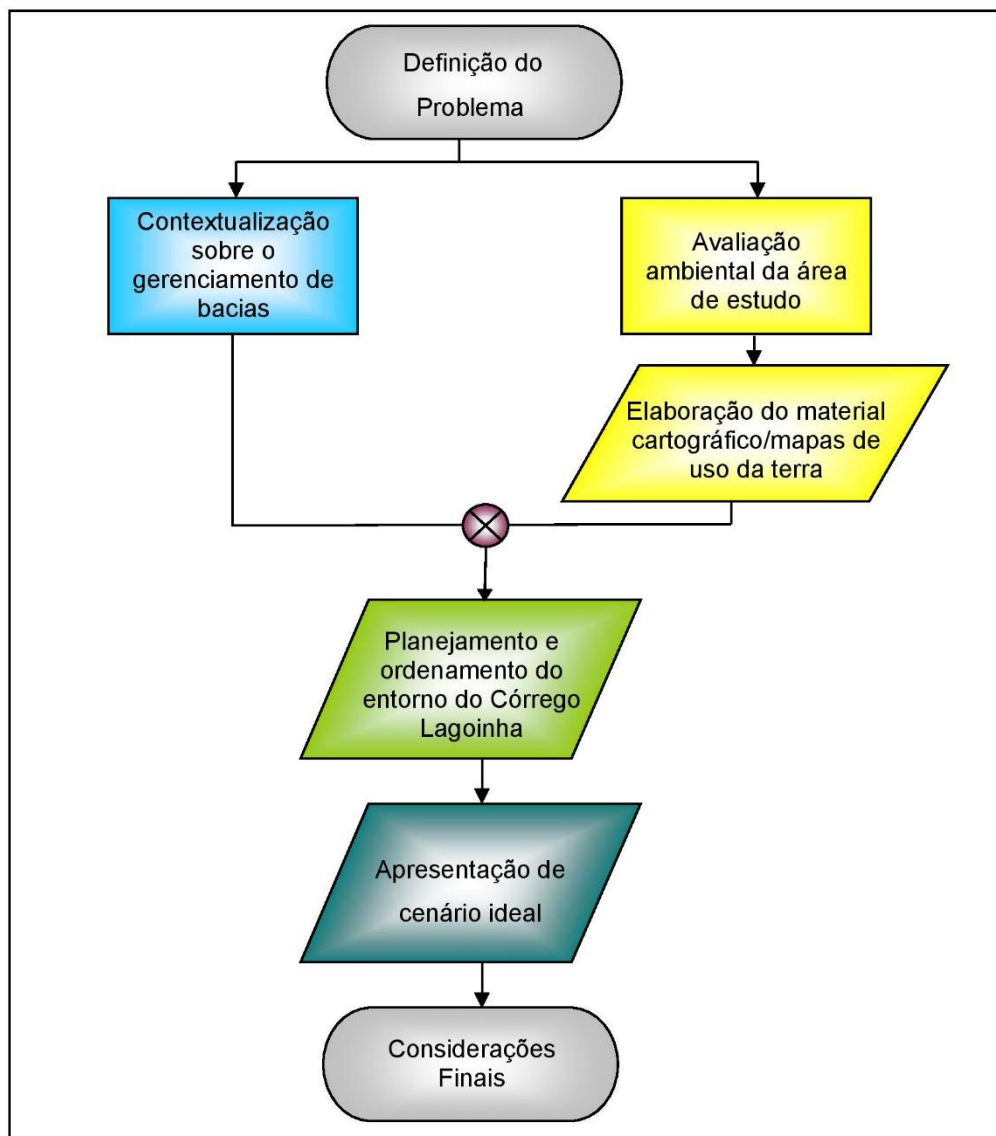
Quando se realiza um estudo o mesmo deve ser entendido pelo pesquisador como um interagir entre ele e o objeto para que possa apresentar resultados satisfatórios. Esse trabalho foi realizado por meio de doutrinas especializadas ou semelhantes de autores como: Mota (1981; 1997), Baccaro (1994), Tundisi (2006), Rosa (2004) Santos (2004), Lefebvre (1999). Foram analisados artigos científicos, leis e resoluções.

Os levantamentos de campo não devem reduzir-se ao mundo empírico e sim dialogar com a teoria e prática, pois não se deve simplesmente olhar a modificação da paisagem e sim partir dela, no intuito compreender o espaço com as bases teóricas da geografia. Assim, ela consiste na observação que será fruto da interação dialética entre o sujeito e o objeto, o campo como realidade não é externo ao sujeito e por esse motivo os trabalhos são de observação com análises de dados, levantados a partir de documentos referentes ao Córrego Lagoinha na cidade de Uberlândia. Para a pesquisa de campo foram analisados o mapa de uso e ocupação e imagem de satélite para o ano de 2016, bem como dados de pesquisas anteriores.

A pesquisa documental desde o início tem importância fundamental no projeto devido a sua grande confiabilidade, pois possivelmente já foi objeto de análise em outras situações. “No plano metodológico, a análise documental apresenta também algumas vantagens significativas” (CELLARD, 2008, p. 295). De acordo com o autor não há interferências do pesquisador. Essa observação é pertinente também aos documentos públicos pesquisados, pois esses possuem fé pública e credibilidade ao serem analisados.

A pesquisa documental foi requisitada à Universidade Federal de Uberlândia para que essa forneça dados climáticos do local. A aquisição de imagem de satélite foi feita no Google Earth e fotos em campo da área pesquisada, para a realização e análise da área ao redor do Córrego Lagoinha. Na figura 1, é apresentado o fluxograma metodológico da pesquisa.

Figura 1: Fluxograma Metodológico



Fonte: Gonçalves (2017).

Por fim, no que concerne ao problema levantado na pesquisa verifica-se que a pouca canalização dos bairros adjacentes causou um grande problema não só ao Córrego Lagoinha, mas em todos os bairros, porquanto nos dias de chuvas mais fortes a enxurrada desce em alta velocidade causando prejuízos materiais para as vias, danos em carros, e inundação no bairro Santa Luzia e Avenida João Naves de Ávila, situação essa que arrasta carros por toda avenida, causando danos aos proprietários dos móveis e imóveis. No córrego especificamente causa inundação e arrasta todo o lixo da lateral para seu leito, situação essa que acarreta mais poluição, ao passo que se a canalização tivesse sido planejada parte da água poderia ser desviada para outros locais o que diminuiria o volume de água para o córrego objeto da pesquisa.

Em relação aos prejuízos com inundação, carros que rodaram nas chuvas, casas destruídas não foi verificada nenhuma atitude, exceto mandar consertar, pois o problema é de estrutura física de galerias e impermeabilização que tem aparência de se manter, estando totalmente longe do alcance da população de modificar essa situação. No mesmo sentido, não foi verificada intervenções do Município, pois na área da pesquisa e nos bairros adjacentes foi visto que não há modificação, não houve investimentos do Poder Público.

1. GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA: DAS FERRAMENTAS PARA A GESTÃO À SUA REGULAÇÃO

Este capítulo apresenta considerações teóricas sobre os temas que embasam a pesquisa como: Uso da Terra e Cobertura Vegetal Natural, Bacias Hidrográficas, SR, Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica. Por fim são apresentadas teorias e fundamentações sobre Planejamento e Legislação Ambiental, os quais serão utilizados para a análise dinâmica da região em estudo.

1.1. Uso da terra e cobertura vegetal

O mapeamento da cobertura vegetal junto ao seu monitoramento, revelam-se de suma importância, pois há um esforço pela comunidade científica em melhorar a acurácia desses estudos. As pesquisas buscam observar as mudanças por conta de fatores naturais e antrópicos, visando uma maior eficiência nas elaborações e planos de manejo dos corpos hídricos.

Utilizando-se disso também para a análise da paisagem, delimitação de áreas prioritárias destinadas à conservação, ou ainda, concretizar estudos relacionados às mudanças globais, estimativas de emissão de carbono, modelagens de ciclos biogeoquímicos, entre outros (ANDERSON et al., 2005, p.15).

Ainda de acordo com Pacheco e Ribas (1998, p. 26), existe a necessidade de atualização constante dos registros de uso da terra, para que suas tendências possam ser analisadas. Dessa forma, as informações sobre as proporções de suas alterações, se tornam cada vez mais necessárias aos legisladores e planejadores, bem como o conhecimento atualizado da distribuição e da área ocupada pela agricultura, das áreas urbanas e edificadas e, da vegetação natural.

O levantamento e mapeamento do uso e cobertura da terra, de acordo com Pereira et al. (1994, p.17), de uma suposta região ou município é relevante para que seja apresentado a distribuição espacial das atividades de exploração e conservação na área.

O levantamento do uso da terra numa dada região tornou-se um aspecto fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço. Entretanto, as medidas para o planejamento do uso da terra têm sido, até recentemente, baseadas em informações fragmentadas sobre os efeitos do uso do solo no ambiente. Isto ocorria porque não existiam registros seguros sobre as condições de uso da terra, não se podendo avaliar as alterações que são provocadas pelo homem. A utilização de dados atualizados de uso e revestimento da terra é muito ampla, podendo-se citar, por exemplo: inventário de recursos hídricos, controle de inundações, identificação de áreas com processos erosivos avançados, avaliação de impactos ambientais, formulação de políticas econômicas. (PACHECO; RIBAS, 1998, p.56).

O estudo das interações da declividade, solos e uso da terra na bacia hidrográfica segundo Câmara e Davis (2002, p.34), podem ser feitos através de técnicas de geoprocessamento, já que este possibilita o armazenamento e gerenciamento desses dados com exatidão e agilidade, permitindo a identificação de áreas propícias à degradação ambiental e a avaliação das estratégias de manejo antes mesmo que elas sejam adotadas.

1.2. Bacias Hidrográficas

Optamos por adotar o conceito de Tucci (1997, p.13), onde segundo a mesma bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água advinda da precipitação, a qual faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, chamado de exutório. A diferenciação entre bacia, subbacia e microbacia hidrográfica pode gerar confusão sobre os conceitos.

Entretanto, o que realmente baseia o planejamento e a gestão dos recursos hídricos é a identificação, no local onde se está trabalhando, da área de drenagem que colabora com escoamento para este ponto. Já segundo Rocha (1997, p. 27), o conceito de bacia hidrográfica se descreve pela área que drena as águas de chuvas por ravinas, canais e tributários, indo para um curso principal com vazão efluente, convergindo para uma única saída e desaguardando diretamente no mar ou em um grande lago.

A Bacia hidrográfica ainda pode ser definida, por uma área topograficamente delimitada através da drenagem de um canal fluvial ou por um sistema de canais fluviais conectados, de tal maneira que toda água drenada nesse espaço tenha uma única saída. Dentro disso, pode-se dizer que uma bacia hidrográfica é formada por um conjunto de pequenas bacias, ou seja, cada bacia hidrográfica pode ser subdividida em bacias menores (ROSA et al., 2004, p. 52).

Pelo caráter integrador, Guerra e Cunha (1996, p.63) relatam que as bacias hidrográficas são consideradas excelentes unidades de gestão dos elementos naturais e sociais, porquanto nessa perspectiva, é provável acompanhar as modificações introduzidas pelo homem e os respectivos retornos da natureza. As sub-bacias hidrográficas deságuam diretamente em outro rio, já as microbacias são definidas como áreas de formação natural, drenadas por um curso d'água e seus afluentes. Em síntese, a microbacia é uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida.

Segundo Faustino (1996 apud Teodoro, et al., 2007, p. 139)

[...] as sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km². Já a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km².

De acordo Vivaterra (2004, p. 2) em seus estudos, aborda a noção de bacia hidrográfica, de forma que inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores de águas, cursos d'água principais, afluentes e subafluentes. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização da rede hídrica, com a água escoando normalmente dos pontos mais elevados para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, devido às modificações que incidem nas linhas divisórias de água, alargando ou abrindo a área da bacia, sob o efeito dos agentes erosivos.

A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em seu inciso V, estabelece que bacia hidrográfica é aquela unidade territorial utilizada para a implementação da

Política Nacional de Recursos Hídricos e para a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH (BRASIL, 1997).

Na figura 2, encontra-se diversas formas de se conceituar e interpretar a bacia hidrográfica. As formas de interpretação desses conceitos são importantes, para que no planejamento seja feito jus aos limites e características de cada área estudada.

Figura 2: Diferentes conceitos de bacia hidrográfica encontrados na literatura.

Autores	Conceito de Bacia hidrográfica
LIMA & ZAKIA (2000)	São sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, ocorrerá uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.
FERNANDES, 1999 <i>apud</i> ATTANASIO, 2004	O termo bacia hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes.
BORSATO & MARTONI (2004)	Definida como uma área limitada por um divisor de águas, que a separa das bacias adjacentes e que serve de captação natural da água de precipitação através de superfícies vertentes. Por meio de uma rede de drenagem, formada por cursos d'água, ela faz convergir os escoamentos para a seção de exutório, seu único ponto de saída.
BARRELLA, W <i>et al</i> (2007)	Conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada 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 para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocar no oceano.
FAUSTINO (1996)	Sub-bacias são bacias com áreas maiores que 100 km ² e menores que 700km ² .

Fonte: Teodoro, et al. (2007, p. 140).

Da mesma forma, os conceitos de sub-bacia podem ser vistos na figura 3, os quais interpretam uma área menor, entretanto conjugam também de relevância para o estudo das áreas. Esses conceitos se orientam com intuito de detalhar ainda mais a área de planejamento.

Figura 3: Diferentes conceitos de sub-bacias hidrográficas encontrados na literatura.

Autores	Conceito de Sub-bacia
SANTANA (2004)	As bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo-tronco ou canal coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.
ATTANASIO (2004)	Unidade física caracterizada como uma área de terra drenada por um determinado curso d'água e limitada, perifericamente, pelo chamado divisor de águas.
ROCHA <i>apud</i> MARTINS <i>et al</i> (2005)	Sub – bacias são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km ² e 300 km ²).
FAUSTINO (1996)	A microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km ² .
BRASIL, 1986 <i>apud</i> HEIN, 2000	As microbacias são áreas fisiográficas drenadas por um curso d'água ou para um sistema de cursos d'água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais do meio ambiente por ele definido.
MOLDAN & CERNY, 1994 <i>apud</i> MACHADO, 2002	As microbacias são as menores unidades da paisagem capaz de integrar todos os componentes relacionados com a disponibilidade e qualidade de água como: atmosfera, vegetação natural, plantas cultivadas, solo, rochas subjacentes, corpos d'água e paisagem circundante.
LANNA, 1995 <i>apud</i> BRAGA, 2003	Microbacia hidrográfica é entendida como uma “área geograficamente delimitada pelos divisores de água que alimentam pequenos tributários”.
MOSCA (2003)	Considera a microbacia como a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento, sendo assim, esse conceito visa à identificação e o monitoramento de forma orientada dos impactos ambientais.
LEONARDO (2003)	A microbacia hidrográfica é um elemento de escala de análise ambiental muito singular, pois representa o elo entre a escala micro, correspondente àquele nível de análise, verificação, medição, monitoramento e intervenção <i>in loco</i> e a macroescala de análise, que corresponde à paisagem, região, bacia hidrográfica, nação ou até mesmo uma escala global, de onde são emanadas as normas, a legislação e as políticas públicas. Dessa forma a mesoescala de análise da sustentabilidade é a própria escala espacial da microbacia hidrográfica.

Fonte: Teodoro, et al. (2007, p. 141).

Por sua vez é encontrada na figura 4, algumas definições estabelecidas por alguns autores que ainda delimitam o termo microbacia, chegando a mais uma possível variação da bacia hidrográfica. Dessa forma, esses conceitos deverão ser utilizados em acordo com a área de estudo definida pelo pesquisador.

Figura 4: Diferentes conceitos de microbacias hidrográficas encontrados na literatura.

Autores	Conceito de Microbacia
ATTANASIO (2004)	A microbacia é a unidade básica de planejamento para compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária. As microbacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita a abordagem holística e participativa, envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentável inerentes ao local e região onde forem implementados.
SANTANA (2004)	O termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica.
CALIJURI & BUBEL (2006)	Microbacias são áreas formadas por canais de 1ª e 2ª ordem e, em alguns casos, de 3ª ordem, devendo ser definida como base na dinâmica dos processos hidrológicos, geomorfológicos e biológicos. As microbacias são áreas frágeis e frequentemente ameaçadas por perturbações, nas quais as escalas espacial, temporal e observacional são fundamentais.

Fonte: Teodoro, et al. (2007, p. 142.)

A bacia hidrográfica independente da sua dimensão possui importância fundamental na área urbana da cidade. Para Pinto et al. (1976, p.38) “bacia hidrográfica é a área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada”. A área considerada pelo autor deve ser preponderantemente planejada pelo poder público local, com intuito de conquistar o equilíbrio ambiental, evitando dentro disso, as tão inesperadas enchentes.

Toda e qualquer escolha de localização de área para loteamento deve ser realizada com critérios voltados ao meio ambiente e não somente com vistas ao lucro com as vendas dos imóveis, pois do contrário a escolha do local onde morar feita de forma incorreta percorrerá grandes prejuízos financeiros e ambientais.

1.3. Sensoriamento Remoto

Segundo Eastman (1998, p. 18), o Sensoriamento Remoto é associado com a indicação de interações entre os materiais da superfície terrestre e a energia eletromagnética. Já Novo (1998, p. 67), afirma que SR é a utilização de equipamentos de processamento e transmissão de dados, de sensores, entre outros, com a finalidade de se estudar o ambiente terrestre, por meio das interações entre a radiação eletromagnética e a matéria contida na Terra. O SR é a ciência e a técnica que transformam os dados de radiância em informações sobre os objetos que a compõem. É necessário existir uma fonte de radiação para propagar a energia pela atmosfera, para a efetivação da coleta de dados no SR. Sendo o sol a principal fonte de energia eletromagnética para o SR. A energia solar ao incidir sobre a superfície terrestre, vai interagir com objetos e, em seguida, se propagará novamente pela atmosfera para ser captada pelos sensores. Para Novo (1998, p. 2),

Sensoriamento Remoto é a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra e as suas mais diversas manifestações.

Ao nível terrestre, os melhores exemplos de técnicas de SR que podem ser empregadas no monitoramento de áreas florestadas são as fotografias (convencionais ou digitais) e a radiometria de campo (ROSA, 2003, p. 4).

Segundo Rosa (2003, p. 6) “a radiação eletromagnética (REM) é definida como sendo a forma de energia que se move à velocidade da luz, seja em forma de ondas ou de partículas eletromagnéticas, e que não necessita de um meio material para se propagar”.

Para a efetivação da coleta de dados no SR, é necessário existir fonte de radiação para propagar a energia pela atmosfera. O Sol é a principal fonte de energia para todo o sistema solar e, devido à sua elevada temperatura, gera uma grande quantidade de energia que é radiada para todo o espaço, também chamada radiação solar. Ao atingir a superfície terrestre uma parte é refletida de volta para o espaço e outra absorvida pelos objetos terrestres transformando-se em calor ou outras formas de energia (NOVO; PONZONI, 2001, p. 59).

De acordo com Steffen e Moraes (1993, p. 44), sabendo que todos os alvos absorvem, transmitem, refletem e emitem seletivamente REM. É possível discriminar, através destas

características, espectralmente alvos distintos, segundo o comportamento destes fenômenos na interação do alvo com a radiação eletromagnética. De modo geral a parte absorvida é transformada em calor ou em algum outro tipo de energia e a parte refletida se espalha pelo espaço. A reflectância é o fator que mede a capacidade de um objeto de refletir a energia radiante, enquanto que a absorptância é a capacidade de absorver e energia radiante e, da mesma forma, a capacidade de transmitir energia radiante é indicada pela sua transmitância. Certamente um objeto escuro e opaco tem um valor baixo para a reflectância, alto para a absorptância e nulo para a transmitância. A reflectância, absorptância e a transmitância costumam ser expressas em percentagem (ou por um número entre 0 e 1).

Ainda segundo os mesmos autores, a reflectância de um objeto, pode ser medida para cada tipo de radiação que compõe o espectro eletromagnético e então perceber, através dessa experiência, que a reflectância de um mesmo objeto pode ser distinta para cada tipo de radiação que o atinge. Quando ocorre uma variação na reflectância de um objeto para cada comprimento de onda, é denominada assinatura espectral e depende das propriedades do objeto.

No processo de interação da radiação com um alvo, a REM pode ser mensurada e analisada por técnicas de radiometria. As quantidades de energia envolvidas são denominadas grandezas radiométricas e são medidas em campo ou laboratório utilizando radiômetros. Destas grandezas, a fundamental é a energia radiante (Q), a partir do qual são derivadas as demais grandezas, como: radiância (L), irradiância (E), fluxo radiante (ϕ), exitância (M), intensidade radiante (I) (STEFFEN; MORAES, 1993, p. 45).

De acordo com Chuvieco (1990, p. 36), as principais faixas do espectro eletromagnético, são descritas pelas ondas de rádio que são as baixas frequências e grandes comprimentos de onda, elas são utilizadas para comunicação a longa distância; diferentemente há as **micro-ondas** que estão na faixa de 1nm a 30cm ou 3×10^{11} a 3×10^9 Hz. Por meio das micro-ondas pode-se gerar feixes de radiação eletromagnética altamente concentrados, chamados radares. Por serem pouco atenuados pela atmosfera, ou por nuvens, permitem o uso de sensores de micro-ondas em qualquer condição de tempo.

O autor Chuvieco (1990, p. 36) define ainda o Infravermelho como grande importância para o SR. Infravermelho Próximo situa-se entre os comprimentos de onda de 0,7 a 1,3nm. O Infravermelho Médio situa-se entre os comprimentos de onda de 1,3 a 8nm. O Infravermelho Distante ou Térmico situa-se entre os comprimentos de onda de 8,0 a 14,0nm. A radiação IV é facilmente absorvida pela maioria das substâncias (efeito de aquecimento); outra faixa é a Visível é a radiação capaz de produzir a sensação de visão para o olho humano normal.

Importante para o SR, pois imagens obtidas nesta faixa, geralmente, apresentam excelente correlação com a experiência visual do intérprete. Situa-se entre os comprimentos de onda de 0,4 a 0,7nm; é a única radiação eletromagnética que pode ser percebida pelo olho humano; distinguem-se três bandas elementares que se denominam azul (0,4 a 0,5nm), verde (0,5 a 0,6nm) e vermelho (0,6 a 0,7nm);

Por fim o autor apresenta mais três faixas que são as ultravioleta, Raio X e Raios-Gama que se classificam da seguinte forma:

- **Ultravioleta:** extensa faixa do espectro (10nm a 400nm). Películas fotográficas são mais sensíveis à radiação ultravioleta do que a luz visível. Uso para detecção de minerais por luminescência e poluição marinha. Forte atenuação atmosférica nesta faixa se apresenta como um grande obstáculo na sua utilização;

- **Raios X:** Faixa de 1Å a 10nm ($1\text{Å} = 10^{-10}\text{m}$). São gerados, predominantemente, pela parada ou freamento de elétrons de alta energia. Por se constituir de fótons de alta energia, os raios-X são altamente penetrantes, sendo uma poderosa ferramenta em pesquisa sobre a estrutura da matéria;

- **Raios-GAMA:** são os raios mais penetrantes das emissões de substâncias radioativas.

O SR, de acordo com Curran (1985, p. 81), ampliou a capacidade do homem em obter informações sobre os recursos naturais e o meio ambiente, colocando-se como mais uma ferramenta auxiliar para facilitar trabalhos temáticos e de levantamentos. As principais vantagens que justificam os programas de SR orbital segundo Novo (1998, p. 198), são as seguintes: estímulo às pesquisas multidisciplinares; universalização dos dados e das técnicas de tratamento e análise de dados digitais; informações de áreas de difícil acesso; facilidade do recobrimento de grandes áreas (visão sinóptica); grande quantidade de dados pontuais, sobre uma mesma área; transferência de dados Satélite/Terra em tempo real; cobertura repetitiva com mesma hora local; e o aspecto multiespectral, isto é, a capacidade dos sistemas sensores gerarem produtos em diferentes faixas espectrais, tornando possível o estudo e análise de diferentes elementos, os quais são identificados em determinadas faixas do espectro.

Esta tecnologia apresenta outra vantagem, que se conhece como resolução temporal, ou seja, a frequência/repetitividade com que cada região na superfície terrestre é recoberta por um satélite, o que possibilita um monitoramento temporal dos fenômenos e dos recursos naturais. Atualmente a utilização de imagens de satélite tornou-se uma das formas mais seguras,

confiáveis e viáveis de caracterização, análise e monitoramento da vegetação, em escalas local, regional e global. Os satélites para estudos ambientais, vêm apresentando um notável desenvolvimento tecnológico, principalmente no que se refere à resolução espacial, espectral, radiométrica e temporal, possibilitando aos estudos ambientais um acompanhamento periódico na análise da evolução do uso do solo e cobertura vegetal de determinada área. De acordo com, Epiphanyo (1998, p. 73),

O sensoriamento remoto tem caminhado em diversas direções, pois a gama de problemas também é diversa. Há satélites que fornecem imagens em alta resolução espacial - de ordem métrica ou submétrica - com importantes aplicações em áreas urbanas ou monitoramento de detalhes na superfície, como acidentes, desastres ambientais. Outra direção são os sistemas que fazem imageamento em alta frequência temporal, que permitem acompanhamento dos fenômenos como, por exemplo, o início dos desmatamentos numa certa região, ou fenômenos que são mais dinâmicos. Porém, há uma classe de sistemas com resoluções ao redor de 10-40 metros, e com frequências de revisita de 10 a 30 dias, que têm um leque muito grande de aplicações, e que deverão continuar a fazer parte do sistema global de sensoriamento remoto por muito tempo.

Com o passar dos anos, à medida que a tecnologia avança, o homem tende a ampliar suas aplicações. Assim também tem acontecido com o SR, que tem fornecido implicações positivas, pelo empenho dos pesquisadores na procura de novas fontes alternativas, para o monitoramento e controle ambiental do planeta (SAUSEN, 1996, p. 14).

Reconhecendo o desempenho espectral dos alvos na superfície terrestre, é possível indicar as bandas mais apropriadas para analisar os recursos naturais. Cada sensor a bordo dos satélites, exibem distintas bandas que atuam em diferentes faixas do espectro eletromagnético. Os produtos provindos do SR podem ser submetidos a diferentes técnicas de processamento. O processamento digital de imagens, é entendido como a manipulação e análise de uma imagem por computador, de modo que a entrada e a saída do processo sejam imagens, sendo que a finalidade deste processamento é extrair informações e transformá-las de tal modo que sejam facilmente discriminadas (RECHIUTI, 1996, p. 30).

O processamento digital de imagens trata especificamente das técnicas utilizadas para identificação, extração, condensação e realce da informação de interesse para determinados fins, a partir de uma enorme quantidade de dados que usualmente compõem essas imagens. O resultado desse processo é a produção de outras imagens contendo informações específicas, extraídas e realçadas a partir das imagens brutas (CRÓSTA, 1992, p. 48).

Para Novo (1998, p. 207) as técnicas de processamento de imagens podem ser classificadas em três grupos: técnicas de pré-processamento, técnicas de realce e técnicas de

classificação. O pré-processamento das imagens trata do conjunto de técnicas que permitem a transformação de dados digitais em dados corrigidos radiométrica e geometricamente. As técnicas de realce de uma imagem têm por objetivo melhorar a visualização da cena. As técnicas mais utilizadas: manipulação de contraste; filtragem espacial; rotação de imagens. Já a classificação digital de imagens consiste no estabelecimento de um processo de decisão, no qual um grupo de *pixels* é definido como pertencente a uma determinada classe.

Moreira (2005, p. 157) diz que na classificação digital de imagens, os valores dos níveis de cinza são categorizados ou rotulados, utilizando-se algoritmos estatísticos de programas computacionais para o reconhecimento de padrões espectrais. Conforme o algoritmo utilizado neste procedimento, a classificação é dita supervisionada ou não supervisionada, envolvendo duas fases distintas: o treinamento e a fase de classificação propriamente mencionado.

O desenvolvimento de um sistema para que classifique dados sobre uso da terra, alcançados mediante o uso de técnicas de SR, tem sido bem debatido. A dimensão da área mínima capaz de ser descrita como pertencente a uma determinada categoria (classe) de uso da terra depende da escala e da resolução dos dados originais, além da escala de compilação e da escala final de apresentação. O tipo e a quantidade de informações referente ao uso da terra resultam da resolução espacial, radiométrica, espectral e temporal dos diferentes sistemas sensores (ROSA, 1997, p. 49).

Consoante com Diniz (1984, p. 235), os passos fundamentais para a elaboração de mapas de utilização da terra são:

- 1 – Obtenção de fotografias aéreas ou imagens de satélite;
- 2 – Fixação da escala do mapa;
- 3 – Definição da chave de identificação, ou seja, elementos que permitam a assimilação do tipo de uso da terra nas fotografias aéreas ou imagens de satélite;
- 4 – Elaboração da classificação em que serão colocados os eventos observados nas fotografias ou imagens.

Segundo Rosa (2003, p. 46), é importante que o acompanhamento e a distribuição espacial do uso e ocupação da terra, componham de avaliações frequentes para facilitarem os estudos de desenvolvimento de determinada região.

1.4. Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica

O Geoprocessamento é a representação de todos os elementos que podem ser referenciados no espaço como casas, postes, outdoors, hospitais, relevo da cidade, hidrografia, vias, as localizações dos aparelhos telefônicos. Para a interpretação do termo geoprocessamento tem-se o conceito

Conjunto de tecnologias destinado à coleta e tratamento de informações espaciais, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação. Em linhas gerais o termo geoprocessamento pode ser aplicado a profissionais que trabalham com processamento digital de imagens, cartografia digital e sistemas de informação geográfica. Embora estas atividades sejam diferentes estão intimamente inter-relacionadas, usando na maioria das vezes as mesmas características de hardware, porém softwares diferentes (ROSA; BRITO 1996, p.7).

Segundo Teixeira e Gerardi (1997, p.12) e Rosa; Brito (1996, p. 37) o geoprocessamento pode ser ainda definido como a tecnologia que abrange o conjunto de procedimentos de entrada, manipulação, armazenamento, assim como o desenvolvimento de novos sistemas de aplicação, com diferentes níveis de sofisticação. Dentro dessa perspectiva, o principal objetivo dessa técnica é fornecer ferramentas computacionais para os profissionais que trabalham.

Conforme Câmara et al. (1998, p. 87), o principal objetivo do geoprocessamento, é fornecer ferramentas computacionais para que diferentes analistas avaliem as transformações espacial e temporal de um fenômeno geográfico, e as interrelações entre esses diferentes fenômenos. O uso desta ciência em projetos ambientais requer a utilização de técnicas de integração de dados. Para que os projetos sejam feitos de forma a ter muitos detalhes, o especialista necessita combinar ferramentas de análise espacial, processamento de imagens, geoestatística e modelagem numérica do terreno.

Para Lazzarotto (2002, p.11), o geoprocessamento é constituído pelo conjunto de quatro categorias técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial, as quais se seguem:

- 1 – Técnicas para coleta de informação espacial (Cartografia, Sensoriamento Remoto, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Topografia, Fotogrametria, Levantamento de dados alfanuméricos).
- 2 – Técnicas de armazenamento de informação espacial (Bancos de Dados –orientados a objetos, relacional, hierárquico).
- 3 – Técnicas para tratamento e análise da informação espacial, como modelagem de dados, geoestatística, aritmética lógica, funções topológicas, redes.

- 4 – Técnicas para o uso integrado de informação espacial, como os SIG, *Land Information System (LIS)*, *Automated Mapping/Facility Management (AM/FM)* e *Computer Aided Drafting Design (CADD)*.

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG), para Maguire et al. (1991, p.468), é definido como os aspectos já abordados na definição de Geoprocessamento, contudo, englobam-se ainda os aspectos institucional, de recursos humanos (*peopleware*) e, a aplicação específica a que se destina.

Um SIG agrupa, unifica e integra a informação. Torna-a disponível sob uma forma que ninguém teve acesso anteriormente, e coloca informação antiga num novo contexto. Muitas vezes, permite unificar informações que estavam dispersas ou organizadas de forma incompatível. (DANGERMOND, 1999 apud MEDEIROS, p. 53).

Um SIG é um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados e, ainda, como um sistema de captação, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados georreferenciados (ARONOF, 1989, p. 15). Ainda para esse autor um SIG deve possuir os componentes:

- 1 – Interface com o usuário;
- 2 – Entrada e manipulação de dados;
- 3 – Funções de processamento, visualização, armazenamento e recuperação de dados.

Sistemas de Informações Geográficas para Burrough (1998, p. 171), são um conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre um mundo real para um objetivo específico. Câmara et al. (1998, p. 90), já afirmam que as principais características de um SIG são a capacidade de inserir e integrar, em uma única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários, de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos do terreno e também oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e divulgar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

Os dados de um SIG podem ser subdivididos em dois grupos (SILVA et al., 2003, p. 12):

- 1 – Dados gráficos, espaciais ou geográficos: descrevem as características geográficas da superfície (forma e posição), podendo ser representados de duas formas distintas: vetorial (vector) e matricial (raster). No modelo vetorial, as entidades do mundo real são representadas graficamente sob a forma de pontos, linhas ou polígonos. Já no formato matricial, tem-se uma matriz de células, às quais estão associados valores, que permitem reconhecer o objeto sob a forma de uma imagem digital; cada uma das

células, denominada pixel, é endereçada por meio de suas coordenadas (linha, colunas) e encontra-se associada a valores inteiros e limitados, geralmente entre 0 e 255;

- 2 – Dados não-gráficos, alfanuméricos ou descritivos: descrevem os atributos das características de algum dado espacial, estando ligados aos elementos espaciais através de identificadores comuns, chamados de geocódigos.

Dessa forma acredita-se que as ferramentas de Geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica já se apresentam nos dias atuais como importante instrumento para estudo, diagnóstico, análise e compreensão das alterações ambientais que podem ou que já ocorreram em uma bacia hidrográfica.

1.5. Legislação e Planejamento

Em meio ao debate internacional para preservação ambiental o Brasil avançou mais no tema na Constituição da República Federativa do Brasil promulgada no dia 5 de outubro de 1988. No País, apesar de constituições anteriores terem mencionado alguns temas ambientais, nenhuma tratou de forma detalhada e sistematizada dos direitos e deveres em relação ao meio ambiente como a Constituição Federal de 1988, sendo a mais avançadas no tema ambiental de todas as constituições nacionais. Além de ter dedicado um capítulo específico, a Carta Maior consagrou expressamente diversos dispositivos esparsos relacionados ao tema. Criou-se o elemento normativo que faltava para considerar o Direito Ambiental uma ciência autônoma dentro do ordenamento jurídico brasileiro e criou um capítulo especial de preservação ao meio ambiente, conforme pode ser verificado nos artigos 170, VI e 225 de Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

O Brasil atento às mudanças editou a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981 que possui princípios de proteção ambiental conforme é verificado no seu artigo 2º (BRASIL, 1981):

Art. 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

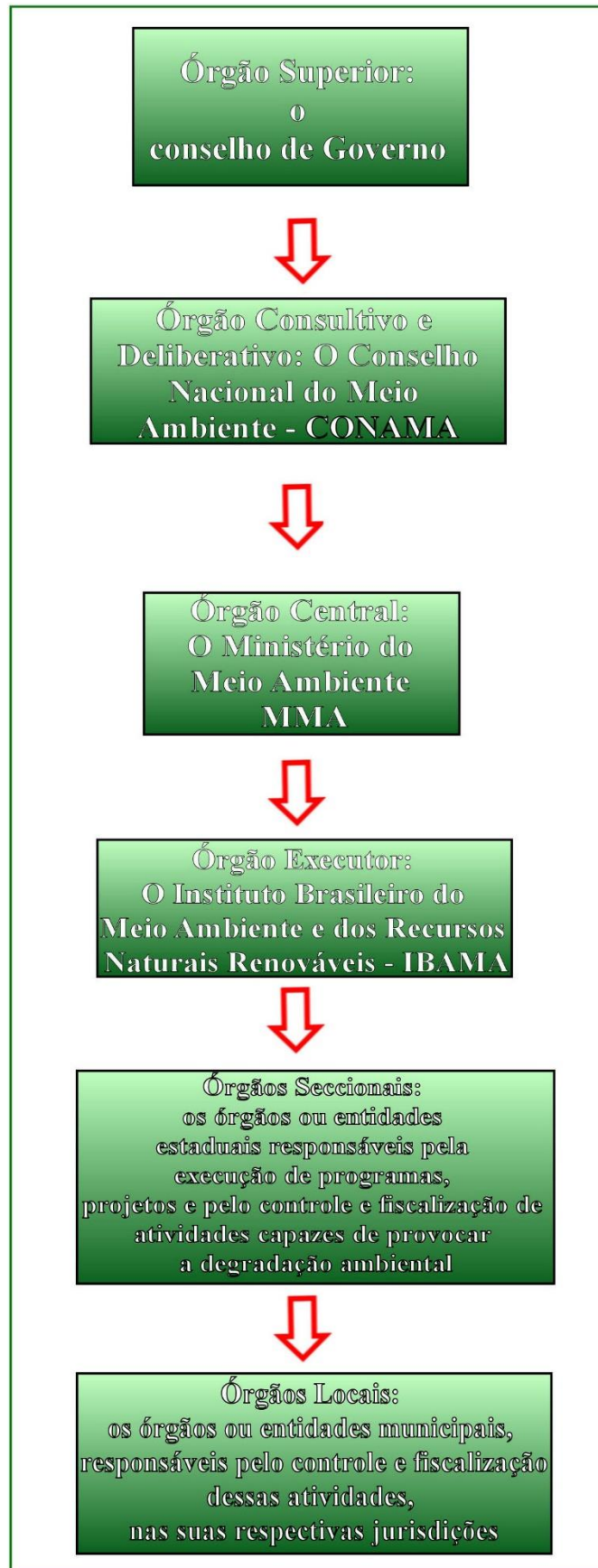
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas; (Regulamento)
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

A Lei supracitada criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) que é constituído pelos “órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental” (Art. 6º). A estrutura do SISNAMA pode ser evidenciada na figura 5.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), instituído também pela Lei 6.938/81 e regulamentada pelo Decreto 99.274/90, é um órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente. Compete ao CONAMA, dentre outras competências, “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos” (BRASIL, 1981, art. 8º, par. VII).

De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamentada pela Lei número 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e ser assegurada através do apoio dos usuários dos mananciais, da comunidade que compartilha do recurso e do Poder Público.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instituído pela lei supracitada, objetiva planejar, regular e controlar o uso das águas, além da preservação e recuperação dos mananciais. Esse SINGREH é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) e pelas Agências de Águas, conforme pode se observar do cronograma a seguir.

Figura 5: Organograma estrutural do SISNAMA

Fonte: Brasil (2017). Adapt. Gonçalves (2017).

Cada estado brasileiro possui suas unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos, o estado mineiro integra 36 dessas unidades, sendo cada uma sob jurisdição de um comitê de bacias. Os comitês foram instituídos no decorrer dos anos 1998 a 2009 (IGAM, 2012). Na figura 6, são mostradas as unidades de planejamento utilizadas para a gestão das águas mineiras.

No Estado de Minas Gerais existem três Comitês de bacia de rios afluentes ao Rio Paranaíba em funcionamento (ANA, 2013):

- Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba – PN1;
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – CBH Araguari – PN2;
- Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba – PN3;

As redes de drenagens do município de Uberlândia estão lotadas em duas unidades de planejamento intituladas de PN2 e PN3. Os comitês responsáveis por essas unidades são os Comitês da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – CBH Araguari – PN2 e da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba – PN3, cada qual com sua área de atuação. O córrego Lagoinha faz parte da Bacia do Rio Araguari sendo sua base de gestão na PN2.

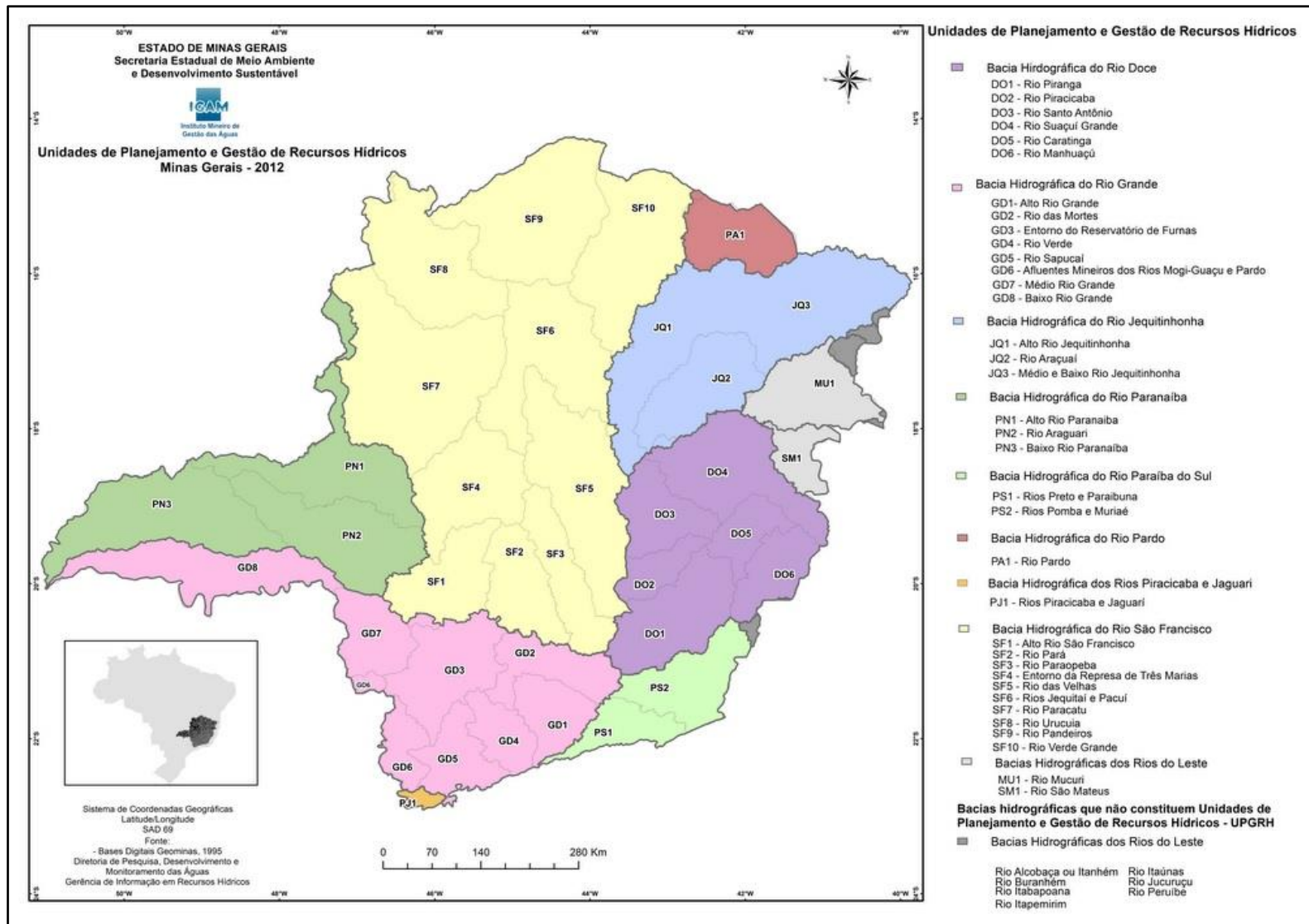
Das atribuições de um comitê a principal é aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia. O Comitê da Bacia do Rio Araguari possui um plano de recursos hídricos aprovado desde 2008 (CBH ARAGUARI, 2014). As deliberações por ele fomentadas são implementadas através da Agência de Águas ou Agência de Bacia. A relação estabelecida pode ser melhor visualizada na figura 7.

Segundo a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a vegetação nativa em território nacional, entende como área de preservação permanente (APP) aquela (BRASIL, 2012),

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico e fauna e de flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Cap. I, Art. 3º, Item II).

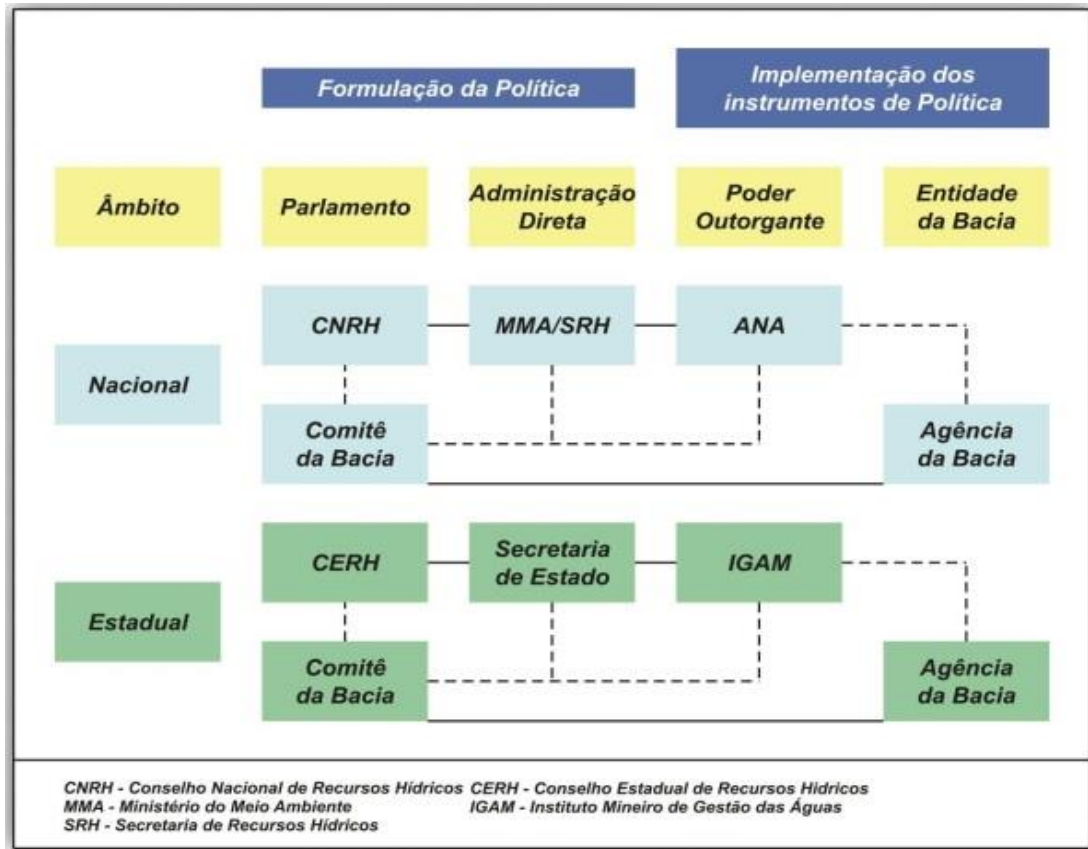
Foi verificado que a integridade das áreas de preservação permanente, se apoiam no poder público e na comunidade que se utiliza do recurso. A proteção da vegetação nativa, o controle de erosão do solo, a implantação de infraestrutura pública destinada a lazer, esporte, atividades culturais e educacionais, são ações públicas de interesse social, que culminam na preservação das APP's.

Figura 6: Unidades de planejamento de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais:



Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM (2012).

Figura 7: Relação entre Sistema Estadual e Federal de Gerenciamento de Recursos Hídricos .



Fonte: ABHA (2011, p. 110).

Segundo a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a vegetação nativa em território nacional, entende como área de preservação permanente (APP) aquela (BRASIL, 2012),

[...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico e fauna e de flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Cap. I, Art. 3º, Item II).

Foi verificado que a integridade das áreas de preservação permanente, se apoiam no poder público e na comunidade que se utiliza do recurso. A proteção da vegetação nativa, o controle de erosão do solo, a implantação de infraestrutura pública destinada a lazer, esporte, atividades culturais e educacionais, são ações públicas de interesse social, que culminam na preservação das APP's.

A regularização de assentamentos humanos ocupados por população de baixa renda em áreas consolidadas, segundo a Lei 12.651, 2012, também faz parte do conjunto de interesses sociais que devem ser resguardados em conjunto com a proteção dessas áreas (BRASIL, 2012).

O manejo sustentável dessas áreas, ainda segundo a lei supracitada, integra a administração da vegetação natural para o alcance de bônus sociais, ambientais e econômicos, considerando as particularidades de cada ecossistema. O uso e usufruto das áreas, de forma sustentável, estão inclusos nessa forma de manejo.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2017), os principais instrumentos de planejamento ambiental, dentro da zona urbana são o Plano Diretor Municipal, Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), o Plano Ambiental Municipal, o Plano de Bacia Hidrográfica, a Agenda 21 Local, e o Plano de Gestão Integrada da Orla. Todavia, o saneamento básico, moradia, mobilidade e transporte, que são planos setoriais vinculados à qualidade de vida no processo de urbanização, são também considerados instrumentos de planejamento ambiental.

O Estatuto da Cidade, preza nas suas diretrizes gerais pela regulação do uso da propriedade urbana em benefício do bem coletivo, pelo bem-estar e segurança dos cidadãos e pelo equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001). Um instrumento importante dessa política urbana para o planejamento urbano e ambiental é o Plano Diretor Municipal, o qual deverá englobar todo o território municipal.

O Plano Diretor do município de Uberlândia, Lei Complementar n. 432 de 19 de outubro de 2006 (UBERLÂNDIA, 2006), em suas diretrizes ambientais municipais, institui a recuperação

[...] dos fundos de vales, nascentes e córregos das áreas urbana e rural, implantar ou adequar sistemas de dissipação nos lançamentos de águas pluviais, para possibilitar a recuperação das áreas de preservação e criação de parques lineares e unidades de conservação [...]. (Cap.3, Art. 14, item II).

Das ações para o desenvolvimento ambiental do município, da mesma lei, é indicado a promoção de “estudos para a ampliação do Parque Santa Luzia, para englobar as áreas de preservação permanente dos Córregos Lagoinha e Mogi, bem como as áreas de recreação e institucionais adjacentes” (UBERLÂNDIA, 2006). Dessa forma, o Córrego Lagoinha que é o objeto dessa pesquisa, está escalado como uma das ações ambientais inscritas no Plano Diretor Municipal.

O crescimento desordenado das cidades culmina em um cenário que tanto um planejamento ambiental tanto quanto urbano são requisitados e não devem e não podem ser desvinculados.

Segundo Sposito (1988, p. 123), a urbanização é um processo no qual a cidade se torna a sua forma concretizada. Ambos marcam tão intimamente a civilização contemporânea, que é difícil vislumbrar um período da história, quando as cidades não existiram ou mesmo tiveram um papel insignificante. Para se entender a cidade atual é importante apreender quais processos deram conformação a toda complexidade de sua organização

A tendência à urbanização e mesmo o seu perfil, segundo Santos (2012, p. 14 - 15).

[...] vão buscar explicação na importância auferida pelo consumo, pela distribuição pela distribuição e pela circulação [...]. Ora, a organização atual do espaço e a chamada hierarquia entre lugares passou a dever grandemente, na sua realidade e na sua explicação, a esses novos elos do sistema produtivo [...] O espaço de ser considerado como uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida. Todavia, considera-lo assim é uma regra de método cuja prática exige que se encontre, paralelamente, através da análise, a possibilidade de dividi-lo em partes.

Em seus estudos Santos (2008, p.16) relata que “ontem, o homem escolhia em torno, naquele seu quinhão de natureza, o que lhe poderia ser útil para a renovação de sua vida: espécies animais e vegetais, pedras, árvores, florestas, rios, feições geológicas”. O indivíduo, devido ao fluxo econômico, acaba sendo escolhido pelo meio, o que antes pode-se dizer, que o contrário ocorria. Conquanto, esse homem, deverá estabelecer moradia onde consiga igualmente condições de se estabelecer socialmente e culturalmente. E, mesmo que uma dessas opções possa faltar, ele procura um entorno que lhe ofereça meios de acesso à saúde, educação, trabalho, saneamento básico, dentre outras necessidades intrínsecas à sua sobrevivência e qualidade de vida.

Outrossim, o entorno que escolhe o homem é aquele que fornece meios de sobrevivência, que pode ser diferente do entorno desejado por esse mesmo homem. O entorno desejado leva em consideração a identidade cultural e afetiva desse indivíduo que muitas vezes não é ofertado pelo entorno que oferece estruturas de primeiras necessidades.

Ao verificar as escolhas humanas em torno do local de moradia é perceptível que a opção de vida atual está quase que determinada pelos meios de produção, que qualificam e caracterizam as suas formas de vivência. Nesse contexto, segundo Mota (1997, p. 63), os projetos urbanísticos devem fazer parte das políticas de gestão e, essas políticas de gestão estão ligadas aos conceitos colocados por Carlos (2007, p.26) o qual dispõe que a “cidade é um modo

de viver, pensar, mas também de sentir. O modo de vida urbano produz ideias, comportamentos, valores, conhecimentos, formas de lazer, e também uma cultura”. Nesse sentido, o modo de vida urbano deve ser inovado, de forma a trazer ao cidadão uma perspectiva de vivência que além de cumprir com suas necessidades básicas, também lhe tragam qualitativos de vida.

A vida urbana, segundo Lefebvre (1999, p. 133) tende a modificar as características das cidades, ajustado ao fato da grande demanda de pessoas que viviam na zona rural e foram viver na zona urbana. Essa mudança de vivências de uma área rural para uma urbana, na tentativa de uma vida melhor, tende a elevar o consumo de bens materiais e de serviços. O resultado disso é o aumento da concentração de lixo nas cidades, aumento de fluxos de veículos, aumento da densidade populacional de algumas áreas, invasões habitacionais em áreas impróprias ou de risco, aumento da necessidade de infraestrutura habitacional e saneamento básico, entre outros. Dessa forma, ocorre uma urbanização sem planejamento, que não considera nem a perspectiva social tão quanto ambiental.

Observa-se uma realidade de negação da natureza, que segundo Santos (1996, p. 35), quando no

... começo da história do homem, a configuração territorial é simplesmente o conjunto dos complexos naturais. À medida que a história vai se fazendo, a configuração territorial é dada pelas obras dos homens: estradas, plantações, casas, depósitos, portos, fábricas, cidades etc; verdadeiras próteses. Cria-se uma configuração territorial que é cada vez mais o resultado de uma produção histórica e tende a uma negação da natureza natural, substituindo-a por uma natureza inteiramente humanizada.

Em seus estudos Drew (1989, p. 91), discorre que em tempos mais remotos, o estabelecimento de povoações tinha uma relação estreita com a localização de rios e fontes. Em escala local, os recursos hídricos determinam a localização de certas indústrias, como aquelas de geração de energia. Conquanto, em escala mundial o que dificulta a expansão da agricultura e o povoamento de vastas regiões é a insuficiência da água.

O consumo de água tem sua variável determinada pelo quantitativo populacional e pelas suas atividades dependentes desse bem natural. Sendo assim, os impactos das atividades humanas na qualidade das águas e no ciclo hidrológico, decorrem de um elevado conjunto de atividades humanas, que resultam dos seus usos múltiplos (TUNDISI, 2006, p. 27).

De acordo com Tundisi, (2006, p. 26), vários são os usos da água dos quais decorrem inúmeros impactos:

- água para produção agrícola – irrigação e outras atividades para produção de alimentos;

- água para abastecimento público;
- produção de hidroeletricidade;
- recreação;
- turismo;
- pesca;
- aquacultura;
- transporte e navegação;
- mineração;
- usos estéticos – recreação, paisagem.

A solução para o problema da água é embasada no gerenciamento do seu uso e de sua demanda, diferente da prática atual que é direcionada apenas para a oferta. De todas as suas formas a água tem um valor econômico (TELLES, 2002, p. 335). Para tanto, as esferas públicas no âmbito de sua jurisdição desenvolvem planejamentos dentro do ambiente urbano e rural. O planejamento ambiental é uma ferramenta necessária para a preservação dos mananciais e corpos de água existentes nos perímetros urbanos e rurais dos municípios e regiões.

As ações de Planejamento Ambiental, embora levem em conta as questões nacionais, por serem ecossistêmicas, transcendem os limites políticos, uma vez que, no mínimo, elas deverão levar em conta os limites das bacias hidrográficas. Veja-se por exemplo, no caso brasileiro, como a questão acaba ficando complexa, excetuando-se a Bacia do Rio São Francisco e as bacias costeiras, as demais como a Prata e a Amazônica, têm implicações com países limítrofes como: a Argentina, o Uruguai, o Paraguai, unidos recentemente pelo tratado de Assunção, no Mercosul (Bacia do Prata), e a Venezuela, a Colômbia, a Bolívia e as Guianas fazendo divisa com o nosso país junto à Bacia Amazônica (FRANCO, 2008, p. 21).

Santos, (2004, p. 16), explica que o planejamento ambiental tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades socioculturais às atividades e interesses econômicos, no intuito de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes. Sendo assim, ele fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõe o ambiente.

O autor supracitado, ainda alega que quando a unidade da bacia hidrográfica se torna o espaço das funções urbanas e do campo, a sua complexidade se eleva, pela diversificação de produtores e consumidores, pela ascendência das relações intrínsecas e pela sua dependência de fontes externas, originando uma malha que comumente supera o território da bacia.

Um planejamento adequado pode atuar como um norteador das atividades humanas, estabelecendo estratégias e programas que associem os aspectos ambientais, políticos, econômicos, sociais e culturais. Seja no ambiente urbano ou rural, a falta desse planejamento que considere as potencialidades e fragilidades dos recursos naturais, provocam diferentes

impactos, que em geral são refletidos de forma negativa ao ambiente natural. Nesse sentido, as bacias hidrográficas integram os elementos naturais e sociais, considerada assim, uma unidade ideal dessa premeditação em prol da qualidade dos corpos de água (OLIVEIRA, 2009, p. 131).

O meio ambiente seja ele urbano ou rural está inserido dentro do contexto de preservação dos recursos naturais que é uma preocupação não apenas dos municípios, mas sim de perspectiva mundial, o qual deve ser respeitado assim como as relações econômicas que tanto direcionam as ações do homem e vão identificando as cidades. Considerando assim, podemos evidenciar esse raciocínio quando Carlos, (2007, p. 81), atenta-se ao fato de que a cidade tem a dimensão do humano, refletindo-se e reproduzindo-se, através do movimento da vida de um tempo específico, que tem na base o processo de construção humana.

A poluição ambiental pode ser determinada

[...] como qualquer alteração das características de um ambiente (água, ar ou solo) de modo a torna-lo impróprio as formas de vida que ele normalmente abriga. Estas modificações podem ser resultantes da presença, lançamento ou liberação, no ambiente, de matéria ou energia, em quantidade ou intensidade tais que o tornem impróprio. (MOTA, 1981, p.28).

De acordo com Santos (2004, p.23), apesar dos avanços feitos nos conceitos ou nas metodologias de planejamento, ainda é comum que a engenharia e a economia determinem as tomadas de decisão. Os modelos usados nem sempre refletem as condições e necessidades ecológicas e socioculturais de forma adequada.

Ainda segundo a autora supracitada, os planejamentos ambientais atuais são fracos em modelos ecológicos e tratam a dimensão política de forma simplista. Dentro disso, tanto a participação pública e a interpretação das representações sociais são ainda tratadas de forma amadora. Existe uma grande distância entre os interesses dos planejadores. De um lado, os planejadores urbanos e economistas, preocupados com a ordenação de atividades humanas, com o desenvolvimento econômico e a geração de empregos. Do outro lado, os ecologistas, ambientalistas e os administradores do meio ambiente, preocupados com planejamentos cujo eixo de análise seja o meio biofísico.

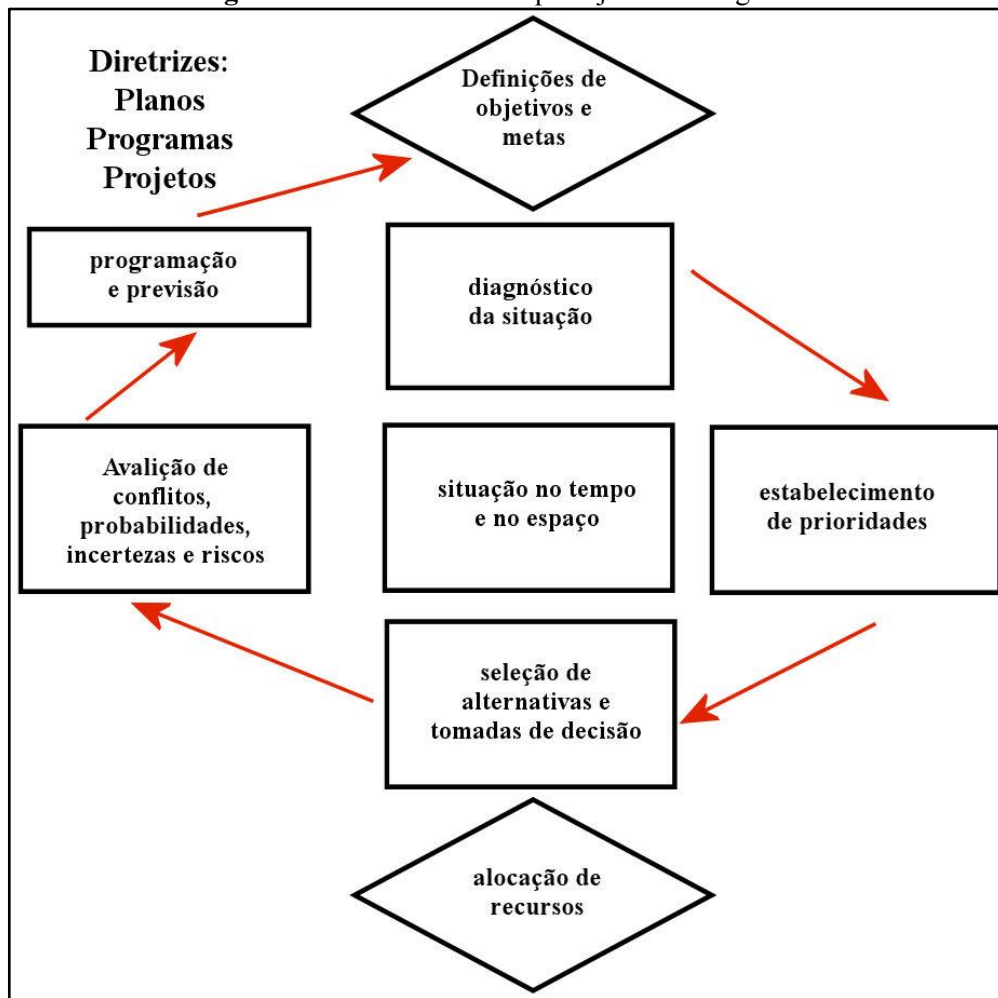
De qualquer forma, as várias maneiras de planejamento ou de interesses devem convergir para um objetivo comum para que seja executado, dando lugar a uma forma de planejar que concretize bens em todas as áreas. Segundo Santos (2004, p. 24):

Sob esse conjunto de premissas, o processo compõe-se em fases de atividades sequenciais que se preocupam em trabalhar o tempo, o espaço e os objetivos a serem atingidos na programação de ações. As fases nada mais são do que a expressão do reconhecimento dos cenários e da sequência lógica de

possibilidades de acontecimentos, com o propósito de definir uma conduta para um tipo de desenvolvimento proposto, previsto pelos próprios objetivos.

Sendo assim, essas condições elaboradas levam os planejamentos institucionais a operarem o processo conforme as fases apresentadas a seguir na figura 8, a qual ressalta as fases comuns em planejamentos regionais seja de planos, programas ou projetos.

Figura 8: Fases comuns em planejamentos regionais



Fonte: Santos (2004, p. 24).

Org. e Adapt.: GONÇALVES, F. 2017.

De acordo com Mota (1981, p.180), o planejamento urbano visando a preservação do meio ambiente precisa seguir uma sistemática planejada, desenvolvendo-se por meio de diversas fases, desde seu diagnóstico até a sua implantação e também avaliação. Entretanto, é necessário enfatizar os aspectos ambientais, através de levantamento das características naturais da área que será planejada, da situação da qualidade ambiental e da previsão de possíveis impactos ambientais, portanto, tudo por meio de uma sistemática de preservação.

Dessa forma, o planejamento urbano que vise a preservação do meio ambiente deve cumprir as seguintes fases: (a) levantamento de dados; (b) diagnóstico; (c) formulação de objetivos; (d) elaboração de plano de uso do solo; (e) execução; (f) avaliação. Visando a preservação dos recursos hídricos, no disciplinamento do uso do solo, deve-se pensar em termos de bacias hidrográficas, “já que a qualidade do líquido de determinada coleção d’água dependerá dos seus tributários e, conseqüentemente, das ações desenvolvidas em toda a bacia” (MOTA, 1981, p. 108).

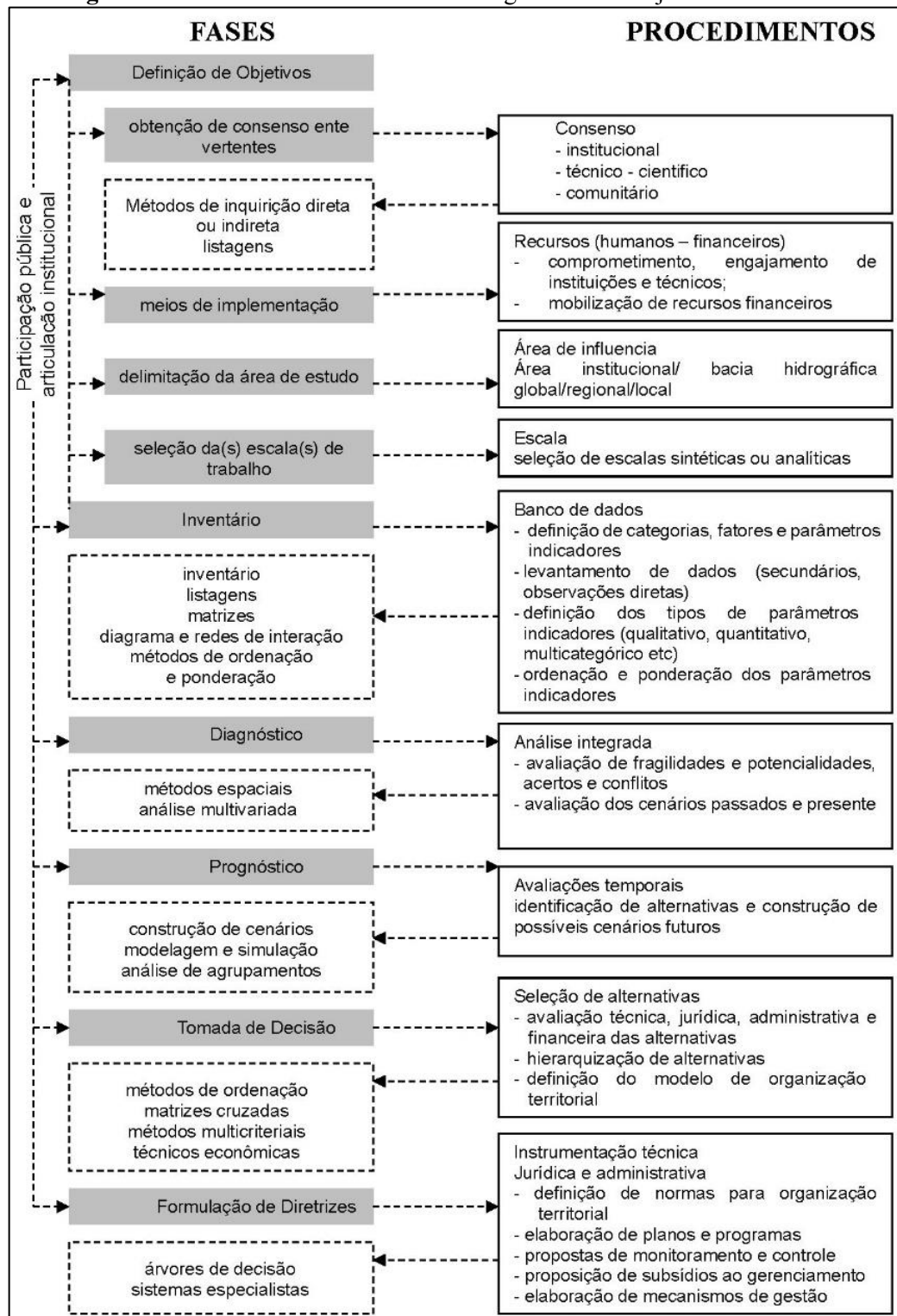
Outrossim, no que tange ao planejamento ambiental, as fases e os procedimentos metodológicos a serem seguidos, podem ser identificados a partir da figura 9, que apresenta uma estrutura organizacional para esse tipo de planejamento.

Cada umas das fases e dos procedimentos metodológicos de um planejamento ambiental decorrem de consensos dos órgãos ou instituições que iniciarão tal plano, projeto ou programa. As iniciativas devem verter em benefício do meio ambiente considerando as peculiaridades da região, com suas necessidades imediatas, de médio e longo prazo.

Durante as etapas de um planejamento ambiental, mesmo realizado em meio urbano, é relevante seguir parâmetros que tenham um efeito otimizado dos recursos financeiro e temporal. Ademais, os estudos prévios da área, observando o uso e ocupação do solo, o cenário social e cultural da comunidade local, devem ser vislumbrados dentro desse planejamento.

Dessa forma, as adequações às necessidades locais devem ser vistas como possibilidades de implantação e execução desse planejamento. Por vezes, devido a entraves políticos ou financeiros alguns planos são dispensados, quando poderiam ser adaptados e executados parcialmente, em detrimento do abandono das responsabilidades sobre o meio ambiente.

Figura 9: Fases e Procedimentos Metodológicos em Planejamento Ambiental



Fonte: Santos (2004, p. 32). Org. Gonçalves (2017).

Por fim entende-se que ao se analisar a Legislação e Planejamento torna-se obrigatório seguir os princípios e as fases dos procedimentos metodológicos em planejamento ambiental, pois a natureza apresenta-se de as vezes de forma cíclica. Contudo resultados podem ser esperados e até previstos, mas como “planejar” não é uma ciência totalmente exata, é estritamente necessário seguir o que foi exposto na figura 9

2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DO CÓRREGO LAGOINHA – UBERLÂNDIA/MG

A expressão “uso da terra” pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. O levantamento do uso da terra é de grande importância na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração do ambiente. Os processos de erosão intensos, as inundações, os assoreamentos desenfreados de reservatórios e cursos d'água são consequências do mau uso da terra. Assim, a classificação do uso da terra numa dada região tornou-se um aspecto fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço (NOVO, 1998, p. 25).

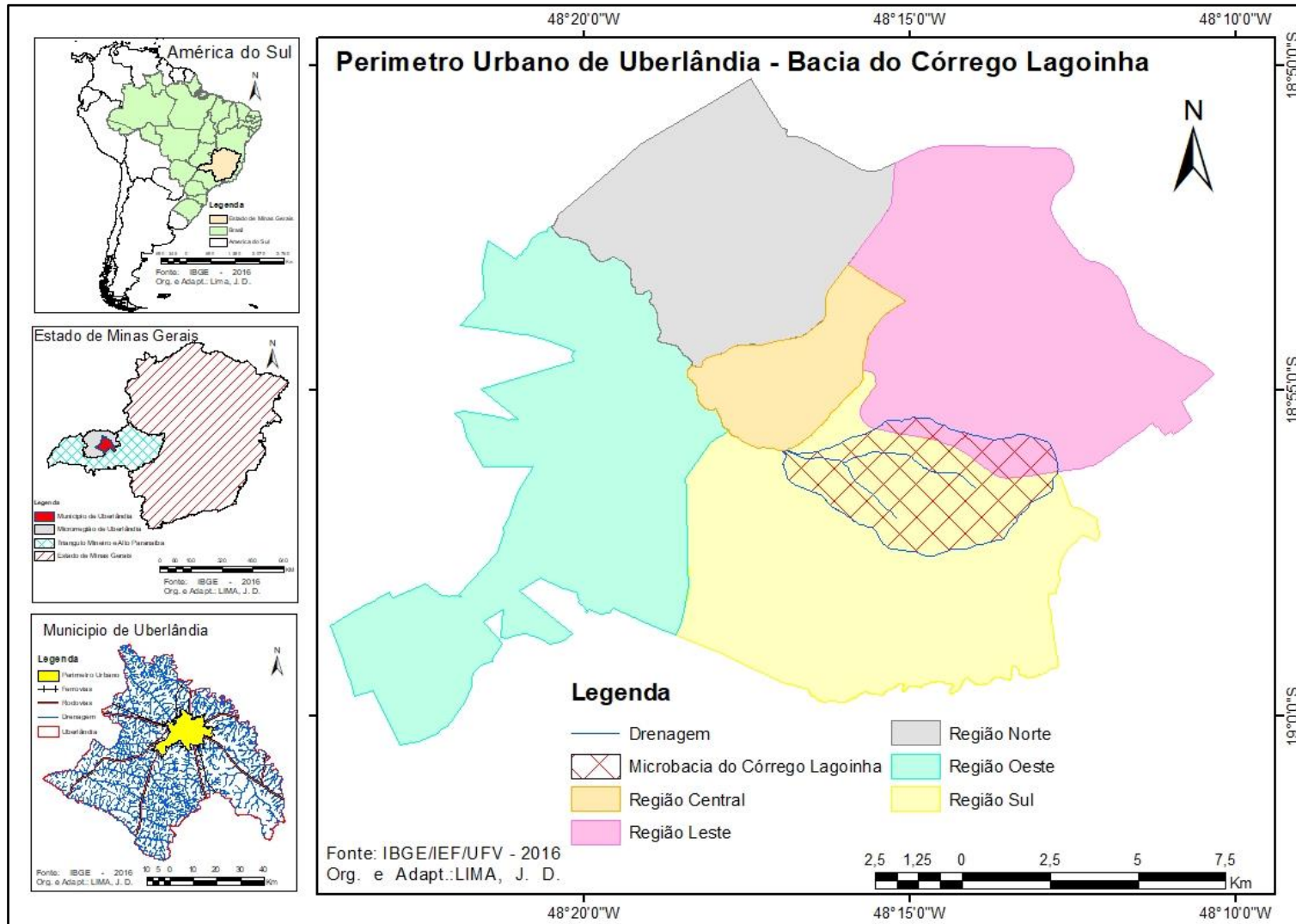
Algumas ferramentas importantes para se detectar e mapear estas mudanças são os produtos do SR obtidos por plataformas orbitais e os sistemas de informações geográficas. O SR tornou-se uma importante fonte de informações para monitorar os recursos naturais da Terra nas últimas décadas, devido à possibilidade de se adquirir dados sobre grandes extensões geográficas, e assim, possibilitar a partir desses monitoramentos uma melhor compreensão dos processos que ocorrem nestas áreas.

Nesta perspectiva, o presente capítulo tem por objetivo trazer as ferramentas utilizadas na elaboração de mapas temáticos de uso da terra e cobertura vegetal da microbacia do Córrego Lagoinha, às consequências da urbanização do seu entorno, da canalização de partes do seu trecho e as mudanças na qualidade natural da microbacia.

2.1. Localização e Caracterização da Área

O Município de Uberlândia está localizado na região fisiográfica a oeste do estado de Minas Gerais (figura 10) na mesorregião do Triângulo Mineiro, sendo drenado pelas bacias Hidrográficas do Rio Tejuco e Araguari, ambos afluentes do Rio Paranaíba. A Bacia do Rio Araguari, tem como principais afluentes: o rio Uberabinha, Rio das Pedras, Ribeirão Bom Jardim. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE a sua área da unidade territorial em 2016 equivale a 4.115,206 km² e o seu perímetro Urbano oficial conforme a Lei Complementar N° 525, de 14 de abril de 2011 é atualmente de 219 Km².

Figura 10: Localização da Microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: IBGE/IEF/UFV/PMU - 2016

Org. e Adapt.: LIMA, J.D. 2016.

A Microbacia do Córrego Lagoinha, está localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, dentro da qual está inserida na microrregião de Uberlândia, e mais especificamente na região sudeste do perímetro urbano de Uberlândia, (Figura 10). A microbacia do Córrego Lagoinha é um afluente, da margem direita do Rio Uberabinha, sendo este um importante manancial da drenagem urbana da cidade. Essa microbacia é totalmente urbana, tendo um perímetro de 18,6 Km e uma área total de 18,8 Km². Está situada entre as coordenadas geográficas 48° 16' 58" e 48° 12' 43" de Longitude Oeste de Greenwich e entre as coordenadas 18° 57' 33" e 18° 55' 24" de Latitude sul, abrangendo parte de 15 bairros (JUSTINO, et al., 2011, p. 20-22), dentre os quais se consideram integrantes da referida microbacia os bairros Santa Luzia, Buritis, Carajás, Granada, Lagoinha, Laranjeiras, Jardim Inconfidência, Jardim Karaíba, Morada da Colina, Patrimônio, Pampulha, Santa Mônica, São Jorge, Segismundo Pereira, Vigilato Pereira.

A microbacia do Córrego Lagoinha tem trechos canalizados que são insuficientes para a vazão das águas de chuvas de grande volume e está ameaçada devido à inobservância das legislações ambientais, vez que o uso e ocupação do solo foi realizado de forma inadequada.

Segundo Prudente e Brito (2009, p. 5), o trecho que possui uma maior canalização começa a partir da Rua Jandyro Vilela Freitas, desaguando no Córrego São Pedro, que está canalizado pela Avenida Governador Rondon Pacheco. Sua nascente localiza-se a 910m de altitude e sua foz no Córrego São Pedro, a uma altitude de 790m, possui um comprimento de 6,4 km, sendo o Córrego Mogi seu afluente.

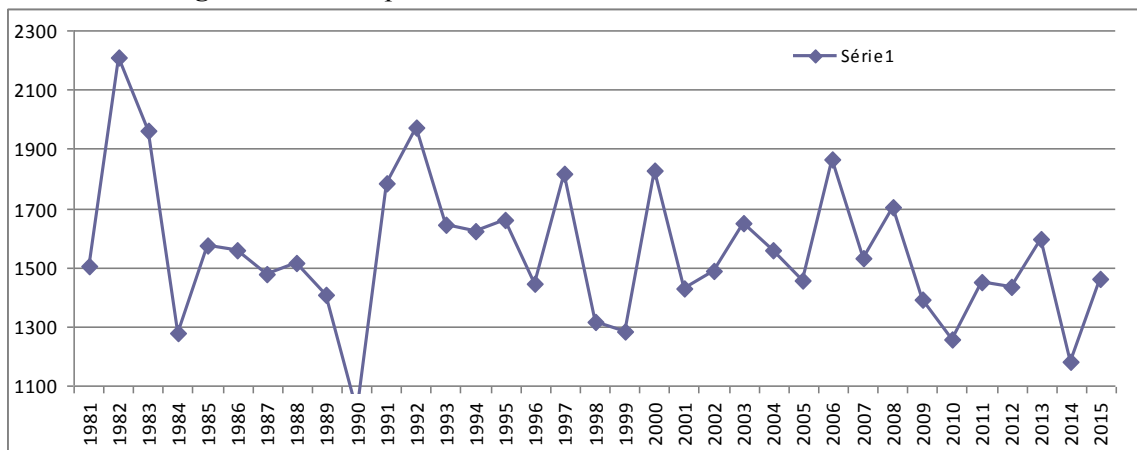
A microbacia do Córrego Lagoinha está no nível litológico do basalto da Formação Serra Geral de acordo com estudos de Nishiyama (1989, p. 12), o que pode ser constatado pelos afloramentos no seu leito. Do ponto de vista geomorfológico a área está inserida no limite entre as Unidades Geomorfológicas classificadas por Baccaro (1994, p. 57), como áreas elevadas de cimeira com topos amplos e largos e área de relevo medianamente dissecado, correspondente à borda da chapada de Uberlândia.

Quanto ao tipo de solo, segundo dados da EMBRAPA (1999) os solos da área da microbacia do Córrego Lagoinha são caracterizados por Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos nas áreas mais elevadas, os quais são bem estruturados e bastante desenvolvidos, nas suas margens compostas por Gleissolos que estão relacionados com áreas permanentemente encharcadas, apresentando certa fragilidade ambiental e os Neossolos Flúvicos, quais estão

desenvolvidos a partir de depósitos fluviais apresentando pouca resistência quanto à interferência antrópica.

O clima que predomina no município de Uberlândia, confunde-se com o do Centro-Oeste e grande parte do sudeste do Brasil (ROSA et al., 2004, p. 79), e apresenta estações climáticas bem definidas, uma seca, que abrange os meses de abril a setembro, e outra úmida, de outubro a março. Rosa et al., (2004, p. 80) destacaram a pluviometria anual com irregularidade considerável, variando de 800 a 2.000 mm, com uma média variando entre 1.200 a 1.500 mm/ano. Essa condição climática favorece alto potencial agrícola para a Microbacia do Rio Araguari, levando em conta o período de crescimento vegetativo que necessitam as culturas para obterem pleno desenvolvimento (período seco e período chuvoso). Na figura 11 e no quadro 1, são apresentados os dados de precipitação do município de Uberlândia para os anos de 1981 a 2015.

Figura 11: Índice pluviométrico de Uberlândia entre os anos de 1981/2015



Fonte: Laboratório de Climatologia-UFU (2017). Org. Gonçalves (2017).

Como é possível observar na figura 11 e no quadro 1, Uberlândia apresentou nos anos representados índices pluviométricos bem variados, com anos de chuva intensa, por exemplo, 1982 com um total de 2207,01 mm e anos com escassez de chuva como o ano de 1990 com um total de 1012,6mm. A precipitação pluviométrica é um importante fator na definição do clima de uma região, sendo o resultado do conjunto de eventos meteorológicos e geográficos, assim avaliar a precipitação pluviométrica é necessário devido a forte influência que exerce sobre as condições ambientais e urbanas de uma dada região.

Quadro 1: Alturas Pluviométricas Mensais (mm) - Uberlândia (MG) - 1981/2015

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1981	256,2	99,1	169,0	41,1	17,0	59,9	0,0	0,1	0,9	155,7	273,0	431,6	1503,6
1982	647,4	124,3	321,6	105,7	73,6	40,0	19,0	42,6	23,7	188,1	218,8	402,3	2207,1
1983	400,4	231,6	226,9	89,1	38,7	6,2	50,6	1,2	119,9	240,8	234,6	323,0	1963,0
1984	191,3	82,2	233,1	93,6	43,6	0,0	0,0	45,9	36,0	76,4	189,6	286,3	1278,0
1985	570,0	111,3	291,5	75,4	20,2	0,0	0,0	0,0	23,6	66,5	150,8	263,4	1572,7
1986	215,3	176,4	164,8	99,8	27,6	0,0	1,6	50,0	42,0	125,0	107,6	545,0	1555,1
1987	238,2	201,2	169,3	102,1	28,0	10,0	0,0	0,0	37,8	59,2	282,5	348,9	1477,2
1988	174,8	285,2	256,4	150,1	43,0	5,4	0,0	0,0	42,3	124,2	116,6	316,5	1514,5
1989	223,1	248,4	127,5	44,6	3,5	0,0	55,2	22,2	70,1	34,5	312,3	265,1	1406,5
1990	110,9	150,1	97,6	25,3	68,7	0,0	43,3	37,8	51,5	103,3	168,4	155,7	1012,6
1991	383,5	255,0	469,4	178,7	4,7	0,0	0,0	0,0	39,3	79,3	113,4	258,7	1782,0
1992	398,8	383,7	112,8	119,5	46,2	0,0	0,0	4,8	80,9	148,7	363,5	310,6	1969,5
1993	180,9	285,0	137,8	107,2	30,2	72,2	0,0	18,8	78,0	199,8	98,6	433,5	1642,0
1994	385,3	142,6	340,6	26,6	35,9	9,4	9,4	0,0	7,4	135,0	177,3	351,9	1621,4
1995	288,2	422,2	239,1	57,1	121,6	3,4	1,6	0,0	22,0	65,2	133,5	308,2	1662,1
1996	279,8	137,6	176,6	39,8	56,1	8,4	6,8	6,9	103,2	69,5	263,8	295,2	1443,7
1997	297,4	131,0	390,4	127,4	36,3	105	0,0	0,0	32,9	79,0	302,4	312,3	1814,2
1998	144,7	162,7	97,4	61,3	57,2	21,2	0,0	85,4	4,4	189,9	178,5	311,0	1313,7
1999	282,5	185,1	166,3	45,8	10,6	8,8	0,2	0,0	59,9	60,3	247,1	217,4	1284,0
2000	345,4	280,6	446,3	54,3	0,0	0,9	10,7	9,4	164,3	5,2	161,1	350,5	1828,7
2001	307,9	104,9	152,1	18,8	70,1	1,2	0,0	29,6	86,7	118,4	199,2	339,7	1428,6
2002	325,9	319,0	105,9	53,0	19,4	0,0	1,3	0,1	57,5	45,1	216,4	341,5	1485,1
2003	556,1	97,0	310,2	97,8	62,1	0,0	1,2	2,7	38,4	67,1	234,2	179,7	1646,5
2004	290,7	265,9	165,9	161,6	9,8	14,1	23,9	0,0	2,9	136,5	138,7	345,4	1555,4
2005	434,2	63,8	273,6	22,1	47,1	44,1	0,0	16,9	33,7	55,2	244,6	218,0	1453,3
2006	208,3	189,5	258,1	96,5	6,4	6,4	0,0	15,5	104,1	265,8	253,3	460,4	1864,3
2007	415,2	229,6	54,6	32,8	11,7	25,7	37,5	0,0	25,2	113,1	244,6	341,6	1531,6
2008	252,5	264,8	244,6	260,3	80,8	9,0	0,0	0,5	17,5	148,2	59,9	363,3	1701,4
2009	256,4	202,4	103,1	70,2	58,8	8,5	8,5	19,8	101,3	87,5	125,5	346,6	1388,6
2010	169,5	150,2	89,0	89,5	10,4	12,1	1,6	0,0	47,8	140,2	267,7	280,2	1258,2
2011	233,7	195,0	303,4	160,4	4,8	16,6	0,0	0,0	25,0	134,6	124,1	253,7	1451,3
2012	259,2	182,3	175,9	151,8	53,0	49,2	15,0	0,0	27,2	87,2	258,6	175,8	1435,2
2013	292,3	238,2	179,5	108,8	147,1	0,0	0,0	7,2	44,7	104,4	98,7	372,2	1593,1
2014	102,2	104,6	117,8	181,8	14,6	0,4	74,8	2,0	19,0	55,2	353,8	155,4	1181,6
2015	135,6	197,4	288	118,8	37,2	20,1	4,0	0,0	46,2	86,0	297,8	229,8	1460,9
2016			262,4										262,4
Média	293,0	197,1	214,4	93,4	39,9	16,0	10,5	12,0	49,2	110,0	206,0	311,2	1552,5

Fonte: Laboratório de Climatologia-UFU (2017). Org. Gonçalves (2017).

Os dados contidos no quadro 1, demonstram que as bacias hidrográficas urbanas merecem especial atenção do poder público municipal, pois são ambientes extremamente sensíveis as alterações antrópicas, e a microbacia do córrego Lagoinha não foge a essa regra.

2.2. Materiais e Procedimentos Metodológicos

Para finalizar a pesquisa foram utilizados dados (hidrografia, limite da microbacia hidrográfica) disponibilizados pelos órgãos e instituições como a UFV/Geominas, IBGE, IGAM, IEF, entre outros; as imagens de georreferenciada do foram pesquisas no Google Earth, referente a região do córrego Lagoinha, Estado de Minas Gerais; vários trabalhos como: acadêmicos, livros, artigos e páginas eletrônicas pertinentes ao tema da pesquisa foram especialmente pesquisados na biblioteca da Universidade Federal de Uberlândia, Na Universidade de Brasília e por fim foram utilizado os softwares ArcView GIS do Laboratório de Geoprocessamento da RC/UFG, Spring 5.2. e o QGis (Quantum Gis) versão 2.18.15. Tanto o Spring quanto o QGis são softwares livres de código aberto.

2.3. Uso da Terra e Cobertura Vegetal Natural

Tipos de uso da terra e cobertura vegetal natural encontrados na Microbacia do Córrego Lagoinha (BRITO 2004, p. 56-57):

1) Vegetação Natural, conforme demonstrada na figura 12 demonstra o campo hidromórfico, aparecendo tanto mais desenvolvido quanto maior o curso d'água, sendo predominantemente a vegetação natural. Esta vegetação apresenta-se bem diversificada, indo desde rasteira até arbórea. Sua maior utilização é o pastoreio, sendo o cultivo de culturas temporárias, como arroz e hortaliças, pouco significativos, estando associados quase sempre a pequenas propriedades e próximo a áreas urbanas. O cerrado que caracteriza-se por possuir árvores e arbustos com galhos e troncos retorcidos, cascas espessas (de onde pode ser extrair a cortiça), folhas grandes e grossas, coriáceas espessas. Outro fato importante é a estrutura de suas árvores, o que dá a característica de porte médio a baixo ao cerrado. O cerrado ocupa principalmente áreas de interflúvio com relevo plano a suavemente ondulado, sobre latossolo distrófico, ácido, profundo e bem drenados.

Figura 12 a e b: vegetação natural presentes na microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

A mata/cerradão que é a cobertura vegetal de porte arbóreo, encontrada na região de cerrado. A mata mesofítica (de galeria e de encosta) ocupa os vales dos canais de drenagem bem marcados, ou cabeceiras das nascentes associados a solos úmidos. A mata de encosta pouco se difere da mata galeria na sua fisionomia, estando associada ao relevo inclinado com afloramentos basálticos, em solos bem drenados, ou com extensão de mata galeria. O Campo Cerrado que é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea na faixa de 5 a 20% e altura média de 2 a 3 metros.

O Campo Sujo é uma estrutura fisionômica exclusivamente herbáceo-arbustiva, com arbustos esparsos e subarbustos, que são, às vezes, formados pelos tipos menos desenvolvidos no Cerrado *sensu stricto*. A vegetação lenhosa apresenta altura média de 2 metros e cobre menos que 5%. E o Campo Limpo, predominantemente herbáceo, com arbustos raros e ausência completa de árvores.

2) Agricultura: figura 13 demonstra a cultura anual compreendendo as terras preparadas para o plantio de culturas de ciclo curto colhidos anualmente. A Cultura Perene se refere às culturas de ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões.

Figura 13: agricultura presente na microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

3) As pastagens são áreas onde a vegetação natural é predominante de gramíneas e árvores dispersas, onde a atividade mais marcante é o pastoreio. Podem ser também constituídas de pastagens artificiais, com plantio de forrageiras, desmatando áreas, porém conservando árvores dispersas como propósito de proporcionar sombras ao gado. A figura 13 é uma área aberta particular entre os bairros Santa Luzia e Novo Mundo, área essa que poderá ser loteada nos anos de 2018 a 2019, vez que todo ao seu redor já tem área de construção imobiliária, situação essa que irá causar mais impermeabilização naquela área e conseqüentemente mais inundações no Córrego Lagoinha. A distribuição arbórea é de no máximo 100 indivíduos por hectare, conforme pode se verificar da figura 14.

Figura 14: pastagem presente na microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

4) Corpos d'água: estão representadas nesta categoria os rios de margem dupla, os córregos e lagos. Como pode ser observado na figura 15, na qual se tem a representação dos corpos d'água existentes na microbacia do Córrego Lagoinha. Essa área está entre os bairros Lagoinha e City Uberlândia. A área está com grande concentração de resíduos de lixos domésticos, bem como com ligações clandestinas de esgotos domésticos. Nos dias de chuvas mais elevadas o volume de água que desce dos bairros City Uberlândia, Lagoinha, Carajás, Santa Mônica, Novo Mundo intensificam e toda a água causa grandes erosões no curso do Córrego Lagoinha o qual desagua na Avenida Rondon Pacheco causando inundações no curso da avenida.

Figura 15: corpos d'água presentes na microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

5) Área Urbanizada ou em fase de urbanização está representada pela figura 16, e nesta área encontram-se as edificações, bairros, fábricas, complexos industriais e comerciais, chácaras e instituições isoladas das concentrações urbanas contínuas. A ocupação antrópica nesta área apresenta forma irregular contrastando com os usos e ocupações citados permitindo uma boa visualização. As áreas a leste da Bacia do Córrego da Lagoinha onde estão os bairros Novo Mundo e o Campos Glória da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ainda estão em processo de urbanização, por este motivo, os mesmos apresentam ainda áreas de pastagens e solo exposto.

Figura 16: influência urbana presente na microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

6) Solo exposto: A incidência de solo exposto próximo ao bairro Santa Luzia, na microbacia é outro grave impacto. Essas áreas apresentam um grande potencial de degradação ambiental devido ao fato de não possuir cobertura vegetal podendo ser transportadas com a água da chuva para lugares mais baixos. O solo exposto propicia a existência de processos erosivos, pois a falta de vegetação aumenta o escoamento superficial, afetando o ciclo hidrológico. O solo da região está representado na figura 17, que está localizada nas proximidades do bairro Santa Luzia.

Figura 17: Solo exposto presente na microbacia do Córrego Lagoinha nota-se o forte processo de compactação desses locais, o que impede a infiltração das águas pluviais.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

De acordo com Prudente e Brito (2009), que analisaram os usos da terra para os anos de 1979, 1997 e 2004, no município de Uberlândia onde se insere a microbacia do Córrego Lagoinha. Todavia, nessa pesquisa utilizou-se apenas os dados encontrados pelos autores para o ano de 1979 a título de comparação com os dados verificados em 2017. Na tabela 1 são apresentados os mesmos dados para o ano de 1979, encontrados por Prudente e Brito (2009, p 14). A tabela 2 mostra a área ocupada pelas categorias de uso da terra na Microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 2016 em km² e suas respectivas porcentagens. E a figura 18 mostra a distribuição percentual das categoriais de uso da terra na microbacia para o ano de 2016.

Tabela 1: Área ocupada pelas categorias de uso da terra na microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 1979.

Categorias de Uso	Km²	%
Vegetação Natural	11,27	52,10
Pastagem	3,91	18,08
Agricultura	-	-
Solo Exposto	-	-
Área Urbana	6,45	29,82
Represa	-	-
Total	21,63	100

Fonte: Prudente; Brito (2009, p. 14). Org. Gonçalves (2017).

Tabela 2: Área ocupada pelas categorias de uso da terra na microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 2017.

Categorias de Uso	Km²	%
Vegetação Natural	1,81	8,35
Pastagem	1,79	8,32
Agricultura	1,31	6,05
Solo Exposto	0,36	1,63
Área Urbana	16,35	75,61
Represa	0,01	0,04
Total	21,63	100

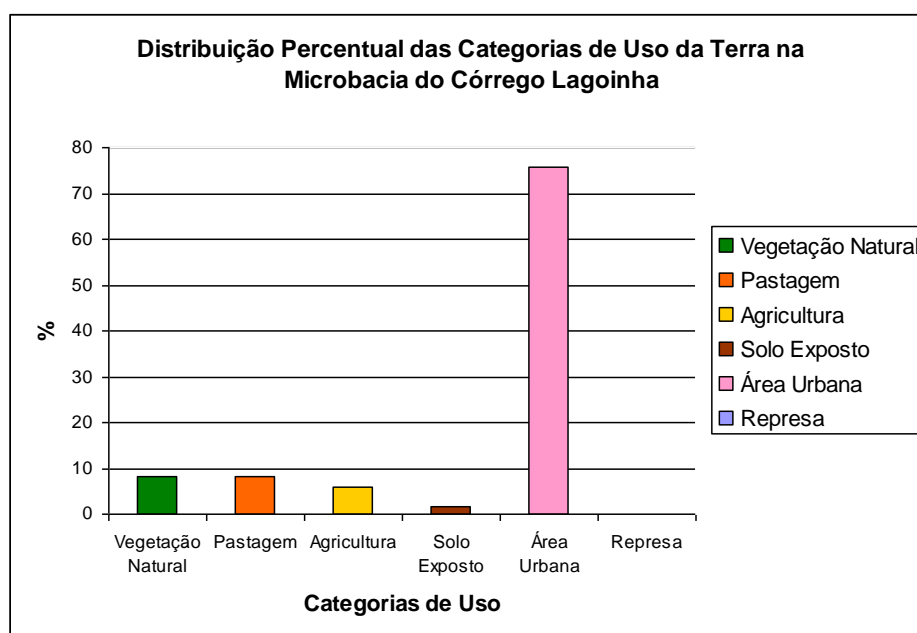
Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Da área total da microbacia em 1979, de aproximadamente 29,82% do uso antrópico, passou para cerca de 75,61% em 2016. Visto que a população de Uberlândia passou de 231.598 habitantes de 1979 para 669.672 habitantes em 2016 (IBGE, 1980; 2017). Na comparação dos anos de 1979 e 2016, podemos constatar um avanço da área urbana sobre as áreas de vegetação natural. Na tabela 1 podemos ver que para o ano de 1979 não existia produção agrícola, enquanto que em 2016 a produção agrícola na área foi de cerca de 6,05%, esse crescimento se deve a expansão agrícola, nessa expansão da produção agrícola e da urbanização o que mais

ocorreu foi o desmatamento de grandes áreas de vegetação natural, a qual passou de 52,10%, para 8,35%.

Observa-se também que 2016, 8,32% é destinado a pecuária, uma diminuição de cerca de duas vezes em relação ano de 1979, a qual representava cerca de 18,08%. Com relação às áreas de solo exposto, estas, que eram inexistentes em 1979, passaram a ocupar 1,63% da área, como pode ser observado na tabela 2.

Figura 18: Gráfico da distribuição percentual da área ocupada pelas categorias de uso da terra da microbacia do Córrego Lagoinha

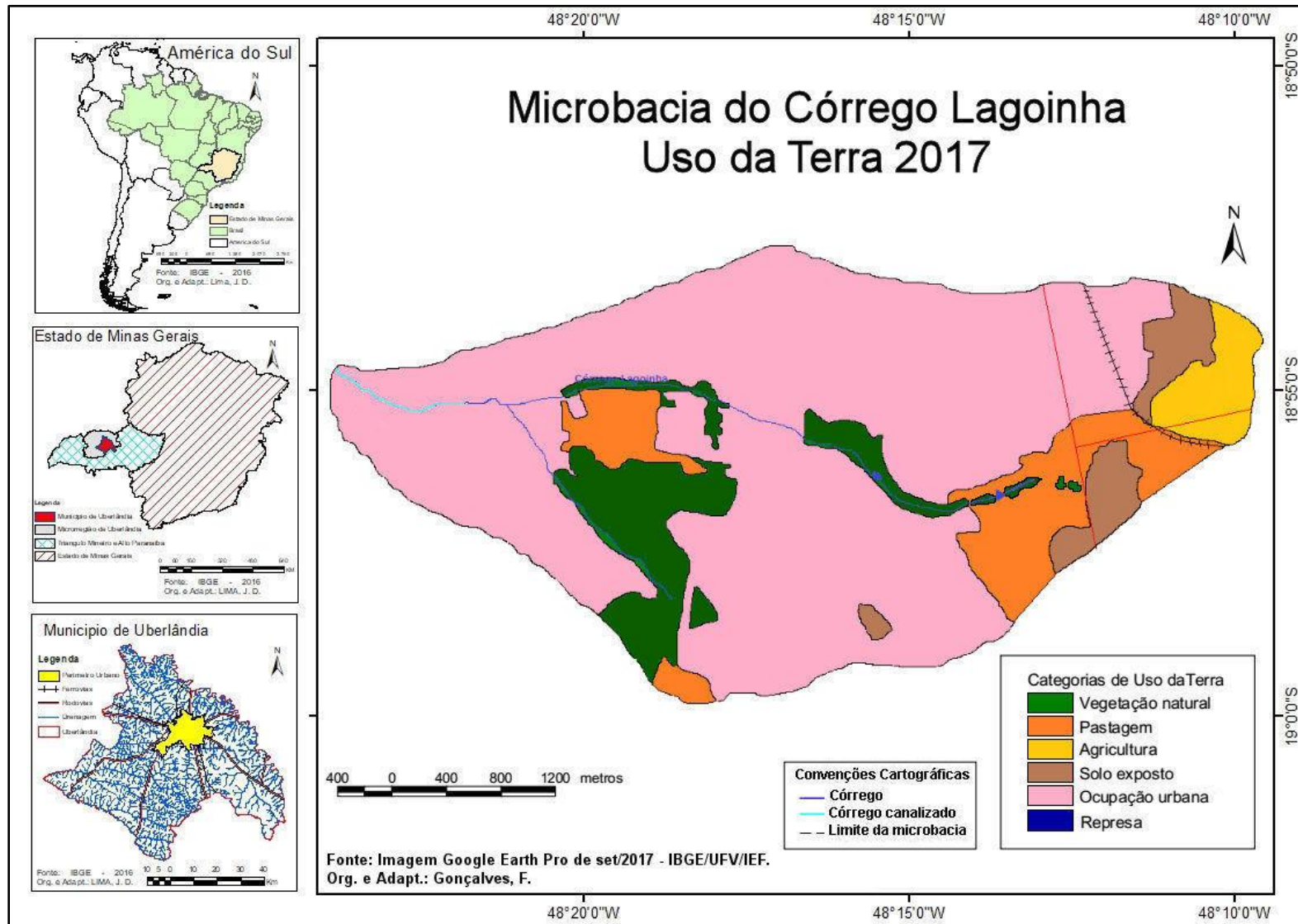


Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (2017).

O Gráfico da figura 18 demonstra que em a vegetação natural em 2017 está com aproximadamente 8,35% da área avaliada na bacia. A pastagem corresponde a 8,32%. A agricultura que é o plantio de soja ocupa a área de 6,05%, e o solo exposto e compactado 1,63%. Por outro lado, a área urbana que está completamente impermeabilizada já ocupa em 2017 o percentual de 75,61 o que em 2018 e 2019 terá essa área aumenta, pois há novos empreendimentos de condomínio fechados que já estão sendo construídos na área. Por fim, a área de represa significa 0,04 da área pesquisada.

Através da análise e interpretação da imagem obtida no Google Earth foi elaborado o mapa de uso da terra da microbacia do Córrego Lagoinha para o ano de 2016, o qual se encontra representado na figura 19.

Figura 19: Uso e Ocupação na microbacia do Córrego Lagoinha em 2016.



Fonte: Imagem Google Earth Pro de set./2017 – IBGE/UFV/IEF
Organização e Adaptação: Gonçalves, F. (2017).

Da leitura da figura 19 verifica-se que a área urbana é a maior área ocupada na bacia do Córrego Lagoinha. Por outro lado, percebe-se que a área verde se agrupa em pequena proporção demonstrando que as áreas verdes não são prioridades para aquele local, haja vista que a ocupação urbana que foi realizada por meio de especulação imobiliária dominou toda a área da bacia.

A área de pastagem concentra-se em duas áreas que são pouco utilizadas, pois não há animais nessas áreas, sendo apenas consideradas como áreas de pastagem. A agricultura no ano de 2017 foi o último plantio de soja, porquanto a área de plantação no mês de dezembro de 2017 foi substituída por loteamento. O solo exposto está compactado e está em área particular que possivelmente já irá ser loteada no ano de 2018, pois há estacas no local com demarcações de lotes e abertura de ruas. Finalmente, a represa encontrada está com a margem mínima quase imperceptível via satélite.

2.4. Mudanças na Qualidade Natural da Microbacia

Como observado a microbacia do Córrego Lagoinha, vem sofrendo mudanças, devido a grande ação humana na área, em decorrência do processo de urbanização. Tal processo fez com que as áreas de veredas, se encontrem hoje descaracterizadas ambientalmente, com grandes focos erosivos, os quais vêm provocando desbarrancamento das margens com conseqüente queda de árvores para o interior do curso d'água já extremamente assoreado.

A microbacia do Córrego Lagoinha encontra-se ameaçada pelo uso inapropriado de suas áreas de preservação no qual ocorreram várias invasões e ocupações inadequadas, não respeitando as leis ambientais existentes. Tal invasão nas margens de seu entorno também vem colocando em riscos a qualidade e quantidade de suas águas. Nas figuras 20 e 21, tem-se o registro de como a população vem degradando as margens do Córrego Lagoinha, esses entulhos são resultados de lixo que são jogados nos rios, encostas e em lugares inadequados para esse tipo de deposição. O acúmulo de lixos demonstrado na figura 20 demonstra a falta de consciência ambiental por parte dos moradores vizinhos ao Córrego, pois não há necessidade e de jogar lixo na área do Córrego Lagoinha, porquanto, a coleta de lixo é realizada nos bairros três vezes por semana, conforme figura 20 e 21.

Figura 20: Lixo as margens do Córrego Lagoinha



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

Figura 21: Lixo as margens do Córrego Lagoinha – Parque Santa Luzia.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

Em seus estudos, Soares et al. (2009, p. 111), avalia que a

microbacia do Córrego Lagoinha enfrenta graves problemas sócio-ambientais. A ocupação dos fundos de vale e a invasão de áreas públicas e de preservação permanente são os maiores problemas a serem elucidados. Essa ocupação desordenada originou processos de favelização e exclusão social.

Por sua vez, Silva Junior et al. (2008, p. 6) em seus estudos diagnosticou outro fator contribuinte do processo de degradação do córrego, a construção de moradias irregulares na

área de preservação permanente (APP). Visto que este fato é derivado do processo de desenvolvimento desordenado da cidade de Uberlândia e como ocorre em todas as cidades de médio e grande porte, onde a população carente que não possui condições de adquirir habitação nas áreas centrais da cidade instala-se nas periferias ou áreas desocupadas (Figura 22).

Pode-se constatar que os graves problemas de degradação ambiental deste Córrego estão diretamente ligados aos processos de construção, ao desenvolvimento da cidade, suas diferentes opções de políticas econômicas que influenciam diretamente a conformação do espaço nos diversos modos de vida e as relações entre as diferentes atividades na cidade.

Figura 22: Áreas em APP ocupadas irregularmente.



Fonte: GONÇALVES, F. 2017 (março, 2017).

Com as observações de campo, foi possível compreender que existe uma diferença do grau de degradação em função da localização e do nível sócio econômico do loteamento, nas condições do leito do córrego e da APP, isto pode ser explicado devido aos fatores sócio econômicos. Como verificado também em campo, as áreas próximas a condomínios, como o caso do Royal Park, áreas de vegetação natural foram respeitadas, fato que não foi observado na margem oposta, onde o poder aquisitivo dos moradores é considerado menor. Essa situação observada nas margens do Córrego Lagoinha demonstra a diferença entre o processo de ocupação legal, onde a implantação do loteamento segue a legislação e diminui os impactos e o processo de ocupação ilegal onde a área de preservação permanente foi claramente ocupada, e no local onde deveria haver vegetação se encontra degradada pelas residências ali existentes.

De acordo com Costa et al. (1996, p. 121)

as App's foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna.

Ao observar a microbacia do Córrego Lagoinha, temos que avaliar também a qualidade da água, o que está diretamente ligada ao seu uso. Para Sperling (1998, p. 29) quando se faz a análise da água deve-se associar tal uso aos requisitos mínimos exigidos para cada tipo de aplicação. De acordo com Lima (2015, p. 22),

a qualidade ambiental da água é tema que se convencionou a ser tratado constantemente em sobremaneira no Brasil, um país que em meio às demandas estruturais possui poucas cidades com saneamento e fornecimento de água tratada.

Hodiernamente, o processo de erosão marginal é maior a cada chuva, isto devido ao grande volume de lixo que é transportado para o córrego, o que provoca o assoreamento fazendo com que o leito do Córrego Lagoinha se encontre degradado em diversos pontos, o que pode ser observado na figura 23.

Figura 23: Entulho levado por chuva e processo de erosão às margens do Córrego Lagoinha



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Em uma análise inicial dos ecossistemas integrantes da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha, observa-se que esta está perdendo, gradualmente, sua qualidade ambiental,

assim torna-se crucial o desenvolvimento de análises e a busca de respostas para sanar os problemas ambientais.

Wackernagelerees (1996) apud Lima (2015, p. 21) coloca que:

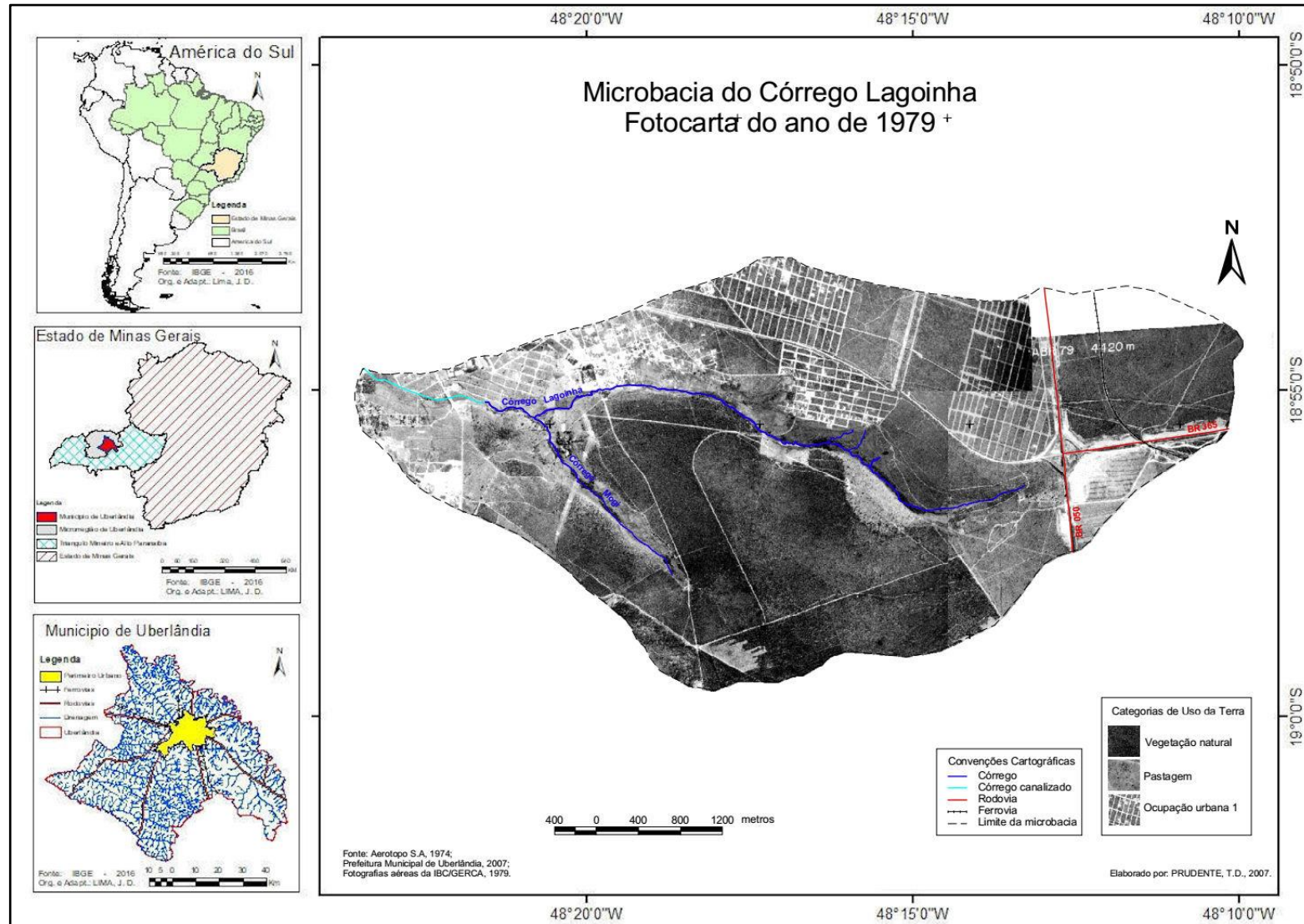
Qualquer indivíduo ao desenvolver seus diferenciados processos de sobrevivência gera impactos positivos e negativos sobre o planeta e, conseqüentemente, sobre a cidade, por meio dos recursos utilizados e dos desperdícios ocasionados. Um desses impactos é a poluição dos recursos hídricos que pode ter origem química, física ou biológica, sendo que em geral a adição de um tipo destes poluentes alterando também outras características da água. Desta forma, o conhecimento das interações ambientais é de extrema importância para que se possa lidar da melhor forma possível com as fontes de poluição.

Ao se analisar a fotocarta do ano de 1979 (Figura 24) e a Imagem de 2016 (Figura 25), pode-se verificar o quanto a microbacia foi urbanizada e como essas mudanças alteraram sua qualidade ambiental nos últimos anos. Em 1979, a área de preservação permanente estava quase que totalmente preservada, enquanto que na imagem de 2016 pode-se observar claramente que várias áreas sofreram degradação ambiental. Isto gera uma preocupação, visto que a preservação, o desenvolvimento sustentável, a melhoria da qualidade de vida da população do entorno da microbacia e a educação ambiental são de extrema importância.

Analisando as figuras 24 e 25, também pode-se verificar que devido à ocupação desordenada da microbacia do Córrego Lagoinha, juntamente com uma falta de planejamento e de gestão por parte do poder público, ocorreu um aumento dos impactos ambientais, o que acarretou conseqüentemente na poluição e degradação ambiental da microbacia.

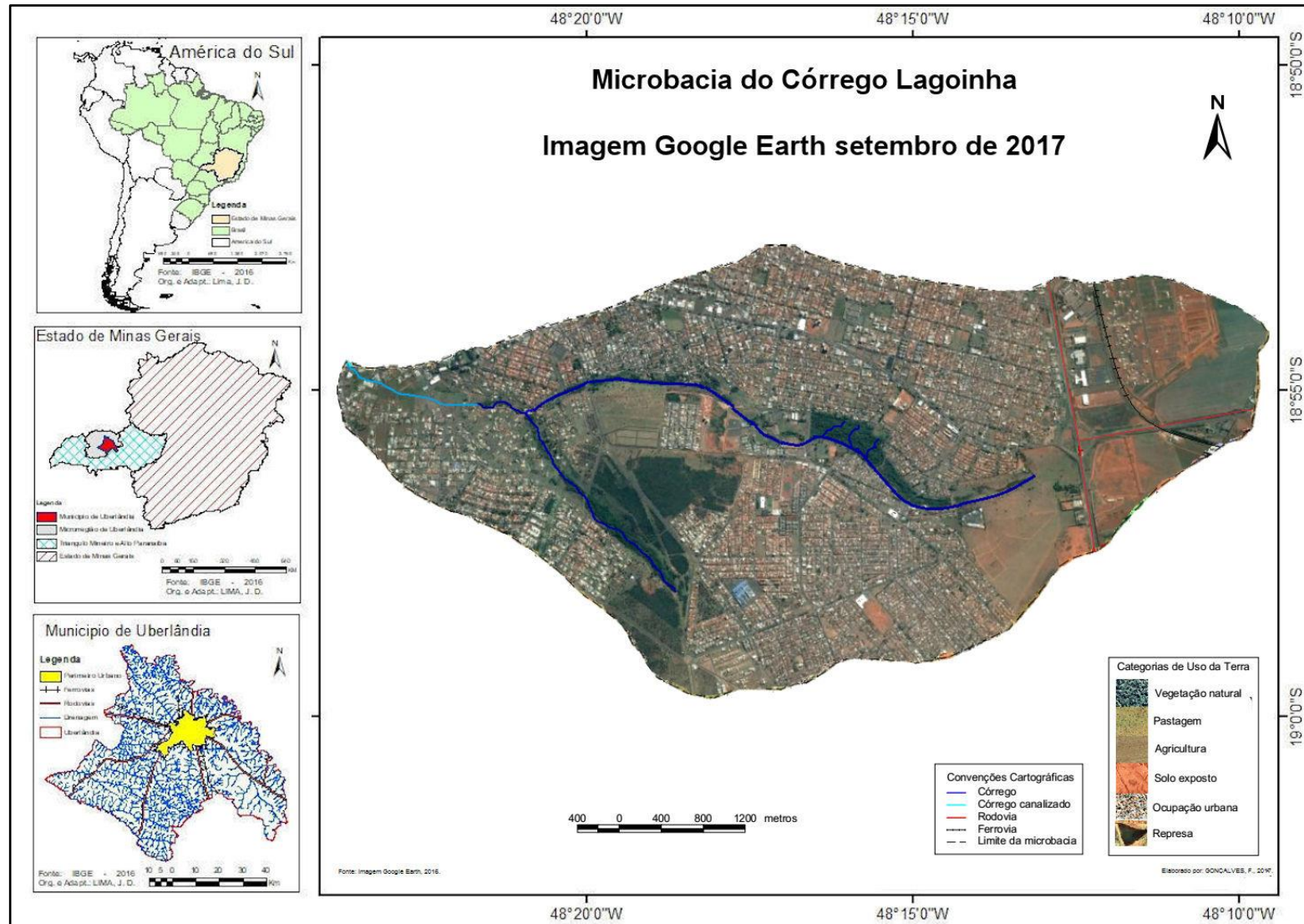
Outro grave fator foi à ocorrência de solo exposto na microbacia no ano de 2016, sendo que essas áreas apresentam elevado potencial de degradação ambiental por não possuir cobertura vegetal podendo ser transportadas com a água da chuva para áreas que possuem baixas declividades. Os processos erosivos são propiciados pela ocorrência do solo exposto, pois a falta de vegetação natural afeta o ciclo hidrológico, fator decorrente do aumento do escoamento superficial.

Figura 24: Fotocarta do ano de 1979 da microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: Prudente; Brito (2009, p. 8).
Organização e Adaptação: Gonçalves, F. (2017)

Figura 25: Imagem do ano de 2016 da microbacia do Córrego Lagoinha.



Fonte: Imagem Google Earth Pro de set./2017.
Organização e Adaptação: Gonçalves, F. (2017).

A microbacia do Córrego Lagoinha vem sendo bastante estudada, devido a sua importância ambiental para a região. Como observado no capítulo, as condições ambientais do córrego Lagoinha são reflexos das ações da sociedade ao longo dos anos, onde o desenvolvimento da cidade de Uberlândia direcionou esforços para a estruturação do ambiente urbano e não buscou medidas para a preservação do entorno do córrego.

A metodologia adotada para a realização do capítulo 2 mostrou-se bastante satisfatória, visto que, atingiu os objetivos propostos. O levantamento de uso da terra e cobertura vegetal natural é relevante, pois podemos observar como se dá a ocupação do território e como o homem usufrui do espaço. Nota-se que ocorreu uma diminuição significativa da vegetação natural e consequente aumento das áreas de uso antrópico, como bairros e condomínios.

Com o crescimento da área urbana percebeu-se a necessidade de preservar não só as áreas de APP da microbacia, como também as áreas onde ainda existem vegetação nativa. Com isso verificou-se através da análise comparativa entre a tabela 1 e a tabela 2 que as áreas de vegetação natural sofreram redução para dar lugar à formação das áreas urbanas.

Conclui-se por meio do estudo realizado que o monitoramento do uso da terra e cobertura vegetal natural com o auxílio de tecnologias, especialmente o SR e o geoprocessamento, é de extrema importância para que medidas mitigatórias sejam adotadas no intuito de preservação de nascentes e áreas de vegetação como o cerrado, que estão sofrendo com o processo acelerado de degradação e urbanização como visto na microbacia do Córrego Lagoinha.

2.5. Planejamento do Entorno do Córrego Lagoinha.

A preservação, recuperação e/ou revitalização de áreas de córregos e rios, é de grande importância para a garantia da disponibilidade dos recursos hídricos. Nesse sentido o planejamento ambiental se constitui em uma ferramenta de suma importância para a preservação das bacias hidrográficas.

Os problemas ambientais urbanos têm relação tanto às condições de vida urbana e aos aspectos culturais que indicam os modos de vida e as relações entre as classes sociais, quanto

aos processos de desenvolvimento da cidade e, deste modo, às diversas opções políticas econômicas que influenciam as conformações do espaço.

Dessa forma, este capítulo apresenta a atual situação da microbacia do Córrego Lagoinha com todos os problemas observados em campo, e tem por objetivo sugerir um melhor planejamento e ordenamento do entorno do Córrego, visto que este é importante para o equilíbrio da microbacia.

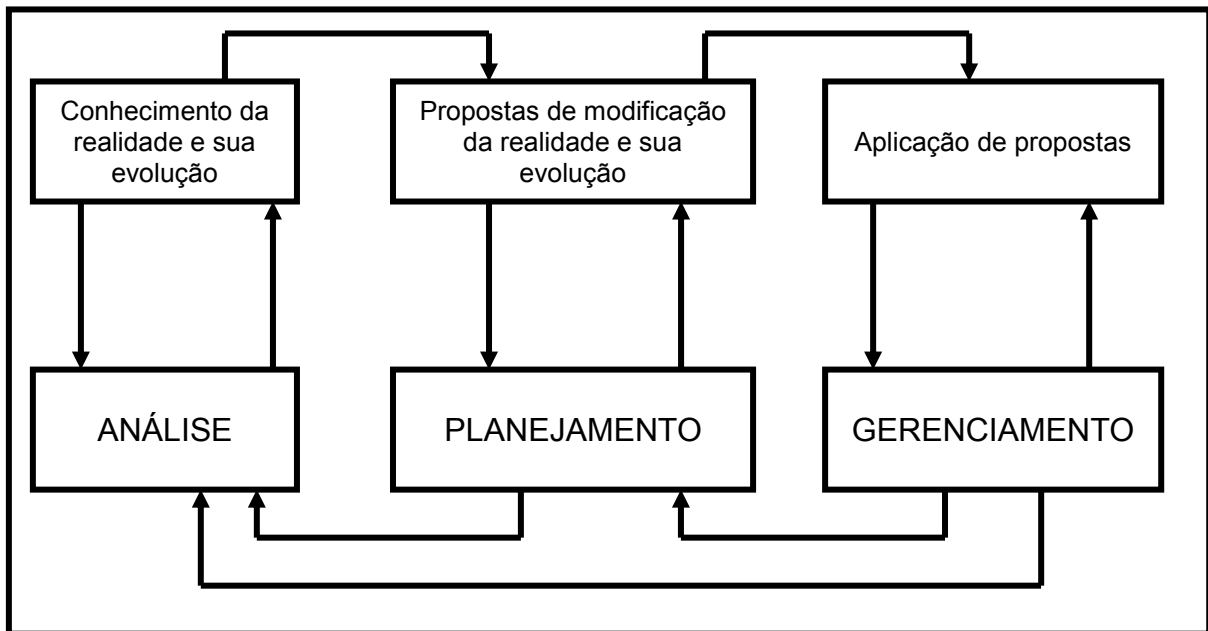
2.6. Cenário Atual: Microbacia do Córrego Lagoinha

De acordo com Tucci (2008, p. 97), o planejamento e gestão do uso do solo, a infraestrutura (viária, água, energia, comunicação e transporte) e a gestão socioambiental, são componentes principais da estrutura da gestão da cidade. Tais componentes são definidos da seguinte maneira:

- Planejamento e gestão do uso do solo: trata da definição, por meio do Plano diretor urbano, de como a cidade é prevista para ser ocupada e suas correções com relação ao cenário do passado e do presente;
- infra-estrutura viária, água, energia, comunicação e transporte: planejamento e gestão desses componentes da infra-estrutura que podem ser de atribuição de implantação pública ou privada, mas devem estar regulados pelo município;
- Gestão socioambiental: a gestão do meio ambiente urbano é realizada por entidades municipais, estaduais ou federais de acordo com a estrutura institucional. a gestão envolve a avaliação e aprovação de projetos, monitoramento, fiscalização e pesquisa para que o desenvolvimento urbano seja socioambiental sustentável.

Sendo um instrumento para o ordenamento do território, Santos (1998, p. 36), afirma que uma bacia ambiental tem como premissa fundamental a viabilização da qualidade de vida acordada entre os diversos segmentos sociais que residem em seu entorno, e uma estratégia de gestão que seja sequencial e interativa, o qual deve-se desenvolver em ciclos de três fases que devem se interagir, estas fases são a análise, planejamento e gerenciamento (Figura 26).

Figura 26: Interações entre a análise, planejamento e gerenciamento.



Fonte: Diegues (1989) *apud* Frank (1995, p. 8).

Organização e Adaptação: Gonçalves, F. (2017)

A fase da análise envolve três momentos, sendo eles o organizacional, neste momento é realizado o levantamento histórico regional e contatados os agentes locais de planejamento para dimensionar o primeiro quadro espacial e temporal dos conflitos existentes na área de estudos, compreendendo as questões relevantes no presente e como deveriam estar articuladas no futuro. No segundo momento, chamado de inventário, constrói-se um banco de dados ambientais, frequentemente georreferenciados para seleção dos indicadores ambientais de avaliação. E no último e terceiro momento é apresentado o diagnóstico, no qual cruzam-se as informações inventariadas, para assim se construir os cenários atual e futuro. Na segunda fase, chamada de fase de planejamento, são negociados os cenários desenhados com os atores sociais para assim buscar o cenário desejado, redefinindo os objetivos específicos e metas, hierarquizando e selecionando as alternativas de ação. Já na fase de gerenciamento, são formuladas as diretrizes para cada ação definida pelo cenário acordado que identifique a sequência, temporalidade, instrumentos, estratégias e competências político-administrativas (RUTKOWSKI, 1999, p. 138).

De acordo com Diegues (1989) *apud* Frank (1995, p. 8)

A base do gerenciamento geoambiental, entendida do prisma de ordenação territorial, é constituída pelas técnicas de zoneamento, resultando num plano de ocupação do espaço e uso dos recursos. Esse plano definirá as unidades ambientais em termos de áreas para uso intensivo, extensivo, de preservação e de uso múltiplo. O tipo de uso recomendável dependerá das vocações naturais, das potencialidades e vocações dos ecossistemas, das

restrições encontradas e das demandas por bens e serviços. O zoneamento geoambiental, para ser efetivo, deverá integrar-se dentro de um processo mais amplo de zoneamento ecológico-econômico.

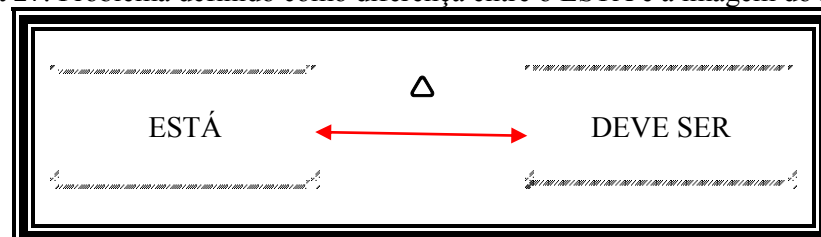
A gestão ambiental integra de acordo com Frank (1995, p.9) os seguintes requisitos,

- 1 – A política ambiental, que é o conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente.
- 2 – O planejamento ambiental, que é o estudo prospectivo que visa à adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma Política Ambiental, através da coordenação, compatibilização, articulação e implementação de projetos de intervenções estruturais e não-estruturais.
- 3 – O gerenciamento ambiental, que é o conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela Política Ambiental.

Uma ferramenta conceitual apropriada para o planejamento em diversas escalas espaciais (microbacia, município, microrregião, bacia hidrográfica) é a Systems Engineering (SE) (DAENZER; UBER, 1992 apud FRANK, 1995, p.118-119), tal ferramenta tem como objetivo se constituir em um método genérico, capaz de ser aplicado a distintas categorias de problemas complexos. Tendo como ponto de partida para a SE, o problema que é definido como a diferença entre um estado existente observável “ESTÁ” e um estado imaginário “DEVE SER” (Figura 27).

O conceito empregado de problema compreende uma quantidade de fatores subjetivos dos atingidos ou envolvidos no problema, expressos na forma de a) visões diferentes sobre o DEVE SER; b) avaliações distintas sobre o ESTÁ e c) julgamentos diferenciados sobre a urgência, o tempo necessário, os meios necessários e os caminhos que podem levar a uma transformação do ESTÁ para o DEVE SER. Podem ocorrer situações iniciais muito diferentes do problema a ser resolvido: o problema é perceptível - já é uma dificuldade em sentido restrito -, ou o problema vai se manifestar no futuro, podendo ser descrito por ameaças ou oportunidades. Ao descrever o problema, cumpre à SE não omitir os diferentes fatores e valores que influenciam sua compreensão, mas, sim, ajudar a abrangê-los de forma ordenada, e não perdê-los de vista durante a busca de soluções (DAENZER; UBER, 1992 apud FRANK, 1995, p.118-119).

Figura 27: Problema definido como diferença entre o ESTÁ e a imagem do DEVE SER.



Fonte: Daenzer e Uber (1992) apud Frank (1995 p. 118). Org. Gonçalves (2017).

Segundo Dourojeanni (1993, p.2) apud Alvim et al. (2008, p 151), no planejamento e na gestão de uma bacia hidrográfica, entendida enquanto um território complexo, “deve-se considerar a articulação de três grandes objetivos que levariam ao seu desenvolvimento sustentável: o crescimento econômico, a equidade (social, econômica e ambiental) e a sustentabilidade ambiental”.

Vários países têm investido no desenvolvimento de uma política de desenvolvimento sustentável urbano desde os anos 1990, que se baseia na conservação do escoamento pluvial, no tratamento das águas pluviais urbanas e rurais e tratamento dos efluentes em nível terciário para remoção de nitrogênio e fósforo que eutrofizam os lagos, sendo a base desse desenvolvimento no uso do solo, a implementação da urbanização, preservando os caminhos naturais do escoamento e privilegiar a infiltração, fase que tem sido denominada de desenvolvimento sustentável (Quadro 2) (TUCCI, 2008, p. 101).

Quadro 2: Fases do desenvolvimento das águas urbanas

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

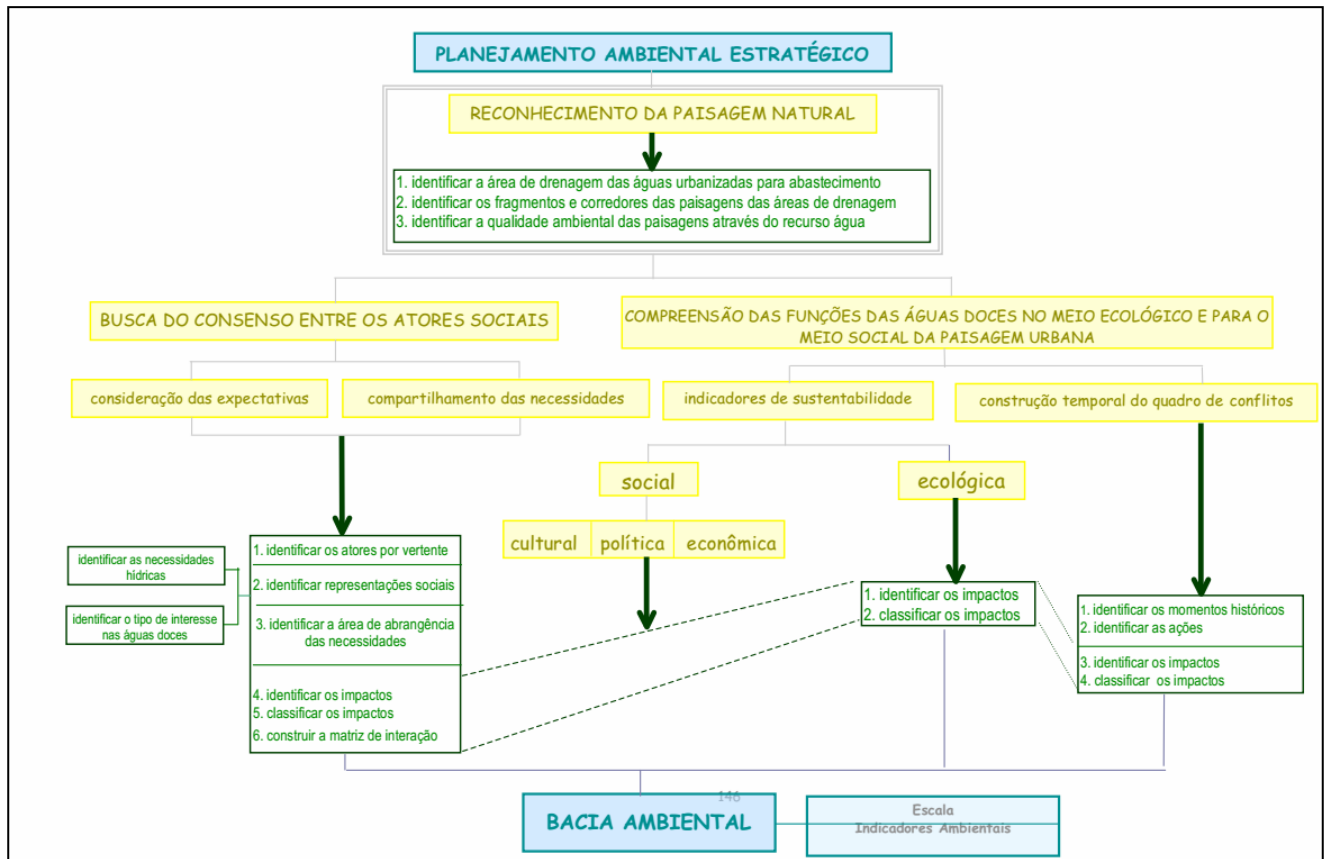
Fonte: Tucci (2008, p. 101). Org. Gonçalves (2017).

Segundo Saraiva (1999) apud Alvim (2008, p. 145), os reflexos das ações antrópicas diretas ou indiretas que ocorrem sobre a bacia hidrográfica acarretam, nas virtudes e/ou nos defeitos dos cursos d'água. Estes usados muitas vezes como descarte de esgoto ou como várzeas produtoras de inundações. Sendo que são inúmeros os rios e córregos que foram aterrados, canalizados ou simplesmente deixados ao acaso, em muitas situações suas margens e solos já degradados são apropriados de forma indevida por população sem opção de moradia, demonstrando assim situações concomitantes de antagonismo e ilegalidade da ocupação urbana

ou mesmo atuações separadas entre os meios aos recursos hídricos e demais políticas setoriais relativas ao uso territorial.

Os diversos passos, que compõem o momento planejamento ambiental estratégico, são apresentados na figura 28.

Figura 28: Etapas do planejamento ambiental estratégico.



Fonte: Rutkowski (1999, p. 146).

Como observado no capítulo 2, diversos fatores que dificultam a conservação da bacia do Córrego Lagoinha surgem todos os dias em sua extensão, que vão desde as áreas de nascente até a foz, onde multiplicam-se os exemplos de descaso (Figura 29). A população no entorno ainda não se conscientizou que dela depende a preservação do espaço natural em que vive e a preservação deste curso d'água tão importante para a cidade de Uberlândia. O depósito de lixo em suas margens, é enorme e o poder público, por sua vez, também não se mostra preocupado com a questão ambiental, visto que só é dada importância ao crescimento econômico da cidade, pouco sendo investido na conservação do meio ambiente que integra a paisagem urbana de Uberlândia.

Figura 29: Exemplo do descaso nas margens do Córrego Lagoinha.



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Diante do quadro de intensa degradação encontrado na microbacia do Córrego Lagoinha nota-se que as medidas até agora tomadas, como a criação do parque linear, têm se mostrado insuficientes para o tratamento dos problemas encontrados. O adensamento urbano no entorno é um dos fatores, como visto no capítulo 2, que contribui bastante para a supressão da área dificultando o controle e a mitigação dos impactos negativos.

Além dos elementos levantados deve-se principalmente ressaltar o alto índice de degradação da mata ciliar do Córrego Lagoinha, onde, caracteriza-se pela presença de resíduos sólidos, presença de pessoas que fazem do local um refúgio e moradia (Figura 30) e na qual os 50 metros das áreas de vereda e nascente, e os 20 metros das margens do córrego exigidos por lei não são, respeitados, com raras exceções. Não importando a parte analisada do Córrego Lagoinha, reproduzem-se as práticas de degradação e indiferença com relação à sua importância. Logo, deve-se realizar a recuperação da APP do Córrego Lagoinha e tal modo que proporcione qualidade ambiental a população ali existente e as espécies de fauna e flora.

Os canos expostos na figura 30 são canos de esgotos sanitários e de cozinhas dos barracos na Área de Preservação Ambiental, pois são construídos por ribeirinhos e não tem nenhum tratamento para que os dejetos sejam desaguados no Córrego Lagoinha. As figuras 31 e 32 são das descargas ilegais de resíduos dos barracos sem que haja qualquer intervenção estatal, haja vista que os barracos são problemas de longa data no bairro Lagoinha, vez que naquele local residem catadores de lixos, usuários de drogas e pessoas à margem da sociedade Uberlandense.

Figura 30: invasão em áreas de APP, no bairro Lagoinha, próximo ao Sindicato Rural de Uberlândia - CAMARU.



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Outro impacto ambiental identificado na microbacia está ligado às águas pluviais lançadas através de galerias (Figura 31), que podem conter impurezas, transportando a poluição do ar e do solo, provenientes da água de escoamento superficial. Estas águas pluviais podem acelerar os processos erosivos (Figura 32) sem um sistema adequado de dissipação de energia.

Figura 31: Águas pluviais lançadas através de galerias



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Figura 32: Processo erosivo as margens da Alameda Marília de Dirceu – Uberlândia.



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

O processo de erosão demonstrado na figura 32 na Alameda Marília de Dirceu demonstra um grave descaso da Secretária de Meio Ambiente de Uberlândia, bem como do Departamento Municipal de Água e Esgoto, pois ambos deveriam fazer intervenção urgente no local, haja vista que a erosão está destruindo uma importante avenida que está no bairro de classe média no bairro City Uberlândia, no entanto, não há intervenções no local e naquela erosão foi visualizados restos de móveis como: vaso sanitário, bancos, cadeiras giratória o que demonstra que não é somente a população ribeirinha que joga lixo no local, mas também os moradores de classe média que residem próximos ao local da erosão.

É nesse sentido que a seguir serão apresentadas algumas alternativas para a implementação de medidas de controle e recuperação das áreas degradadas na microbacia do Córrego Lagoinha, pois como evidenciado na pesquisa a área encontra-se irregular de acordo com as legislações de preservação.

2.6.1. Cenário Ideal: Microbacia do Córrego Lagoinha

A paisagem atual do Córrego distorce as supostas preocupações e ações destinadas a ele. Seu entorno sugere mudanças que alcancem realmente uma revitalização tanto da qualidade do corpo hídrico quanto da paisagem que é também um qualitativo de vida.

Segundo Lima (2000, p. 9), cada paisagem reflete um conjunto de significados diversos e também específicos para cada ser humano, conforme o caráter de suas intenções e a natureza apresentadas nos ambientes encontrados.

Sendo assim,

[e]nquanto cenários do mundo vivido, as paisagens geográficas vislumbram horizontes de símbolos e signos em contínuo dinamismo, transmitindo mensagens que falam, silenciosamente, da percepção, da valorização, da busca dos significados inerentes às uniões e rupturas do ser humano com seu espaço vivido (LIMA, 2000, p. 8).

De acordo com o Decreto nº 9.505 de 2 de junho de 2004, que dispõe sobre a criação da unidade de conservação de proteção integral denominada Parque Natural Municipal do Óleo, considera que é dever constitucional do Poder Público garantir a conservação dos recursos naturais. E ainda, que é de interesse do município assegurar a proteção do cerrado através de criação de unidades de conservação (UBERLÂNDIA, 2004). Sendo assim, criar uma unidade de conservação também para a microbacia do Córrego Lagoinha, seria um passo importante a ser dado, devido a situação de abandono que se encontra o corpo hídrico.

Os objetivos do Decreto acima citado se delimitam em três ações, que podem ser modeladas para outro córrego. A primeira visa contribuir para a conservação dos atributos naturais e a preservação da biodiversidade local. A segunda intenta viabilizar atividades de educação ambiental e também de pesquisa científica, visando a ampliação do conhecimento ambiental do bioma cerrado. E a terceira, objetiva proporcionar a população espaço destinado ao lazer, à recreação e à contemplação. Portanto, a base legal já existente se porta como modelo chave a ser instaurado para outras áreas.

As áreas de invasão no entorno do córrego é outro problema a ser erradicado, talvez o mais moroso, devido ao termo social que implica em relocação desse morador considerando sua situação e suas necessidades. E, ainda, a recuperação das áreas que foram devastadas para a construção de barracos, pequenas casas e outras dependências destinadas ao abrigo de animais como equinos, aves e bovinos.

Segundo Reschke *et al.* (2008, p. 29-30) a questão habitacional exige um cuidado apurado da administração pública. A regularização fundiária é o processo de verificação da situação da propriedade e da posse de terras urbanas ou rurais, públicas ou privadas que se constituíram em desacordo com as normais legais que regulam a matéria. Buscando com isso, transformar a irregularidade na ocupação do solo em domínio e posses legítimas. Essa regularização não decorre de forma facilitada, pois cada ocupação consolida-se de uma forma peculiar.

No caso da área que margeia o Córrego Lagoinha, as ocupações são caracterizadas como clandestinas. São várias as formas de irregularidades fundiária:

[...] favelas, assentamentos autoproduzidos, loteamentos clandestinos ou irregulares. As especificidades se referem às formas de aquisição da posse ou propriedade e aos distintos processos de consolidação dos assentamentos. Cada caso exige um tratamento específico. Os habitantes irregulares, por sua vez, dividem-se em dois segmentos básicos: um é constituído pelos núcleos e vilas irregulares e outro pelos loteamentos irregulares e clandestinos. (RESCHKE, *et al*, 2008, p. 31)

As invasões que ocorrem no entorno do Córrego são formas clandestinas de habitação. Apesar de não se consolidar como um loteamento se caracteriza por clandestino, pois são habitações realizadas “sem nenhum tipo de projeto ou intervenção pública, ou seja, nenhuma norma é respeitada” (RESCHKE, *et al*, 2008, p. 32). Portanto, nesse caso o poder público entra com a relocação das famílias para uma outra área onde poderão estabelecer moradia.

Outra questão a ser resolvida remete a ação civil pública ajuizada em abril de 2010, a qual tramita na 1ª Vara da Fazenda Pública, realizada pelo Ministério Público Estadual. Essa ação solicita que a Prefeitura Municipal de Uberlândia recupere 96 lotes, compreendendo uma área que soma cerca de 40 mil m², localizada nas proximidades dos córregos Mogi e Lagoinha, no bairro Jardim Inconfidência, também chamado de City Uberlândia, na zona sul de Uberlândia (BELAFONTE, 2014).

O loteamento mencionado ocorreu de forma regular com autorização da Prefeitura naquela mesma época. A propriedade privada conta com edificações em alguns terrenos localizados em APP, que contém nascentes em estado de degradação (Figura 33). A Prefeitura justifica-se em termos de que a legislação atuante não era a mesma da época, entretanto ela precisa regularizar a situação, pois descumpra a Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BELAFONTE, 2014). Esta lei considera como APP aquelas áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água e garante a proteção de áreas úmidas (BRASIL, 2012).

As áreas úmidas e de nascentes, são importantes zonas de descarga hídrica que precisam ser preservadas. A regularização do loteamento é um problema legal que deve ser indeferido. Porquanto, essas áreas de APP não devem ser liberadas para edificação, por causarem danos perenes ao ambiente e, inclusive, danos ao próprio empreendimento.

Figura 33: Nascentes na área loteada em 1980, Bairro Jardim Inconfidência.



Fonte: Correio (2014). Autor: Marcos Ribeiro.

O lixo nas margens e no leito do Córrego é outro agravante da qualidade do corpo hídrico e da paisagem ambiental. Alguns resíduos destinados a áreas impróprias podem diminuir mais ainda a qualidade da água, ao passo que resíduos acumulados podem servir de abrigo e alimento de vetores de doenças, além de eliminar chorume e metano no ambiente. Sendo assim, o ambiente se torna desagradável para a vivência da população, seja por emissão de odores ou pela própria condição deteriorada da paisagem. A área foi adquirida pela empresa Cia City em 1982.

Todavia, a destinação correta desses resíduos, através da coleta convencional que é feita na cidade, juntamente ao apoio de uma dinâmica educacional para incentivar os moradores a preservarem o Córrego, seria substancial para a suspensão desse problema.

De acordo com Lima (2015, p. 56),

A determinação do oxigênio dissolvido (OD) na água é de fundamental importância na avaliação das condições em que se realizam as atividades biológicas, sendo que, a maior fonte de OD em um ecossistema aquático é a fotossíntese realizada pelas algas e plantas aquáticas. Os fatores naturais que influenciam o nível de OD são: temperatura, estação do ano e, particularmente para rios, a correnteza, corredeiras e quedas. Muito mais ligado a fatores antrópicos, a eutrofização gerada, principalmente, pela entrada de esgotos domésticos e industriais sem tratamento, eleva as quantidades de material orgânico e material em suspensão o que ocasiona uma redução dos teores de oxigênio dissolvido na água.

Em algumas áreas é possível visualizar lançamento de efluentes dentro do Córrego (Figuras 34 e 35), esse efluentes são dos barracos de ribeirinhos que estão na Área de

Preservação Ambiental sem a fiscalização do poder público, pois se tivesse uma fiscalização correta aqueles casebres não estariam naquele local degradando a APP. É importante destacar que Lima (2015, p. 59), destaca que entre os possíveis contaminantes da água e dos sedimentos os mais relevantes para a saúde pública são aqueles que indicam a contaminação fecal, em especial os micro-organismos: *Escherichia coli*, enterococos, *salmonela*, *Shigella* (spp), enterovírus, e, ainda, parasitas intestinais do homem. Esse perigo é diário e para constatar basta fazer exames laboratoriais da água do Córrego Lagoinha que não demonstra nenhum sinal de vida aquática devido ao seu possível alto grau de contaminação por lixos domésticos e esgotos sanitários sem o devido tratamento.

Figura 34: Lançamento de efluentes no Córrego Lagoinha



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Outrossim, a canalização e escoamento desses efluentes para a rede municipal de esgoto, deverá ser realizada através do poder público municipal. A cidade de Uberlândia já conta com tratamento de esgoto em toda sua extensão, excetuando áreas que ainda se encontram em regularização ou situação clandestina, este último é o caso das moradias nas margens do córrego. Portanto, a regularização da situação de moradia clandestina, também ajudará na manutenção e eliminação de escoamentos de efluentes dentro do Córrego.

Figura 35: Área de invasão no Córrego Lagoinha com lançamento de efluentes.



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

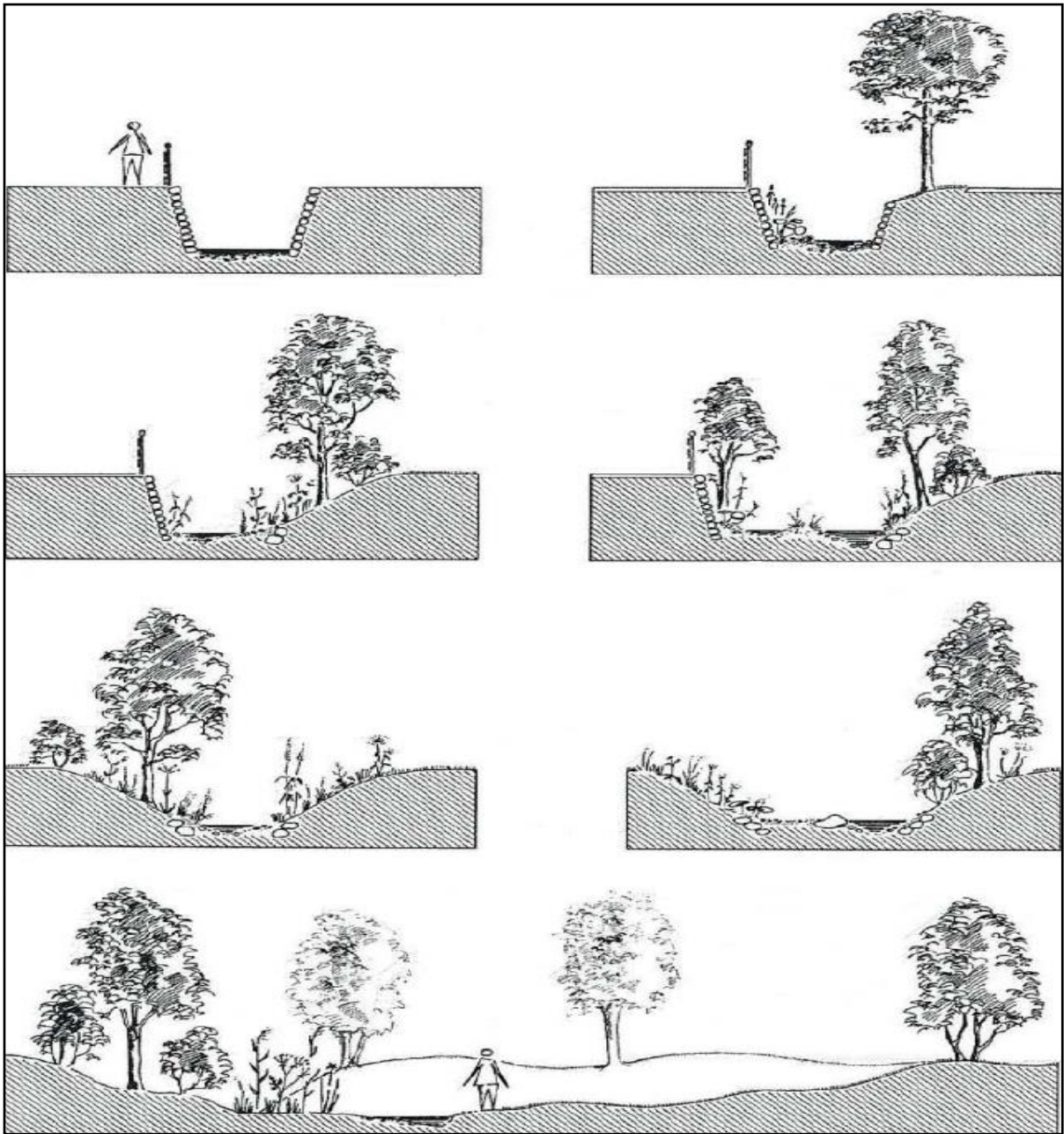
A erosão ocasionada pela devastação da mata ciliar oriunda da ocupação por dependências destinadas a moradia e áreas para formação de pastagens, juntamente aos processos de intemperismo causam perda de solo. Essa perda causa desgastes que alcançam o calçamento, o asfaltamento e também assoreia o leito do Córrego, resultando em um desequilíbrio na vazão.

A revitalização do córrego é algo que pode ser pensado. A transformação de perfil regularizado em perfil natural de córregos vai depender da área disponível e também da flexibilidade do município no cumprimento das necessidades ambientais.

Segundo Binder (1998, p. 17), é fundamental o mapeamento da morfologia fluvial por ser um dos principais elementos constituintes do ecossistema de corpo hídrico, juntamente a vazão e a qualidade da água. Sendo o tipo de morfologia fluvial decisivo para as condições de vida das plantas e dos animais aquáticos (ou aqueles que dependem do rio), a qual está sujeita a modificações por obras fluviais e hidráulicas, devendo ser inclusa na avaliação da situação ambiental. Na figura 36 é demonstrado uma proposta de transformação de perfil regularizado em perfil natural de córregos.

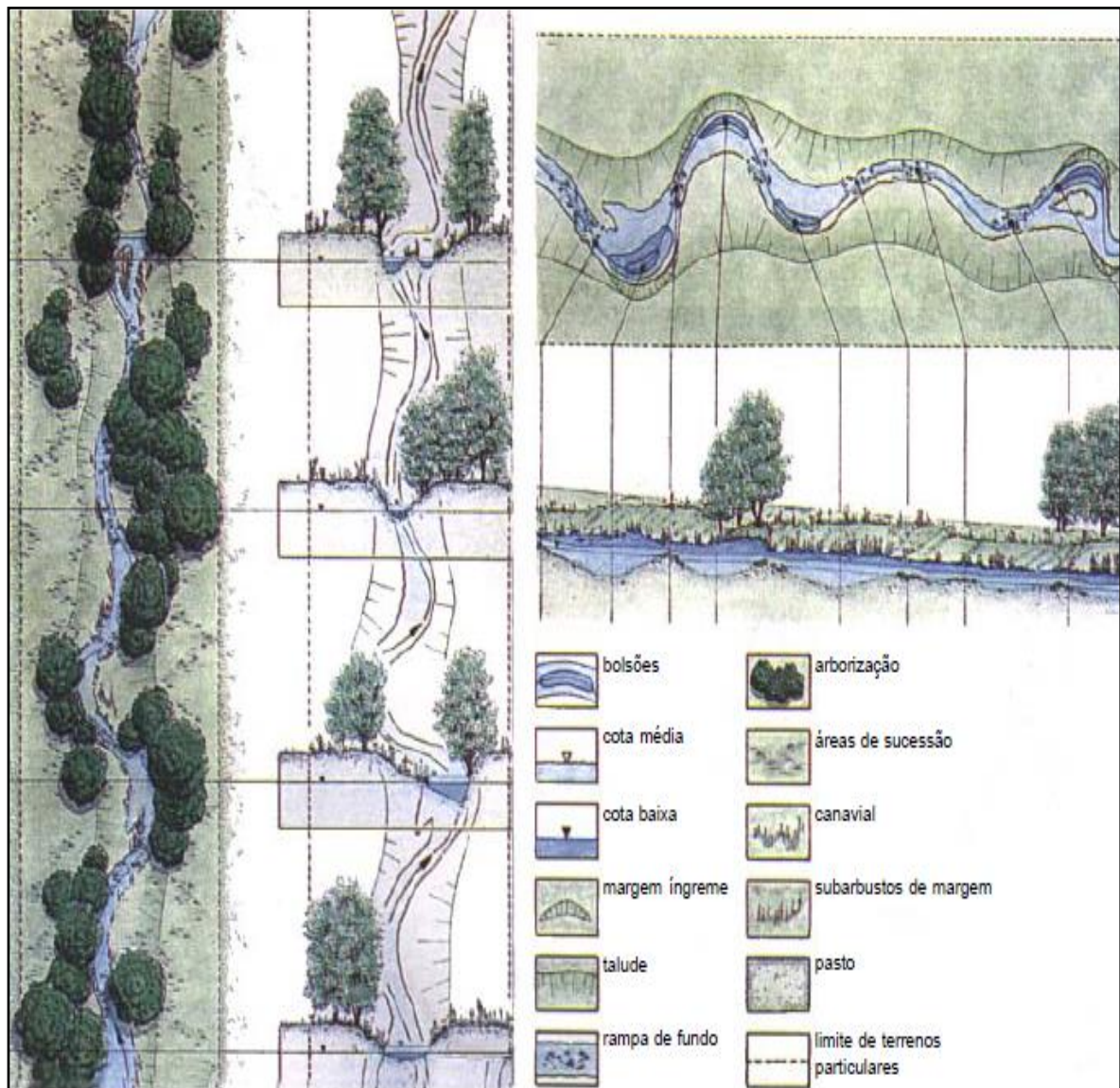
A figura 37 apresenta um esquema dos princípios para formação de córregos, reconstituindo assim a morfologia de um curso degradado

Figura 36: Proposta para transformação de perfil regularizado em perfil natural de córregos



Fonte: Binder (1998, p. 16).

Figura 37: Princípios para a formação de córregos.



Fonte: Binder (1998, p. 17).

Ainda segundo Binder (1998, p. 17), o mapeamento da morfologia fluvial e sua análise se tornam a base fundamental para o plano de manejo de cursos de água para orientarem na recuperação de rios ou córregos, conforme critérios ambientais, no escopo de obras hidráulicas e de manutenção. Sendo, o critério principal, a capacidade natural de autos sustentabilidade do rio.

A criação de um parque linear no entorno do córrego Lagoinha, é outra alternativa a ser adotada para a melhora qualitativa do ambiente. A disponibilização de uma estrutura que proporcione à população áreas de lazer e recreação devem ser pensadas pelo Poder Público Municipal. Uma porção do Córrego, localizada entre os bairros Lagoinha e Vigilato Pereira, foi

estruturada de forma a iniciar as obras de um parque linear. Embora a prefeitura tenha dado início a essa estrutura (Figura 38 e 39), ainda faltam cumprir com o restante do Córrego, principalmente no bairro Lagoinha sentido bairro Santa Luzia, onde existem áreas bem degradadas e que requisitam de uma revitalização.

Figura 38: Estrutura inicial do Parque Linear do Córrego Lagoinha



Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Figura 39: Estrutura inicial do Parque Linear do Córrego Lagoinha

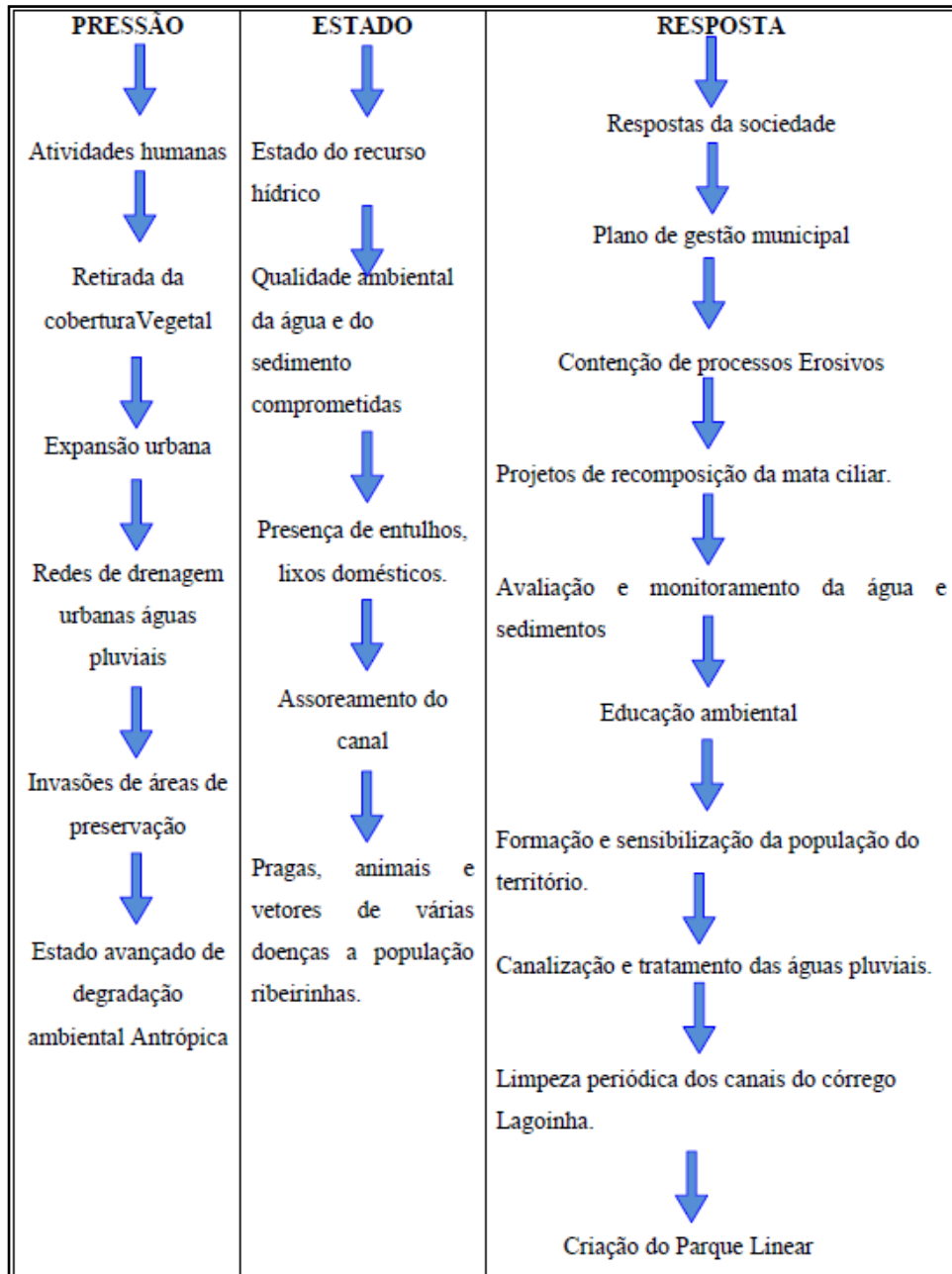


Fonte: GONÇALVES, F. (março, 2017).

Deve-se ainda identificar as ações antrópicas nesse ambiente. Conforme Lima (2015, p. 39), as pressões no ambiente, no modelo específico apresentado na figura 40, são reduzidas àquelas devidas às atividades humanas, desconsiderando as causadas pela ação da natureza.

Entretanto, entende-se que os eventos naturais também podem causar impacto ambiental, sendo fontes de pressão.

Figura 40: Modelo pressão – estado – resposta



Fonte: Lima (2015, p. 40).

A pressão antrópica esquematizada na figura 40, demonstra como a influência de uma comunidade pode impactar negativamente ou positivamente no meio ambiente. Se o poder público e a comunidade estão preparadas para receberem propostas de revitalização de áreas naturais, os projetos tendem a ter êxito, embora o contrário cause inoperância em projetos ou iniciativas como a criação de um parque linear.

A microbacia do Córrego Lagoinha apresenta situações emergenciais e outras não tão relevantes para melhoramento das condições do recurso. Entretanto, a postergação de medidas mitigadoras, que revitalizem a situação do córrego pode orçar um ônus bem maior futuramente.

Os interesses da comunidade em conjunto com as iniciativas públicas, ao adquirirem sinergia, tendem a alavancar o desenvolvimento de projetos de bem comum. Os planejamentos, os planos, os projetos e as diretrizes a serem seguidas para a preservação ambiental necessitam de incentivos financeiros, fiscais, políticos e comunitários para produzirem resultados.

Sendo assim, cada problema apresentado no decorrer do capítulo 3 é perseguido de uma medida mitigadora de fácil compreensão, mas que enfrentam a resistência ora do poder público, ora da própria comunidade. Ademais, a preservação da mata ciliar, o uso e ocupação da terra de forma adequada, a canalização de efluentes para tratamento dentro da rede de saneamento, a erradicação dos processos erosivos sejam de origem antrópica ou natural, um planejamento eficaz e adequado, a criação de um parque linear com áreas de lazer e recreação, são soluções pertinentes e normatizadas.

Todavia, é evidente a carência de cuidados que a paisagem do Córrego mostra. Seu entorno depredado, suas águas escurecidas, o odor de esgoto que emana de suas águas, o lixo infestando suas margens e seu leito, pessoas morando em barracos e casebres na sua beira, não condizem com uma cidade que alavanca em crescimento e se desponta na mídia. Portanto, o cuidado com os recursos hídricos que o Município de Uberlândia dispõe, é pensar no seu abastecimento e na sua sustentação como cidade média.

CONSIDERAÇÕES FINAS

A presente pesquisa justifica-se pela intenção de analisar a atual situação da microbacia do Córrego Lagoinha em busca de sua recuperação, a qual a partir de um manejo adequado poderá se tornar um manancial.

A justificativa da pesquisa está comprovada, pois foi analisada a extensão da Bacia e com verificado que há possibilidades de recuperar o local por meio do manejo adequado no que tange às políticas públicas apropriadas, porquanto foi observado que no local a situação da Bacia do córrego Lagoinha carece de investimento do poder público no que tange a prioridade na elaboração de projetos eficazes dentro do projeto de saneamento básico.

O Município de Uberlândia deve direcionar dotação orçamentária para investir em tecnologias para monitorar a qualidade da água, retirar os esgotos domésticos, tanto de cozinha quanto de vaso sanitário para que a qualidade da água volta a dar vida no Córrego com a criação de peixes, dentre outros animais. Depois de longos estudos de observação foi visto que não há vida no Córrego devido ao acúmulo de lixo nas bordas do Córrego, pelo excesso de esgoto sem tratamento. O que se percebe daquele local é que o Município de Uberlândia não segue determinação constitucional dos artigos 140, VI e 225, tampouco de sua própria legislação ambiental, vez que o Córrego está abandonado a sua própria sorte.

Em outra vertente, saindo da questão de políticas públicas, faz se necessário que a população exija providências do prefeito para que dê prioridade total ao local, pois é um dos principais Córregos de Uberlândia, vez que coleta água de diversos bairros, conforme já foi demonstrado ao longo da pesquisa.

Pelo exposto, verifica-se que é de extrema necessidade que haja implantação de sistemas completos de esgotamento sanitário e proteger os mananciais, conservando e preservando as bacias hidrográficas, não só do Lagoinha, mas de toda Uberlândia.

O objetivo geral da pesquisa foi realizar uma avaliação ambiental da microbacia do Córrego Lagoinha no setor sul de Uberlândia (MG) através da ocupação de suas margens em decorrência da expansão urbana. O resultado foi positivo, pois no que se refere a ocupação em suas margens essa só tem aumentado. Foi constatado que desde o ano de 2014 o aumento de

barracos aumentou nas margens do Córrego, sendo que esses barracos ligam clandestinamente o esgoto diretamente no Córrego.

Foi constatado ainda que em relação aos bairros adjacentes houve aumento significativo de construções e mais impermeabilizações do solo com quintais cimentados e passeios que cobrem toda a área com concretos.

Ao verificar os novos bairros denominados Novo Mundo e Vida Nova foi observado que o local já está totalmente asfaltado, com aproximadamente 40% da área já construída e esse será mais um bairro que vai jogar um grande volume de água para a Avenida João Naves de Ávila que por sua vez vai desaguar nos bairros Santa Mônica, Carajás, Lagoinha, depois toda enxurrada vai para o Córrego Lagoinha e aumentar o fluxo de água na avenida Rondon Pacheco. Essa constatação certamente será comprovada no ano de 2018 e seguintes, vez que pelo caminho percorrido pelo pesquisado esse será o caminho que a enxurrada vai percorrer nos próximos anos, vez que não foi vista nenhuma obra de infraestrutura para distribuir o volume de água que será despejado nos bairros citados. Mas, por outro lado, foi verificado que nos dois novos bairros foram feitos bolsões que possivelmente possa receber um pouco de água.

É importante ressaltar que foi verificado que o uso e ocupação da área da microbacia do Córrego Lagoinha em decorrência do acelerado processo de urbanização concorreu para a degradação do Córrego e até o momento não houve revitalização do Córrego e somente a criação de um parque linear, mas sem intervenção real da retirada dos barracos, da retirada das ligações irregulares de esgotos.

O referido parque linear foi organizado com passeios de concreto, sendo mais uma forma de impermeabilização da área no Córrego Lagoinha, mas a parte interna com a plantação de gramas e árvores que de certa forma substituiu a vegetação natural tem contribuído para mudar as qualidades naturais da microbacia hidrográfica do Córrego Lagoinha, pois nessa área evitou-se o acúmulo de lixo e famílias fazem passeios nesses locais. Se o Poder Público substituir a área mais afetada por vegetação natural a área ficaria mais adequada para estimular as pessoas a não jogar lixo naquele local.

Como se vê, a importância ambiental que a microbacia do Córrego Lagoinha tem para a região a torna um relevante objeto de estudo. Ela apresenta situações emergenciais e outras não tão relevantes para melhoramento das condições do recurso. Entretanto, a postergação de medidas mitigadoras, que revitalizem a situação do córrego pode orçar um ônus bem maior futuramente.

Por meio do estudo realizado do monitoramento do uso da terra e cobertura vegetal natural com o auxílio de tecnologias, especialmente o SR e o geoprocessamento, pode-se verificar o quanto a microbacia se remodelou nos últimos anos, apresentando diversos problemas como o aumento dos processos erosivos, devido a impermeabilidade do solo, desmatamento da vegetação natural para construção de residências, áreas de pastagens e agrícolas e, o aumento do despejo de lixos. Com isso é de extrema importância que medidas mitigatórias sejam adotadas no intuito de preservação de nascentes e áreas de vegetação como o cerrado, que estão sofrendo com o processo acelerado de degradação e urbanização.

Nota-se com a análise dos dados encontrados, que ocorreu uma diminuição significativa da vegetação natural e consequente aumento das áreas de uso antrópico, como bairros e condomínios. Com o desenvolvimento da área urbana percebeu-se a necessidade de preservar as áreas de APP da microbacia e também as áreas onde ainda existem vegetação nativa.

Tampouco, a preservação da mata ciliar, o uso e ocupação da terra de forma adequada, a canalização de efluentes para tratamento dentro da rede de saneamento, a erradicação dos processos erosivos, sejam de origem antrópica ou natural, um planejamento eficaz e adequado, a criação de um parque linear com áreas de lazer e recreação, são soluções pertinentes.

Os projetos para melhoria do Córrego devem ser desenvolvidos com a união da comunidade e do poder público. Sendo assim o alcance de resultados, acontece a partir da implementação de planos, diretrizes e projetos, os quais necessitam de incentivos financeiros, fiscais, políticos e comunitários. Visto que, é evidente a carência de cuidados da paisagem do Córrego, fato não condizente com uma cidade que alavanca em crescimento e se desponta na mídia. Logo, cuidar dos recursos hídricos que o Município de Uberlândia dispõe, é pensar no seu abastecimento e na sua sustentação como cidade média. À vista disso, percebe-se o quanto um bom planejamento urbano se faz necessário, que somado ao uso das geotecnologias, possibilitam uma tomada adequada de decisões.

REFERÊNCIAS

ABHA. Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. **Resumo Executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari**. Ano 2011. Disponível em: <http://cbharaguari.org.br/uploads/1_o_comite/3_legislacao/1_plano_diretor_bacia/17_resumo_executivo_pdrh_araguari.pdf>. Acesso: 09 de fev. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento de Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba**. Brasília: ANA, 2013. 312 p.: il.

ALVIM, A. T. B.; BRUNA, G. C.; COSTA KATO, V. R.. Políticas ambientais e urbanas em áreas de mananciais: interfaces e conflitos. **Cadernos Metrópole**, n. 19, enero-junio, 2008, pp. 143-164. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

ANDERSON, L. O. et al. Utiliza o de dados multitemporais do sensor MODIS para o mapeamento da cobertura e uso da terra. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. N. 12, 2005, Goiânia, Anais...Goiânia, 2005. p. 3443-3450.

ANDRADE, M. C. de. **Espaço, Polariza o e Desenvolvimento**: a teoria dos pólos de desenvolvimento e a realidade nordestina. 4 ed. Recife: Editorial Grijalbo, 1977.

_____. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emo o. São Paulo: Hucitec, 1996. p.35.

ARONOF, S. **Geographic Information Systems**: a management perspective. Canada: WDL Publications, 1989.

ATTANASIO, 2004 apud TEODORO, V. L. L. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracteriza o morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

BACCARO, C. A. D. Os estudos experimentais aplicados na avalia o dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado. **Sociedade e Natureza**. Uberlândia: EDUFU, 5 (9 e 10): 55-61. 1994.

BARRELLA, W. et al. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F., 2001 *apud* TEODORO, V. L. l. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracteriza o morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

BELAFONTE, C. Terrenos em suposta área de preserva o no Jardim Inconfidência geram impasse. **Jornal Correio**. 01 fev. 2014. Disponível: <

<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/terrenos-em-suposta-area-de-preservacao-no-jardim-inconfidencia-geram-impasse/>>. Acesso: 22 jul. 2017.

BIANCHI, A. Temas e problemas nos projetos de pesquisa. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, ano 8, n. 14, p. 75-91, 1 sem. 2003. p.76.

BINDER, W. **Rios e Córregos, Preservar - Conservar – Renaturalizar**. A Recuperação de Rios, Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental - Rio de Janeiro: SEMADS, 1998 41p.: il.

BORSATO; MARTONI, 2004 apud TEODORO, V. L. L. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Revogada pela Lei nº 12.651 de 2012. Brasília: DF, 1965.

_____. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DF, 1981.

_____. **Lei Federal n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: DF, 1997.

_____. **Constituição de 05 de outubro de 1988**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: DF, 2017.

_____. **Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Regula os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DF, 2001.

_____. **Lei Federal n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: DF, 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Instrumentos de Planejamento**. Brasília: DF.

BRITO, J. L. S.. Adequação das potencialidades do uso da terra na Bacia do Ribeirão Bom Jardim no Triângulo Mineiro (MG): ensaio de geoprocessamento. p. 45-68. In: Lima, S.C.; Santos, R.J. (Org.). **Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari** - rumo ao desenvolvimento sustentável. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia/ Instituto de Geografia. Brasília: CNPQ, 2004.

BURROUGH, P. A. Dynamic modelling and geocomputation. In: Longley, P. A.; Brooks, S.M.; McDonnell, R.; MacMillan, B. ed. **Geocomputation: a primer**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. Cap. 9, p. 165-192.

CALIJURI, M.C.; BUBEL, A.P.M. Conceituação de Microbacias. In: LIMA, W de P.; ZAKIA, M.J.B. (Orgs.) **As florestas plantadas e a água**. Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: Ed. RIMA, 2006. 226p. apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; MEDEIROS, J. S. Representações computacionais do espaço: fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação. **Geografia**, v. 28,n.1, p. 83-96, 1998.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Apresentação. **In: CÂMARA, G; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação**. 2002. cap. 1.

CARLOS, A. F. A. **A cidade**. 8ª. São Paulo: Contexto, 2007.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI – CBH ARAGUARI. **As atribuições de um comitê de bacia**. Disponível em: <<https://www.cbharaguari.org.br/o-comite/sobre-o-comite>>. Acesso: 13 fev. 2017.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316. (Coleção Sociologia).

CHUVIECO, E. **Fundamentos de teledetección espacial**. Madrid: Rialp, 1990.

RIBEIRO, M. Área loteada na década de 1980, no bairro Jardim Inconfidência, possui várias nascentes de água. **Correio** de Uberlândia. 01 fev. 2014. Disponível: <<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/terrenos-em-suposta-area-de-preservacao-no-jardim-inconfidencia-geram-impasse/>>. Acesso: 22 jul. 2017.

COSTA, T. C. C.; SOUZA, M.G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (sig). In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Salvador, 1996, INPE, Anais VIII... Salvador, 1996, p. 121-127. Disponível em:

<<http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.27.16.17/doc/T48.pdf>>. Acesso em: 19 de mai. 2017.

CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: Ed. IG/Unicamp, 1992. 170 p.

CURRAN, P. J. **Principles of Remote Sensing**. London: Longman, 1985. 282 p. 76

DANGERMOND, K. A. Classification of software components commonly used in geographic information systems. IN: **Introductory Readings in Geographical Informations Systems**. Philadelphia. Taylor and Francis, 1990. p. 31-51 apud MEDEIROS, J.S. **Bancos de dados geográficos e redes neurais artificiais: tecnologias de apoio à gestão do território**. Tese de doutorado, 1999. São Paulo: Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

DAENZER, W.F.; HUBER, F. (Org.) *Systems engineering: Methodik und Praxis*. 7. Aufl. bearb. Zürich: Industrielle Organisation. 1992. 618 p. apud FRANK, B. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Florianópolis, 1995. Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/157941104588>>. Acesso em: 05 de mai. 2017.

DIEGUES, A. C. Desenvolvimento sustentado, gerenciamento ambiental e o de recursos naturais. *Cadernos FUNDAP*, 1989, São Paulo, n.9, n. 16, junho. p.33-45. apud FRANK, B. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Florianópolis, 1995. Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/157941104588>>. Acesso em: 05 de mai. de 2017.

DINIZ, F. J. A. **Geografia da agricultura**. 2. ed. São Paulo: DIFEL, 1984. 278 p.

DOUROJEANNI, A. “Las cuencas hidrográficas: una opción territorial para dirigir acciones tendentes la sustentabilidad ambiental”. Tercera Convención Nacional de Regantes y Usuarios del Agua, 1993, Conferencia de Canalistas del Chile. Anais... Los Angeles, Chile, 1993. apud ALVIM, A. T. B.; BRUNA, G. C.; COSTA KATO, V. R.. Políticas ambientais e urbanas em áreas de mananciais: interfaces e conflitos. *Cadernos Metrópole*, n. 19, enero-junio, 2008, pp. 143-164. Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

DREW, D. **Processos interativos Homem-Meio ambiente**. Tradução João Alves dos Santos. 2. ed. São Paulo: Bertrand, 1989.

EASTMAN, J. R. Idrisi for Windows – **Manual do usuário**: introdução e exercícios tutoriais. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack; Eliseu Weber. Porto Alegre, UFRGS Centro de Recursos Idrisi, 1998. 240 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Serviço Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999.

EPIPHANIO, J. C. N. **Dados TM Landsat-5 no estudo das culturas de trigo e feijão**. Tese de Doutorado. São José dos Campos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1998.

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996. 90p. apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização para o entendimento da dinâmica ambiental local. *Revista Uniara*, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

FERNANDES, 1999 apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. *Revista Uniara*, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

FRANCO, M. de A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2. ed. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2008. 258 p.

FRANK, B. **Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Itajaí, com ênfase no problema das enchentes**. Florianópolis, 1995. Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado.

GOMES, A.R.; MALDONADO, F.D. Análise de Componentes Principais em Imagens Multitemporais TM/Landsat como Subsídio aos Estudos de Vulnerabilidade à Perda de Solo em Ambiente Semi-Árido. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Santos, 1998. Anais... Santos, 1998, INPE.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: B. Brasil, 1996. p. 337-339.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 1980**. Disponível em: < <http://memoria.ibge.gov.br/sinteses-historicas/historicos-dos-censos/censos-demograficos>>. Acesso: 23 abr. 2017.

_____. **Banco de Dados do Município de Uberlândia**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=317020&idtema=106&search=minas-gerais|uberlandia|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-deslocamento->>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Comitês Mineiros**. Ano 2012. Disponível em: < <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais>>. Acesso: 01 fev. 2017.

JUSTINO, E. A.; MARTINS DE PAULA, H.; PAIVA, E. C. R. Análise do efeito da impermeabilização dos solos urbanos na drenagem de água pluvial do município de Uberlândia/MG. **Espaço em Revista**. Catalão, vol. 13, nº 2, 2011.

LANNA, 1995. apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

LAZZAROTTO, D. R. **O que são geotecnologias**. 2002. Disponível em: <<http://www.fatorgis.com.br>>. Acesso em: 10 fev. de 2017.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LEONARDO, 2003 apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B., 2000. apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.
LIMA, L. **Estudos sobre a qualidade ambiental da microbacia do córrego lagoinha, para subsidiar a implantação de um parque linear, Uberlândia (MG)**. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

LIMA, S.C.; ROSA, R.; FELTRAN FILHO, A. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia- MG, através de Imagens TM/ LANDSAT. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano1, n.2, p. 127-145, dez., 1989.

MACHADO, R.E. 2002, apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

MAGUIRE, David J. et al. **The raster GIS design model** - a profile of ERDAS. Computers and Geosciences, London, v.18, n.4, p.463-470, 1991.

MARTINS, F.B. et al. 2005 apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

MEDEIROS, J.S. **Bancos de dados geográficos e redes neurais artificiais: tecnologias de apoio à gestão do território**. Tese de doutorado, 1999. São Paulo: Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

MOLDAN, CERNY, 1994 apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. São José dos Campos/SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005, 304 p.

MOSCA, 2003 apud TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

_____. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 1981. 242 p.

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade & Natureza**. v. 1 (1). p. 9-16. Uberlândia. Jun. 1989

NOVO, E. M. L. M.; PONZONI, F. J. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Instituto Nacional de pesquisas Espaciais (INPE), Divisão de Sensoriamento Remoto, 2001. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br/sensor_remoto/apofla.pdf>. Acesso em: 26 fev. de 2017.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed., 3. Reimp. São Paulo: E.Blucher, 1998. 308 p.

OKA-FIORI, C.; FIORI, A. P.; HASUI, Y. Dinâmica da ocupação do solo na bacia do Rio Itiquira, Mato Grosso, Brasil. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 7, 2003. p. 19 – 31.

OLIVEIRA, P. C. A. de. **Cenários Ambientais e Diagnose da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia-MG**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia. Orientador: Silvio Carlos Rodrigues. Uberlândia: UFU, 2009. 142 f. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16054>>. Acesso: 07 mar. 2017.

PACHECO, A. P., RIBAS, N. S., Sensoriamento Remoto aplicado ao Uso da Terra. GEODÉSIA online. **Revista da Comissão Brasileira de Geodésia**. Recife, v. 4, 1998.

PEREIRA, M. N. et al. **Técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento para mapeamento e análise do uso da terra**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1994. 19 p.

PINTO, N.L de S. et al. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1976. p.38.

PRUDENTE, T. D.; BRITO, J. L. S. Análise temporal do uso da terra da microbacia do Córrego Lagoinha no município de Uberlândia – MG. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: 2009. Disponível em: <http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo1/089.pdf>. Acesso em: 16 de jan de 2017.

RECHIUTI, L. V. **Processamento de Imagens Digitais**. São José dos Campos: INPE –CTA, 1996. 59p.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. p. 71-136.

ROSA, R. et al. Elaboração de uma Base Cartográfica e Criação de um Banco de Dados Georreferenciados da Bacia do rio Araguari - MG. In: **Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari - rumo ao desenvolvimento sustentável**. Lima, S.C.; Santos, R.J. (Org.). Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia/ Instituto de Geografia; Brasília; CNPq, 2004.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5. ed., Uberlândia: Ed. EDUFU. 2003.

ROSA, R. Técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento como instrumento de levantamento do meio físico. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. n. 7, 1997, Curitiba, Anais...Curitiba, 1997.

ROSA, R.; BRITO, J. L. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia: Ed. da UFU, 1996.

RESCHKE, L. M.; VARELA, L. S.; MORETTO, S. S.; SOMENSI, S. Loteamentos irregulares e clandestinos: sua regularização no município de Porto Alegre. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO URBANÍSTICO MANAUS, 2008, Manaus. Anais eletrônicos... Manaus, 2008. p. 29-42.

RUTKOWSKI, E. **Desenhando a bacia ambiental: subsídios para o planejamento das águas doces metropolitan(izad)as**. Tese de Doutorado. São Paulo, 1999.

SANTOS. M. **Espaço e Método**. 5 ed., 1. Reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

_____. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 16. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2008. p.16.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996. p.35.

SANTOS, R. F. dos. **Conservação e gestão dos recursos naturais - Textos de Orientação**. UFPb/UNICAMP, 1998.

_____.; CARVALHAIS, H.B.; PIRES, F. Planejamento ambiental e sistemas de informações geográficas. CIG - Cadernos de Informações Geográficas. vol. 2, 1998. *apud* RUTKOWSKI, E. **Desenhando a bacia ambiental**: subsídios para o planejamento das águas doces metropolitan(izadas). Tese de Doutorado. São Paulo, 1999.

_____. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SARAIVA, M. da G. A. O rio como paisagem – gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1999. *Apud* ALVIM, Angélica T. B.; BRUNA, G. C.; COSTA KATO, V. R. Políticas ambientais e urbanas em áreas de mananciais: interfaces e conflitos. **Cadernos Metrópole**, n. 19, enero-junio, 2008, pp. 143-164. Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

SAUSEN, T.M. **Introdu o ao Sensoriamento Remoto**. Cadernos de atividades XI CISR. Ano 1996. São José dos Campos: INPE.

SANTANA, D.P. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 63p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30). *apud* TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracteriza o morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

SEABRA, G. de F. **Pesquisa científica**: o método em questão. Brasília: editora da UNB, 2001.

SILVA, J. et al. Geoprocessamento e SGIs. In: **Curso de especializa o em geoprocessamento**. Unidades didáticas 12 a 19, volume 1. Rio de Janeiro: LAGEOP /UFRJ, 2003. 2 CD-ROM.

SILVA JUNIOR, E. J., et al. Diagnóstico ambiental do córrego lagoinha, Uberlândia-MG. In: 4ª SEMANA DO SERVIDOR E 5ª SEMANA ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. 2008

SOARES, A. M. et al. Bacia hidrográfica do córrego lagoinha, Uberlândia-MG: desafios do planejamento urbano. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 103-115, 2009.

SPERLING, M. V. **Introdu o   qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. SEGRAC: Belo Horizonte, 1998.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbaniza o**. Cole o Repensando a Geografia. Coord. Ariovaldo U. de Oliveira. São Paulo: Contexto, 1988.

STEFFEN, C. A.; MORAES, E. C. SPECTRON SE-590: manual de referência. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. n. 7., 1993, Curitiba, Anais...Curitiba,1993. p. 2-12.

TEIXEIRA, A. L. A.; GERARDI, L. H. de O. Sistema de Informa o Geográfica. Uma Solu o para microcomputadores de 8 Bits. **Caderno de Geografia**. Belo Horizonte, vol.7. n 1. p. 7-17, dezembro, 1997.

TELLES, D. D.  gua na agricultura e pecuária. In: REBOUÇAS, A. C. da.; BRAGA, B.; TUNDISI, J, G. ** guas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conserva o. 2 ed. São Paulo: Escrituras:2002. p. 305-337.

TEODORO, V. L. I. et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, Araraquara, n.20, 2007, p. 137-157.

TUCCI, C. E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: Princípios e Concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 2, n. 2, p. 5-12, jul./dez.1997.

_____. **Águas urbanas**. Estudos avançados 22 (63), 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a07.pdf>>. Acesso em: 14 de mai. de 2017.

_____; MARQUES, D. L. M., Orgs. **Avaliação e Controle da Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. p.25.

TUNDISI, J. G. **Novas Perspectivas para Gestão de Recursos Hídricos**. São Paulo: Revista USP: São Paulo, junho/ agosto 2006. N. 70. P. 24-35.

UBERLÂNDIA. **Decreto nº 9.505 de 02 de junho de 2004**. Dispõe sobre a criação da unidade de conservação de proteção integral denominada Parque Natural Municipal do Óleo. Uberlândia, 2004.

_____. **Lei Complementar n. 432 de 19 de outubro de 2006**. Aprova o plano diretor do município de Uberlândia, estabelece os princípios básicos e as diretrizes para sua implantação, revoga a Lei Complementar n. 078 de 27 de abril de 1994 e dá outras providências. Uberlândia, 2006.

_____. **Meio ambiente**. Uberlândia, 2017

VIVATERRA. **Sociedade de defesa, pesquisa e educação ambiental**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.vivaterra.org.br/vivanet_glossario.htm>. Acesso: 12 de fev. de 2017.