



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA



VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO

**As fragilidades ambientais na microbacia do Córrego
BONS OLHOS: contribuições para mitigação dos impactos
ambientais negativos**

UBERLÂNDIA
2017

VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO

**As fragilidades ambientais na microbacia do Córrego BONS OLHOS:
contribuições para mitigação dos impactos ambientais negativos**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
ao Instituto de Geografia da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito para à
obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Soares.

**Uberlândia
2017**

**As fragilidades ambientais na microbacia do Córrego BONS OLHOS:
contribuições para mitigação dos impactos ambientais negativos**

VÂNIA SANTOS FIGUEIREDO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao
Instituto de Geografia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito à obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Soares IG/UFU
(Orientadora)

Prof.^a Ma. Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira/UNIPAC

Prof. Me. Leandro Oliveira Silva SME/PMU

Uberlândia, 03 de Agosto de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a profa. Dra. Ângela Maria Soares, que além de orientadora é amiga, e busca sempre agregar e oportunizar as pessoas.

Ao Frank Barroso, pela ajuda e paciência comigo na elaboração dos mapas.

A comunidade do bairro Cidade Jardim, pela parceria nas ações desenvolvidas ao longo dos anos de 2012 a 2014.

A todos que contribuíram de alguma forma para elaboração e finalização deste trabalho.

RESUMO

O processo de expansão urbana tem provocado impactos degradantes sobre os sistemas ecológicos, produzem efeitos na paisagem e no ambiente que precisam ser estudados para que possam ser oferecidas alternativas de mitigação de todo o processo de degradação dos recursos hídricos das bacias urbanas em cada território. O estudo buscou avaliar a pressão que as atividades humanas decorrentes do uso da terra que impactam a microbacia do curso d' água córrego Bons Olhos, localizado no bairro Cidade Jardim, no município de Uberlândia e apresentou também as ações desenvolvidas com a comunidade a partir do ano de 2011, na busca pela conquista de um ambiente que proporcionasse melhor qualidade de vida aos moradores dos bairros inseridos na microbacia. O estudo do espaço em questão, localiza-se em uma microbacia no bairro Cidade Jardim e se deu em várias etapas: 1) pesquisa bibliográfica; 2) levantamento da legislação pertinente; 3) Levantamento de informações com a população 4) organização dos dados 5) utilização de cartografia geográfica com os aplicativos Google Earth, ArcGIS 10.5 educacional 6) Imagens digitais do IBGE, CPRM e do USGS; 7) Registro fotográfico. Como principais referências Botelho (1999); Bertrand (2004). Também utilizou-se da abordagem qualitativa. Para tanto, o reconhecimento *in loco* se fez através de trabalho de campo na área de estudo, na ocasião realizou-se registros fotográficos para uma análise das condições atuais, que auxiliariam no diagnóstico dos impactos ambientais negativos da área. Para confecção do mapa da microbacia do córrego Bons Olhos utilizou-se dados do IBGE, do Google Earth e a Carta Topográfica de Uberlândia, Folha SE-22-Z-B-VI-3-SE, na escala 1:25000. Os principais problemas levantados na microbacia do córrego Bons Olhos é a ineficiência da rede de drenagem das águas pluviais; desmatamento (comum a todos APPs); comportamento da população que despeja os RSU e entulhos de construção civil e restos de podas nas áreas verdes; processos erosivos no leito do córrego e à jusante em vários pontos. Ainda, buscou-se indicar algumas intervenções de infraestruturas para mitigação os impactos ocorridos na microbacia em questão e o papel da comunidade.

Palavras Chaves: Córrego Bons Olhos, microbacia, impactos negativos.

ABSTRACT

The process of urban sprawl has caused degrading impacts on ecological systems, produce effects on the landscape and the environment that need to be studied so that alternatives can be offered to mitigate the entire process of degradation of the water resources of the urban basins in each territory. The study sought to evaluate the pressure that human activities resulting from land use that impact the Good Eyes stream watercourse microbasin, located in the Garden City neighborhood, in the municipality of Uberlândia, and also presented the actions developed with the community from the Year 2011, in the search for an environment that would provide a better quality of life for the residents of the districts inserted in the microbasin. The study of the space in question, is located in a microbasin in the neighborhood Garden City and took place in several stages: 1) bibliographic research; 2) survey of relevant legislation; 3) Survey of information with the population 4) organization of the data 5) use of geographic cartography with Google Earth applications, ArcGIS 10.5 educational 6) digital images of IBGE, CPRM and USGS; 7) Photographic record. As main references Botelho (1999); Bertrand (2004). The qualitative approach was also used. In order to do so, on-site recognition was done through fieldwork in the study area, at the time photographic records were made for an analysis of the current conditions, which would aid in the diagnosis of the negative environmental impacts of the area. To prepare the map of the microbasin of the Good Eyes stream, data from the IBGE, Google Earth and the Topographic Map of Uberlândia, Folha SE-22-Z-B-VI-3-SE were used on the 1: 25000 scale. The main problems raised in the Good Eyes stream microbasin are the inefficiency of the rainwater drainage network; Deforestation (common to all APPs); Behavior of the population that dumps USWS and construction debris and pruning debris in green areas; Erosive processes in the stream bed and downstream at various points. Also, it was tried to indicate some interventions of infrastructures to mitigate the impacts occurred in the microbasin in question and the role of the community.

Keywords: Good eyes stream, microbasin, negative impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, MAPAS E QUADRO

Figura 1: Uberlândia - Limites da Bacia da Área de Estudo.	2
Figura 2: Cobertura dentrito-laterítica.....	9
Figura 3: Fragmentos de rocha de basalto da formação Serra Geral.....	9
Figura 4: Lagoa de represamento após a primeira nascente.	13
Figura 5: Mortandade de peixes registrado.....	13
Figura 6: Lagoa vegetação invasora (Taboa - <i>Typha Domingensis</i>).	14
Figura 7: Erosão na APP na rua Das Papoulas.	18
Figura 8: Erosão na APP na rua Dos Jasmins.	18
Figura 9: Vegetação invasora. <i>Leucena (Leucaena spp)</i> , próximo à rua Dos Jasmins.....	19
Figura 10: Verificação de despejos de efluentes doméstico dentro do córrego.	20
Figura 11: Queimada registrada no mês de setembro de 2013.....	21
Figura 12: Queimada registrada no mês de setembro de 2013.....	21
Figura 13: Disposição inadequada de RSU na rua Das Papoulas.....	22
Figura 14: Disposição inadequada de RSU na rua Das Papoulas.....	22
Figura 15: Modelo de trincheira de infiltração.....	28
Figura 16: Trincheira de infiltração, North Kingstown.	28
Figura 17: Exemplo de implantação de valas vegetadas.	29
Figura 18: Valas vegetadas.	29
Figura 19: Exemplo de poço de infiltração.	30
Figura 20: Gabião tipo caixa, que pode ser implanto no córrego para conter as erosões. ...	30
Figura 21: Localização das intervenções sugeridas no quadro 1.	32
Figura 22: Mobilização da comunidade com entrega de folhetos informativos.	34
Figura 23: Reunião realizada no CEUU.	35
Figura 24: Reunião realizada de apresentação do projeto para área da APP do córrego Bons Olhos.	36
Figura 25: Reunião com moradores no ano de 2014.	37
Figura 26: Quinta caminhada ecológica realizada no ano de 2013.	37
Figura 27: Limpeza do córrego Bons Olhos.	38
Figura 28: Plantio de árvores.....	39
Mapa 1: Geologia da microbacia do Córrego Bons Olhos.....	9
Mapa 2: Hipsometria da microbacia do córrego Bons Olhos.....	11
Mapa 3: Mapa de uso e ocupação do solo.....	17
Mapa 4: Conflitos na área em estudo.	26

Quadro 1: Intervenções necessárias para melhorias na drenagem pluvial e mitigação dos impactos relacionados a drenagem pluvial.	31
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente

ArcGis 10.5 Educacional - Assign data by location

CEEU – Centro Estadual de Educação Especial

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

ERJ – Escritório Rio de Janeiro

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SRTM - Shuttle Radar Topography Mission

UTM – Universal Transversal Mercator

USGS - United States Geological Survey

WGS 84 – World Geodetic System of 1984

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo Geral	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. Metodologia.....	4
4.0. A importância da drenagem pluvial no espaço urbano	5
5.0 Aspectos geofísicos do município de Uberlândia.....	7
6. Caracterização da microbacia do córrego bons olhos	8
7. Resultados e Discussões.....	12
7.1. Situação da microbacia do córrego Bons Olhos	12
8. Infraestruturas necessárias para mitigar os impactos negativos na APP do Córrego Bons Olhos	27
9. Participação da comunidade	33
10. Considerações Finais.....	41
11. Referências	43

1. Introdução

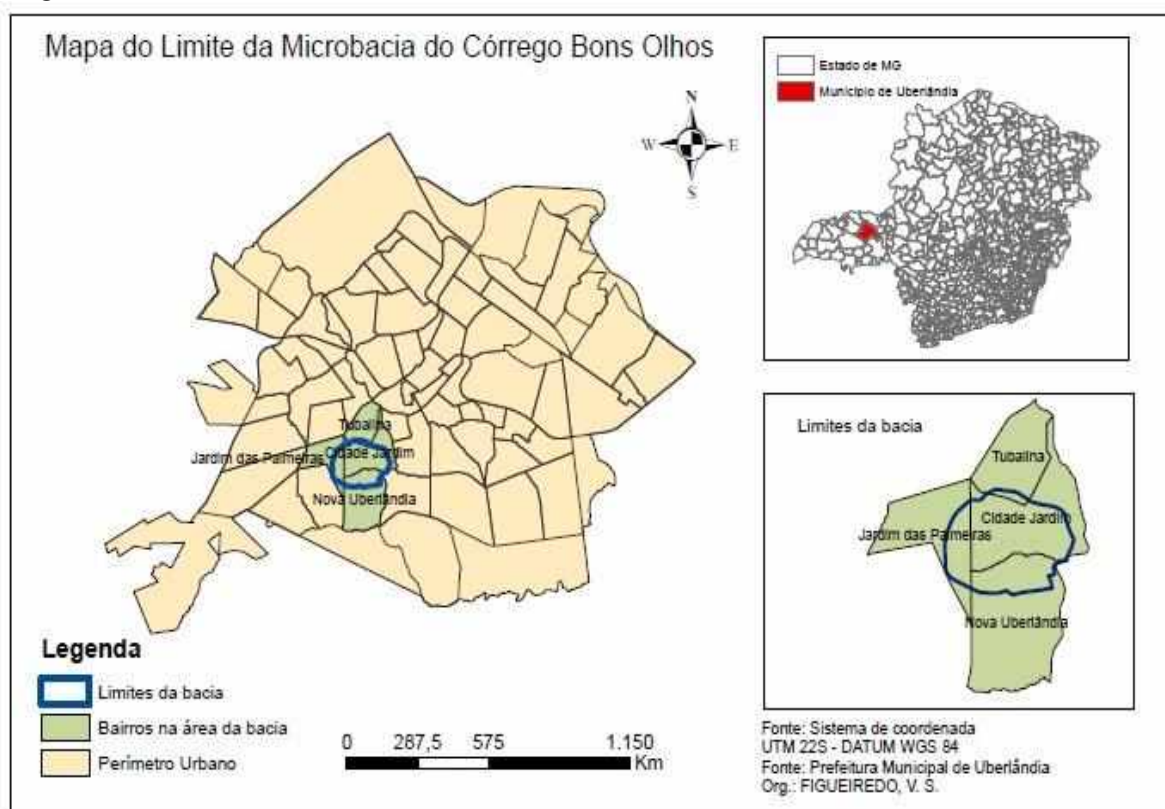
O processo de expansão urbana tem provocado impactos degradantes sobre os sistemas ecológicos, produzem efeitos na paisagem e no ambiente que precisam ser estudados para que possam ser oferecidas alternativas de mitigação de todo o processo de degradação dos recursos hídricos das bacias urbanas em cada território.

Tucci et al. (2000) destacam que os impactos mais comuns relacionados à urbanização se relacionam com o aumento das vazões nos canais fluviais; aumento da carga de sedimentos devido à desproteção das superfícies; a deterioração da qualidade da água devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações irregulares de esgoto.

O município de Uberlândia possui uma área de 4.115,822 km², sendo que 219,00 km² são de área urbana e 3.896,822 km² são de área rural. Segundo o Censo do IBGE (2010) o número de habitantes residentes em Uberlândia era de 604.013 habitantes, e a população estimada para 2016 é da ordem de 669.672 habitantes. A densidade demográfica de 146,78 (hab/km²).

A microbacia hidrográfica do Córrego Bons Olhos se localiza na porção sudoeste do perímetro urbano de Uberlândia, Minas Gerais, entre as coordenadas 783500-785500mE e 7902100-7903300Mn UTM 22S/Datum SIRGAS 2000. Apresentando uma área de 3,18 km² e o perímetro de influência de 6,8 km², fazendo parte da margem esquerda do rio Uberabinha. O córrego possui ao todo, duas nascentes, todas dentro do perímetro urbano. A bacia do Córrego bons Olhos abrange os bairros Cidade Jardim, Nova Uberlândia e Jardim das Palmeiras (Figura 1).

Figura 1: Uberlândia - Limites da Bacia da Área de Estudo.



Org.: FIGUEIREDO, V. S (2017).

No município de Uberlândia observa-se, historicamente, que as intervenções oriundas do crescimento da cidade alteraram o equilíbrio da dinâmica natural pré-existente, retirando a vegetação e compactando o solo, contribuindo para o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de processos erosivos.

A ocupação do território do município até a década de 1950 ocorreu de forma desordenada, sem um planejamento adequado e sem leis ordinárias que normatizassem o uso e ocupação do solo e muito menos que protegessem os mananciais e a cobertura vegetal.

Dessa forma, o aumento da população e a crescente urbanização do território de Uberlândia foram impactando todo o ecossistema natural, criando assim diversos problemas como a impermeabilização do solo, assoreamento dos cursos d'água, destruição de nascentes, canalização de diversos córregos, juntamente com um agressivo processo de supressão das áreas de fundo vale, das matas de galeria e ciliares.

A década de 1970 foi marcada pela aceleração da expansão urbana do município, que motivou a criação de novas áreas urbanas e o surgimento de novos bairros. Na área próxima à microbacia do córrego Bons Olhos, a expansão urbana se intensificou nos anos de 1980 com os loteamentos Cidade Jardim, Jardim das Palmeiras e Jardim Flórida.

Na virada da década de 1970 para 1980, na área ao lado da segunda nascente do córrego próximo à rua dos Bambuzais, surgiram os loteamentos que deram origem aos Bairros Jaraguá e Tubalina, alterando profundamente a capacidade de infiltração com a impermeabilização do solo e gerando novos impactos ao leito do córrego Bons Olhos.

Nos anos de 1990, foi implantado o loteamento Nova Uberlândia, na parte mais alta, à margem esquerda do leito do córrego Bons Olhos, agravando ainda mais os problemas de drenagem pluvial.

A ocupação do relevo com a criação de cidades e suas expansões territoriais provocam fortes impactos ambientais, em especial sobre os mananciais de água, suprimindo-lhes os ecossistemas e as últimas reservas de vegetação natural, mesmo em locais com grande disponibilidade natural (TAGININ e MAGALHÃES, 2001, p. 04).

Inicialmente fez-se o seguinte questionamento, qual é ou era o sistema natural de drenagem da área e quais interferências ocorreram ao longo dos anos com relação ao uso e ocupação do solo? Como as edificações e pavimentações foram executadas e que cuidados existiram com relação à geração de deflúvios superficiais durante as ocorrências de chuvas intensas? A legislação ambiental onde define-se as Áreas de Preservação Permanente (APP) foi respeitada?

Posteriormente apontou-se os conflitos e as infraestruturas necessárias para mitigar os impactos negativos da área e a terceira etapa tratou do papel da comunidade local, e das ações realizadas em prol da melhoria ambiental da APP e a relação com os moradores.

O estudo buscou avaliar a pressão que as atividades humanas decorrentes do uso da terra, impactou a microbacia do curso d' água córrego Bons Olhos, evidenciando as ações desenvolvidas com a comunidade a partir do ano de 2012, na busca de um ambiente que proporcionasse melhor qualidade de vida aos moradores dos bairros inseridos na microbacia. Nesta trajetória, os objetivos estão especificados a seguir:

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Identificar as fragilidades ambientais da microbacia do Córrego Bons Olhos e apresentar propostas de mitigação dos impactos negativos causados pelas ações antrópicas.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os impactos negativos do uso e ocupação do solo;
- Avaliar a situação atual da APP;
- Sugerir medidas para minimizar os problemas ambientais.

3. Metodologia

O estudo do espaço em questão, localiza-se em uma microbacia no bairro Cidade Jardim e se deu em várias etapas: 1) pesquisa bibliográfica; 2) levantamento da legislação pertinente; 3) Levantamento de informações com a população 4) organização dos dados 5) utilização de cartografia geográfica com os aplicativos Google Earth, ArcGIS 10.5 educacional 6) Imagens digitais do IBGE, CPRM e do USGS; e 7) Registros fotográficos.

Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas, tendo como referências Botelho (1999); Bertrand (2004), que permitiram o aprofundamento da análise e da reflexão, utilizando uma abordagem qualitativa. Para tanto o reconhecimento *in loco* se fez através de trabalho de campo na área de estudo, na ocasião realizou-se registros fotográficos para uma análise das condições atuais, que auxiliariam no diagnóstico dos impactos ambientais negativos da área.

Com base nos estudos realizados por Bertrand:

O “geossistema” corresponde aos dados ecológicos, ao potencial ecológico e a exploração biológica do espaço, não apresentando grande homogeneidade fisionômica. As “geofácies” e os “geótopos” foram definidos como unidades que se formam no interior de um geossistema, sendo a primeira correspondente ao setor

fisionomicamente homogêneo e o segundo, a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno (BERTRAND, 2004, p. 146).

O estudo de Bertrand (1972) subdivide-se, levando em consideração a escala espaço - temporal, baseados nos estudos de Cailleux e Tricart, considerando os atributos geomorfológicos, da seguinte forma: zona, domínio, região natural, Geossistema, geofácies e geótopo, sendo as três unidades iniciais chamadas de superiores e as três restantes denominadas de inferiores.

Para confecção do mapa de delimitação da microbacia do córrego Bons Olhos, utilizou-se dados do IBGE, do Google Earth, a Carta Topográfica de Uberlândia, Folha SE-22-Z-B-VI-3-SE, na escala 1:25000.

4.0. A importância da drenagem pluvial no espaço urbano

Quando se planeja o espaço urbano deve-se considerar que o volume de água precipitada em curto tempo pode ocasionar sérios problemas, como alagamentos, enchentes, inundações e erosões numa área urbana. Com o planejamento antecipado dessas ocorrências pode-se evitar alguns transtornos.

A impermeabilização do solo causada pelo adensamento urbano é um dos grandes responsáveis pela diminuição da infiltração e aumento do escoamento superficial.

Se o armazenamento natural é reduzido pela urbanização ou outros usos do solo sem as adequadas medidas compensatórias, as águas das cheias buscarão outros espaços para seu trânsito, podendo atingir inevitavelmente locais em que isso não seja desejável, neste caso a APP do córrego Bons Olhos na área em estudo.

os principais componentes da estrutura da gestão da cidade envolvem os seguintes elementos: 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. (TUCCI, 2008 p. 97)

A ocupação e a expansão territorial urbana, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, pode desencadear o surgimento de problemas de drenagem por ocasião dos eventos hidrológicos de alta intensidade.

Righetto (2009) destaca que sem uma legislação e uma fiscalização que garanta o disciplinamento adequado do uso e ocupação do solo, os problemas de alagamentos e inundações vão se intensificando e se distribuindo ao longo das linhas naturais de escoamento dos deflúvios superficiais em função da planialtimetria da cidade e do grau de impermeabilização da área de drenagem.

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos: (i) aumento das vazões máximas devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; (ii) aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo); (iii) deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial (TUCCI, et. al 1998, p. 2).

Pela Lei Federal nº 11.445/2007, entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano.

A expressão planejamento ambiental (*environmental planning*) tem sido cada vez mais incorporada à linguagem dos profissionais que trabalham com meio ambiente, e existem muitas definições. O planejamento ecológico (*ecological planning*) constitui um termo de uso bastante restrito e enfatiza o conhecimento dos recursos naturais, a fim de garantir a sobrevivência a longo prazo dos mesmos. O planejamento de uso do solo ou do território (*land use planning*) busca estabelecer de modo integrado as formas de utilização consideradas mais adequadas em função da capacidade de suporte do meio (BOTELHO, 1999 p.274 -275).

A criação do Programa Nacional de Microbacia Hidrográfica (PNMH), através do Decreto-Lei nº 94.076, de 05 de março de 1987, expandiu o uso do termo

microbacia hidrográfica, que foi definido como sendo uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, para a qual convergem as águas que drenam a área considerada (BRASIL, 1987).

Por se tratar de uma pequena área, a microbacia hidrográfica a ser definida como área de estudos para o desenvolvimento de um projeto de planejamento precisa ser cuidadosamente selecionada. É essencial que a microbacia seja representativa das condições físicas e socioeconômicas locais. Desse modo, os resultados e experiências gerados a partir dela poderão ser implementados com sucesso nas demais microbacias da região. Tal fato exige, portanto, um levantamento geral prévio das características do quadro natural da região, como clima, geologia, relevo, solos e vegetação, que pode ser conseguido através de pesquisas bibliográficas e cartográficas sobre a área em questão, as quais também podem e devem, se possível, ser acompanhadas de rápido reconhecimento de campo (BOTELHO, 1999 p.276).

No espaço em estudo sobre os impactos gerados na Área de Proteção Permanente – APP do córrego Bons Olhos, foi feito o levantamento e conhecimento do estado atual da microbacia e seus aspectos físicos naturais e em seguida fez-se uma discussão sobre a infraestrutura de drenagem existente e suas inter-relações.

5.0 Aspectos geofísicos do município de Uberlândia

A bacia do Rio Araguari abrange a porção leste do município. Seu principal afluente, na área do município, é o Rio Uberabinha, que passa dentro da cidade de Uberlândia.

A temperatura média anual da cidade de Uberlândia é de 22,4° C nos meses mais frios, junho e julho, a temperatura média é inferior a 20°C. A temperatura média nos meses mais quentes é superior a 23°C, ultrapassando os 24°C em outubro e a pluviosidade média anual é de 1.590 mm - Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos (LCRH).

A cobertura vegetal insere-se no Domínio Natural dos Cerrados, pode-se encontrar vários tipos fitofisionômicos. Dentre estas formações florestais é possível destacar as Matas de Encosta, Matas de Galeria e Cerrado em suas diversas ramificações além do tipo campestre, representado pelos campos úmidos e veredas. (SCHIAVINI & ARAÚJO, 1989).

O território do município de Uberlândia, conforme Baccaro (1994) insere-se nas Chapadas Sedimentares da Região do Triângulo Mineiro, as quais foram esculturadas em rochas sedimentares, predominantemente, do Grupo Bauru, com destaque para os arenitos das Formações Marília, Adamantina e Uberaba, e da Formação Botucatu do Grupo São Bento. É importante ressaltar, ainda, que os entalhes mais profundos, como do Paranaíba e Araguari, atingem o embasamento Pré-cambriano, representado principalmente pelos xistos e serecitas xistos do Grupo Araxá.

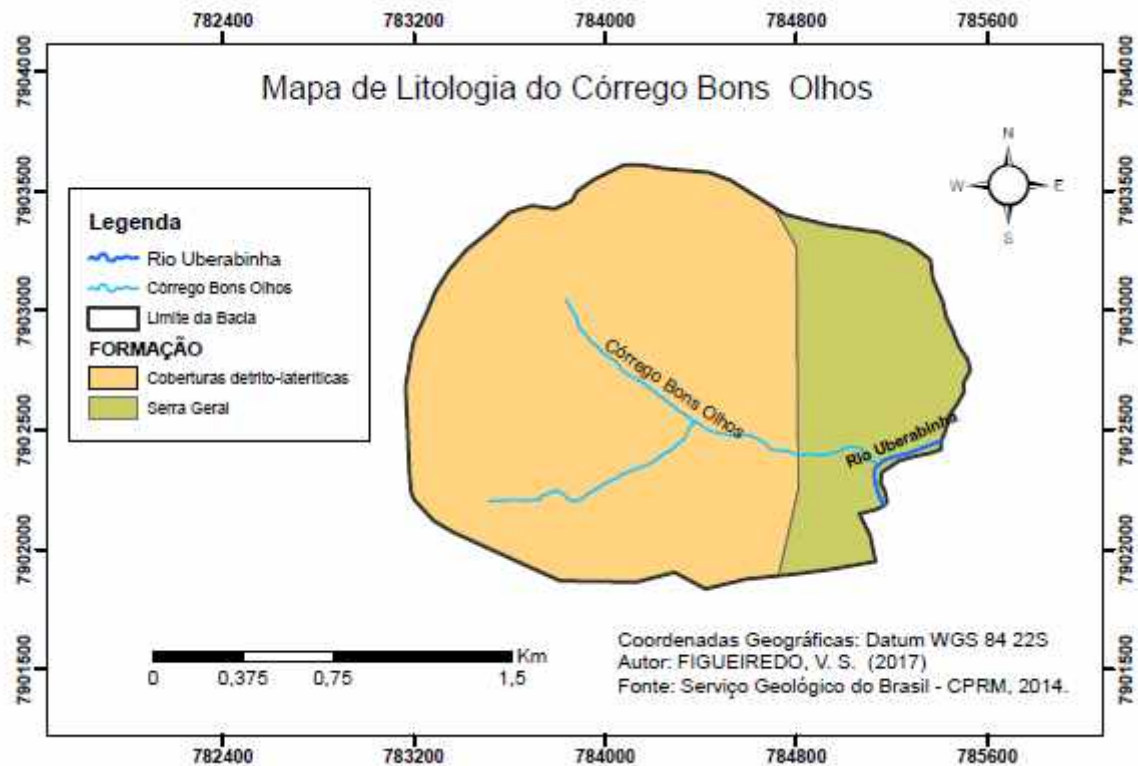
O relevo do município de Uberlândia, conforme Ab'Saber (1971), compõe um conjunto de formas denominado Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central. Baccaro (1994) destaca que os processos morfoclimáticos do Terciário e do Quaternário propiciaram extensas pediplanações, pedimentação, laterização e dissecação, constituindo as características de relevo atualmente apresentadas no território. As altitudes variam entre 650 e 950 metros, estando sustentadas pelo basalto da Formação Serra Geral, formando patamares estruturais com rupturas de declive acentuadas.

Segundo estudos do DEGET - Departamento de Gestão Territorial (CPRM/ERJ 2009), as unidades geológicas presentes na área urbana de Uberlândia são as pertencentes à sequência Mesozoica da Bacia do Paraná, representadas pelas formações Serra Geral e Marília, sendo esta última recoberta por um material de idade cenozoica. As unidades geológicas da Bacia Sedimentar do Paraná e a cobertura cenozoica condicionaram o relevo do território municipal.

6. Caracterização da microbacia do córrego bons olhos

Nas altitudes de 870 a 830m, a litologia da microbacia é composta por duas Unidades (Mapa 1). A primeira tem 65 milhões de anos da Era Cenozóica. O sistema de classe de rocha é de material superficial detrítico-laterítico, o material é composto por areia, argila, cascalho e laterita, as suas subclasses são de relevo residual, sedimentar inconsolidado. A outra Unidade, tem 135 milhões e pertence à Era Mesozóica (CPRM, 2014). Dessa forma, é comum a presença de fragmentos arredondados de basalto em avançado estado de decomposição, como são encontrados na foz do córrego Bons Olhos. Essa constatação se deu em visitas *in loco* (Figuras 2 e 3) ao leito do curso d'água e da elaboração dos mapas.

Mapa 1: Geologia da microbacia do Córrego Bons Olhos.



Org.: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Figura 2: Cobertura dentrito-lateritica



Figura 3: Fragmentos de rocha de basalto da formação Serra Geral.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

O rio Uberabinha nasce ao norte do município de Uberaba e atravessa todo o município de Uberlândia, no sentido sudeste-noroeste, atingindo uma extensão total de 118 Km, até a foz no rio Araguari. A bacia hidrográfica do Rio Uberabinha é composta de 30 corpos hídricos, sendo 28 córregos, o rio das Pedras e o Ribeirão Bom Jardim. Destes, vinte e três estão dentro do perímetro urbano de Uberlândia. O córrego Bons Olhos é um pequeno corpo hídrico urbano, afluente do rio Uberabinha, o principal manancial que abastece o município de Uberlândia. Os tipos de solos predominantes na área são: Latossolo Vermelho-Escuro e uma pequena parte de Latossolo Vermelho-Amarelo (CPRM/ERJ, 2009).

O estudo hipsométrico é um parâmetro de importância no estudo de escoamento superficial, pois possibilita conhecer o relevo de forma mais aprofundada e, também identificar quais são os fenômenos que se processam em sua superfície. A representação gráfica é feita através de uma operação voltada a medição de altitudes dos pontos de um terreno e a representação dessas altitudes numa planta topográfica. A hipsometria de um terreno é representada no mapa por diferentes cores. As cores não são aleatórias, os tons mais escuros representam maiores altitudes, e os tons mais claros conforme diminuem as altitudes o amarelo representa médias altitudes e o verde baixas altitudes (Mapa 2).

A bacia em estudo apresenta relevos suavemente ondulados, com interflúvio levemente aplainado, vertentes ravinadas de pequena expressão na área da nascente ao lado da rua dos Jasmins no bairro Cidade Jardim, e dois vales abertos, formando um formato de y. O solo, em quase sua totalidade é impermeabilizado, favorecendo o aumento do escoamento superficial na maior parte da microbacia, provocando a instalação e/ou evolução intensa dos processos erosivos devido a velocidade do escoamento das águas pluviais.

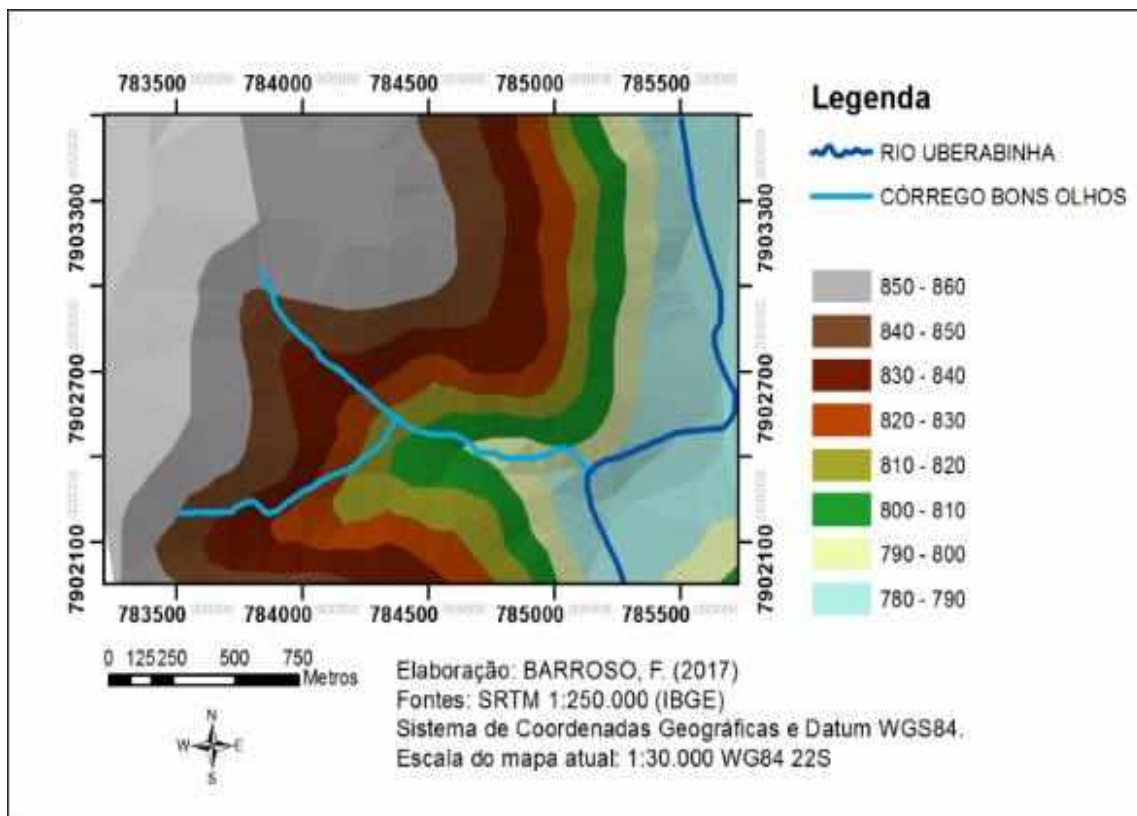
No alto curso, o Córrego Bons Olhos se caracteriza por vales rasos, amplos, em veredas, em ambas as nascentes, com vegetação típica, como a Palmeira Buriti (*Mauritia flexuosa*) e outras espécies Embaúba (*Cecropia pachystachya*) Pindaíba (*Duguetia lanceolata*), etc). Nestas porções ocorrem solos hidromórficos, saturados por água quase parada.

No médio e baixo curso o vale se apresenta mais dissecado, com maior gradiente das águas fluviais. As barrancas fluviais passam por intenso processo

erosivo remontante, provocando o solapamento e alargamento do canal. Nesta área ocorre a Mata Ciliar, já bastante suprimida.

A maior parte da área de estudo encontra-se entre as cotas altimétricas de 860 e 830 metros, ou seja, cerca de 75% da área de estudo. A nascente do córrego Bons Olhos situa-se na cota de 850m. A sua foz está na cota 788 m. Os estudos hipsométricos possibilitaram o conhecimento altimétrico da microbacia. Trata-se de uma operação voltada a medição de altitudes dos pontos de um terreno e a representação dessas altitudes em uma planta topográfica. No método hipsométrico, as altitudes de uma região são apresentadas por diferentes cores. Foi adotado um sistema gradual de acordo com a legenda.

Mapa 2: Hipsometria da microbacia do córrego Bons Olhos.



Org.; BARROSO, F. (2017).

Os mapas de declividade emergem como ferramenta de vital importância para a análise do relevo, sendo uma forma de representação temática da distribuição espacial dos diferentes níveis de inclinação existentes em um terreno amparando a análise da paisagem (COLAVITE; PASSOS, 2012).

7. Resultados e Discussões

7.1. Situação da microbacia do córrego Bons Olhos

Com base nos estudos de Bertrand (1972) na área em estudo pode-se classificar as três unidades inferiores: Geossistema a microbacia do córrego Bons Olhos; geofácies - as Áreas de Preservação Permanente (APPs) – fundos de vale em vereda; as APPs com mata ciliar; as vertentes levemente convexas; geótopos – os buritís, as nascentes.

Uma nascente do córrego está localizada em anfiteatro, levemente dissecado, próximo ao antigo clube recreativo dos servidores públicos municipais, é cortada pela BR 455 – Uberlândia – da direção a Campo Florido no bairro Jardim das Palmeiras. Na nascente encontram-se processos erosivos e um grande acúmulo de restos de materiais de construção civil utilizados pela Prefeitura de Uberlândia para controle de voçorocas.

A outra nascente está localizada no bairro Cidade Jardim, próximo à Rua Dos Jasmins em uma área parcialmente isolada com cercas, sob forte influência antrópica, desde edificações até a grande quantidade de resíduos que são jogados no local, proveniente tanto das residências quanto dos carroceiros que despejam entulhos. Na pequena área que se encontra um pouco conservada percebe-se uma fitofisionomia identificada como vereda.

Nessa parte da microbacia o fluxo do escoamento superficial é concentrado, e por isso é mais susceptível aos processos erosivos. As vertentes convexas são pouco susceptíveis aos processos erosivos, pois divergem o fluxo do escoamento superficial.

Rumo à jusante o córrego é represado numa lagoa, a área já foi denominada Bosque Bons Olhos. Ao lado existe uma ciclofaixa, que foi interrompida pelo muro do Condomínio Jardim Barcelona.

A lagoa já foi adequada para banho (Figura 4) e havia inclusive uma população de peixes (Figura 5), que com a contaminação tiveram sua mortandade registradas no mês de maio de 2012, devido ao despejo clandestino de efluentes domésticos e da quantidade da espécie vegetal taboa - *Typha Domingensis* (Figura 6) que se proliferou rapidamente.

Figura 4: Lagoa de represamento após a primeira nascente.



Figura 5: Mortandade de peixes registrado.



Fonte: Correio Uberlândia, 2012.

A taboa tem grande crescimento vegetativo e pode representar risco de desequilíbrio abafando as plantas do local e diminuindo a área aberta de espelhos d' água, com a diminuição de incidência da luz diminui a oxigenação da água e causa morte dos peixes, também pode causar a elevação do nível do lençol e o assoreamento das áreas marginais.

Segundo Silva et al (1995), a taboa é uma espécie indicadora de poluição, alimenta-se de metais pesados e de outros poluentes e por isso é indicada para projetos de fitorremediação. Pode-se fazer o controle introduzindo no ambiente aquático o peixe herbívoro carpa-capim e cortando a parte aérea se não puder arrancar a planta, identificar a origem dos esgotos que estão caindo na lagoa e fazer o seu desligamento. Só é possível a retirada das taboas de forma definitiva através da dragagem.

Figura 6: Lagoa vegetação invasora (Taboa - *Typha Domingensis*).



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Após a nascente localizada, em território entre o bairro Cidade Jardim e Nova Uberlândia, as margens do córrego seguem alternando momentos em que a mata de galeria encontra-se parcialmente protegida, com presença de sulcos e ravinas. Do médio para baixo curso, as erosões se intensificam, com predominância de erosão das barrancas fluviais.

No médio curso, o condomínio fechado Jardim Barcelona que ocupou parte APP, alterando a composição florística do ambiente com implantação de espécies exóticas e represou o córrego em duas lagoas. O que ajudou na mitigação dos processos erosivos e preservou parte da APP, apesar de ter transformado em área particular. Não se sabe se foi repassando ao município alguma medida compensatória. A administração do condomínio retira os sedimentos transportados pelo canal fluvial que passa por uma tubulação. O encontro dos dois cursos d'água do córrego Bons Olhos acontece na área interna do condomínio.

No baixo curso encontra-se uma estação elevatória de esgoto onde funcionava a antiga Associação dos Trabalhadores Aposentados de Uberlândia. Na foz do córrego, a APP apresenta mais preservada uma mata densa e fechada, a área coincide com o baixo curso do Córrego Vinhedo e constitui um fragmento de cerrado

de área considerável, levando-se em conta a sua localização e o nível de degradação da bacia do Rio Uberabinha como um sistema vivo.

Segundo a Lei Complementar Nº525, de 14/04/2011, do município de Uberlândia que trata sobre o parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo, a área de influência da microbacia do córrego Bons Olhos abrange duas zonas com critérios de parcelamento, uso e ocupação específicos: ZR1 – Zona Residencial 1 (bairro Cidade Jardim), ZR3 – Zona Residencial 2 (bairros Jardim das Palmeiras e Nova Uberlândia). Portanto, a maior parte da área da bacia do córrego em estudo tem seu uso do solo utilizado para habitação e comércio local. A área é impermeabilizada pela pavimentação asfáltica, calçadas e construção de residências, que em sua maioria, não reserva áreas de permeabilidade nos lotes. Já a área da APP está inserida na Zona de Preservação e Lazer, conforme a Lei 525/2011, é a região dos fundos de vale, praças, parques, bosques e outras áreas similares de interesse público, de preservação obrigatória.

A mata ciliar que margeia o córrego e as veredas presentes nas duas nascentes estão sendo depredadas ao longo do processo de ocupação da micro bacia do córrego Bons Olhos. A intervenção humana em área de mata ciliar, além de ser proibida pela legislação federal, causa uma série de danos ambientais. As matas ciliares atuam como barreira física, regulando os processos de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos e desenvolvendo condições propícias à infiltração (KAGEYAMA, 1986; LIMA, 1989). Sua presença reduz significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos d'água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas, conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno.

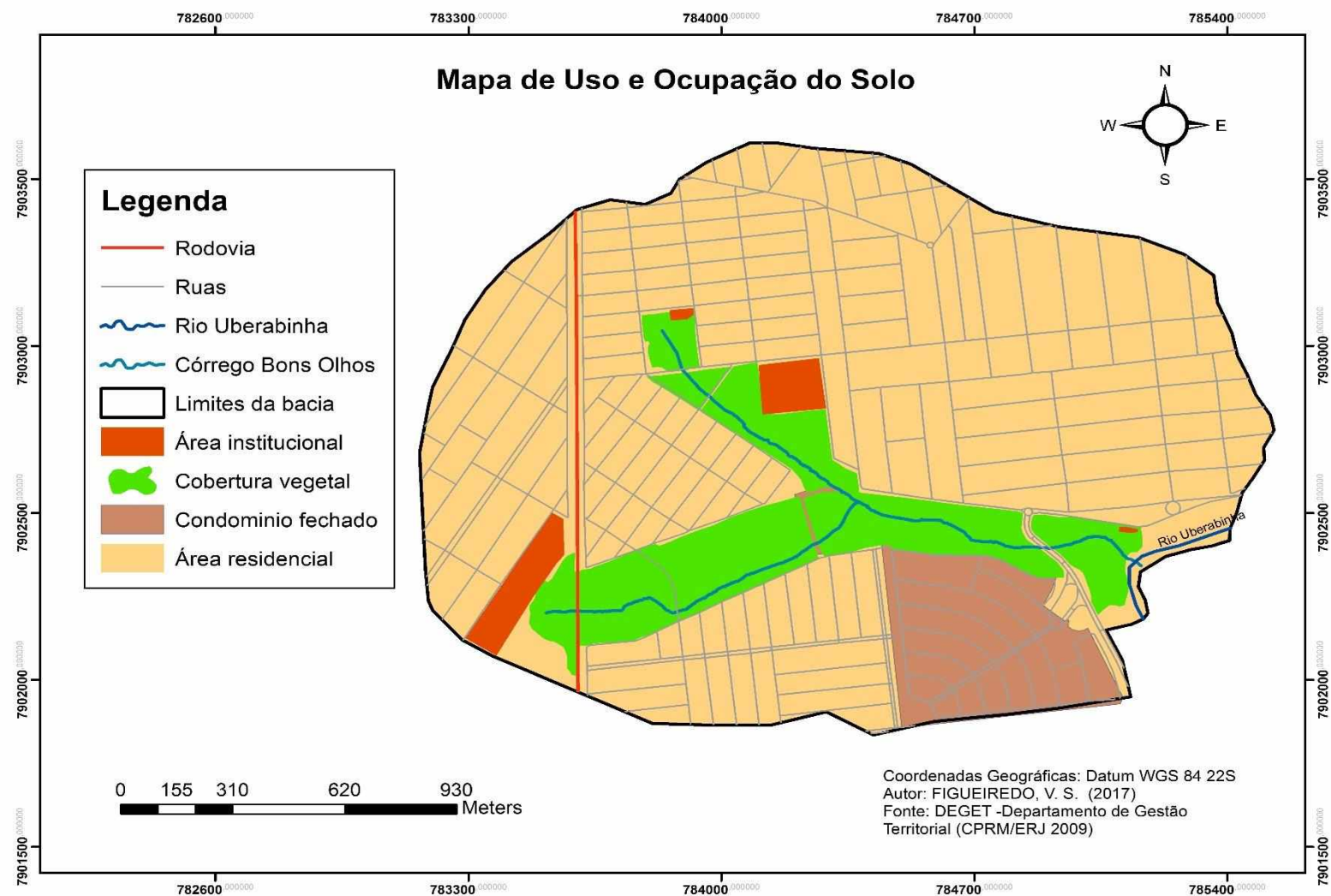
No ambiente onde se fez o presente estudo é possível visualizar uma paisagem em transformação, geradas através da força do escoamento superficial, causando graves conflitos existentes devido a dinâmica das águas pluviais que escoam até córrego Bons Olhos, provocando processos erosivos e o transporte de resíduos sólidos urbanos, entulhos e restos de materiais de construção para o leito do córrego. Verifica-se o descaso dos órgãos competentes frente a dinâmica da falta de uma rede eficaz de drenagem, capazes de contribuir com o equilíbrio das forças naturais.

Conforme Sampaio e Silva (2009), os principais impactos causados pela ocupação urbana no ciclo da água são o aumento da sua velocidade, devido à impermeabilização de uma parte significativa da bacia e a canalização dos leitos dos

rios e córregos. Além disso, a redução de áreas de infiltração, também pelo excesso de impermeabilização, gera distorções no movimento por gravidade da água, o que tem provocado o voçoramento na APP do córrego Bons Olhos e o rebaixamento de seu leito, juntamente com processos de poluição.

A ocupação da área (Mapa 3) em estudo é formada por residência e pequenos comércios pouco significativos e áreas institucionais, antigo clube dos servidores municipais, um centro espírita, escola de música de Uberlândia, antigo Centro Estadual de Educação Especial e o antigo clube dos aposentados.

Mapa 3: Mapa de uso e ocupação do solo.



Org.: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Nas figuras 7 e 8 é aparente a erosão próxima a área residencial e tem causado preocupação aos moradores, já que a cada período chuvoso as erosões se acentuam. As erosões ocorrem, pois não há um sistema de drenagem das águas pluviais no bairro, nem “bocas de lobo” nas ruas adjacentes, nenhuma medida para conter a velocidade da água foi providenciada, o que se percebe são resíduos da construção civil jogados nas margens ao longo do córrego, na tentativa equivocada de conter a erosão.

Figura 7: Erosão na APP na rua Das Papoulas.



Figura 8: Erosão na APP na rua Dos Jasmins.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2016).

Outro conflito existente no ambiente em estudo é a proliferação das espécies vegetais invasoras é caso da Leucena (*Leucaena spp*) (Figura 9) uma leguminosa perene, originária da América Central, que foi trazida para o Brasil na intenção de alimentar o gado, já que é altamente palatável para este animal, por ser uma espécie resistente a seca, no Brasil por ser um país tropical úmido a espécie encontrou condições ideais para se proliferar.

Também há ocorrências da mamona *Ricinus communis* que é nativa da África tropical, mas atualmente é encontrada no mundo todo, após ter sido amplamente introduzida como planta de jardim o controle pode ser feito através da:

aplicação de herbicida apropriado, como o Imazapyr SL. Como em qualquer programa de controle, um trabalho de acompanhamento contínuo é vital para prevenir reincidência. Sempre que possível, a área deve ser reabilitada para assemelhar-se ao seu estado natural, e assim conservar seus processos ecológicos (GISP, 2007, p.26).

Figura 9: Vegetação invasora. Leucena (*Leucaena spp*), próximo à rua Dos Jasmins.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

A Leucena tem se tornado um problema para os parques urbanos do município de Uberlândia. Na área onde localiza-se a APP do Córrego Bons Olhos, há grande ocorrência dessa espécie que por não ter predadores naturais e terem alta capacidade reprodutiva e de dispersão, as Leucenas se multiplicam sem controle. Esta espécie é considerada uma das 100 piores espécies invasoras do mundo (GISP, 2007), podem matar as espécies nativas, que em seu habitat natural com pouca água, desenvolveu uma substância que impede o crescimento de outras espécies ao seu redor, para evitar a competição pela água escassa do seu lugar de origem. A proliferação pode ser controlada com o corte periódico e aplicação de herbicida sobre a casca na base do tronco, porém deve ser manuseado com cuidado já que pode acarretar na morte de outras espécies próximas ao local da aplicação.

A introdução de plantas estrangeiras ou exóticas, considerada como uma invasão biológica atualmente é a segunda maior causa de perda de biodiversidade no mundo.

As espécies nativas vêm perdendo espaço cada vez mais nas áreas urbanas e rurais, estas tem ficado expostas ao risco de extinção. Assim, esse processo só poderá ser revertido com ações de longo prazo de controle que visem restaurar as áreas invadidas e recuperação da vegetação nativa.

Outro problema identificado na área e relatado pelos moradores são os efluentes domésticos lançados de forma clandestina dentro do córrego, verificado em campo pela cor e odor vindos do córrego (Figura 10).

Figura 10: Verificação de despejos de efluentes doméstico dentro do córrego.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Há também ocorrências de queimadas (Figuras 11 e 12) clandestinas de forma periódica, anualmente nos períodos secos, o que comprometeu a fauna existente no local, segundo moradores havia famílias de micos, tucanos e outros bichos que foram mortos nas queimadas e outros se deslocaram para outras áreas, já que a pressão antrópica é muito intensa no local.

Figura 11: Queimada registrada no mês de setembro de 2013.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Figura 12: Queimada registrada no mês de setembro de 2013.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2013).

Nas figuras 13 e 14 foi flagrado grande quantidade de resíduos sólidos urbanos, sendo depositados próximo ao córrego, as margens da rodovia que vai no sentido à Campo Florido –MG, mesmo após a colocação de placas educativas e de aviso de proibição, o “lixo” faz parte da paisagem local.

Foram identificadas diversas ações antrópicas que se desenvolvem em paralelo e em contraposição à evolução natural da bacia, entre tais, a supressão de grande parte das áreas de preservação, a degradação do solo, a ocupação

progressiva sem que essa respeite e colabore com os cuidados necessários a preservação de um ambiente sustentável, enfim, diversos impactos que recortam a plena desenvoltura de um meio ecologicamente adequado.

Figura 13: Disposição inadequada de RSU na rua Das Papoulas.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Figura 14: Disposição inadequada de RSU na rua Das Papoulas.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2017).

Durante as últimas três décadas, a prática de gestão de águas pluviais tem evoluído. Em meados da década de 1970, iniciaram-se tentativas para controlar as taxas de escoamento das urbanizações. No final da década de 1980, a qualidade da água se tornou um foco adicional e, no final da década de 1990, foram introduzidas abordagens para mitigar a erosão acelerada dos canais. Abordagens de gerenciamento de voçorocas com entulhos de construções são medidas paliativas e não resolvem o problema que só aumenta na APP do córrego Bons Olhos. Hoje, com a melhoria da compreensão dos sistemas de bacias hidrográficas e os potenciais impactos que a urbanização pode ter sobre os ecossistemas ecológicos, a gestão das águas pluviais aborda um amplo conjunto de questões, incluindo a geomorfologia fluvial (processos de formação de canais), os recursos hídricos subterrâneos e a implantação de infraestrutura urbana verde.

Segundo Liu, Chen e Peng (2014) a infraestrutura verde, além de reduzir os riscos de enchentes e processos erosivos, permite a restauração hidrológica de ecossistemas urbanos. Na concepção vigente do traçado urbano, o sistema viário é o responsável pela drenagem dos arruamentos, conduzindo todo o escoamento pluvial pela via, o que causa incontáveis transtornos em dia com alta precipitação pluviométrica.

Algumas medidas estruturais são necessárias para resolver os problemas ambientais no território estudado. As áreas de superfície dos bairros Jardim das Palmeiras, Tubalina, Cidade Jardim e Nova Uberlândia que são impermeáveis (representada por calçadas, edificações e ruas) poderiam receber um tratamento com vistas a torná-las sustentáveis e menos impactantes na microdrenagem. Por outro lado, é preciso ampliar as áreas permeáveis, que são constituídas por espaços verdes, solo nu e gramados; os recursos hídricos, naturais ou artificiais, englobando a criação de lagoas de retenção (com dissipador e retenção de sedimentos transportados pelo escoamento superficial) (TOMINAGA, 2013).

Outra medida para amenizar os impactos da energia do escoamento superficial das águas no território da microbacia seria a criação de jardins de chuva, também conhecidos como Sistema de Biorretenção, que representam pequenas depressões em meio à urbanização. Os jardins de chuva seriam construídos nos bairros Tubalina, Jardim das Palmeiras, Cidade Jardim e Nova Uberlândia, o que deve permitir que a água infiltre lentamente, reabastecendo os lençóis subterrâneos, tendo como função ecológica, a redução do escoamento superficial e o aumento da infiltração de água no

solo (LIU; CHEN; PENG, 2014). Esta medida requalificaria o espaço urbano através da valoração paisagística.

A Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Institui o novo Código Florestal. Subsequente a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Em seguida a Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989 - Estabelece medidas para proteção das florestas estabelecidas nas nascentes dos rios e dá outras providências. Segundo o código florestal Lei nº 7.803, de 1989 em seu artigo 2º, consideram-se como área de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50m (cinquenta metros) de largura. Essa observação serve para o efeito da Lei nos códigos do ano de 1965 e nas subsequentes revogações até o Código Florestal, vigente do ano de 2012. O que se observou é que os limites mínimos nos loteamentos em relação as nascentes não foram respeitados, levando em consideração a segunda nascente que se localiza no bairro Cidade Jardim, bem como os limites mínimos para construção de residências na Dos Jasmins do mesmo bairro, local onde observa-se pontos de erosão, conforme o mapa de conflitos (Mapa 4).

De acordo com no novo código florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), artigo 3º Inciso II, uma Área de Preservação Permanente – APP é definida como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

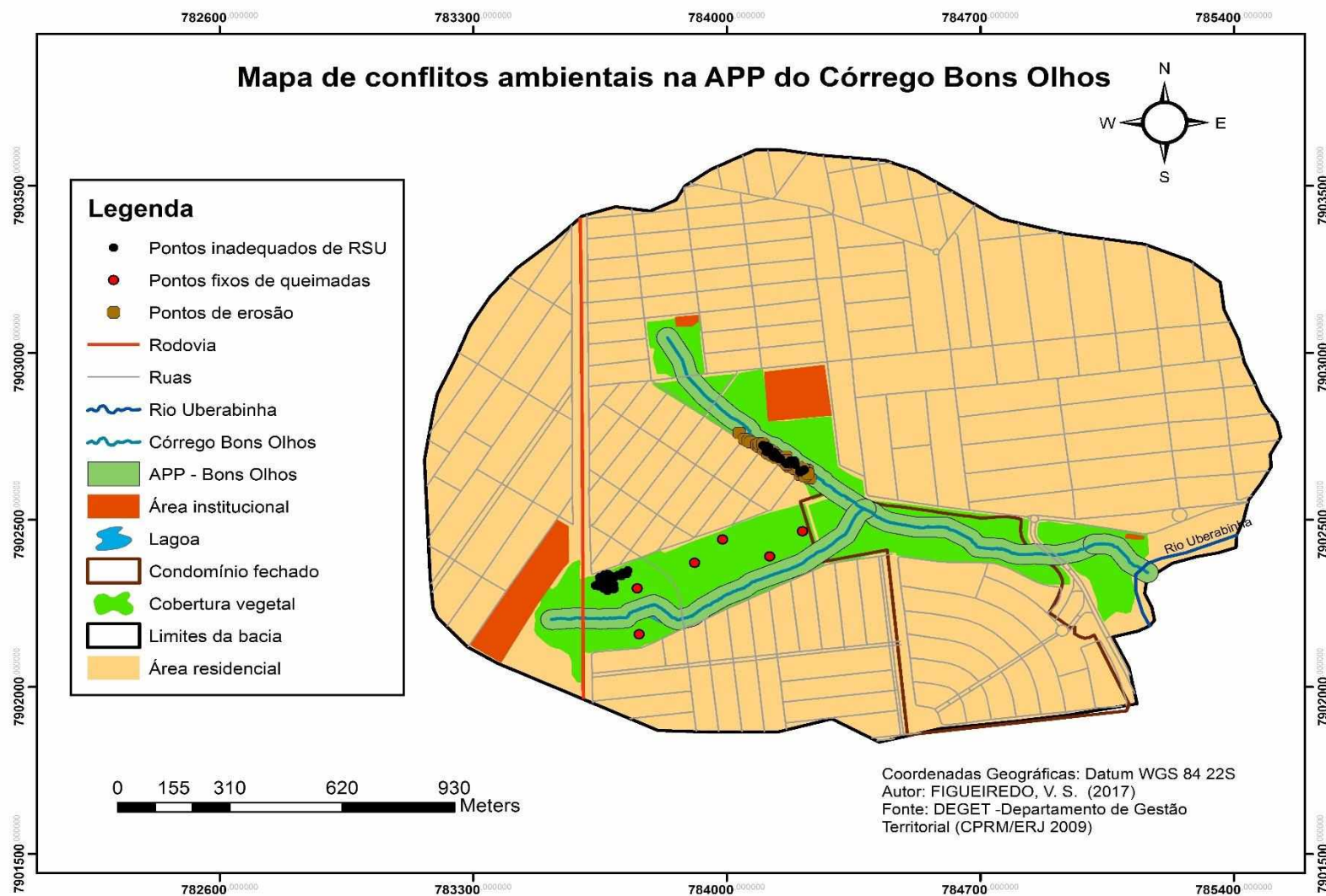
No artigo 4º - inciso I, do novo Código Florestal, definidas as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

A Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, trata da política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Foi aprovada após discussões para adequação da legislação mineira ao conteúdo do Novo Código Florestal (Lei federal nº 12.651/12) e Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei federal nº 9.985/00).

A Lei Orgânica do município de Uberlândia, ano 1991, art. 210, atualizada no ano de 2012, estabelece como áreas integrantes das APP no perímetro urbano, as nascentes, as margens dos cursos d'água numa faixa mínima de trinta metros em projeção horizontal, também, ficando vedado o lançamento de efluentes domésticos e industriais em todo o seu percurso, contando com os remanescentes de matas ciliares, capões de mata e buritizais. Porém essa metragem não é significativa para áreas de fragilidade ambiental como é o caso do Córrego Bons Olhos. Os gestores municipais em toda a história de Uberlândia nunca deram a devida importância aos 23 córregos urbanos, e a situação é considerada crítica em todos eles.

Mapa 4: Conflitos na área em estudo.



Org.: FIGUEIREDO, V. S (2017).

8. Infraestruturas necessárias para mitigar os impactos negativos na APP do Córrego Bons Olhos

O Planejamento ambiental constitui-se no instrumento mais importante à criação de políticas públicas orientadas na direção da construção da qualidade ambiental urbana.

Com surgimento da sociedade moderna o conceito de qualidade ambiental integra um conceito maior definido como qualidade de vida e sensação de bem-estar. Este, por sua vez, é um diagnóstico da existência ou não de condições saudáveis de habitação, em termos humanos, sociais, ecológico-ambientais, econômicos, dentre outros, obtidos em conjunto num determinado local.

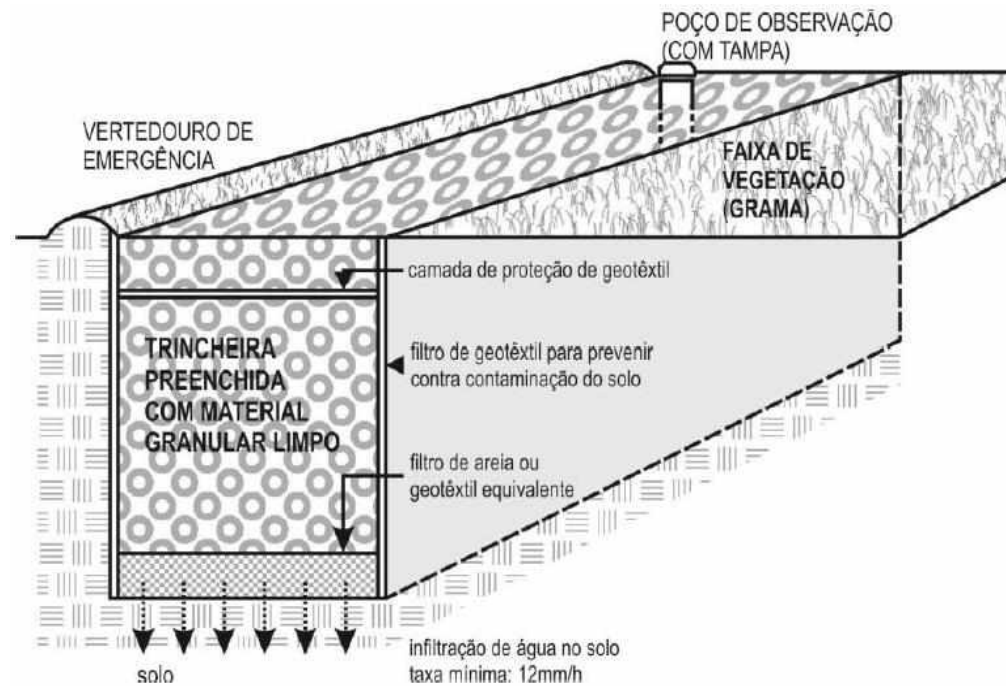
O estudo da qualidade ambiental urbana é um importante aporte ao planejamento urbano, pois fornece informações que contribuem para a garantia de qualidade de vida a população.

Tendo identificado as características topográficas do bairro e levando em consideração a ineficiência do sistema de drenagem pluvial, optou-se por indicar quatro técnicas estruturais que podem ser eficientes para área, tais como: trincheiras de infiltração (Figuras 15 e 16), valas vegetadas (Figuras 17 e 18), poços de infiltração (Figura 19) e para conter as erosões na calha do córrego, os taludes deverão ser revestidos por gabiões de caixa (Figura 20).

As técnicas de controle na fonte, também conhecidas por medidas compensatórias, BMP (Best Management Practices) ou LID (Low Impact Development), se dividem em não estruturais e estruturais. As medidas não estruturais são basicamente regulamentações voltadas para o gerenciamento do uso do solo e o manejo sustentável das águas pluviais (Tominaga, 2013 p. 25).

As medidas estruturais dizem respeito a intervenções de pequeno e médio porte, como é o caso das obras pontuais ou lineares, até intervenções que podem controlar o escoamento de grandes áreas, no caso as bacias de detenção, retenção e infiltração. Estes dispositivos caracterizam-se por apresentar uma estrutura linear, podendo ser implantados na superfície ou em pequenas profundidades, e têm por objetivo coletar as águas do escoamento superficial afluentes de áreas impermeáveis adjacentes. Além de favorecer a infiltração, estes dispositivos também propiciam o armazenamento temporário das águas pluviais, TOMINAGA (2013).

Figura 15: Modelo de trincheira de infiltração.



Fonte: (Adaptado de Schueler, 1987 apud Tominaga, 2013 p. 26).

Figura 16: Trincheira de infiltração, North Kingstown.

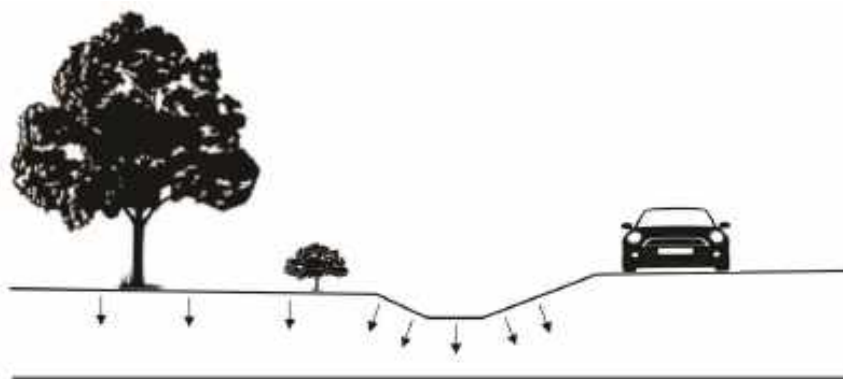


Fonte: www.ristormwatersolutions.org

Outra técnica são as valas vegetadas dispositivos bastantes simples constituídos por depressões escavadas no solo, cujo objetivo é recolher as águas pluviais e efetuar seu armazenamento temporário, além de favorecer a infiltração e a retenção de poluentes (Figuras 17 e 18).

Com relação ao funcionamento, as valas concentram o escoamento superficial das áreas adjacentes favorecendo a infiltração ao longo do seu comprimento. A partir do momento em que o volume que esco para dentro da vala supera sua capacidade de infiltração, esta começa a funcionar como um reservatório de detenção. Por meio do processo de infiltração e decantação, as valas também são capazes de reter uma parcela da carga difusa do escoamento superficial. Os poços de infiltração (Figura 19) também seguem as mesmas funções de uma trincheira de infiltração e podem ser construídas em áreas verdes ou de solo exposto como nos locais indicados na figura 21.

Figura 17: Exemplo de implantação de valas vegetadas.



Fonte: adaptado de Urbonas e Stahre, 1993 apud Tominaga, 2013 p. 30).

Figura 18: Valas vegetadas.



Fonte: www.wsud.org.

Figura 19: Exemplo de poço de infiltração.



Fonte: <https://alfa-img.com/show/bioretention.html>.

Na calha do córrego deve ser implantado gabião tipo caixa (Figura 20) é o tipo de gabião mais utilizado em muros de arrimo, constituído com uma tela de aço que forma o fundo, as paredes e a tampa do paralelepípedo que deverá ser preenchido com fragmentos de rocha. A vantagem de revestir os taludes com gabiões é por serem auto drenantes, com essa técnica as erosões no córrego serão cessadas, trazendo tranquilidade aos moradores.

Figura 20: Gabião tipo caixa, que pode ser implanto no córrego para conter as erosões.



Fonte: <http://construindodecor.com.br/gabiao-tecnica-de-muro-de-arrimo-permeavel/>

No quadro 1, são apresentados os locais onde podem ser implantadas as infraestruturas sugeridas, para mitigar os impactos relacionados a APP do córrego

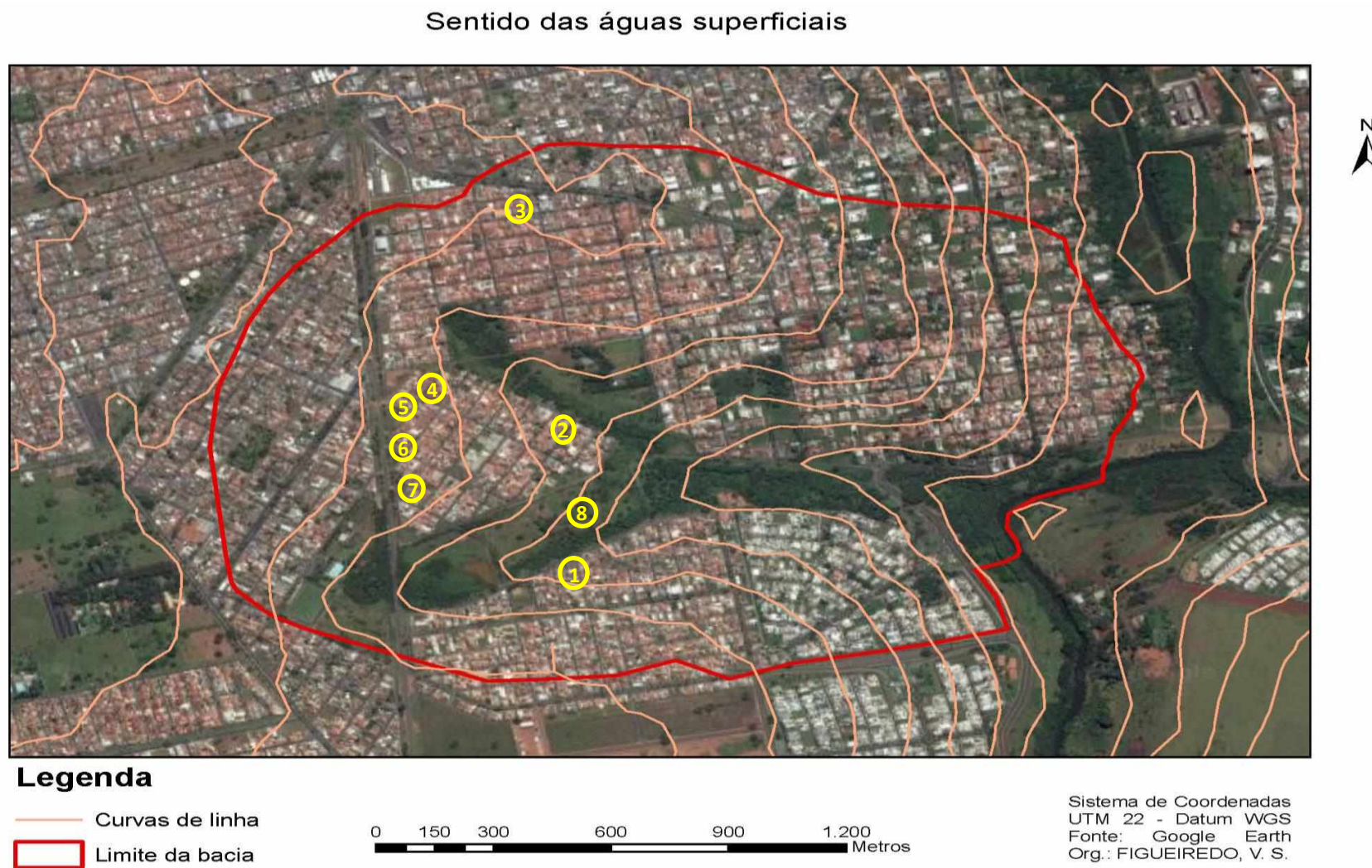
Bons Olhos. Outro fator importante para conservação da APP é a participação da comunidade que será abordado a seguir.

Quadro 1: Intervenções necessárias para melhorias na drenagem pluvial e mitigação dos impactos relacionados a drenagem pluvial.

	Intervenção 1 - Construção de trincheira de infiltração na rua Nelson Grama – Bairro Nova Uberlândia.
	Intervenção 2 - Construção de gabião, no leito do córrego Bons Olhos, onde há maior ocorrência de erosão, na rua dos jasmins.
	Intervenção 3 - Valas vegetadas na Av. Dr. Arnaldo Godoy de Souza - Bairro Tubalina.
	Intervenção 4 - Construção de poços de infiltração entre as ruas das Juritis com Azaleias; Intervenção 5 - Juritis com as Calatéias; Intervenção 6 - entre as ruas João Patrus de Souza com e Azaleias; Intervenção 7 – Entre as ruas João Patrus de Souza com a Crisântemos; Intervenção 8 - No final da Tulipas com a rua das Héras – Bairro Cidade Jardim.

Fonte: (TOMINAGA, 2013, Adaptado FIGUEIREDO, 2017).

Figura 21: Localização das intervenções sugeridas no quadro 1.



Org.: FIGUEIREDO, V. S (2017).

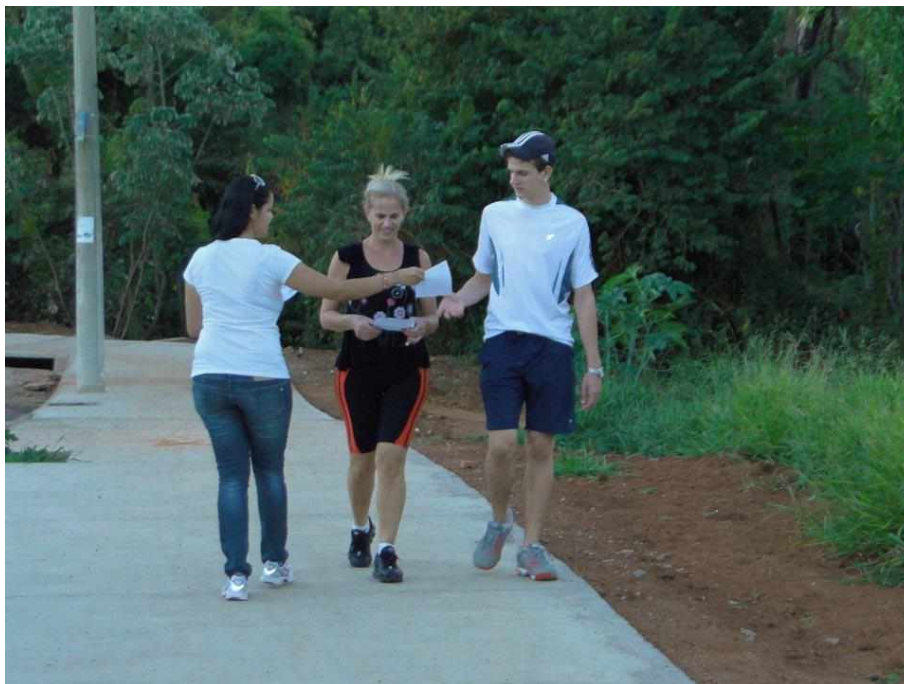
9. Participação da comunidade

Foram realizadas diversas ações em prol de melhorias na APP do córrego Bons Olhos e maior qualidade ambiental para os moradores do entorno. Foi no ano de 2011 que a Associação de Moradores do bairro procurou o Movimento Cidade Futura, para ajudá-los nas ações que se deram por meio de reuniões, mobilização social, caminhadas ecológicas, limpeza do córrego, plantio de mudas, reunião com prefeito e secretários, as ações com o Movimento Cidade Futura foram realizadas nos anos 2011-2014, na tentativa de chamar atenção das autoridades da importância em se preservar a APP do córrego Bons Olhos.

O envolvimento da comunidade é ponto chave no estabelecimento de ações que trate do Plano de Controle da Drenagem e as ações coletivas em prol de melhorias para todos (a) merece destaque o estímulo à participação e o envolvimento da comunidade na tomada de decisões e na manutenção do sistema. Programas educativos na forma de mesas-redondas, debates, campanhas etc., ajudam a aumentar o nível de conscientização, estimulando o envolvimento nas questões ambientais e modificando padrões de conduta não sustentáveis de uso da água. A realização de campanhas com a distribuição de material informativo sempre traz resultados positivos e foi perceptível o envolvimento da comunidade.

Para tanto entre os anos de 2012 a 2014, como participante do Movimento Cidade Futura em parceria com a comunidade e associação dos moradores do bairro, foram realizadas diversas ações visando despertar o sentimento de pertencimento ao lugar e sensibilizar a população sobre a importância da APP e da preservação das nascentes para regulação do fluxo do lençol freático, para qualidade de vida dos mesmos. Para chamar a participação da comunidade foram realizadas entregas de folheto informativo (Figura 22), divulgação na igreja local através da associação de moradores e por meio de carro volante e reuniões nas casas dos moradores do bairro Cidade Jardim (Figura 25).

Figura 22: Mobilização da comunidade com entrega de folhetos informativos.



Fonte: BARROSO, F. B (2012).

Cabe destacar que ocorreu um seminário no dia 12 de março de 2013, no antigo Centro Estadual de Educação Especial – CEUU (Figura 23), hoje no prédio funciona a escola da música de município.

Na ocasião participaram mais de 40 moradores para discutirem os problemas referentes a APP. O Seminário contou com a presença do Ex-Secretário do Meio Ambiente, Hélio Mendes, e de um representante da Secretaria de Obras do DMAE.

Os moradores reivindicavam providências dos poderes públicos para os problemas que existem no bairro, principalmente os relacionados a área de preservação permanente do Córrego Bons Olhos.

Figura 23: Reunião realizada no CEUU.



Fonte: BARROSO, F. B (2013).

Os problemas apresentados foram: 1) Efluentes domésticos sendo despejado dentro do córrego; 2) grande quantidade de lixo em vários pontos dos bairros Nova Uberlândia e Cidade Jardim; 3) Falta uma rede de drenagem, o que tem causado erosão, degradação no lençol freático do córrego em todo seu leito; além de transtornos entre a Rua das Tulipas com a Rua dos Jasmins; 4) A calçada no entorno do parque em vários pontos apresentando rachaduras; 5) As constantes queimadas provocaram desmatamento, o que exige uma ação de revegetação urgente; 6) A represa que foi completamente tomada pela cebola d'água (tabocas). Reivindicaram dragagem para despoluir a lagoa, que em outros tempos era utilizada pelos moradores para pesca e atividades de lazer.

Também foi discutido sobre o projeto de construção do parque linear na APP, o qual já havia sido feito projeto e entregue na prefeitura e havia o comprometimento da prefeitura de iniciar as obras no ano de 2012 e esperava-se uma resposta para tal, ao passo que o ex-secretário se comprometeu em mandar averiguar os despejos de esgotos clandestinos e realizar revegetação das áreas afetadas pelas queimadas.

A proposta e objetivo maior da comunidade seria a criação do Parque Ecológico, de lazer e Recreação no Bons Olhos. A Secretaria de Meio Ambiente da

Prefeitura de Uberlândia, na época, com uma concepção tradicional, apresentou à comunidade no primeiro semestre de 2011 (Figura 24) o projeto de construção de um Parque Linear. As obras chegaram a ser anunciadas para ter início no final do primeiro semestre de 2012, mas somente uma calçada de caminhada foi implantada, após pedido encaminhado pelo movimento cidade futura a secretária de meio ambiente na época Raquel Mendes, direcionou obras para construção da calçada em torno da APP, através de recursos oriundos do Termo de Ajustamento de Conduta com uma empresa que cometeu infração ambiental na cidade.

No projeto apresentado à comunidade constam instalações de equipamentos de ginástica, praça de descanso, ilhas verdes, caramanchões, pista de caminhada e de ciclovia com percurso de aproximadamente três quilômetros e meio, recuperação da vegetação e paisagismo. A estimativa de gastos, em média, na época era em torno de R\$ 2 milhões.

Figura 24: Reunião realizada de apresentação do projeto para área da APP do córrego Bons Olhos.



Fonte: BARROSO, F (2011)

Figura 25: Reunião com moradores no ano de 2014.



Fonte: BARROSO, F. B (2014).

Figura 26: Quinta caminhada ecológica realizada no ano de 2013.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2013).

Em uma das ações de mutirão de limpeza do córrego (Figura 27) promovido pelo movimento cidade futura, contou com a participação de cerca de 80 pessoas, esta ação foi realizada no mês de maio de 2012. Na época foram retirados 180 sacos de lixo no total equivalente a 1,5t as margens do córrego.

Figura 27: Limpeza do córrego Bons Olhos.



Fonte: BARROSO, F. B (2012).

Com a mobilização da comunidade e várias ações de limpeza da APP, os moradores constataram e nos informaram que a quantidade de lixo reduziu de forma considerável no ambiente, mas os problemas persistem e é necessário uma campanha educativa mais incisiva para todo o município pois esse é um problema recorrente em vários bairros e comuns as áreas de APP no município.

O Movimento Cidade Futura, também promoveu ações de plantios de árvores e proteção das nascentes nos anos de 2013 e 2014, caminhadas ecológicas em prol do reconhecimento da problemática ambiental na área da APP pelos moradores. No ano de 2013 no dia 23 de março, foram plantadas (Figura 28) 200 mudas de árvores nativas com intuito de revegetar a área que sofre com as constantes queimadas.

Figura 28: Plantio de árvores.



Fonte: FIGUEIREDO, V. S (2013).

As ações desenvolvidas através do Movimento Cidade Futura em parceria com a comunidade, tiveram, vários efeitos benéficos. A população passou a conhecer mais sobre a área e valorizar o espaço, cuidando das mudas plantadas e fazendo jardins na área da APP de frente as suas casas. É fato, que mais pessoas passaram a caminhar. No entanto, os anos de maior comparecimento nas ações para preservação da APP, foram nos anos em que o Movimento Cidade Futura esteve atuante no bairro Cidade Jardim, nos anos de 2011 a 2014.

Na infraestrutura de drenagem do município, o Departamento de Água e Esgotos de Uberlândia – DMAE e a Secretaria de Serviços Urbanos foram transformadas no ano de 2017 na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbanístico e integram a política ambiental. No entanto, na atual gestão (2017-2021), a coleta seletiva passa a ser responsabilidade do DMAE.

A proteção dos corpos d'água e Áreas de Proteção Permanente – APPs é dividida entre DMAE, Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbanístico e Polícia Militar Ambiental. O município ainda carece de uma política ambiental integrada.

Uma opção efetiva de gestão ambiental dos recursos naturais de Uberlândia seria a criação do Sistema Municipal de Unidades de Conservação – SMUC. A criação desse sistema seria fundamental para:

- ✓ Implantar uma efetiva Política de Gestão Ambiental para as Áreas Protegidas da Cidade;
- ✓ Regulamentar as áreas verdes (matas, córregos, parques lineares, etc) por meio de legislação municipal (SMUC);
- ✓ Identificar e classificar cada Área de Preservação ou de cerrado remanescente existente em Uberlândia, levando em consideração suas características naturais;
- ✓ Definir o uso e objetivo de cada APP ou unidade de conservação por intermédio de critérios e normas para sua criação, implantação e gestão (Plano de Manejo);
- ✓ Implantar um banco de dados com as informações atualizadas da fauna, flora e recursos hídricos das unidades de conservação e parques urbanos de Uberlândia;
- ✓ Delimitar a área de cada parque e definir restrições urbanísticas no entorno.

O Sistema Municipal de Unidade de Conservação de Uberlândia seria uma adaptação e adequação da Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação Natural – SNUC, e estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. É importante que o Sistema Municipal tenha em sua estrutura básica os mesmos critérios estabelecidos pelo Sistema Nacional.

Entende-se por unidade de conservação o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A instituição do SMUC de Uberlândia estabelecerá critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação, parques urbanos, áreas verdes urbanas e rurais do município de Uberlândia, exigindo o plano de manejo,

projetos e ações para a diminuição dos impactos negativos sobre as áreas de proteção ambiental do município.

A proposta de criação SMUC apresentada irá classificar as áreas em unidades de conservação, parques urbanos e áreas verdes urbanas. As unidades de conservação, como o proposto Parque Ecológico do Córrego Bons Olhos, serão áreas com características naturais bem conservadas e com reduzidas alterações paisagística e urbanística, destinadas a conservação, preservação e pesquisas, com o uso restrito e controlado. Os Parques Urbanos serão áreas com as características naturais alteradas por projetos paisagísticos e urbanísticos e destinadas a oferecer cultura, educação ambiental, lazer e entretenimento à população por meio de atividades culturais e educativas, com o uso monitorado. Seriam incluídas no SMUC, as Zona de Preservação Parcial - ZPP; Zona de Preservação e Lazer – ZPL; - Zona Residencial de Proteção Ambiental – ZRPA, definidas na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Uberlândia.

10. Considerações Finais

Os principais problemas levantados na microbacia do córrego Bons Olhos foi a constatação de uma rede de drenagem das águas pluviais ineficiente; desmatamento (comum a todas APPs); comportamento da população que despeja os RSU e entulhos de construção civil e restos de podas nas áreas verdes; processos erosivos no leito do córrego e à jusante em vários pontos.

Existem processos erosivos em diversos pontos, em alguns deles muito próximo das áreas residenciais, segundo relato dos moradores sempre que a precipitação é muito forte às ruas ficam alagadas.

As ações por parte da Prefeitura de Uberlândia para tentar mitigar os impactos ambientais se mostraram pouco eficientes, foram apenas medidas paliativas que não resolveram os problemas.

Faz-se necessário elaborar um plano de manejo das microbacias urbanas para conter os processos de degradação ambiental.

No transcorrer do processo histórico da ocupação territorial não prosperou uma consciência conservacionista, até porque, na ânsia do ambiente pioneiro, terra desmatada era sinônimo de terra produtiva e quando a urbanização se efetuiu, a retirada da vegetação impactou a microbacia do córrego Bons Olhos. É indicado a

implantação de infraestruturas verdes de maneira integrada, as quais manteriam as funções ecológicas e hidrológicas da microbacia do córrego Bons Olhos.

São necessárias algumas intervenções, tais como:

- ✓ Sistema Municipal de Unidades de Conservação – SMUC;
- ✓ Encerrar de forma definitiva o acesso da rua das Avenças com a rua dos Jasmins;
- ✓ Construção de uma rede de drenagem eficiente para captar as águas pluviais dos bairros (Jardim das Palmeiras, Tubalina, Cidade Jardim e Nova Uberlândia);
- ✓ Trincheiras de infiltração, valas vegetadas e para conter as erosões na calha do córrego, os taludes deverão ser revestidos os gabiões de caixa, poços de infiltração;
- ✓ Cercamento das nascentes do córrego bons olhos, para proteção e evitar que a população ou animais que se aproximem;
- ✓ Dissipadores para diminuir a energia cinética das águas pluviais que são direcionadas ao córrego;
- ✓ Desassoreamento e retirada da vegetação invasora na lagoa localizada na vertente da primeira nascente, ao lado do bairro Nova Uberlândia;
- ✓ Controle das espécies invasoras e recomposição da flora nativa e plantio de espécies frutíferas tropicais para fins de atrair espécies da fauna silvestre;
- ✓ Consolidação do parque linear do córrego bons olhos que já vem sendo pauta de discussão desde o ano de 2008 e quase nada foi feito em prol de melhorias ambientais na área;
- ✓ Estabelecimento de leis mais severas para as áreas de nascentes urbanas a fim de se preservar o bem mais precioso da humanidade, a água.

11. Referências

- ASSIS, R. B. Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. In: **Análise Ambiental: estratégias e ações**, UNESP, 1995.
- AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160p.
- AB'SABER, A. N. Contribuição a Geomorfologia da área dos Cerrados. In: **Simpósio sobre o Cerrado**. São Paulo: EDUSP, 97-103p. 1971.
- BACCARO, C. A. D. **As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do Município de Uberlândia**. Sociedade & Natureza. Uberlândia. n. 6. p. 19-33, jan/dez, 1994.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Tradução Olga Cruz – **Caderno de Ciências da Terra**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, nº13, 1972.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. In: **R. RAÍE GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Editora UFPR.
- BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: **Erosão e conservação dos solos**. Orgs.: A. J. T. Guerra, A. S. Silva e R. G. M. Botelho. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 269-300, 1999.
- BRASIL. **Lei Federal n.º 6.766**, de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano mediante loteamento ou desmembramento.
- BRASIL. **Lei Federal n.º 9.985**, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BRASIL. **Lei Federal n.º 11.445**, de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- BRASIL. **Lei Federal n.º 12.651**, 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.
- BRASIL. **Lei Federal nº 20.922**, de 16 de outubro de 2013, dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais.
- BRASIL. **Lei Federal nº 94.076**, de 5 de março de 1987, dispõe sobre o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e dá outras providências.

COLAVITE, A. P.; PASSOS, M. M. Integração de mapas de declividade e modelos de declividade e modelos digitais tridimensionais do relevo na análise da paisagem. In: **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V.2, N.4, p.1547 – 1559, 2012.

Córrego Bons Olhos. Disponível em: <<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/domingo-tem-mutirao-de-limpeza-no-corrego-bons-olhos/>> Acesso 10 de julho de 2017.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais. 2014. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>> Acesso em: 20 de julho de 2017.

GABIÃO, tipo caixa. Disponível em: <http://construindodecor.com.br/gabiao-tecnica-de-muro-de-arri-mo-permeavel/> Acesso em 10 de jun. de 2017.

GISP. 2007. **Invasive alien species and protected areas a scoping report**, part I. The global invasive species programme. 93p. Disponível em: <http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/ias_protectedareas_scoping_i.pdf>. Acesso em 05 de jun de 2017.

KAGEYAMA, P. Y.; LIMA, W. de P.; RANZINI, M.; MANTOVANI, M. CATHARINO, L. E. M.; BORGES, H. B. N.; BAPTISTON, I.C. **Estudo para a implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1986 p. (Relatório de pesquisa)

LIU, W.; CHEN, W.; PENG, C. **Assessing the effectiveness of green infrastructures on urban flooding reduction: A community scale study**. Elsevier: Ecological Modelling, n. 291, p. 6–14, 2014.

MASCARÓ, Lúcia; MASCARÓ, Juan José. **Ambiência Urbana**. 3 ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.p 199.

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

PRATES, H.T.; SILVA, J.B.; FERREIRA, G.A.L.; LEITE, C.E.P.; BATISTA, M.J. CURVA DE DISSIPAÇÃO DE IMAZAPYR EM ÁGUA DE DRENOS DO PROJETO GORUTUBA. EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1995.

Poços de Infiltração. Disponível em <<https://alfa-img.com/show/bioreten-tion.html>> Acesso 20 de jun. 2017.

RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, Folha SE,22. Goiânia, vol. 31, 1983.

RIGHETTO, M. A; L. F. F.; Sales, T.E.A **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**/(coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009.

SCHIAVINI, I. & ARAÚJO, G.M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). In: **Sociedade & Natureza vol. 1** P.p: 161-65.

SAMPAIO, C. M.; SILVA F. C. Drenagem Sustentável, Soluções Possíveis em Busca de Conforto Ambiental Urbano no Bairro de Capim Macio – Natal – RN. In: **V ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES SUSTENTÁVEIS**, 28 e 30, 2009, Recife. Anais. Recife: ELECS, 2009. p.2.

SILVA, J.B.; LEITE, C.E.P.; PRATES, H.T.; BATISTA, M.J. **Controle da taboa (Typha subulata Crespo & Peres-Moreau f.) com imazapyr em drenos do projeto gorutuba**. EMBRAPA/CNPMS - C. P. 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG; CODEVASF, 1995.

SILVA, T. **Diagnóstico ambiental na área da bacia hidrográfica do Rio Uberabinha – MG, na porção à montante da cidade de Uberlândia, com ênfase nas Áreas de Preservação Permanente (APPs)**. Monografia (Bacharelado em Geografia). 2006. 72 f. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

SCHNEIDER, M. O. **Bacia do rio Uberabinha: uso agrícola do solo e meio ambiente**. Tese (Doutorado em Geografia Física). FFCLH-USP. São Paulo, 1996.

TAGNIN, R. A.; MAGALHÃES, E. de W. **O Tratamento da Expansão Urbana na Proteção aos Mananciais – O Caso da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: EPUSP, 2001.

TOMINAGA, E. N. DE S. **URBANIZAÇÃO E CHEIAS: MEDIDAS DE CONTROLE NA FONTE**. Dissertação de (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. São Paulo, 2013. 137p.

TUCCI, C.E.M.; COLLISCHONN, W. **Drenagem urbana e Controle de Erosão**. In: VI Simpósio nacional de controle da erosão. Presidente Prudente, São Paulo, 1998.

TUCCI, C.E.M. DRENAGEM URBANA. In: **Ciência e Cultura. Cienc. Cult.** vol.55 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2003. On-line version ISSN 2317-6660

TUCCI, C.E.M. Águas urbanas. In: **estudos avançados**, 22 (63), 2008.

Trincheira de Infiltração. Disponível em <<http://www.ristormwatersolutions.org>> Acesso 10 de jun de 2017.

UBERLÂNDIA. Lei Orgânica art. 210 do ano de 1991, **Atualizada no ano de 2012, com as alterações oriundas das emendas à Lei nºs. 001/91 a 030/09**.

UBERLÂNDIA. Lei complementar nº 525, de 14 de abril de 2011. Dispõe sobre o **zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Uberlândia** e revoga a Lei complementar nº 245, de 30 de novembro de 2000 e suas alterações posteriores.