

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO

**Cenários Ambientais e Diagnose da Bacia Hidrográfica do
Córrego Guaribas, Uberlândia-MG.**

Paula Cristina Almeida de Oliveira

Uberlândia

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PAULA CRISTINA ALMEIDA DE OLIVEIRA

**Cenários ambientais e diagnose da Bacia Hidrográfica do
Córrego Guaribas, Uberlândia-MG.**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Carlos Rodrigues

Uberlândia

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48c Oliveira, Paula Cristina Almeida de, 1983-
Cenários ambientais e diagnose da Bacia Hidrográfica do Córrego
Guaribas, Uberlândia-MG / Paula Cristina Almeida de Oliveira. - 2009.
142 f. : il.

Orientador: Silvio Carlos Rodrigues.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pro-
grama de Pós-Graduação em Geografia.
Inclui bibliografia.

1. Política ambiental - Teses. 2. Meio ambiente - Teses. 3. Bacias
hidrográficas - Uberlândia, MG - Teses. I. Rodrigues, Silvio Carlos. II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
Geografia. III. Título.

CDU: 502.34

Paula Cristina Almeida de Oliveira

**Cenários ambientais e diagnose da Bacia Hidrográfica do
Córrego Guaribas, Uberlândia-MG.**

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Silvio Carlos Rodrigues (Orientador)

Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos

Prof. Dr. Douglas Gomes dos Santos

Resultado: _____

___ / ___ / ___

Á minha família e meus amigos queridos pelo amor,
paciência, compreensão e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desse trabalho não teria o mesmo brilho se não houvesse grandes pessoas caminhando comigo, expresso aqui meus sinceros agradecimentos.

Ao Professor Silvio Carlos Rodrigues pelas oportunidades sempre que me ofereceu em quase seis anos de LAGES, pela confiança, pelos ensinamentos, incentivo e por ser mais que um orientador, um grande amigo que sempre acreditou que eu posso “voar bem alto”! Meus sinceros e eternos agradecimentos.

Aos meus pais Regina e Altair e meu padrasto Wellington pelo amor, paciência e apóio sempre.

Ao meu amado Celino pela compreensão, amor, paciência, bom humor, incentivo e apoio sempre, inclusive operacional. Essa dissertação também é sua, pois seu conhecimento da área de estudo foi de grande importância, bem como suas reflexões, sua disposição para ajudar e seu entusiasmo. Sinta-se vitorioso assim como estou me sentindo.

À minha irmã Patrícia, também mestre em Geografia, pelo exemplo de vida e de sucesso. Te amo.

Aos técnicos do Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos Malaquias José de Souza e Rosangela Santos Caldas Amorim pelo apóio técnico e também pelas lições de vida. São meus grandes exemplos e amigos eternos.

Ao Professor Douglas Gomes dos Santos pela amizade, profissionalismo e presteza em participar da avaliação do trabalho.

Ao professor Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos pela disponibilidade em participar da banca examinadora.

A técnica Eleusa Fátima de Lima pela paciência e presteza no fornecimento de materiais cartográficos, e às secretárias Dilza e Janeth pela boa vontade, sempre.

Aos Professores do Instituto de Geografia Roberto Rosa, Adriano Rodrigues, Jorge Brito pelas contribuições ao longo do período do mestrado.

Às “meninas do Lages” Lísia Moreira e Thallita Isabela pelo aprendizado, boa convivência, amizade e pelos bons momentos vividos no laboratório.

E aos “meninos do Lages” Douglas Serato, Pedro Carignato, Pedro Bueno, José Fernando Pinese, Josimar, Iron e Eduardo Campos pela disposição, grande ajuda em campo e bons momentos de convivência no Lages.

Ao meu grande amigo Josenilson Bernardo não só pelo apoio acadêmico, mas pela presença nos bons momentos e também nas horas mais difíceis.

Ao companheiro Ricardo Reis pela imensa ajuda no decorrer dessa trajetória e pela amizade, sempre.

Ao grande José Fernando Rodrigues Bezerra, que apesar da distância está sempre presente. Amigo, você é um grande exemplo de que com humildade podemos traçar grandes caminhos.

Á minha amiga e companheira de mestrado Mirna Karla, pela amizade, companheirismo e boa vontade em ajudar. O tempo foi curto, mas os laços de amizade serão pra sempre.

Á Tatiana Diniz Prudente pelo auxílio na elaboração dos mapas e pela amizade.

Aos meus companheiros de pós-graduação Alécio Perini, Beatriz Florêncio, Baltazar Casagrande, Carla Rodrigues, Felipe Mariano, Marcus Vinicius, Eduardo Rozzeti, Djane Araujo, Cristiane Dias, Jussara Rosendo, Leomar Tiradentes e Raphael Medina por compartilharem comigo bons momentos, angústias, bazares, viagens e fofocas.

À minha amiga Tamara pela amizade sempre, inclusive nos momentos delicados de stress profundo. Amiga, seu senso de humor e seu carinho não serão nunca esquecidos.

Às minhas amigas de “chá” Franciele, Fabiane, Flávia, Rose e Alessandra, que desde a graduação são importantes incentivadoras.

Aos meus grandes amigos e incentivadores, que apesar da constante ausência, sempre estiveram comigo: Abigail Alves, Antônio Nomura, Arley Haley, Fernando Bezerra, Geson Santos, Hélio Carlos, Juvercina, Marcus Isidoro, Queila Veira e Vanilda Santos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço em especial ao Pai Celeste que sabiamente colocou em meu caminho obstáculos para que eu pudesse superá-los, que me fortalece nos momentos de fraqueza, que nunca me falta e que me presenteia com bênçãos sem fim.

"Há homens que lutam um dia e são bons.

Há outros que lutam um ano e são melhores.

Há os que lutam muitos anos e são muito bons.

Porém, há os que lutam toda a vida.

Esses são os imprescindíveis."

Bertolt Brecht

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo elaborar propostas de uso para a Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, em Uberlândia-MG. Para isso, procurou-se conhecer os atributos físicos da bacia através do diagnóstico ambiental e também a dinâmica da ocupação das terras para verificar a conformidade do uso com a legislação ambiental e com o tipo de relevo, embasamento rochoso e solo. Também propomos o uso recomendado e os cenários ambientais, a fim de indicar o uso sustentável para a bacia, tendo em vista o histórico de ocupação da mesma e as tendências e perspectivas de ocupação para o futuro. A bacia está localizada no limite entre o perímetro urbano e a área rural do município, em uma área de expansão urbana. A análise do uso da terra nos anos de 1979, 1997 e 2007 indicou que a vegetação natural perdeu espaço para a agricultura, pastagem e mais recentemente para a ocupação urbana, devido ao crescimento do município. Constatou-se também que a rede de drenagem foi modificada, principalmente com a criação de represas e desvios em canais artificiais. As áreas onde os processos erosivos são mais atuantes ao longo da bacia estão localizadas dentro do perímetro urbano. O mapeamento da fragilidade ambiental indicou que a maior parte da bacia possui uma vulnerabilidade natural relacionada aos arenitos da Formação Marília, que associada ao uso da terra provoca uma fragilidade maior à área.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, planejamento ambiental, cenários ambiental.

ABSTRACT

This work has as objective to elaborate proposals of use for the Hydrographic Basin of the Guaribas Stream, in Uberlândia-MG. For this, it was looked to know the physical attributes of the basin through the ambient diagnosis and also the dynamics of the occupation of lands to verify the conformity of the use with the ambient legislation and the type of relief, rocky and alone basement. Also we consider the recommended use and the ambient scenes, in order to indicate the sustainable use for the basin, in view of the description of occupation of same and the trends and perspectives of occupation for the future. The basin is located in the limit between the urban perimeter and the agricultural area of the city, in an area of urban expansion. The analysis of the use of the land in the years of 1979, 1997 and 2007 indicated that the natural vegetation lost space for agriculture, pasture and more recently for the urban occupation, had to the growth of the city. One also evidenced that the draining net was modified, mainly with the creation of dams and shunting lines in artificial canals. The areas where the erosive processes are more operating throughout the basin are located inside of the urban perimeter. The mapping of the ambient fragility indicated that most of the basin possesses a related natural vulnerability to the sandstones of the Marília Formation, that associated to the use of the land provokes a bigger fragility to the area.

Key - words: Hydrographic Basin, environmental planning, ambient scenes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade da cobertura vegetal no município de Uberlândia nos anos de 1973, 1997 e 2006.....	48
Tabela 2- Distribuição das unidades geológicas da área de estudo	49
Tabela 3- Evolução do Uso da Terra.....	92
Tabela 4 – Classes de fragilidade da declividade.	93
Tabela 5 – Classes de fragilidade das formações superficiais.	94
Tabela 6– Classes de fragilidade do uso da terra.	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Índices morfométricos adotados para a bacia.	83
---	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1: Esquema teórico do Geossistema.	47
Figura 2: Bacias Hidrográficas do Brasil, segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos	28
Figura 3: Estrutura legal da administração dos recursos hídricos, 2008.....	32
Figura 4: Metodologia de trabalho.....	37
Figura 5: Fitofisionomias do Cerrado	46
Figura 6: Transecto 1, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 8	54
Figura 7: Transecto 2, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 8.	57
Figura 8: Transecto 3, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 8	60
Figura 9: Hierarquia fluvial conforme Horton (A) e Strahler (B).	58

Lista de Fotos

Foto 1: Formações Residuais Serra Geral.	52
Foto 2: Solos Hidromórficos localizados na vertente esquerda, próximos a foz do córrego... ..	53
Foto 3: Processo erosivo do tipo voçoroca, localizado em baixa vertente, resultando em assoreamento da vereda a jusante em 1º plano.....	70
Foto 4: Voçoroca em 21/02/2008 aterrada com entulho, ainda causando assoreamento.....	72
Foto 5: Assoreamento ainda presente em 24/08/2008, após novo aterramento.	72
Foto 6: Canal artificial utilizado para dessedentação do gado.	73
Foto 7 - Diferentes tipos de degradação na bacia.....	74
Foto 8: Pontos de degradação em um dos canais contribuintes da bacia.	75
Foto 9: Ocupações irregulares na APP.....	54
Foto 10: Vista da pastagem na área rural e do Bairro Jardim das Palmeiras II ao fundo.	90
Foto 11: Área de pastagem na bacia.	90

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Uberlândia: temperatura média mensal de 1996 a 2000	44
Gráfico 2: Uberlândia: precipitação média mensal de 1996 a 2000.....	45
Gráfico 3: Variação da Densidade Aparente.....	62
Gráfico 4: Uso da terra em 1979.....	84
Gráfico 5: Uso da terra em 1997.....	87
Gráfico 6: Uso da terra em 2007.....	89

Lista de Mapas

Mapa 1: Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas e seu entorno	28
Mapa 2: Formações Geológicas da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.	49
Mapa 3: Formações Superficiais da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	51
Mapa 4: Pontos de coleta da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	55
Mapa 5: Hipsometria da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	64
Mapa 6: Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	67
Mapa 7: Padrões de forma de vertentes da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	69
Mapa 8: Processos Antrópicos da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	71
Mapa 9: Hierarquia Fluvial da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	79
Mapa 10: Uso da Terra – 1979 na Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	85
Mapa 11: Uso da Terra – 1997 na Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	87
Mapa 12: Uso da terra – 2007 na Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	90
Mapa 13: Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	95
Mapa 14: Uso Recomendado – 2009 - Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	100
Mapa 15: Cenário Pretendido – 2019 - Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.....	104

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
Localização da área de estudo	22
CAPÍTULO 1	25
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
1.1. As Diferentes Abordagens na Pesquisa Ambiental	26
1.2. A Bacia Hidrográfica.....	28
1.3. O Planejamento Ambiental e seus Instrumentos	31
1.3.1. Zonamento e Fragilidade Ambiental	34
CAPÍTULO 2	37
2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	38
2.1. Nível Compilatório.....	39
2.2. Nível Correlatório	42
2.3. Nível Semântico	43
2.4. Nível Normativo.....	43
CAPÍTULO 3	44
3. RESULTADOS	45
3.1. Diagnóstico Ambiental	45
3.1.1. <i>Clima</i>	45
3.1.2. <i>Cobertura Vegetal</i>	46
3.1.3. <i>Formações Geológicas</i>	48
3.1.4. <i>Formações Superficiais</i>	51
3.1.5. <i>Hipsometria</i>	63
3.1.6. <i>Declividade</i>	66
3.1.7. <i>Geomorfologia</i>	69
3.2. Análise Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.	77

3.3. Uso da Terra nos anos de 1979, 1997 e 2007.	84
3.4. Fragilidade Ambiental	93
3.5. Cenários Alternativos para a Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas	97
3.5.1. <i>Cenário recomendado para 2009.</i>	98
3.5.2. <i>Cenário Pretendido</i>	102
CAPÍTULO 4	107
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	110
5. REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE I	118
APÊNDICE II	127
ANEXO I	136
ANEXO II	138
ANEXO III	140
ANEXO IV	142

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades sempre esteve agregado à exploração dos recursos naturais. Na medida em que a busca pela evolução de conhecimento se acelera, acentuam-se também as intervenções no ambiente natural.

A industrialização e desenvolvimento acelerado resultantes da Revolução Industrial aliados ao crescimento populacional foram marcantes no que se refere ao uso desordenado dos recursos naturais.

A partir dos anos 1970 a região dos Cerrados, principalmente os municípios do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba começaram a ser intensamente explorada devido a programas de desenvolvimento para agricultura como o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO) e o Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento Agrícola da Região dos Cerrados (PRODECER).

O objetivo desses programas era expandir a produção agropecuária através da introdução de técnicas modernas para o aumento da produtividade, propiciando competitividade em relação as restante do país.

O relevo predominantemente plano permitiu uma forte mecanização, modificando rapidamente a paisagem através da retirada quase total da vegetação natural, substituindo-as principalmente por soja, milho e café.

As intervenções oriundas da expansão da produção agrícola alteram o equilíbrio do sistema natural, uma vez que a retirada da vegetação e a compactação do solo contribuem para o aumento do escoamento superficial e conseqüentemente dá início a processos erosivos. Tal fato também interfere na dinâmica da infiltração de água, alterando o regime hídrico das bacias hidrográficas.

Nas áreas urbanas, o aumento da população e a crescente urbanização desconsideraram os limites impostos pelo meio ambiente, originando assim diversos problemas como a impermeabilização do solo, modificando a infiltração da água no solo, a canalização de cursos d'água, a supressão de áreas de preservação permanente.

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. A população atual¹ é da ordem de 600.368 habitantes, sendo que 585.719 estão na área urbana, e 14.649 na área rural.

Até a década de 1950, o crescimento da cidade ocorreu de forma desordenada, sem nenhum tipo de planejamento e sem leis que normatizassem o uso e ocupação do solo urbano.

Rodrigues e Soares (2003), afirmam que as altas taxas de crescimento populacional (de 22.123 habitantes em 1940 para 35.799 habitantes em 1950) e a influência da construção de Brasília marcaram uma transformação nas cidades, onde muitos prédios antigos foram substituídos por edifícios de estilo arquitetônico moderno

Na década de 1970, a expansão urbana do município foi intensificada, principalmente, com a retirada dos trilhos da estrada de ferro, que, possibilitou a expansão e revitalização de diversas áreas, além do surgimento de novos bairros.

Outro fator importante para o crescimento de Uberlândia foi a implantação de loteamentos e conjuntos habitacionais, principalmente a partir da década de 1980, criados a partir da incorporação de áreas agrícolas à área urbana, para atender, sobretudo a população de baixa renda. Esses loteamentos em sua maioria foram construídos distantes da área central da cidade.

A expansão do setor comercial, o êxodo rural, a migração de pessoas de cidades vizinhas, a implantação do Distrito Industrial e a criação da Universidade Federal de Uberlândia foram alguns fatores que contribuíram para o desenvolvimento do município.

A existência de grandes vazios urbanos e a especulação imobiliária contribuíram para que novos vetores de expansão urbana fossem criados, o que ampliou a área edificada do município, diminuindo conseqüentemente as áreas com vegetação natural.

¹ Estimativa Populacional de 2006, (Banco de Dados Integrados de Uberlândia, 2007, p.31)

Tanto nas áreas rurais quanto nas áreas urbanas, a falta de um planejamento adequado que leve em conta as potencialidades e fragilidades dos recursos naturais provocam diferentes impactos, que na maioria das vezes são refletidos de forma negativa ao ambiente. Nesse sentido, um planejamento adequado atua como norteador das atividades humanas, implementando estratégias e programas que associem os aspectos ambientais, político, econômicos e socioculturais.

As bacias hidrográficas integram os elementos naturais e sociais e por isso é considerada uma unidade ideal de planejamento dos recursos hídricos. Nesse contexto, o planejamento ambiental em bacias hidrográficas atua no sentido de minimizar os impactos negativos das ações antrópicas, estabelecendo relações entre as atividades da sociedade e o meio ambiente, mantendo a integridade desses elementos.

O diagnóstico ambiental consiste na avaliação dos recursos naturais e dos impactos provocados pela interferência dos seres vivos no ambiente. O conhecimento dos atributos do meio físico da bacia hidrográfica através do diagnóstico ambiental permite a adoção de instrumentos de planejamento ambiental como a fragilidade e o uso recomendado. Os diagnósticos ainda formam elementos necessários para a implementação de cenários hipotéticos.

A fragilidade ambiental se refere à vulnerabilidade do mesmo à incidência de certas ações de origem natural ou antrópica.

A identificação das áreas de fragilidade permite avaliar as intervenções antrópicas atuais e nortear as futuras. Em complemento a fragilidade ambiental, a proposta de zoneamento ou de uso recomendado da bacia hidrográfica identifica os usos atuais inadequados e orientam a ocupação da mesma, aliando o desenvolvimento da população e a conservação dos recursos, principalmente os hídricos.

A Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, objeto deste estudo, vem sofrendo várias alterações desde o final da década de 1970. Seu caráter extremamente rural se modificou frente às transformações advindas do desenvolvimento industrial na cidade de Uberlândia.

A escolha dessa área de estudo se deu, primeiramente pela pouca quantidade de estudos nos córregos urbanos e peri-urbanos de Uberlândia e também pela pouca atenção

dada aos setores de baixa renda da cidade, que atualmente encontra-se em plena expansão urbana.

Nessa pesquisa procurou-se conhecer os atributos físicos da bacia através do diagnóstico ambiental e também a dinâmica da ocupação das terras para verificar a conformidade do uso com a legislação ambiental e com o tipo de relevo, embasamento rochoso e solo. Para isso, elaborou-se o mapa de fragilidade ambiental utilizando variáveis: uso da terra, tipos de solo e declividade.

Também propomos através da representação de cenários ambientais o uso recomendado e o uso pretendido, com a finalidade de indicar o uso sustentável para a bacia, tendo em vista o histórico de ocupação da mesma e as tendências e perspectivas de ocupação para o futuro.

Diante do exposto, o objetivo principal desta pesquisa é apresentar propostas de uso que contemplem o melhor aproveitamento da área da bacia através do conhecimento do meio físico e da dinâmica de sua ocupação. Para isso, os objetivos específicos propostos são:

- Realizar um levantamento do meio físico da bacia e elaborar mapas temáticos;
- Realizar a análise morfométrica da bacia, a fim de se conhecer, de forma parcial, o funcionamento do sistema de drenagem;
- Analisar a evolução do uso da terra em diferentes períodos, para compreender melhor o perfil da ocupação da área;
- Mapear as diferentes classes de fragilidades da bacia;
- Avaliar cenários futuros de ocupação para a bacia.

Tendo em vista que a bacia em estudo está localizada nos limites do perímetro urbano, as intervenções nela ocorridas são de duas fontes diferentes: a primeira advinda da atividade agrícola na área rural e a segunda resultante do processo de expansão urbana.

Esse trabalho se justifica pela necessidade de caracterizar a dinâmica de uma bacia peri-urbana e os impactos negativos provocados no seu ambiente, objetivando a proposição de alternativas que propiciem o melhor aproveitamento da mesma.

Localização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas se localiza na porção sudoeste do município de Uberlândia, Minas Gerais, compreendida na zona 22, entre as coordenadas UTM 778000-786000 mE e 7897000 – 7902000 mN, apresentando uma área de 20,64 km², fazendo parte da margem esquerda do rio Uberabinha,. O Córrego possui ao todo, dez nascentes, sendo que três estão dentro do perímetro urbano e o restante está na zona rural do município.

De acordo com o zoneamento da Prefeitura Municipal de Uberlândia, a bacia hidrográfica do Córrego Guaribas abrange além da zona rural do município, os bairros Jardim Canaã, Jardim Holanda, Jardim das Palmeiras II no setor oeste e o bairro Nova Uberlândia, no setor sul do município. A estimativa populacional² desses bairros é de 12.632 habitantes.

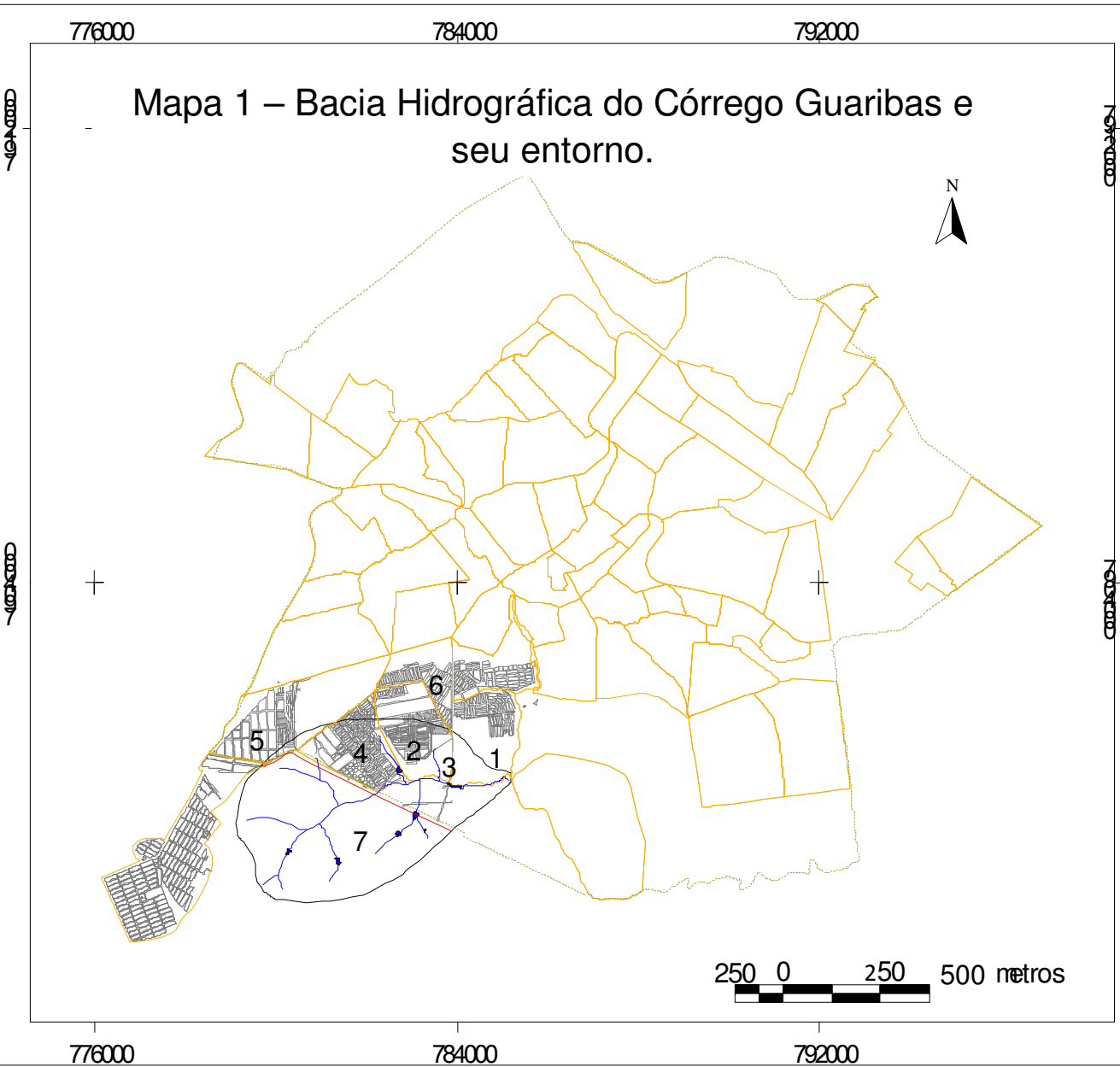
De acordo com a Lei Complementar Nº 245, sobre o parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo do município, a Bacia do Córrego Guaribas abrange três zonas com critérios de parcelamento uso e ocupação específicos: a Zona de Proteção Total, que se refere às áreas de preservação permanente do córrego, a Zona de Proteção Parcial e a Zona Residencial 1.

A bacia abrange ainda uma pequena parte dos bairros Jardim das Palmeiras e Chácara Panorama, porém por não serem significativas e por não haver ocupação, ambos foram desconsiderados. (cf mapa 1)

² Dados Populacionais. Estimativa 2007 da Divisão de Planejamento Integrado da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente.

Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas

Mapa 1 – Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas e seu entorno.



Legenda

- 1. Nova Uberlândia
- 2. Jardim Holanda
- 3. Jardim das Palmeiras II
- 4. Jardim Canaã
- 5. Chácaras Panorama
- 6. Jardim das Palmeiras
- 7. Zona Rural
- Perímetro Urbano
- Limite Perímetro Urbano
- Limite de Bairros
- Quadras
- Limites da Bacia

Convenções Cartográficas

- Drenagem
- Represas

Elaborado por: OLIVEIRA, P.C.A.
 Fonte: PMU,2007.
 Apoio:



A ocupação dos bairros abrangidos pelos limites da bacia se iniciou no final da década de 1980, para atender a população de baixa renda, e atualmente se caracterizam pelas autoconstruções, grandes vazios destinados a especulação imobiliária e pelo grande número de habitantes. (MOURA, 2002, p.192)

Em 2006, foi criado próximo ao médio curso do Córrego Guaribas o loteamento Jardim das Palmeiras II pela Prefeitura Municipal de Uberlândia através do Programa de Arrendamento Residencial (PAR). Foram construídas 500 unidades habitacionais, que começaram a ser habitadas em 2008.

Na área urbana da bacia, próximo ao bairro Canaã (médio Curso) existem alguns lotes ocupados irregularmente nas áreas de preservação permanente, onde os moradores criam gado, porcos e hortaliças.³

No médio curso, existe um clube (Águas Quentes Palmeiras Clube) que se utiliza das águas da bacia para abastecer uma pequena represa e suas piscinas.

Ainda no perímetro urbano, se encontram duas fazendas, a primeira, denominada “Retiro Sociedade São Vicente de Paula” possui uma área de aproximadamente 55,66 hectares destinada a retiro espiritual e também a criação de gado, porco e cultivo de hortaliças. Nessa propriedade a água para consumo humano é retirada da cisterna e para a produção de hortaliça, a água é retirada diretamente da nascente. No que se refere ao esgoto, a propriedade possui fossa com tratamento químico.

A segunda propriedade, a fazenda Bom Jardim possui 260 alqueires divididos entre o perímetro urbano e a área rural, e sua atividade principal é a criação de gado de corte. Apenas 10 alqueires são alugados para a criação de cavalos. A água para consumo nessa propriedade é retirada da cisterna e o esgoto é lançado diretamente no córrego.

Na área rural, a bacia ocupa 8,12 km² e abrange 3 fazendas⁴ de grande porte, destinadas à agricultura e pastagem. Existe ainda a Fazenda São Bento que possui dois galpões destinados a granja, além da criação gado de corte distribuídos numa área de 31 alqueires. A fazenda ainda possui fossa e a captação de água é feita em uma das nascentes através de uma bomba. Ainda existem sete pequenas chácaras destinadas a moradia e passeio, onde a criação de gado e o cultivo de hortaliças são pouco expressivos.

³ As informações sobre o Córrego e as propriedades da bacia foram obtidas através de observação de campo e questionários.

⁴ Considerando a fazenda Bom Jardim.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. As Diferentes Abordagens na Pesquisa Ambiental

Na Geografia, a pesquisa ambiental tem como objeto entender as relações das sociedades humanas com a natureza nos aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais. No decorrer do tempo, várias metodologias de abordagem científica foram propostas para os estudos sobre o meio ambiente, como por exemplo, a abordagem dialética, o positivismo, o materialismo histórico, o reducionismo, a abordagem holística, entre outros.

Na tentativa do ingresso do conceito de sistemas nas ciências da natureza, Haeckel (1866 apud CHRISTOFOLETTI, 1999) definiu o termo ecologia, como sendo o estudo das inter-relações dos organismos individuais e seu meio ambiente.

Na década de 1930, A.G.Tansley (CHRISTOFOLETTI, 1999) propõe o conceito de Ecossistema, cujo principal objetivo foi definir uma unidade resultante da interação entre os seres vivos e as condições físicas ou ambientais que caracterizam o meio onde habitam. Segundo ele, um sistema natural complexo não inclui somente o complexo orgânico, mas também os fatores físicos que conformam o seu habitat.

O Ecossistema é uma metodologia de abordagem da natureza que contempla principalmente a ecologia e a biologia, pois trata apenas das relações de dependência dos seres vivos, não levando em conta aspectos importantes para a Geografia, como os elementos físicos, biológicos e antrópicos.

Bertalanffy (1950, 1968 apud Vicente e Perez Filho (2003) trouxe à tona a primeira tentativa de sistematização filosófica do conceito de sistemas, através de sua obra intitulada Teoria Geral dos Sistemas.

Vicente e Perez Filho (2003, p.329) afirmam ainda que

a proposta de Bertalanffy pressupunha uma episteme complexa e que, na essência, buscava uma linguagem científica única que englobasse todos os campos do conhecimento (...), através da definição e análise de componentes e estruturas funcionais inerentes a todos os campos da realidade, os quais colocam-se como suporte para sua compreensão, os sistemas.

Em 1962, Sotchava introduziu o conceito de Geossistemas na literatura geográfica, através de sua preocupação em estabelecer uma tipologia que substituísse os aspectos

biológicos dos Ecossistemas, e se aplicasse aos fenômenos geográficos, enfocando a integração dos elementos naturais numa “entidade espacial”.

Segundo Christofolletti. (1999, p.42)

para Sotchava, a principal concepção de geossistema é a conexão da natureza com a sociedade, pois embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais influenciando sua estrutura e particularidades especiais são levados em consideração durante sua análise.

Ainda para Sotchava, “os geossistemas são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, numa mobilidade cada vez maior sob a influência do homem”. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 42)

Berutchachvili e Bertrand (1978, p.171) afirmam que

o geossistema se diferencia do ecossistema, apesar de que ambos tratem de uma aplicação da teoria geral dos sistemas e da modernização sistêmica da natureza. O geossistema é um conceito territorial, uma unidade espacial bem delimitada e analisada a uma dada escala; o geossistema é muito mais amplo que o ecossistema, ao qual cabe, deste modo, uma parte do sistema geográfico natural.

Bertrand (1972) define geossistema como sendo “resultado da combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução”. (figura 1)

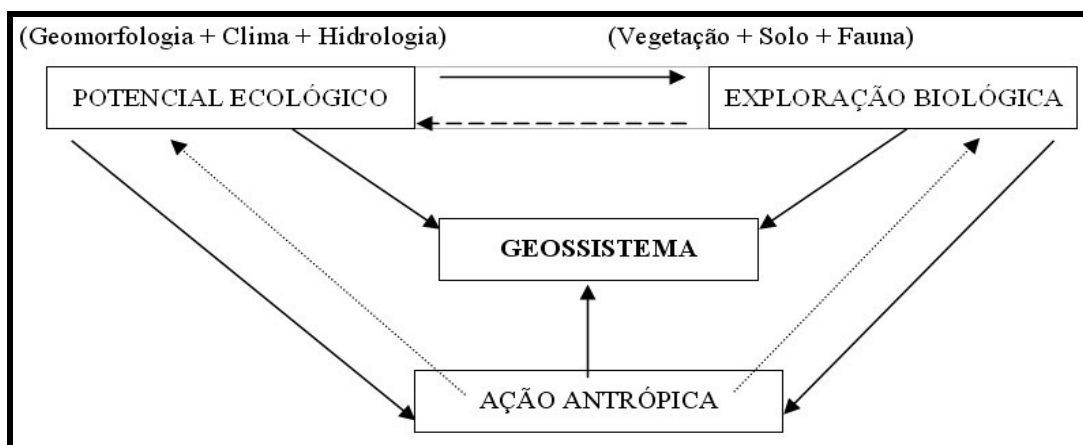


Figura 1: Esquema teórico do Geossistema.
Fonte: Bertrand (1972).

Tricart (1977) propõe um sistema de classificação do meio ambiente, aplicado ao planejamento ambiental, que se baseia no estudo do sistema morfogenético, no estudo dos processos atuais e nos graus de instabilidade morfodinâmica.

Segundo Tricart (1977, p.32),

o conceito de unidades ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mutuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia / matéria no meio ambiente.

1.2. A Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica é definida por Botelho (2004, p. 269) como a área da superfície da Terra drenada por um rio principal e seus tributários sendo limitada pelos divisores d'água.

Para Santos (2004, p.40), a bacia hidrográfica constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, onde interações pelo menos físicas são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas.

As bacias hidrográficas são consideradas unidades naturais de avaliação do meio físico, pois integram os elementos naturais e sociais, onde os recursos hídricos são os indicadores dos efeitos do desequilíbrio dessas interações entre seus componentes.

Segundo Guerra e Cunha (1996, p.354) “a bacia de drenagem tem, também, papel fundamental na evolução do relevo, uma vez que os cursos d'água constituem importantes modeladores da paisagem”.

Botelho (2004, p.184) afirma que “é consenso entre os pesquisadores que a bacia hidrográfica é o espaço de planejamento e gestão das águas onde se procura compatibilizar as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões”.

Santos (2004, p.42) afirma que “quando a bacia hidrográfica torna-se o espaço das funções urbanas e do campo, a complexidade aumenta, pela diversificação de produtores e consumidores, pelo aumento das relações intrínsecas e pela sua dependência de fontes externas, criando uma malha que, comumente, transcende o território da bacia”.

As dimensões espaciais das bacias hidrográficas variam bastante, e de acordo com a área que ocupam podem ser chamadas de microbacias (<200 km²), sub-bacias (de 200 a 3.000 km²) e as grandes bacias hidrográficas, (> 3.000 km²), como por exemplo, as grandes bacias brasileiras. (ROSA, 1995,). (figura 2)



Figura 2: Bacias Hidrográficas do Brasil, segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brasil_Bacias_hidrograficas.svg

Optou-se para essa pesquisa adotar o termo bacia hidrográfica não pelas dimensões espaciais da mesma, mas sim pelo conjunto de atributos que a ela possui e pelas inter-relações estabelecidas por eles.

Os elementos componentes da bacia hidrográfica foram, por muito tempo, abordados de forma isolada na paisagem. Com a criação do Tennessee Valley Authority (TVA) em 1933, nos Estados Unidos, foram realizados os primeiros estudos utilizando a bacia hidrográfica como unidade formal de planejamento, sendo adotada por países como Reino Unido, França, e posteriormente, no restante do mundo.

No Brasil, o Código das Águas implementado em 1934, (Decreto 24.643) foi a primeira lei a tratar de recursos hídricos, porém seu enfoque principal era dado ao setor energético e ao abastecimento e irrigação.

Nas décadas de 1960 e 1970, devido a grande importância da água para a indústria e agricultura, foram desenvolvidos vários programas de desenvolvimento regional, utilizando as bacias hidrográficas como limite territorial de atuação. Por iniciativa do governo federal e estadual, no Estado de São Paulo, por volta de 1976, iniciaram-se as primeiras experiências de gerenciamento de bacias hidrográficas com a criação do comitê de acordo entre o Ministério das Minas e Energia e o Governo do Estado de São Paulo, com atuação nas áreas do Alto Tietê e na Baixada Santista. As ações deste comitê giraram em torno do gerenciamento de conflitos, envolvendo a operação da Usina Hidrelétrica Henri Borden e, Cubatão, a poluição da Represa Billings e o abastecimento de água para o complexo industrial de Cubatão. A partir de 1979, outras experiências de gerenciamento seguiram-se, como por exemplo, nas bacias dos rios Paraíba do Sul, Grande e São Francisco. (ROSS e DEL PRETTE, 1998, p. 102).

Em 1988, a Constituição Federal, no Artigo 21, inciso XIX, confere à União a implementação de um “sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, além de definir critérios de outorga de direito de seu uso”.

Com a Lei Federal nº 9.433 de 1997, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos que define entre seus fundamentos a água como um bem de domínio público, limitado e de valor econômico, e o uso prioritário para consumo humano e dessedentação de animais em situação de escassez. Ainda estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação dessa política e de atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que é o sistema responsável pela coordenação da gestão integrada dos recursos hídricos. São objetivos desta lei a garantia de água em padrões de qualidade adequados para o uso das gerações atuais e futuras, a utilização racional dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou antrópica.

A partir da política de recursos hídricos, houve uma grande evolução na legislação que se refere à bacia hidrográfica e recursos hídricos, nas esferas federal, estadual e municipal.

As bacias hidrográficas podem ser avaliadas por diversas variáveis e atributos, que servem para sua individualização. Em relação ao balanço de energia e matéria, as bacias hidrográficas podem ser consideradas sistemas abertos, em termos de inputs de energia, provenientes da precipitação, e dos outputs, relacionados à água e sedimentos.

A bacia hidrográfica atinge o estado de equilíbrio quando as variáveis que compõem esse sistema (vegetação, clima, solo, etc.) estão ajustadas às variáveis externas, sejam naturais ou antrópicas. O estado de estabilidade é alterado quando novos níveis de energia e matéria são inseridos nesse sistema. Dessa forma, a bacia hidrográfica procura ajustar-se a essa nova realidade, em busca de um novo equilíbrio.

O estudo da rede de drenagem fluvial é assunto de grande interesse para geógrafos, engenheiros e hidrólogos. O engenheiro hidráulico Robert E. Horton (1945) foi o pioneiro na abordagem quantitativa das bacias de drenagem, sendo seguido por Strahler (1952), Leopold, Wolman e Miller (1964), Christofolletti (1969, 1970, 1980), Villela e Matos (1975), Feltran Filho (1982), dentre outros.

1.3. O Planejamento Ambiental e seus Instrumentos

A organização do espaço é uma realidade bem antiga. As aldeias da Mesopotâmia (4000 a.C.) já apresentavam uma forma rústica de ordenamento territorial. As primeiras cidades eram planejadas buscando atender preceitos religiosos, estéticos e de conforto. (SANTOS, 2004)

Durante o século IV a.C., Aristóteles foi considerado o grande teórico da cidade, sendo o primeiro a formular teorias sobre a construção de núcleos populacionais. O modelo de planejamento voltado à cidade perdurou da Grécia Antiga até a Revolução Industrial

O termo planejamento ambiental é utilizado para definir qualquer projeto de planejamento que leve em consideração fatores naturais e sócio-econômicos para a avaliação das possibilidades de uso do território e / ou dos recursos naturais. (GUERRA, 1999)

Gómez Orea (1978 apud BOTELHO, 1999) define planejamento ambiental como sendo “um processo de tomada de decisões que implicam numa reflexão sobre as condições econômicas, sociais e ambientais que orienta qualquer decisão futura”.

Para Santos (2004, p.28)

o planejamento ambiental fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõe o ambiente. Tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades sócio-culturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes.

O planejamento ambiental surgiu da necessidade da organização do uso da terra em resposta ao aumento da demanda do uso irracional dos recursos energéticos, biológicos, terras e água.

No Brasil, as propostas de planejamento ambiental tornaram-se mais evidentes a partir dos anos de 1930, com os projetos de planejamento de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas, e com a instituição do Código das Águas em 1934. Com o desenvolvimento industrial, a partir da década de 1950, os recursos naturais passam a ser utilizados de forma desordenada. A pobreza passa a ser considerada o principal impacto da industrialização e o meio ambiente deixa de ser o enfoque principal.

Na década de 1960, com influencia principalmente dos EUA, intensificou-se a necessidade de se avaliar os impactos ambientais causados por grandes empreendimentos. Passou-se a exigir planejamentos mais abrangentes levando-se em conta os aspectos ambientais. Nesse período, no Brasil, institui-se o Código Florestal (1965) e a Lei de Proteção a Fauna (1967).

As discussões sobre o planejamento ambiental se intensificaram a partir da década de 1980, onde diversas leis foram criadas como a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA, Lei 6938/81), que propõe o uso das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, a Resolução CONAMA 001 (1986), entre outras.

Na década de 1990, o planejamento ambiental foi incorporado pelos órgãos governamentais, instituições, sociedades, organizações e aos planos diretores municipais. (SANTOS, 2004).

No que se refere ao planejamento e gestão dos recursos hídricos, a Lei nº 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRH), que é composto por um conjunto de mecanismos técnicos e institucionais que servem de suporte para o gerenciamento dos recursos hídricos. (figura 3)

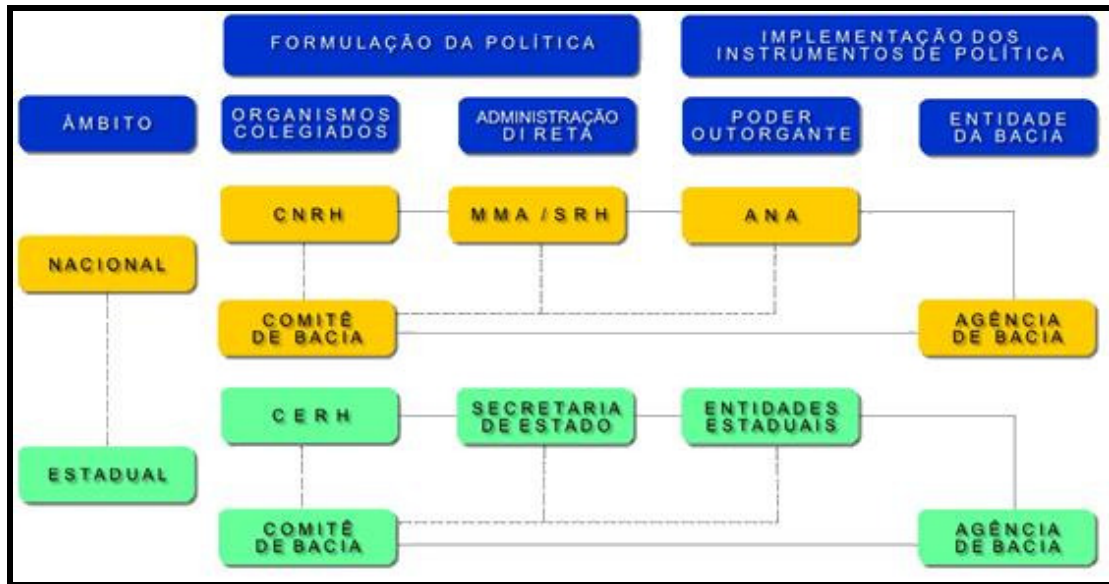


Figura 3: Estrutura legal da administração dos recursos hídricos, 2008.
 Fonte: <http://www.mma.gov.br/port/srh/index.cfm>

Em bacias hidrográficas, o planejamento ambiental atua no sentido de orientar as ações humanas, levando em consideração as limitações e as potencialidades desse sistema, uma vez que exige um levantamento detalhado de seus atributos físicos a fim de propor diferentes formas de uso.

No município de Uberlândia, a formulação de políticas ambientais se consolidou na década de 1980, principalmente com a criação da Divisão do Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Obras, em 1983. Porém, apenas com a criação da Secretaria do Meio Ambiente em 1985, que a questão ambiental ganhou prioridade na administração pública. (MENDONÇA e LIMA, 2000).

A Lei 4421/86 que dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente foi a primeira lei municipal a abranger os recursos hídricos, garantindo sua proteção. A partir dessa lei, outros dispositivos legais foram criados em favor do meio ambiente, porém de forma mais ampla.

Criada para substituir a Lei 4421/86, a Lei Complementar nº. 017/91 representa o principal instrumento legal do município no que se refere ao meio ambiente. Ela traz um título específico e bastante abrangente para os recursos hídricos onde estabelece as diretrizes para seu uso, proteção e conservação.

As bacias hidrográficas inseridas nas áreas urbanas sofrem grandes alterações principalmente pela impermeabilização excessiva do solo, que gera mudanças na vazão dos cursos de água, redução das áreas de infiltração das águas pluviais, escoamento superficial mais rápido, aumento na frequência de enchentes, que acabam por sua vez, prejudicando a quantidade e qualidade dos recursos hídricos e, conseqüentemente, as condições de vida da população.

Para atenuar esses impactos, o planejamento ambiental em bacias hidrográficas, em nível municipal ou local, pode ser realizado com o auxílio de instrumentos como a Fragilidade Ambiental e o Zoneamento, em consonância com a legislação ambiental.

1.3.1. Zoneamento e Fragilidade Ambiental

O zoneamento pode ser entendido como a divisão de um território em zonas ou parcelas, baseado em fatores ecológicos, econômicos e sociais. (ABDALA, 2005). Para AB'SABER, (1987, apud ROSA, 1995) o conceito de zoneamento exige uma série de entendimentos prévios. Sua aplicação ou utilização em relação a um determinado espaço geográfico exige método, reflexão e estratégias próprias.

Na Carta dos Andes (1958), o conceito de zoneamento já era enunciado como sendo o instrumento básico da organização do território, baseado nas características físicas e de produtividade. (ROSA 1995).

A Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), no seu artigo 9º, define o zoneamento ambiental como seu instrumento de proteção ambiental, sendo regulamentada através do Decreto n.º 4.297/2002, que estabelece os critérios, princípios e objetivos para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.

A partir da década de 1990, os projetos de zoneamento foram desenvolvidos, com vistas ao desenvolvimento sustentável, baseados na concepção de espaço total de Santos (1985) e Ab'Saber (1994). (ROSS, 2006).

Da ampliação do conceito de zoneamento surge, na década de 1990, o Zoneamento Ecológico – Econômico (ZEE), da necessidade de se integrar os interesses econômicos, sociais e ambientais.

Becker e Egler (1996 apud ROSS, 2006) afirmam que o ZEE elaborado inicialmente para a Amazônia Legal em 1991 pelo Governo Federal, em consonância com a Carta Européia de Ordenação Territorial, de 1983, tem por objetivo organizar o território como expressão espacial das políticas econômica, social, cultural e ecológica.

O zoneamento ambiental também consiste num importante instrumento do planejamento ambiental, principalmente no que tange às bacias hidrográficas, pois permite compatibilizar as características físicas da bacia com as necessidades da população que utiliza a mesma.

Para Martins et al. (2005, p 316), o zoneamento é implantado de acordo com o uso e finalidade que se destinam e atendem as unidades políticas (municípios, propriedades rurais), unidades naturais (bacias hidrográficas) e unidades lineares e pontuais (indústrias, estradas) .

A fragilidade de um ambiente se refere à vulnerabilidade do mesmo a incidência de certas ações naturais e/ou antrópicas. Seu estudo tem como objetivo analisar como um ambiente se comporta diante de interferências dessas ações.

O potencial de fragilidade pode variar de acordo com as características “genéticas” do ambiente, aliadas as ações antrópicas desenvolvidas, já que as alterações em qualquer variável do meio natural interferem diretamente no equilíbrio do sistema, desencadeando processos de degradação a pequeno, médio e longo prazo.

O conceito de fragilidade ambiental está relacionado diretamente com o conceito de Unidades Ecodinâmicas, e analisado sobre o prisma da Teoria dos Sistemas, onde as trocas de energia e matéria são processadas através de relações de equilíbrio dinâmico. (ROSS, 1994).

A partir das definições de Tricart (1977) sobre os ambientes instáveis e estáveis, Ross (1990) ampliou tais concepções para aplicá-las ao planejamento ambiental

Ross (1990) ampliou o uso do conceito, estabelecendo as Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Instabilidade Emergente em vários graus, desde instabilidade Muito Fraca a Muito Forte. Aplicou o mesmo para as Unidades Ecodinâmicas Estáveis, que apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam Instabilidade Potencial qualitativamente previsível face as suas características naturais e a sempre possível inserção antrópica. Deste modo, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis, apresentam-se como Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial em diferentes graus, tais como as de Instabilidade Emergente, ou seja, de Muito Fraca a Muito Forte. (ROSS, 1994 p. 65)

Segundo Spörl e Ross (2004, p.40) “a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território”.

Nesse sentido, Kawakubo et al (2005, p. 2203) afirmam que “O mapa de fragilidade ambiental constitui uma das principais ferramentas utilizadas pelos órgãos públicos na elaboração do planejamento territorial ambiental.”

Em bacias hidrográficas, a identificação das áreas de fragilidade permite indicar alterações no uso e ocupação das terras da bacia, visando a sustentabilidade da mesma.

CAPÍTULO 2

2. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Esta pesquisa apóia-se em três premissas fundamentais. A primeira se refere ao domínio do conhecimento teórico e conceitual específico, a segunda se refere ao domínio da metodologia a ser aplicada, e a terceira premissa se baseia no domínio das técnicas de apoio para operacionalização do trabalho. (ROSS, 1990, p.32)

Os procedimentos metodológicos adotados para esta pesquisa foram embasados nos pressupostos de Libault (1971), que definiu quatro níveis para a pesquisa geográfica, conforme demonstra a figura 4.

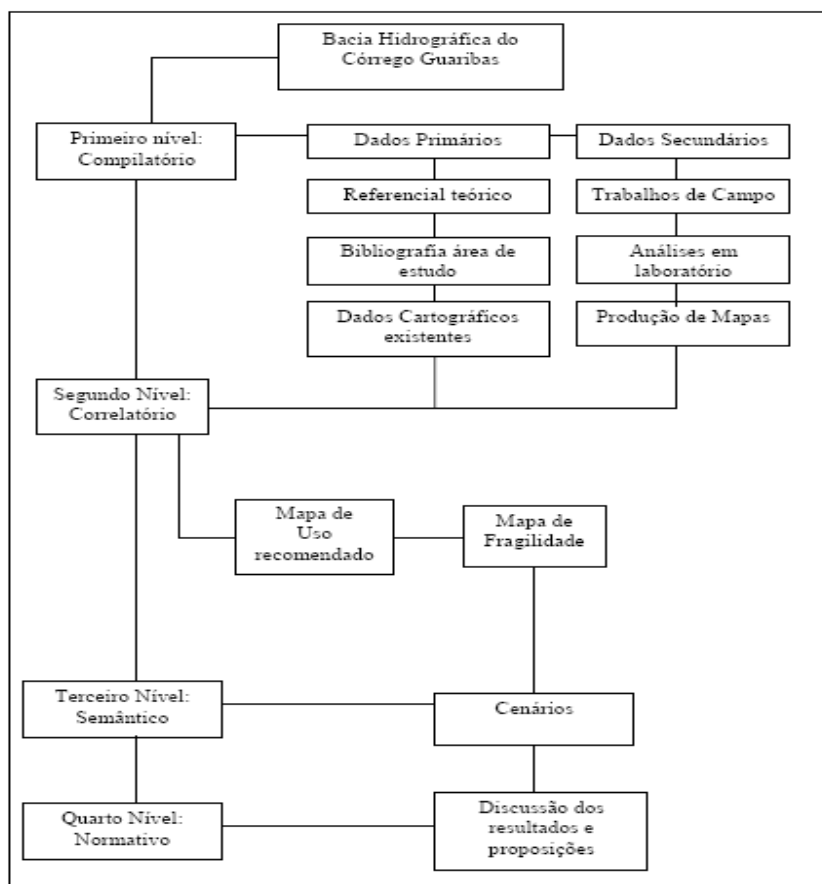


Figura 4: Metodologia de trabalho
Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008

2.1. Nível Compilatório

O nível compilatório compreendeu a aquisição de dois tipos de dados: primários e secundários. A aquisição de dados primários abrangeu o levantamento de material bibliográfico direcionado à construção do referencial teórico-metodológico e dos procedimentos operacionais. Posteriormente, a pesquisa bibliográfica foi direcionada para a caracterização do município de Uberlândia e da área de estudo. Nessa fase da pesquisa também foi feito o levantamento sobre dados cartográficos já existentes como cartas topográficas, fotografias aéreas etc.

A fase de produção de dados secundários consistiu na confecção do mapa base e dos mapas temáticos, nos trabalhos de campo e nas análises de laboratório. Os mapas foram gerados no software ArcGis 9.3.

Mapa Base

Para confecção do mapa base da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas, foi utilizada a Carta Topográfica de Uberlândia, Folha SE-22-Z-B-VI-3-SE, na escala 1:25000. Os dados de hidrografia, curvas de nível, estradas e limites da bacia foram vetorizados através do software Cartalinx e posteriormente exportados no formato shapefile para o software ArcGIS 9.3.

Morfometria

A hierarquia dos canais foi realizada utilizando a metodologia de Strhaler (1952). As análises linear, areal e hipsométrica foram realizadas utilizando os softwares ArcGIS 9.3 e Spring 4.3.3.

Hipsometria e Declividade

As curvas de nível com equidistância de 10 metros foram digitalizadas e exportadas do software Cartalinx em formato shapefile. Ambos os mapas foram gerados a partir da ferramenta 3D Analyst.

Padrões de Forma de Vertentes e Processos atuais

Os mapas de padrões de forma de vertentes e processos atuais foram criados a partir da interpretação das curvas de nível e das imagens do satélite Quick Bird da área de estudo.

Formações Geológicas

Os layers utilizados no mapa de geologia foram extraídos do Mapa Geológico do Município de Uberlândia elaborado por Nishiyama (1998) na escala de 1:100.000 e também pela interpretação das imagens do satélite Quick Bird e visitas de campo.

Formações Superficiais

O mapa de formações superficiais foi elaborado com base no Mapa dos Materiais Inconsolidados do Município de Uberlândia elaborado por Nishiyama (1998) na escala de 1:100.000, bem como por visitas de campo e análises em laboratório. Para a melhor compreensão das formações superficiais foram realizadas análises de físicas no Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

Análise Textural

As amostras foram colocadas em pratos plásticos para secagem ao ar livre, para se retirar totalmente a umidade. Em seguida, quebraram-se os torrões de solo utilizando um tipo de socador chamado Mão de Grall, sem alterar sua estrutura original. Após esses processos, o material foi submetido a uma peneira de malha 2,0 mm que retirou do material as partículas, os torrões e a matéria orgânica não decomposta com tamanhos superiores a 2,0 mm.

Foram pesadas na balança de precisão 20g de terra fina seca ao ar (TFSA) de cada amostra, colocando-as em potes plásticos e adicionando a cada uma 1000 ml de água destilada e 20ml de hidróxido de sódio (NaOH) a 1 normal. Após esse procedimento, as amostras foram levadas para a mesa agitadora por 15 horas. Esse procedimento foi realizado para desagregar as partículas de solo.

Após serem agitadas, as amostras foram lavadas em uma peneira de malha 0,053 mm, passando as partículas menores que 0,053 mm (silte e argila), ficando retidas as maiores (areias fina e grossa).

As partículas menores que 0,053 mm (silte e argila), foram depositadas em uma proveta, onde acrescentou-se uma quantidade de água destilada suficiente para atingir 1000 ml de solução. As amostras da proveta foram agitadas por 1 minuto, ficando em repouso por 3 minutos. Logo após o período de repouso, fez-se a pipetagem de 25 ml de silte a uma profundidade de 10 cm. Após 4 horas, foi feita uma nova pipetagem, coletando dessa vez 25 ml de argila a 5 cm de profundidade. As cápsulas de porcelana com os 25 ml de silte e argila foram levadas à estufa numa temperatura de 110° para secarem, e pesadas logo em seguida.

A areia que ficou retida na peneira de 0,053 mm também foi levada à estufa e posteriormente peneirada numa peneira com malha de 0,210 mm para se separar a areia fina e areia grossa, sendo pesadas logo após esse procedimento.(EMBRAPA,1997)

Após as etapas descritas anteriormente, foram feitos os cálculos do percentual de argila, silte, areia fina e areia grossa existente em cada amostra.

Densidade Aparente

Para a determinação da densidade aparente utilizou-se o método do anel volumétrico, ou anel de Kopeck, onde se cravou o anel no solo por pressão, nas profundidades de 20 e 40 cm. O peso, diâmetro e altura dos anéis obtidos previamente, e após a coleta em campo, o anel com a amostra de solo foram levados para a estufa para secagem.

Cor do solo

A determinação da cor foi feita por comparação das amostras de solo úmidas com a escala de cores de Munsell para solos.

Potencial de Hidrogênio (pH)

Foram pesados 10g de TFSA e adicionados a ela 25 ml de cloreto do potássio (KCl). Após um repouso de 1 hora a solução foi misturada com um bastão de vidro e nela inserido o phmetro.

Matéria Orgânica

A determinação da matéria orgânica foi realizada pelo método da calcinação. Esse método consiste em queimar aproximadamente 4g de TFSA em uma mufla aquecida entre 450 e 550° C, determinando assim a perda em peso ocorrida.

Uso da Terra

Os mapas de uso da terra foram elaborados a partir da interpretação de fotografias aéreas (1979, 1997) e imagens de satélite Quick Bird (2007), através de uma chave de interpretação, baseada nas definições de Rosa (1995), considerando elementos como tonalidade, textura, forma e tamanho. Posteriormente realizou-se a interpretação visual das imagens e trabalhos de campo verificar a correspondência das unidades definidas. As imagens foram tratadas no software Envi e a vetorização das categorias de uso da terra e montagem final do mapa foi executada no software ArcGIS 9.3.

2.2. Nível Correlatório

O segundo nível corresponde à correlação dos dados para uma interpretação posterior. Os mapas temáticos foram correlacionados para um melhor entendimento da dinâmica da bacia.

Fragilidade Ambiental

Para avaliar a fragilidade ambiental, foram realizados cruzamentos entre os mapas temáticos de formações superficiais, uso da terra e declividade, utilizando-se os comandos *overlay* e *Union* da ferramenta *Analysis tools* do software ArcGIS 9.3.

Cenários Ambientais

Tendo como base o recorte da bacia com imagens Quick Bird do ano de 2007, foram criados buffers para as áreas de preservação permanente. Para as Áreas de Conservação foram considerados pontos com presença de remanescentes de cerrado, onde os polígonos gerados

formaram áreas contínuas dessa categoria. As Áreas de Recuperação foram definidas através da interpretação das imagens de satélite e de trabalhos de campo, onde se considerou áreas que sofreram algum tipo de degradação. As demais categorias foram definidas através de interpretação visual associadas aos mapas temáticos.

2.3. Nível Semântico

O terceiro nível é de cunho interpretativo, no qual se chega a resultados conclusivos a partir dos dados já selecionados e correlacionados. Nessa fase, os mapas de fragilidade e uso recomendado da bacia foram analisados e a partir deles os Cenários Ambientais foram apresentados.

2.4. Nível Normativo

O último nível se define no produto da pesquisa. Nessa fase os resultados foram discutidos e as propostas apresentadas.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico Ambiental

3.1.1. Clima

O clima da região do Triângulo Mineiro, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, ou seja, megatérmico com chuvas de verão e secas de inverno. A cidade é atingida pela Frente Polar Antártica e pela Massa Polar e também sofre influencia das Zonas de Convergência do Atlântico Sul, que são responsáveis pelas chuvas intensas e prolongadas. (SILVA e ASSUNÇÃO, 2004).

Mendes (2001), analisando a temperatura média mensal de Uberlândia entre os anos de 1996 a 2000, demonstrou que os meses de setembro, outubro, dezembro e fevereiro foram os mais quentes, com temperatura média igual ou superior a 24°C, conforme apresenta o gráfico 1.

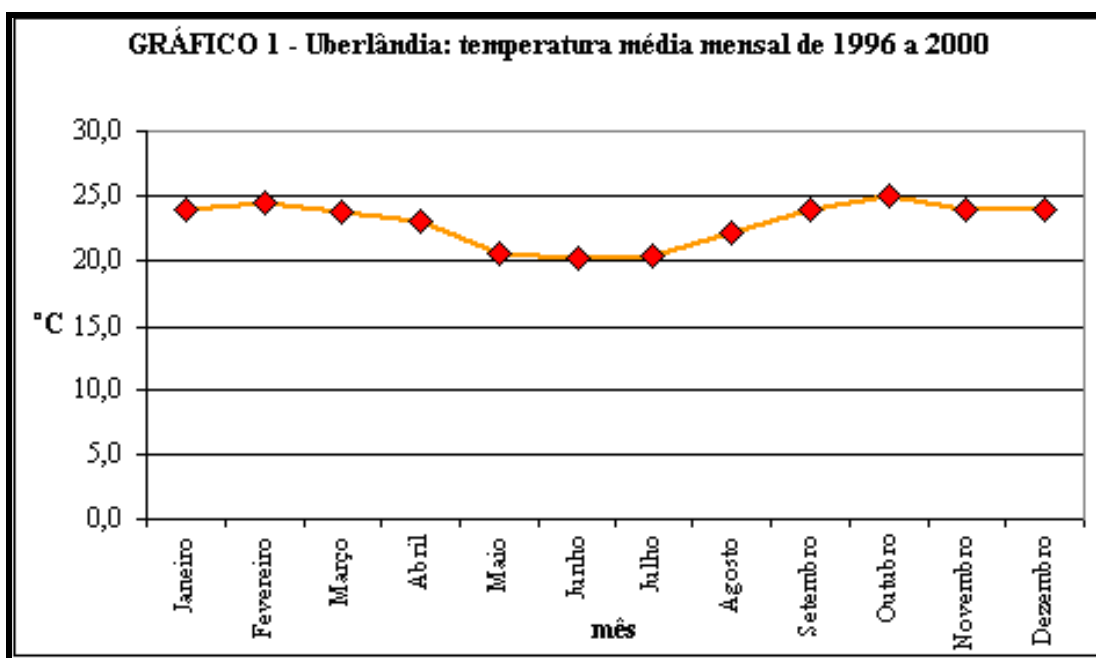


Gráfico 1: Uberlândia: temperatura média mensal de 1996 a 2000
Fonte: Mendes, P. C.2001.

O período chuvoso é bem caracterizado, e de acordo com Mendes (2001, p. 112), inicia-se no final do mês de setembro, atingindo seu auge nos meses de janeiro, fevereiro e

março, diminuindo gradativamente nos meses de abril e mais maio. A estação seca coincide com os meses de inverno, quando as massas de ar desprovidas de umidade alcançam o município.(cf. gráfico 2)

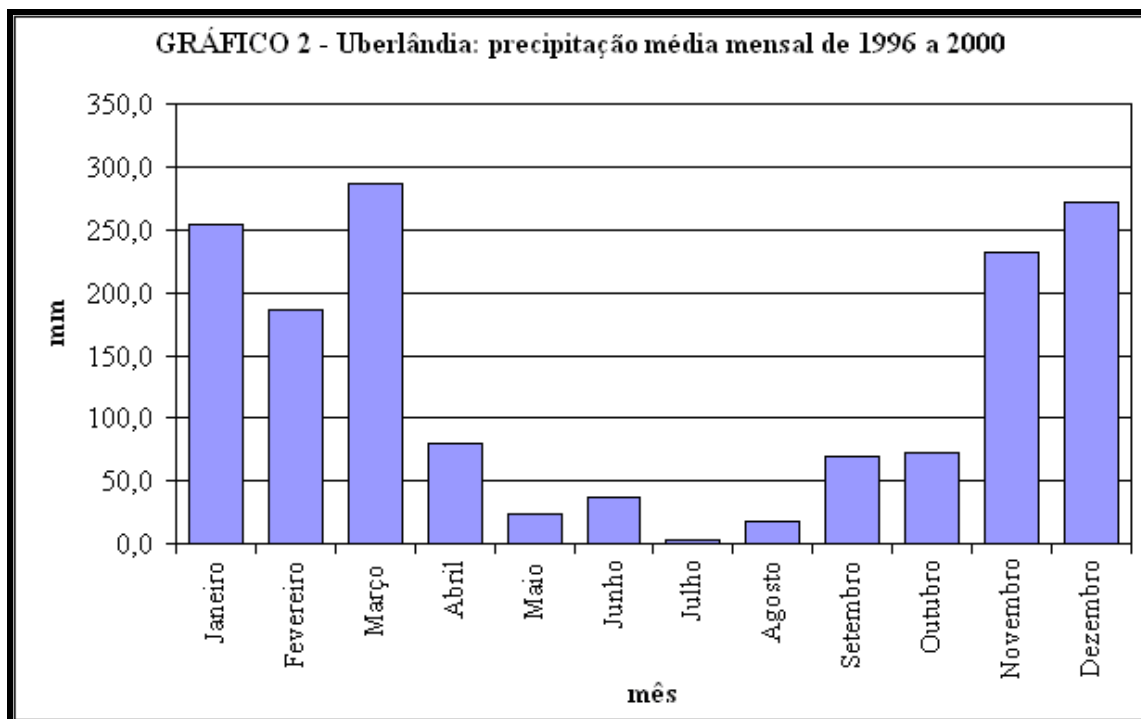


Gráfico 2: Uberlândia: precipitação média mensal de 1996 a 2000
Fonte: Mendes, P. C. 2001.

A umidade relativa do ar apresenta seus maiores índices nos meses de outubro a março, coincidindo com o período chuvoso, destacando os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, onde a umidade relativa média é superior a 75%. A partir de abril e maio a umidade decresce, iniciando a estação seca.

3.1.2. Cobertura Vegetal

O Cerrado consiste em um complexo vegetacional que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical, da África e Austrália. No Brasil abrange os estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal como área contínua e parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí,

Rondônia e São Paulo. Também ocorrem em áreas disjuntas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Paraná e Roraima. (RIBEIRO e WALTER 1998).

Fisionomicamente, o Cerrado é uma savana mais ou menos densa, com cobertura herbácea contínua, de galhos retorcidos e cascas espessas, e em muitas espécies apresentam folhas coriáceas.(ADÁMOLI et al,1986)

A vegetação do Cerrado apresenta fitofisionomias que englobam formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Veredas), e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo, Campo Rupestre). (Figura 5)

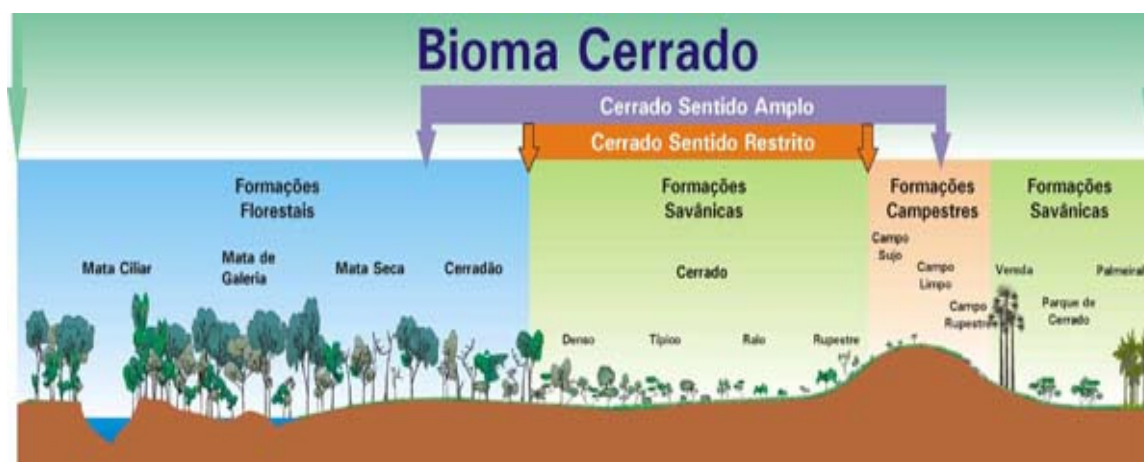


Figura 5: Fitofisionomias do Cerrado.
Fonte: Ribeiro; Walter, 2007.

Giffoni (2007) quantificou e comparou a cobertura vegetal do município de Uberlândia nos anos de 1973, 1997 e 2006 e constatou que as áreas recobertas por vegetação natural, sendo elas: Mata/Cerradão, Cerrado e Campo Sujo, Campo Limpo/Vereda e Mata de Galeria ocupam atualmente 16,29% da área total do município, o que significa que sofreram uma supressão de 53,93% se comparado a 1973. As culturas, pastagens e área urbana ocupam 39,69% da área do município. Os corpos d'água representam 0,05% da área do município. (tabela 1)

Tabela 1 - Quantidade da cobertura vegetal no município de Uberlândia nos anos de 1973, 1997 e 2006.

CATEGORIAS	1973		1997		2006	
	KM ²	%	KM ²	%	KM ²	%
Mata de Galeria	199,65	4,85	125,40	3,05	160,86	3,91
Cerradão/Mata	74,35	1,81	306,53	7,45	249,92	6,07
Cerrado	1108,95	26,95	68,23	1,66	25,32	0,62
Campo Sujo	1409,59	34,25	60,96	1,48	34,63	0,84
Campo Limpo/Vereda	97,21	2,36	211,56	5,14	199,61	4,85
Agricultura/Pastagem	1173,36	28,51	3206,68	77,93	3302,43	80,25
Continuação – tabela 01						
Área Urbana	48,47	1,18	133,87	3,25	140,35	3,41
Corpos d'água	3,42	0,08	1,77	0,04	1,88	0,05
Total	4115,00	100,00	4115,00	100,00	4115,00	100,00

Fonte: Giffoni, 2007.

3.1.3. Formações Geológicas

O município de Uberlândia apresenta litologias da Formação Marília, representada pelos arenitos com intercalações de lamitos arenosos, rochas da Formação Serra Geral, como os basaltos intercalados de arenitos e diques de diabásio, além das coberturas detrito-lateríticas que capeiam as rochas mais antigas, constituindo-se de leitos de cascalheiras, predominando seixos de quartzo e basaltos, geralmente revestidos de óxido de ferro. O município ainda apresenta na porção sudoeste os arenitos eólicos da Formação Vale do Rio do Peixe. (NISHIYAMA, 1989)

O substrato rochoso da área de estudo é composto por rochas da Formação Marília, representada pelo membro Serra da Galga, rochas da Formação Serra Geral e Formações Holocênicas. (Tabela 2 e Mapa 2)

Tabela 2- Distribuição das unidades geológicas da área de estudo

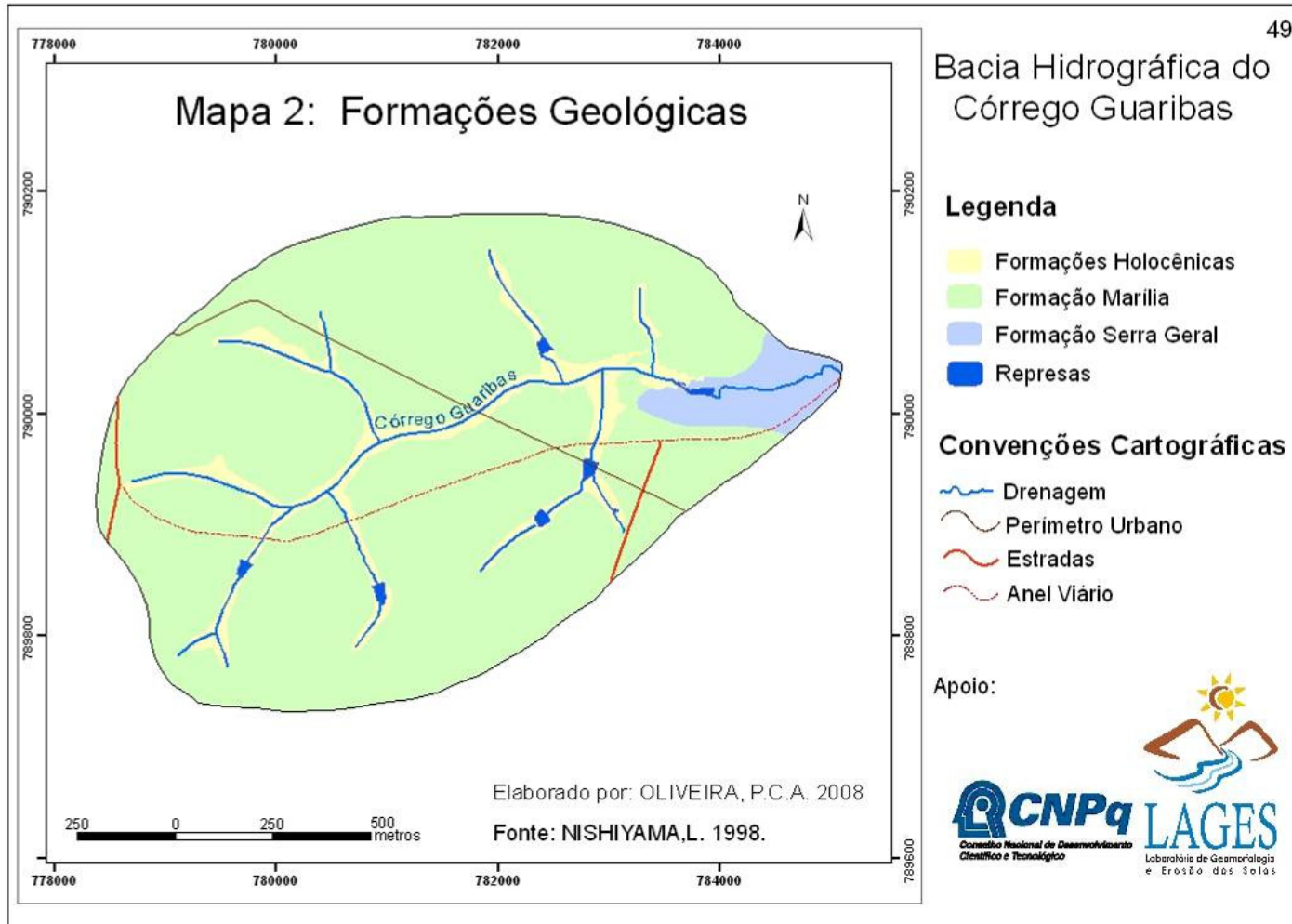
UNIDADE GEOLÓGICA	ÁREA (km²)	%
Formação Marília	17,77	86,10
Formação Serra Geral	2,00	9,69
Formações Holocênicas	0,87	4,21
Total	20,64	100

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

As Formações Holocênicas se caracterizam por cascalhos, silte, argilas e sedimentos inconsolidados em planície fluvial, e na área de estudo ocorrem nas áreas de hidromorfia.

A maior parte da bacia está assentada sob rochas da Formação Marília, que é constituída de arenitos conglomeráticos, com grãos angulosos, ricos em feldspatos e minerais pesados. Na região de Uberlândia, essa formação se caracteriza por espessas camadas de arenitos imaturos e conglomerados superpostos aos níveis carbonáticos. (NISHIYAMA, 1989)

Do médio curso até sua foz, na margem esquerda do rio Uberabinha se encontram as rochas da Formação Serra Geral, que se caracterizam por rochas efusivas de natureza básica e pequenas lentes de arenitos intercalados aos derrames. No perímetro urbano do município de Uberlândia, o basalto aflora ao longo do rio Uberabinha e seus afluentes. Nishiyama (1989) afirma que a presença de basalto nas vertentes dos rios favoreceu a formação do Latossolo Vermelho distroférico, distintamente das áreas de topo onde prevalecem as rochas sedimentares do Grupo Bauru e sedimentos cenozóicos.



3.1.4. Formações Superficiais

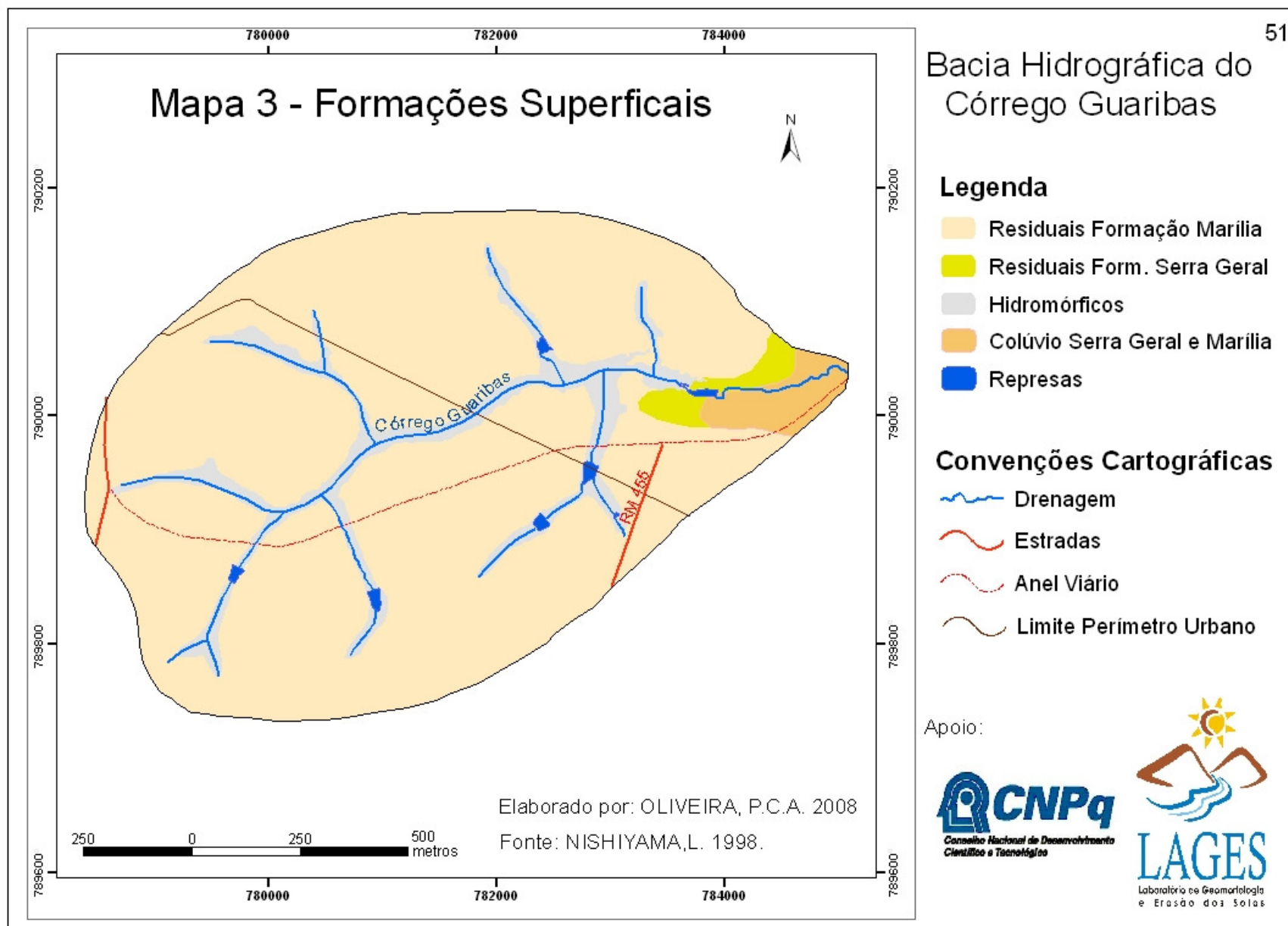
Para a identificação dos solos da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas, adotou-se a denominação “Formações Superficiais” e sua respectiva descrição utilizada por Nishiyama, 1998.

Na área de estudo estão presentes materiais inconsolidados residuais e retrabalhados. Ainda aflora laterita na área da bacia, mas como são afloramentos pontuais, não foram mapeados. (tabela 3 e mapa 3)

Tabela 3 – Distribuição das formações superficiais da área de estudo

ORIGEM	FORMAÇÃO SUPERFICIAL	ÁREA (km²)	%
Materiais inconsolidados	Residuais Formação Marília	17,77	86,10
residuais	Residuais Formação Serra Geral	0,34	1,65
Materiais inconsolidados	Colúvio Marília e Serra Geral	0,53	2,56
retrabalhados	Hidromórficos	2,00	9,69
Total		20,64	100

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008
 Fonte: NISHYIAMA, L.1998.



Na maior parte da bacia se encontra os Residuais da Formação Marília, caracterizados pela textura areno - argilosa e pela coloração em diferentes matizes do vermelho. Essa formação superficial está assentada sob os arenitos da Formação Marília.

Os Residuais da Formação Serra Geral se caracterizam pela textura argilo-siltosa, coloração vermelho-escura, arroxeada, ocre-amarelada. É comum a presença de fragmentos arredondados de basalto em avançado estado de decomposição. (foto 1)

A Formação Colúvio Serra Geral e Marília corresponde ao material superficial retrabalhado e ocupa uma pequena faixa próxima a foz do córrego. Caracteriza-se pela textura argilosa a argilo-arenosa e coloração vermelho-escura, apresentando também pedregulhos e seixos. Essa formação está assentada sob os basaltos da Formação Serra Geral.

Os Hidromórficos se caracterizam pela textura argilosa a argilo-arenosa, coloração amarelada, ocre e branco-acinzentada, com a presença de camadas orgânicas raramente superiores a 2 metros, e correspondem as Formações Holocênicas. (foto 2)



Foto 1: Formações Residuais Serra Geral
Autor: OLIVEIRA, P.C.A.2008.



Foto 2: Solos Hidromórficos localizados na vertente esquerda, próximos a foz do córrego.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

As análises das propriedades do solo (densidade aparente, cor, textura, pH e matéria orgânica) foram importantes para a determinação da fragilidade de cada tipo de formação superficial.

Foram realizados três transectos para coleta de material ao longo da bacia contemplando os quatro tipos de formações superficiais, conforme demonstra o mapa 8. A distância entre os pontos em todos os transectos foi determinada pela variação da declividade.

O transecto 1 foi traçado na vertente direita, em direção a foz do córrego, numa distância percorrida de 4,5 Km, onde foram perfurados 9 pontos com intervalos de 20 cm, até a profundidade de 2 metros, totalizando 81 amostras. (figura 6)

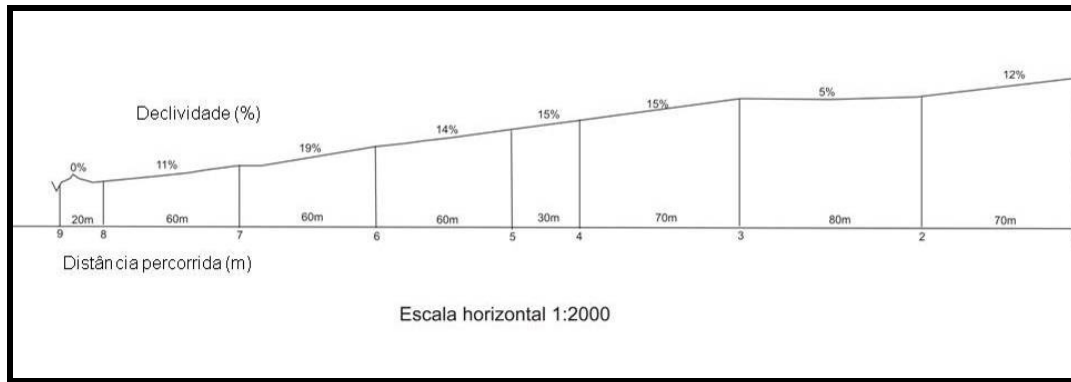


Figura 6 -Transecto 1, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 9.
Org: OLIVEIRA, P.C.A.; SERATO, D. S.2008

Os pontos P1, P2 e P3 estão sob os Residuais da Formação Marília, os pontos P4, P5, P6, P7, P8 estão sob o Colúvio da Formação Serra Geral e Marília e o ponto P9 se encontra em área dos Residuais da Formação Serra Geral.

Para a densidade aparente foram recolhidas 2 amostras em cada ponto, nas profundidades de 20 e 40 cm, totalizando 17 amostras. Apenas no ponto 4 não foi possível colher a amostra de 40 cm devido a presença de laterita após esta profundidade. (tabela 4)

Através da densidade aparente, verifica-se que esses solos estão bastante compactados, principalmente pelo pisoteio do gado, porque estão em área de pastagem, e a compactação dificulta a incorporação de matéria orgânica nesses solos.

Os valores mais elevados de densidade aparente ($> 2 \text{ g/cm}^3$) indicam solos bastante compactados e estão nas amostras retiradas sob os Residuais da Formação Marília.

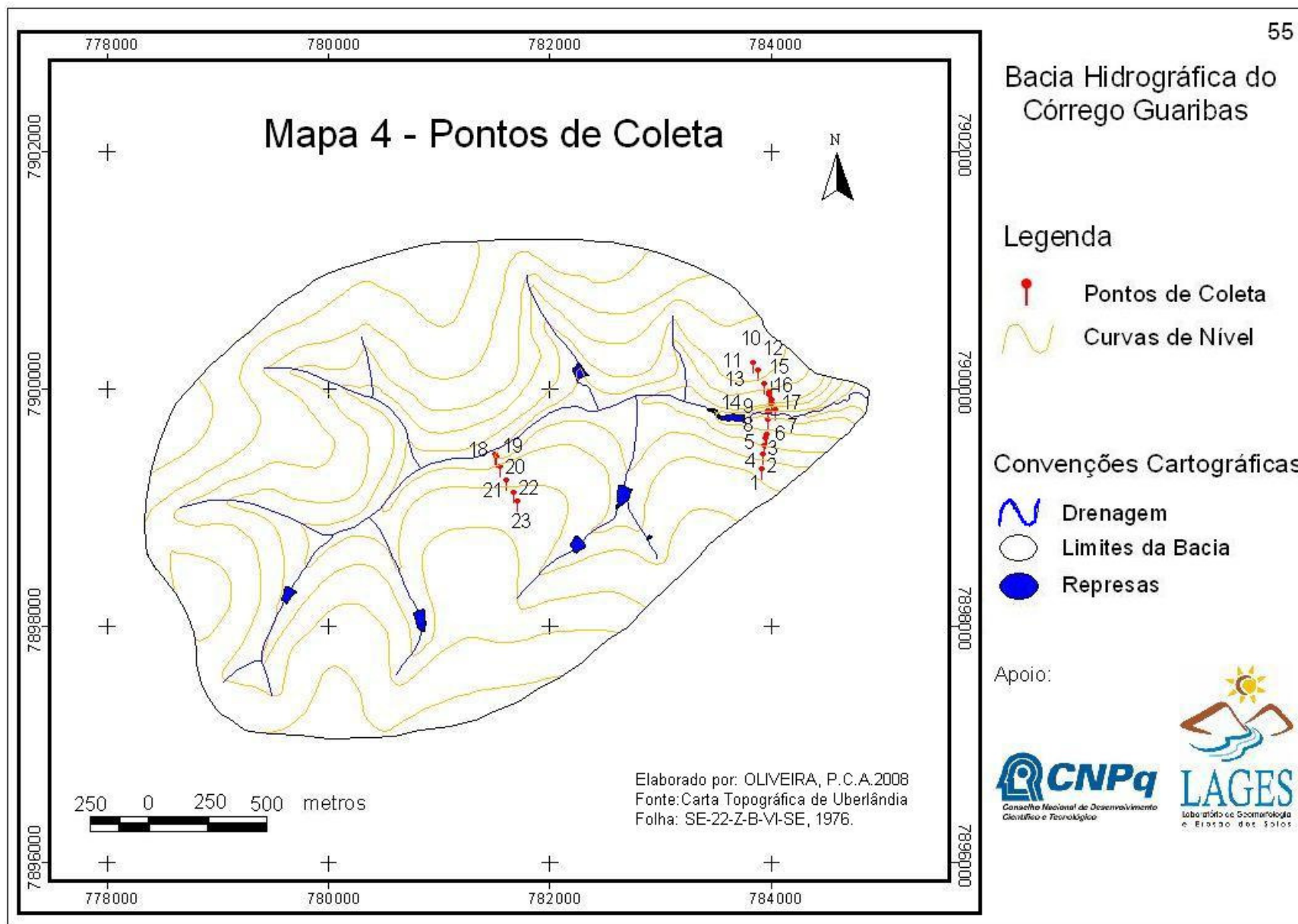


Tabela 4 – Relação densidade aparente X profundidade das amostras do transecto 1.

AMOSTRA	PONTO	PROFUNDIDADE (cm)	DENSIDADE APARENTE (g/cm ³)
1	P1	20	2,0107
2	P1	40	2,0109
3	P2	20	2,0535
4	P2	40	2,0294
5	P3	20	2,0666
6	P3	40	2,1185
7	P4	20	1,9347
8	P5	20	1,9014
9	P5	40	2,0080
10	P6	20	1,8752
11	P6	40	1,7298
12	P7	20	1,8844
13	P7	40	1,7419
14	P8	20	2,0455
15	P8	40	2,1621
16	P9	20	1,6892
17	P9	40	1,9359

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

Os primeiros pontos desse transecto apresentam um padrão entre 5 YR e 7,5YR, característicos dos residuais da Formação Marília. As amostras seguintes estão sob os basaltos da Formação Serra Geral e do ponto 4 ao ponto 7 há uma mudança nesse padrão, onde as amostras variam entre as matizes 2,5 e 7,5 YR, caracterizando o material coluvial da Formação Marília e Serra Geral. O ponto 8 retoma a cor

avermelhada, com matiz 5YR. No ponto 9, por ser área de dique marginal e devido a formação superficial, as amostras superficiais são mais escuras (7,5 YR) devido aos altos teores de matéria orgânica, enquanto as amostras a partir de 80 cm apresentam matiz 10 YR.

O pH das amostras desse transecto indica que existe uma variação entre o material superficial e o mais profundo, onde as amostras superficiais são fortemente ácidas, sofrendo assim deficiência de nutrientes como o cálcio, magnésio e fósforo e as amostras mais profundas são moderadamente ácidas. Os valores médios do pH variam entre 4,16 a 6,33.

Os índices de matéria orgânica a partir do ponto 4 são superiores a 5% apontam que os solos tendem a ser mais ácidos devido à presença de ácidos húmicos.

A análise textural indicou que as amostras dos pontos 1, 2 e 3 colhidas nos Residuais da Formação Marília apresentam textura média, enquanto os demais pontos a textura varia entre média e argilosa, característico do material coluvial da Formação Serra Geral e Marília. As amostras 1 e 2 com profundidades de 20 e 40 cm e a amostra 11 de 20 cm de profundidade são de textura arenosa.

O transecto 2 foi traçado na vertente esquerda, também em direção a foz do córrego, numa distância total de 3,5 km, onde foram perfurados 8 pontos com intervalos de 20 cm, até a profundidade de 2 metros, totalizando 72 amostras, que receberam a numeração no laboratório de 82 a 153. (figura 7, tabela 5

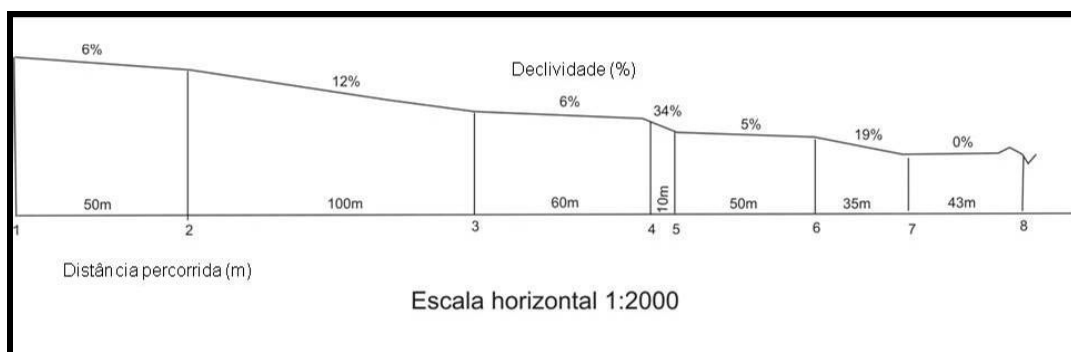


Figura 7: Transecto 2, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 8.
Org: OLIVEIRA, P.C.A.; SERATO, D.S. 2008.

Tabela 5 – Relação densidade aparente X profundidade das amostras do transecto 2.

AMOSTRA	PONTO	PROFUNDIDADE (cm)	DENSIDADE APARENTE (g/cm ³)
1	P10	20	1,6180
2	P10	40	1,5358
3	P11	20	1,5331
4	P11	40	1,4620
5	P12	20	1,5347
6	P12	40	1,4698
7	P13	20	1,3449
8	P14	20	1,1540
9	P14	40	1,2521
10	P15	20	1,2786
11	P15	40	1,6041
12	P16	20	1,2867
13	P16	40	1,2510
14	P17	20	1,3925
15	P17	40	1,7426

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

Os pontos P10, P11,P12,P13 e P14 estão sob os Residuais da Formação Marília e os pontos P15 ao P17 estão sob os Residuais da Formação Serra Geral.

Em relação à densidade aparente, apenas a amostra de 40 cm do ponto 13 não pode ser colhida devido a presença de laterita, totalizando 17 amostras.

Os solos do transecto 2 se encontram com os valores de densidade aparente dentro da média de 1,6 indicando que tais solos possuem uma boa estruturação e não estão compactados. Apenas a amostra 15, que representa a profundidade de 40 cm do

ponto 17 apresenta a densidade aparente um pouco superior a $1,6 \text{ g/cm}^3$, o que pode ser explicado pela proximidade do curso d'água.

As cores do transecto 2 são muito fortes com matizes 2,5 YR, 7,5 YR e 10 YR, fator que evidencia altos teores de ferro relacionados à presença de hematita. Alguns pontos apresentam diferenças nas matizes em profundidades superiores a 120 cm devido à proximidade com a rocha. A amostra 127 do ponto 15 apresenta mosqueamento, o que significa que sofrem inundações periódicas, fato que é explicado pela proximidade do ponto a um canal artificial.

O pH nesse transecto varia entre 3,96 a 6,53. As amostras dos pontos 10, 11, 12 e 13 apresentam uma variação entre as amostras superficiais, em média até 80 cm, que possuem pH fortemente ácido, enquanto as demais são levemente ácidas. Isso ocorre por esses pontos estarem sob os Residuais da Formação Marília. Nos pontos 15 e 16 as amostras de 20 cm são fortemente ácidas, enquanto o restante das amostras do perfil são moderadamente ácidas. Todas as amostras do ponto 17 são fortemente ácidas, pois esse ponto se localiza no dique marginal.

Os índices de matéria orgânica nos pontos 10, 11 e 12 variam entre 4,06 a 5,24, influenciados pela sua formação superficial, os Residuais da Formação Marília. A partir do ponto 13 a matéria orgânica assume índices elevados devido ao material retrabalhado de origem sedimentar da formação superficial representada pelos Residuais da Formação Serra Geral e pelo dique marginal do ponto 17.

No que se refere à textura, as amostras do perfil variam de argilosa a média, sendo que os pontos em altitudes mais elevadas do perfil apresentam textura média. Essa variação de textura é decorrente da origem residual das formações superficiais desse transecto. As amostras 113 do ponto 13, 116 do ponto 14 e 126 a 133 do ponto 15 apresentaram cerca de 20% do total da amostra de cascalho. Isso se explica pelo fato de que nesses pontos existe afloramento de laterita.

O transecto 3 foi traçado na vertente esquerda, também em direção a foz do córrego, onde foram perfurados 8 pontos com intervalos de 20 cm, até a profundidade de 2 metros, totalizando 72 amostras, que receberam a numeração no laboratório de 154 a 211. A distância total percorrida nesse transecto foi de 4,6 km por se tratar de uma área mais homogênea. (figura 8)

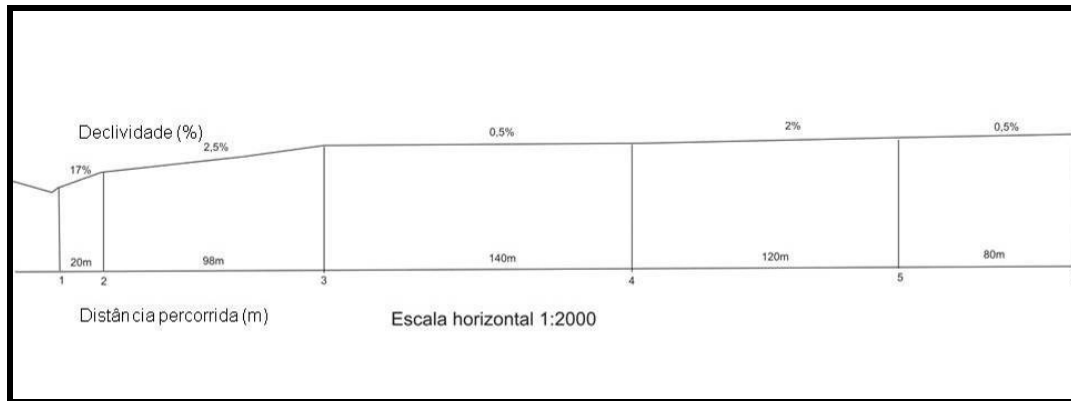


Figura 8 - Transecto 3, com indicação dos pontos de coleta numerados de 1 a 6.
Org: OLIVEIRA, P.C.A; SERATO, D. S. 2008.

As amostras dos pontos P18 e P19 foram colhidas em área de solo Hidromórfico, enquanto os pontos P19 ao P23 foram colhidos em área dos Residuais da Formação Marília.

Foram colhidas 12 amostras para densidade aparente que indicaram que os solos estão bem estruturados e não estão compactados, apesar de se tratar de uma área de pastagem. (tabela 6)

A cor predominante dos solos dos pontos 18 e 19 é o 2,5 Y, com nuances de cinza claro, cinza escuro e amarelo claro, apresentando também mosqueamentos nas amostras 160, 161, 169, 170 e 171 por estarem localizados em área de dique marginal com solo hidromórfico. O ponto 20 apresenta cor bruno - amarelado, com matiz 10 YR em todo perfil, pois esse ponto se localiza na área úmida sob os Residuais da Formação Marília.

O restante dos pontos estão assentados sob os Residuais da Formação Marília, com matizes 2,5 YR e 5 YR, indicando altos teores de óxidos de ferro.

Tabela 6 - Relação densidade aparente X profundidade das amostras do transecto 3.

AMOSTRA	PONTO	PROFUNDIDADE (cm)	DENSIDADE APARENTE (g/cm ³)
1	P18	20	1,2138
2	P18	40	1,6093
3	P19	20	1,6427
4	P19	40	1,5843
5	P20	20	1,5284
6	P20	40	1,5746
7	P21	20	1,6092
8	P21	20	1,5071
9	P22	40	1,6951
10	P22	20	1,5122
11	P23	40	1,5536
12	P23	20	1,6479

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

O pH nesse transecto varia de 4,51 a 6,23, e nos pontos 18 e 19 localizados no dique marginal e na área úmida são fortemente ácidos. Nos demais pontos, mantêm-se a mesma dinâmica, as amostras superficiais (até 60 cm) são fortemente ácidas e as demais levemente ácidas. Esses pontos localizam-se nos residuais da Formação Marília, ocupados por pastagem.

Em relação à matéria orgânica, todas as amostras apresentam índices em torno de 6%, fato que está diretamente relacionado com os valores baixos da densidade aparente do solo, ou seja, nesses solos a percolação de água e ar entre os poros é melhor.

No que se refere à textura, os solos do transecto 3 apresentam-se médios, sendo que apenas algumas amostras do ponto 18 são arenosas, pois esse ponto se encontra sobre os hidromórficos.

A variação entre a textura, densidade aparente, matéria orgânica e pH dos três transectos está relacionada diretamente com as formações superficiais de cada ponto de coleta.

Percebe-se que a compactação dos solos é maior em superfície (20 cm), o que pode ser explicado pelo pisoteio do gado. (Gráfico 3).

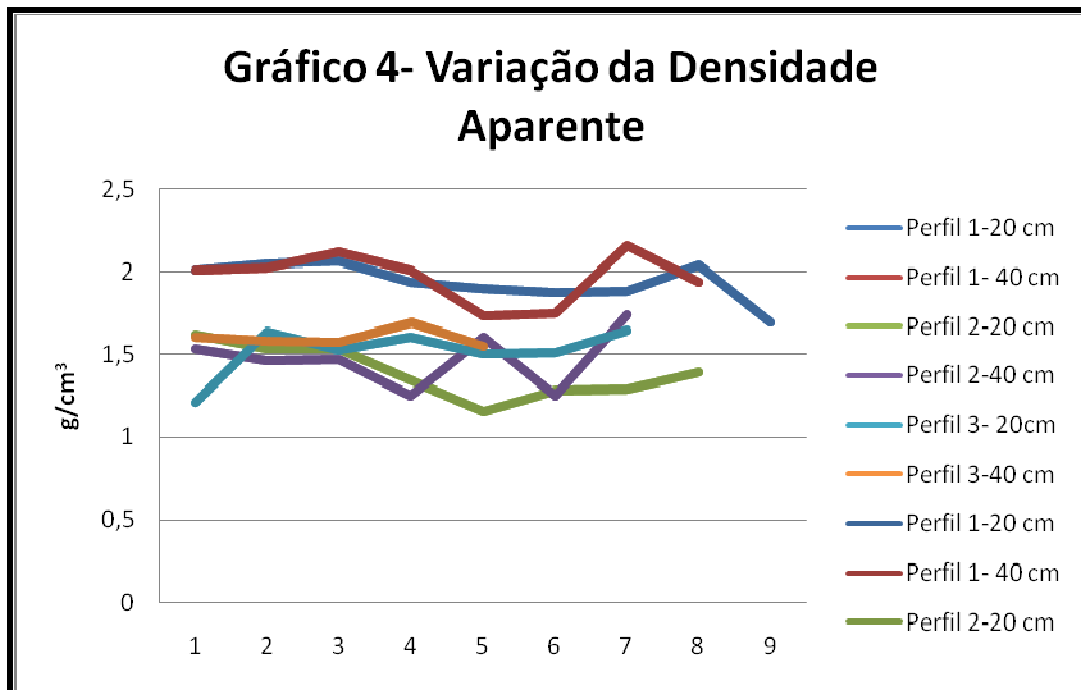


Gráfico 3: Variação da Densidade Aparente

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

3.1.5. Hipsometria

O mapa hipsométrico tem fundamental importância na análise da energia do relevo, pois indica condições mais propícias à dissecação para as áreas de maior altitude e de acumulação para as áreas de menor altitude.

O agrupamento das curvas foi feito com intervalo de 20 metros, conforme a tabela 7

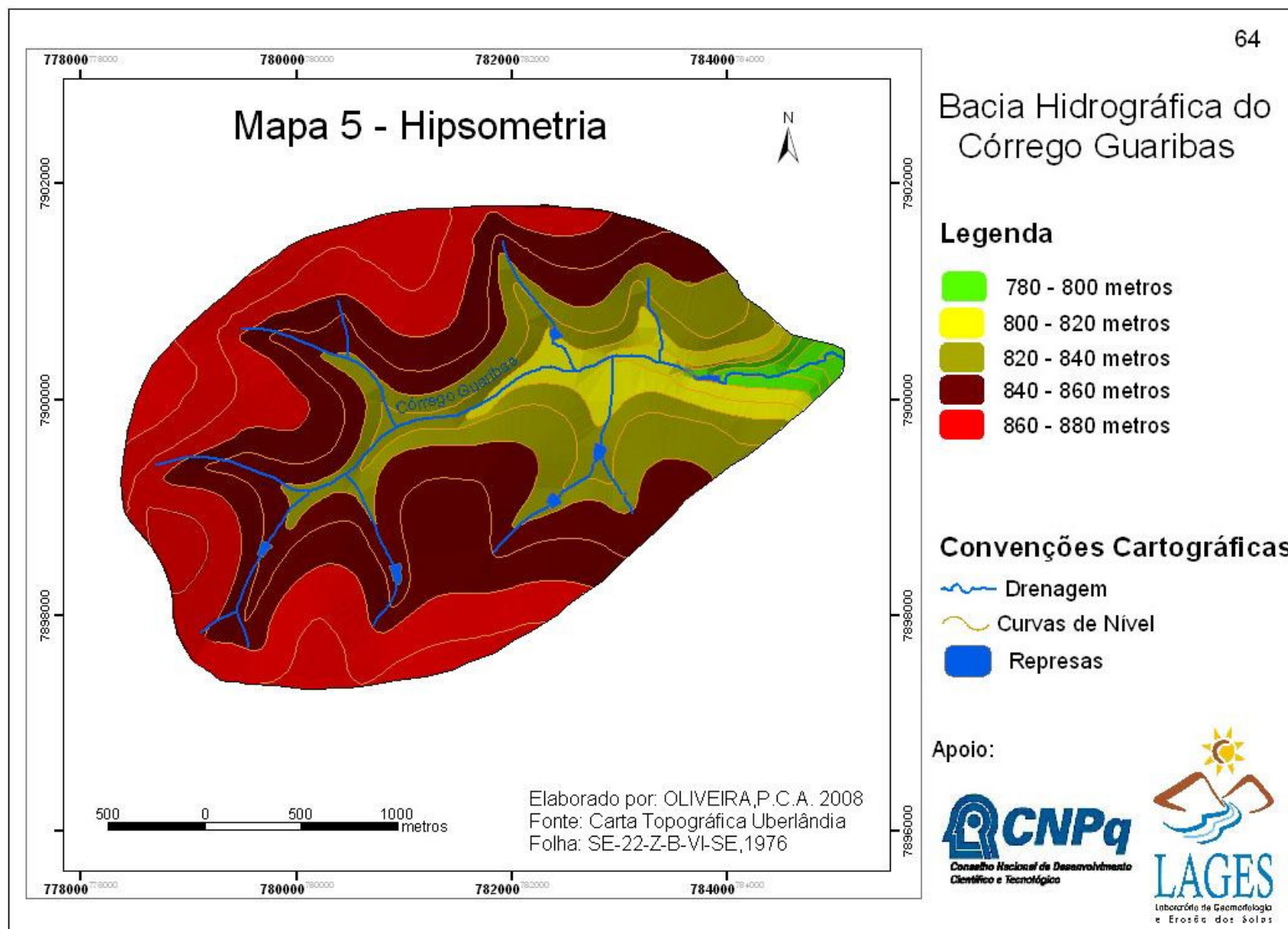
Tabela 7 - Classes hipsométricas da área de estudo

NUMERO DE CLASSES	INTERVALO	ÁREA (km ²)	%
1	780-800	0,44	2,13
2	800-820	1,70	8,24
3	820-840	6,09	29,50
4	840-860	5,88	28,49
5	860-880	6,53	31,64
TOTAL	_____	20,64	100,00

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

As nascentes estão nas áreas mais altas da bacia, entre as cotas de 860 a 880 metros de altitude, enquanto a foz está entre 780 a 800 metros, conforme o mapa 5.

A maior parte da bacia (31,64%) se encontra entre 860 e 880 metros e juntamente com a análise das formas de relevo, indica áreas mais planas, com embasamento de rochas da Formação Marília.



3.1.6. Declividade

A declividade do terreno de uma bacia influencia a concentração, dispersão e velocidade do escoamento superficial e sub - superficial. Em terrenos acidentados a água escoar com pequena velocidade e tem mais tempo para infiltrar do que em terrenos planos onde a infiltração é mais rápida e o escoamento superficial, por sua vez tem mais velocidade.

Através dos diferentes graus de inclinação é possível ainda determinar áreas para urbanização, o potencial de erosão, as áreas de preservação permanente, as potencialidades de uso agrícola, bem como práticas conservacionistas para determinada região.

A declividade foi um parâmetro escolhido para a análise da fragilidade da bacia, e para uma análise de detalhe com escala de 1:25000, foram estabelecidas 5 classes: menor que 3%, de 3 a 8%, de 8 a 12% , de 12 a 20% e maior que 20%, adaptadas de Ross,1994.(Tabela 8 e Mapa 6)

Tabela 8- Classes de declividade da área de estudo

CLASSES	ÁREA (km ²)	%
<3%	16,9	81,88
3 a 8%	3,6	17,44
8 a 12%	0,08	0,39
12 a 20%	0,04	0,19
>20%	0,02	0,10
TOTAL	20,64	100,00

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

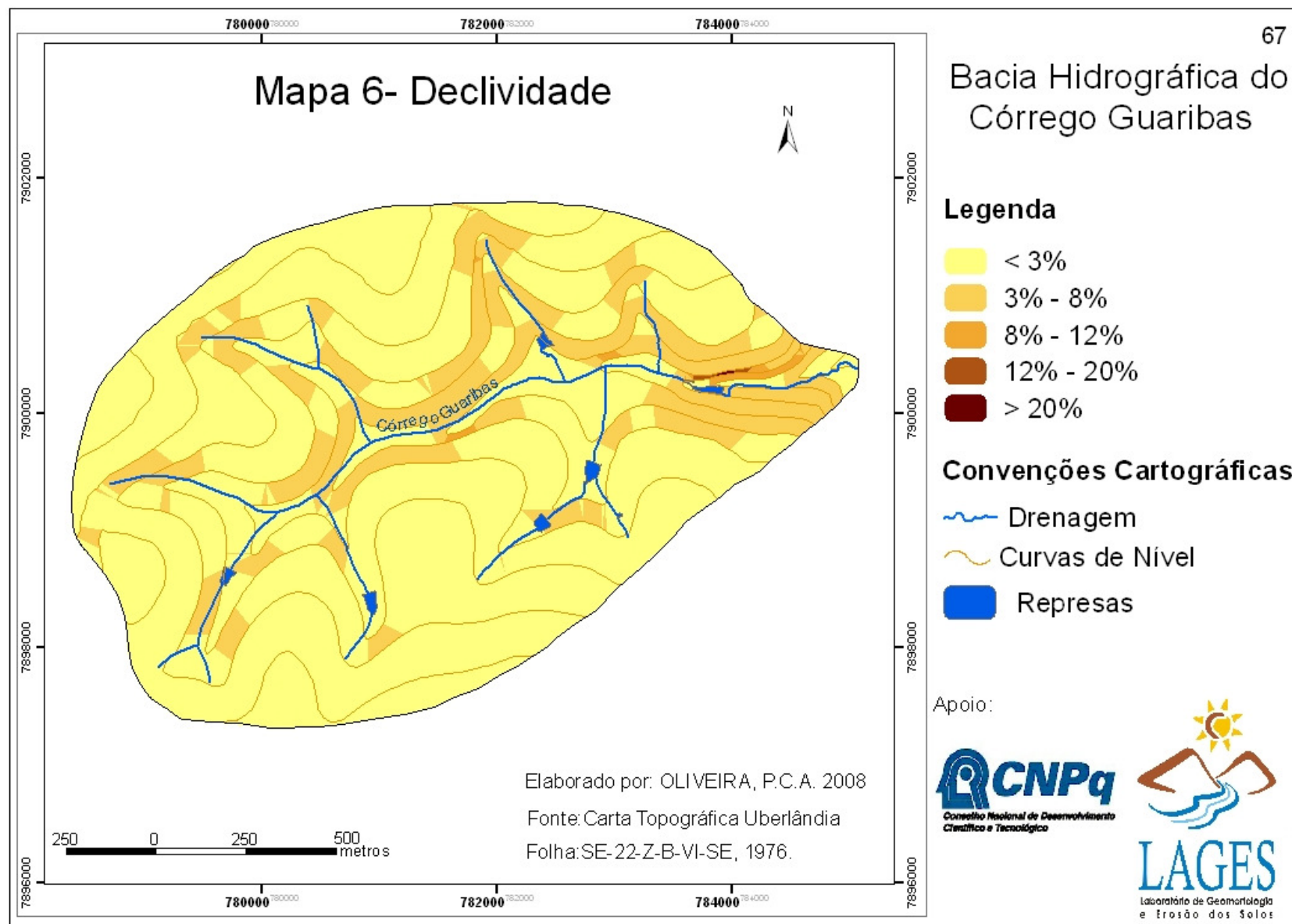
A classe menor do que 3 % ocupa a maior parte da área da bacia (81,88%) e representa as áreas de relevo plano ou quase plano onde o escoamento superficial é lento.

A categoria 3 a 8 % representa as áreas de relevo suave ondulado, com extensos interflúvios aplainados, vertentes ravinadas de pequena expressão e vales abertos.

Esses baixos declives permitem a utilização área da bacia para cultivos agrícolas, sendo possível inclusive em a utilização de tratores e colheitadeiras.

A categoria 8 a 12 % são também áreas de relevo medianamente ondulado, que oferecem restrições a algum tipo de implemento agrícola, e onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos, exigindo práticas mais complexas para a conservação dos solos.

A categoria 12 a 20 % representa as áreas de relevo ondulado dissecado, com vales abertos a fechados e escoamento superficial rápido. A categoria maior que 20 % representa as áreas de relevo fortemente ondulado, topografia movimentada, formada por vertentes, com declives fortes. Essas áreas de relevo ondulado ou fortemente ondulado, marcada por declives fortes, são impróprias para o uso agrícola.



3.1.7. Geomorfologia

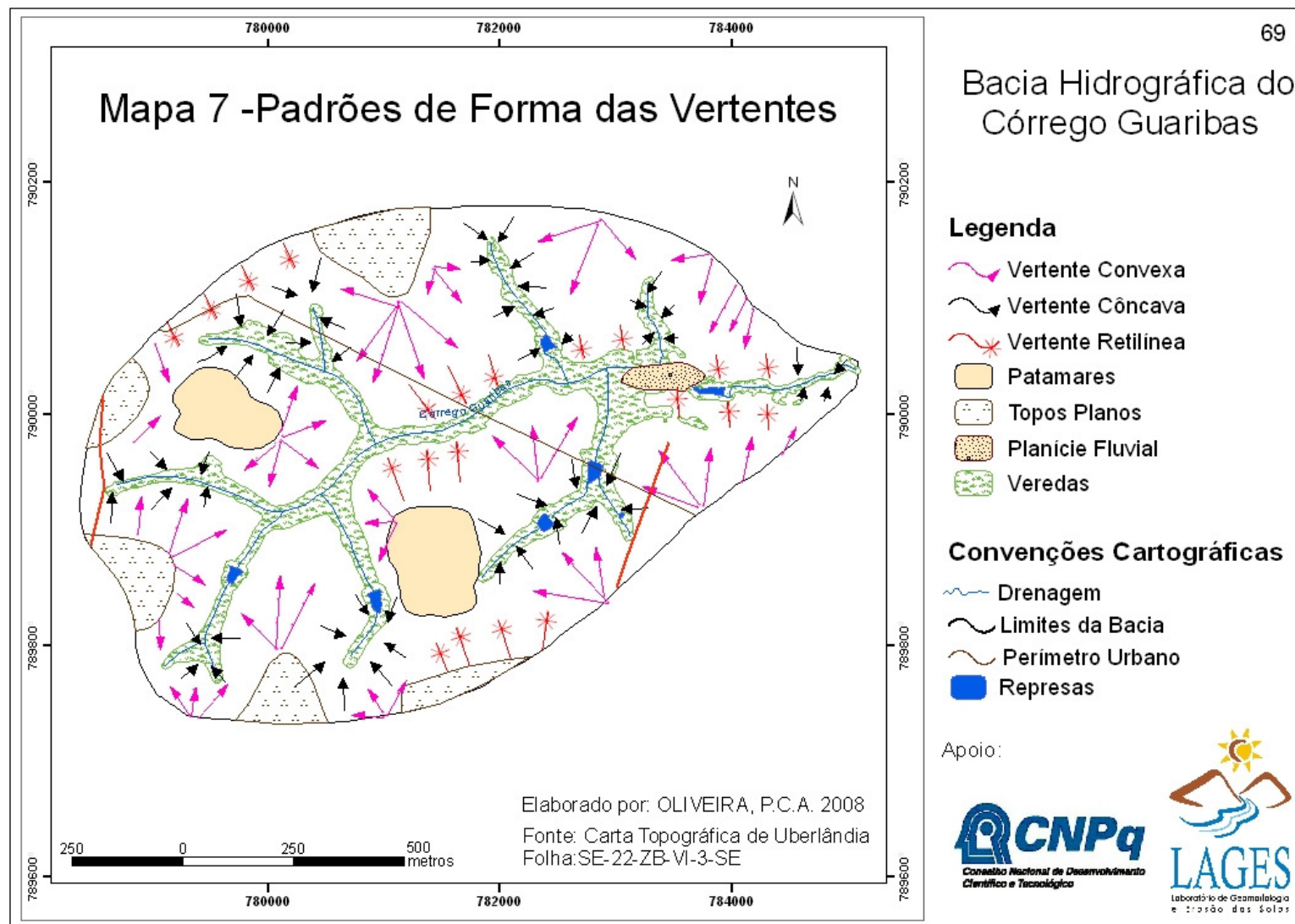
Baccaro (2001), afirma que em relação à compartimentação geomorfológica, a região de Uberlândia está sustentada pela unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, e inserida na unidade morfoescultural Planalto Tabular, onde predominam formas denudacionais tabulares (Dt) e convexas (Dc), com dimensões interfluviais variando entre 750 a 3.750 metros, e dissecação dos vales abaixo de 40 metros.

Morfologicamente, a bacia hidrográfica do Córrego Guaribas apresenta formas de denudação como patamares, vertentes côncavas, convexas e retilíneas e áreas de topo plano e formas de relevo de acumulação, como veredas e planície fluvial. (mapa 7)

As nascentes do córrego estão localizadas nas vertentes côncavas. Nessas áreas o fluxo do escoamento superficial é concentrado, e por isso são mais susceptíveis aos processos erosivos. As vertentes convexas são pouco susceptíveis aos processos erosivos, pois divergem o fluxo do escoamento superficial. Esse tipo de morfologia ocorre em maior expressão na área da bacia.

Os patamares correspondem às superfícies planas que interrompem a continuidade do declive da vertente. As áreas de topo plano estão nas bordas da bacia, com declividades baixas, nas maiores altitudes da bacia. As vertentes retilíneas e áreas de topo plano.

A planície fluvial é formada pela deposição de material aluvial erodido nas áreas mais elevadas. As veredas apresentam solos hidromórficos recobertos por gramíneas. Elas são importantes na organização da drenagem, pois interferem diretamente no regime hídrico das nascentes.



Em relação às formas de processos atuais na bacia (mapa 8), os processos erosivos se apresentam de várias formas, como por exemplo, pequenos sulcos nas áreas de pastagem devido ao pisoteio do gado, nas margens do anel viário e nas laterais das “passarelas” no cruzamento com o anel viário, onde o material erodido se acumula e obstrui a passagem, sendo necessária constante remoção.

O processo erosivo mais significativo na bacia é uma voçoroca provocada pelas obras do loteamento Jardim das Palmeiras II. Em meados de 2007, a voçoroca foi aterrada com vários caminhões de terra, porém, logo nas primeiras chuvas o material foi carregado pela água, causando assoreamento de uma parte do córrego. (foto 3). No início do ano de 2008, novamente a voçoroca foi aterrada, porém desta vez com entulho, e novamente com a chuva, o material foi carregado diretamente para o córrego. (foto 4). Em meados de 2008 a voçoroca novamente foi aterrada com terra, porém o entulho que já estava nela desde o ultimo aterramento não foi retirado. (foto 5). O assoreamento no córrego está diretamente relacionado com a voçoroca.

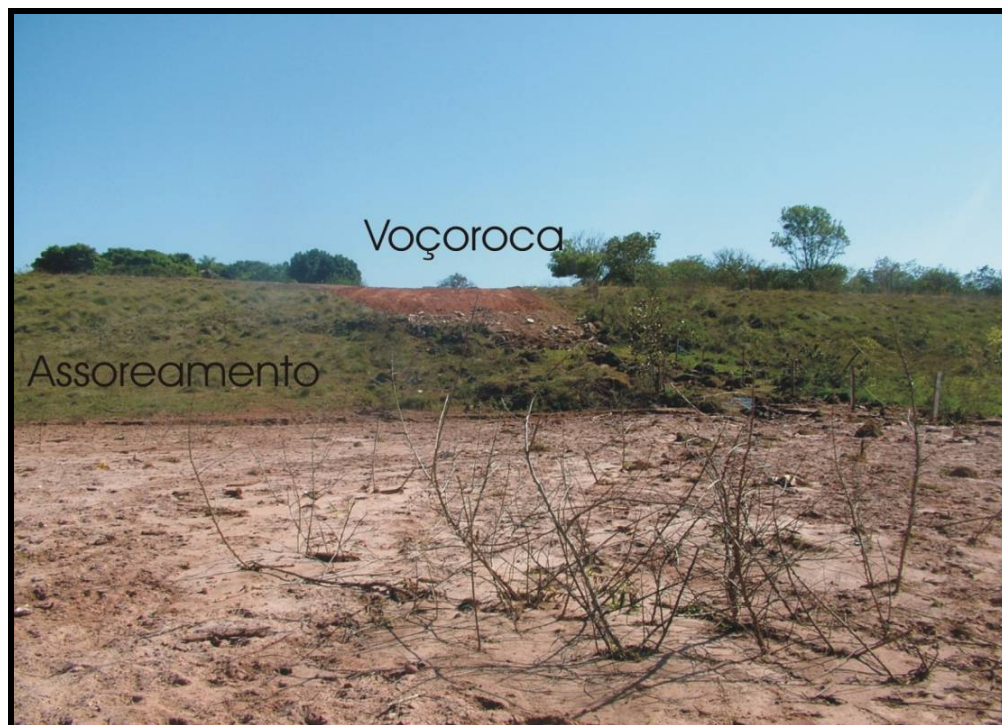


Foto 3- Processo erosivo do tipo voçoroca, localizado em baixa vertente, resultando em assoreamento da vereda a jusante em 1º plano. Autor: OLIVEIRA, P.C.A.

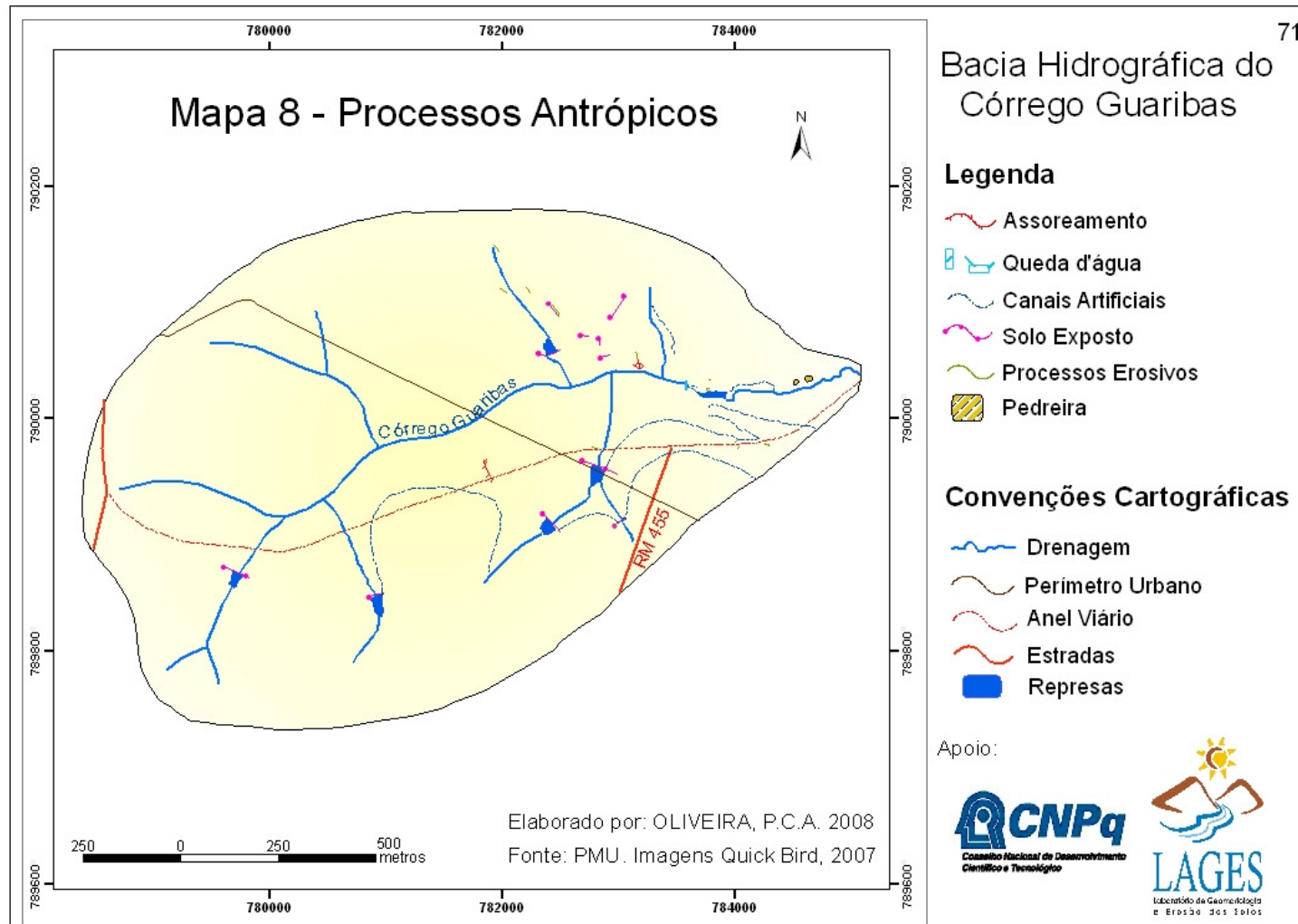




Foto 4- Voçoroca em 21/02/2008 aterrada com entulho advindo da erosão, ainda causando assoreamento.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A.



Foto 5- Assoreamento ainda presente em 24/08/2008, após novo aterramento.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A.

Na bacia existe um grande número de canais artificiais, (foto 6) desviados tanto do curso principal do córrego como também ligando duas represas entre si, localizados nas áreas de pastagem destinados principalmente à dessedentação do gado e também para o abastecimento das propriedades. Os canais são relativamente extensos e antigos (mais de 10 anos), e movimentam uma quantidade expressiva de água.

O desvio de água dos canais e das represas altera o regime do canal fluvial, fato que interfere no equilíbrio de toda a bacia.



Foto 6: Canal artificial utilizado para dessedentação do gado.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

A bacia ainda apresenta outros tipos de degradação, como por exemplo, pequenos caminhos entre a pastagem e próximo as represas que resultam em solo exposto, dissipadores de energia que não são compatíveis com a área que abrangem e uma área de extração de basalto próxima a foz. (fotos 7 e 8)

As áreas de solo exposto apesar de serem pequenas representam uma forte degradação ambiental, visto que, por não possuírem cobertura vegetal podem carrear sedimentos para as represas, causando conseqüentemente o assoreamento das mesmas.

A impermeabilização das ruas do bairro Jardim das Palmeiras II faz com que as águas da chuva escoem com maior velocidade em direção aos dissipadores de energia. Como esses reservatórios são incompatíveis para a área de abrangência, a água pluvial escoar de forma concentrada para o córrego, formando nesse trajeto, caminhos preferenciais que se tornam posteriormente ravinas e outros processos erosivos.

A área de extração de basalto foi abandonada e não foi realizada nenhuma medida para recuperação da mesma.



Foto 7: Diferentes tipos de degradação na bacia.
Fonte: PMU, Imagens Quick Bird, 2007.

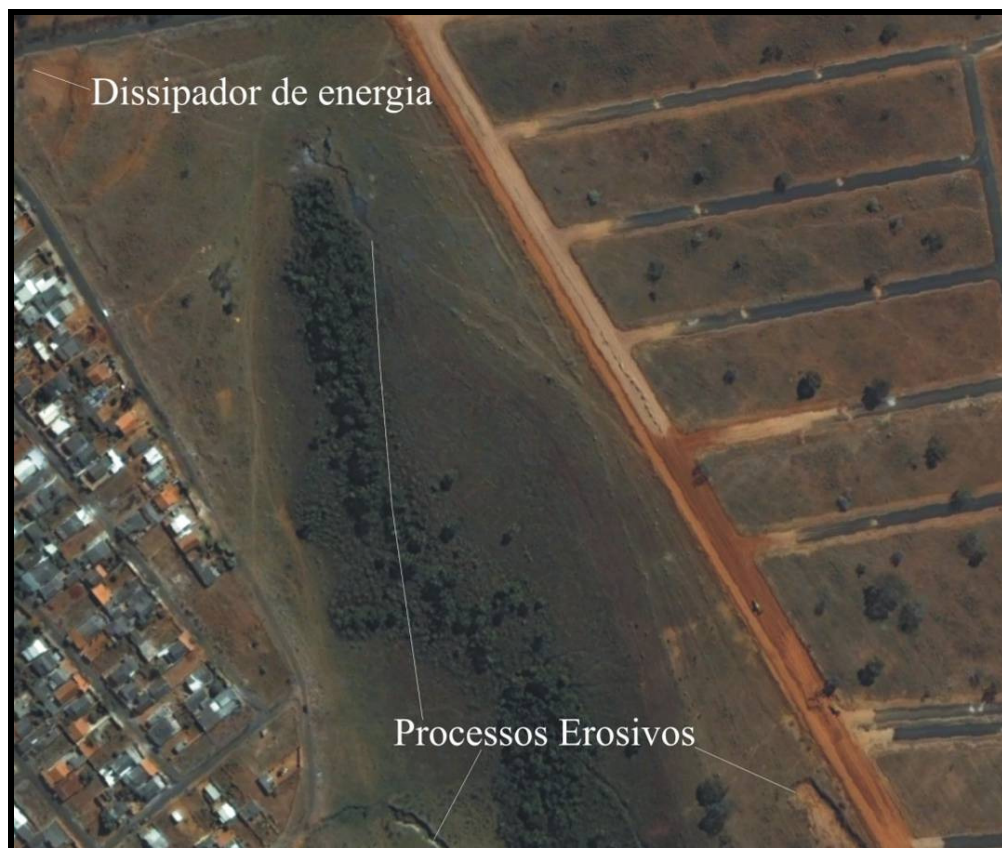


Foto 8: Pontos de degradação em um dos canais contribuintes da bacia.
Fonte: PMU, Imagens Quick Bird, 2007.

Outro problema é a ocupação irregular das áreas de preservação permanente (APP), principalmente próximo à Avenida Monte das Oliveiras no bairro Jardim Canaã, que interfere diretamente na qualidade das águas da bacia visto que nessas áreas são cultivadas hortaliças, porcos e gado. (foto 9)

Esse tipo de ocupação irregular afeta também a vegetação e o solo hidromórfico, que é a formação superficial específica da área de preservação permanente nessa bacia.

A bacia apresenta ainda uma pequena cachoeira na transição entre as Formações Holocênicas e a Formação Serra Geral.



Foto 9 - Ocupações irregulares na APP.
Fonte: PMU, Imagens Quick Bird, 2007.

Percebe-se que os principais processos de degradação que acontecem na bacia hidrográfica do Córrego Guaribas estão localizados principalmente na área urbana, e suas causas estão diretamente ligadas a falta de planejamento das intervenções antrópicas.

Desse modo, são necessárias intervenções que integrem o uso dos recursos naturais com as necessidades dos usuários para se preservar a qualidade e quantidades dos recursos naturais da bacia.

3.2. Análise Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas.

A análise morfométrica das bacias de drenagem consiste no levantamento de índices e valores numéricos de vários atributos da bacia, que permitem entender o funcionamento do sistema de drenagem, baseado no estudo da área, perímetro e hipsometria.

Os parâmetros morfométricos adotados nessa pesquisa foram considerados ideais para demonstrar o funcionamento da bacia e também para a proposição dos cenários de ocupação.

A hierarquia fluvial consiste em estabelecer a classificação de um determinado curso d'água no conjunto total da bacia. Os critérios iniciais para a ordenação dos cursos d'água foram propostos por Horton (1945 apud CHRISTOFOLETTI, 1980), que afirmava que os canais de primeira ordem são aqueles que não possuem tributários; os canais de segunda ordem somente recebem tributários de primeira ordem; os canais de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de segunda ordem, mas também pode receber afluentes de primeira ordem e assim sucessivamente.

Strahler (1952 apud CHRISTOFOLETTI, 1980) introduziu um sistema diferente, onde os menores canais, sem tributários são considerados de primeira ordem, estendendo da nascente até a confluência; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e de primeira ordem; os canais de quarta ordem surgem da confluência de dois canais de terceira ordem, podendo receber tributários de ordens inferiores, e assim sucessivamente. Nessa ordenação, o canal principal tem a numeração de acordo com cada confluência. A quantidade de canais existentes em cada bacia hidrográfica corresponde ao numero de canais de primeira ordem. (figura 9)

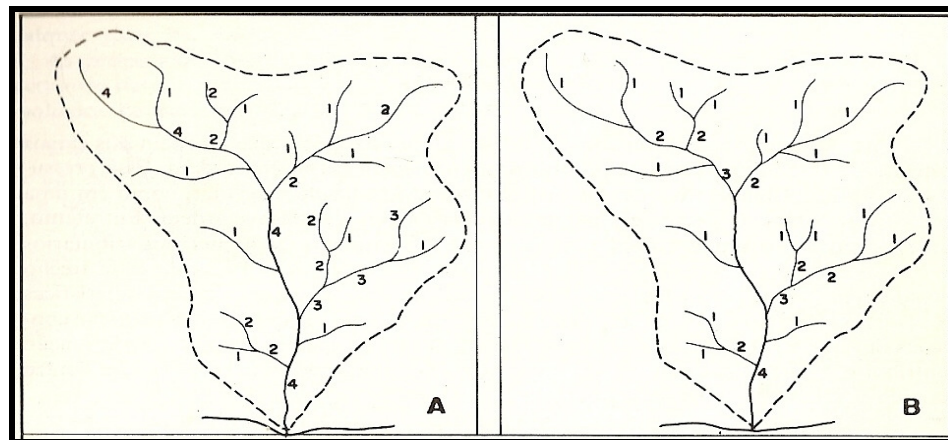


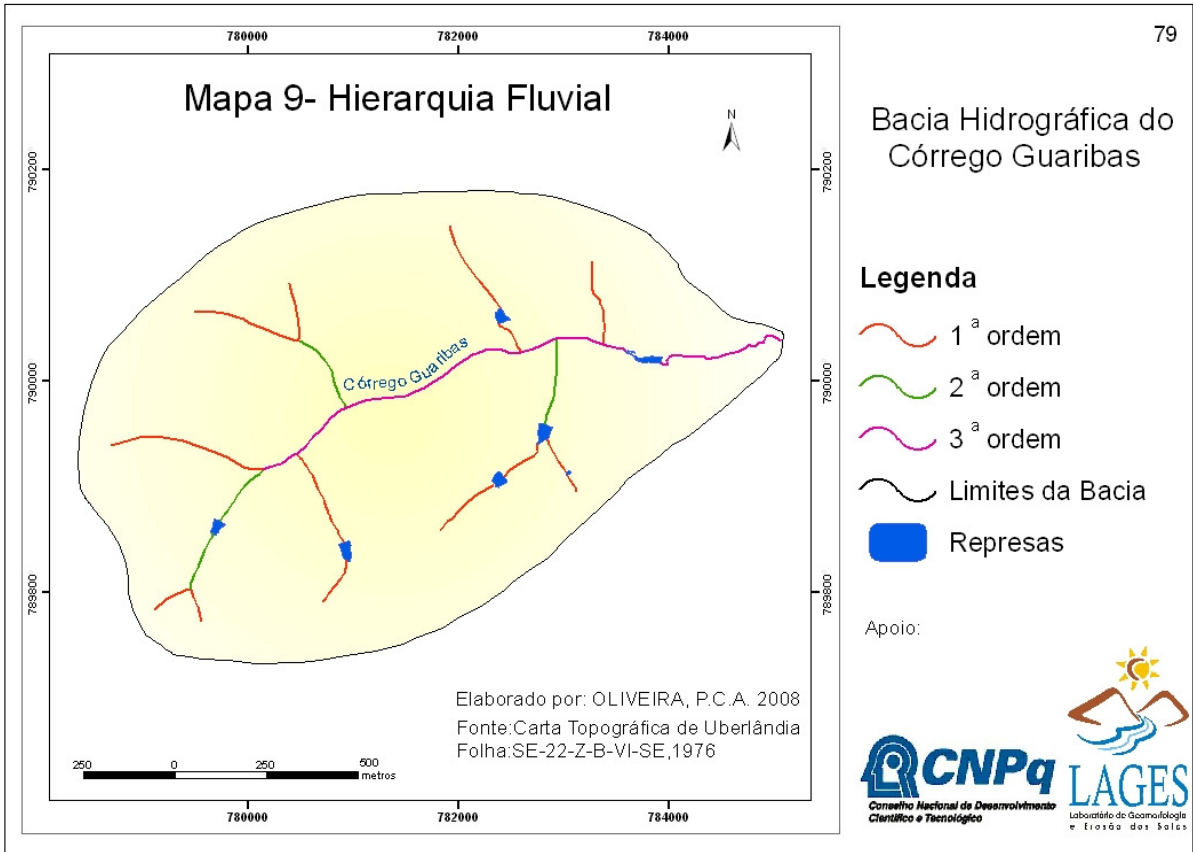
Figura 9 - Hierarquia fluvial conforme Horton (A) e Strahler (B).
Fonte: Christofoletti, 1980.

A Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas apresenta canais de 1^a, 2^a e 3^a ordem, segundo a classificação de Strahler, 1952. (mapa 9)

O canal de terceira ordem mede 5,54 km, que representa 30,26% dos segmentos da bacia. Os canais de primeira ordem somam dez segmentos que ao todo possuem 9,56 km, que representam 52,21% dos canais e os de segunda ordem somam três segmentos que possuem 3,21 km, representando 17,53% dos canais da bacia.

A análise linear consiste nas relações e índices que dependem de medidas de comprimento, como o perímetro (**P**), que representa o comprimento total da linha que serve como divisor de águas da bacia. Na área de estudo o perímetro da bacia é de 17,60 km.

A análise areal apresenta índices e medições como a área, a e forma da bacia. A bacia do Córrego Guaribas possui uma área de captação de 20,64 km², sendo fundamental para o cálculo de outras características da mesma.



O Índice de Sinuosidade proposto por Schumm (1963, apud FELTRAN FILHO, 1982) tem como finalidade descrever o grau de divagação de um curso d'água e relaciona o comprimento verdadeiro do canal (Cv) com a distância em linha reta do

mesmo (Ct), conforme a expressão matemática:

$$I_s = \frac{C_v}{C_t}$$

Os valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo e os valores superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos. Os valores intermediários indicam formas transicionais, regulares e irregulares. (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Considerando que para a bacia do Córrego Guaribas, o comprimento verdadeiro do canal principal é 7,31 km e a distância vetorial 6,48 km, o índice de sinuosidade é de 1,13 o que significa que o curso d'água tende a ser retilíneo, e que os sedimentos se dispersam com mais velocidade. Essa característica demonstra um forte controle estrutural da rede de drenagem, provavelmente associados ao embasamento litológico, em especial aos basaltos da Formação Serra Geral, que afloram no trecho inferior do curso do Córrego Guaribas.

O cálculo da densidade de drenagem é de grande importância para estudos de bacias hidrográficas, pois, indica a eficiência do sistema de drenagem, e apresenta a relação inversa com o comprimento dos rios, ou seja, à medida que aumenta o valor da densidade de drenagem, ocorre a diminuição do tamanho dos componentes fluviais da bacia. (HORTON, 1945 apud LEOPOLD et al. , 1964).

O índice de densidade de drenagem de bacias hidrográficas varia de 0,5 km/km², para bacias com drenagem pobre a 3,5 km/km², ou mais para bacias bem drenadas. (VILLELA e MATOS, 1975).

A expressão matemática para o cálculo da densidade de drenagem é:

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

, onde L_t expressa o comprimento total dos canais (19,31 km) e a área da mesma (20,64 km²). Dessa forma, a densidade de drenagem da bacia do Córrego Guaribas é 0,93 km/km², o que indica uma drenagem relativamente pobre.

A forma de uma bacia reflete em seu comportamento hidrológico. Em uma bacia circular, toda a água escoada tende a alcançar a saída da bacia ao mesmo tempo, já em

uma bacia elíptica o escoamento será mais distribuído, resultando em uma enchente menor.

O Coeficiente de Compacidade ou Índice de Gravelius é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia, resultando em um número adimensional que varia de acordo com a forma da bacia, independente de seu tamanho, ou seja, quanto mais irregular for a bacia, maior será seu coeficiente de compacidade. Um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a 1. Uma bacia será mais suscetível a enchentes mais acentuadas quando seu coeficiente de compacidade for mais próximo da unidade. (VILLELA e MATOS, 1975).

A expressão matemática que indica o coeficiente de compacidade é dada por

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$
, onde P é o perímetro e A é a área da bacia. O coeficiente de compacidade encontrado para a bacia do Córrego Guaribas foi de 1,08, o que indica que a bacia possui forma circular, sendo mais propícia a cheias acentuadas.

A análise hipsométrica possui grande importância, pois através dela, é possível se conhecer as características e a distribuição do terreno, o que é um aspecto de extrema relevância para o planejamento ambiental.

A amplitude máxima da bacia (Hm) corresponde à diferença altimétrica entre a altitude de desembocadura e a altitude do ponto mais alto situado em qualquer lugar da linha topográfica. Uma maior ou menor amplitude altimétrica interfere na possibilidade de ocorrência de enchentes e na oportunidade de infiltração e susceptibilidade para a erosão em função da rapidez com que ocorre o escoamento sobre os terrenos da bacia.

Nos limites da bacia, a altitude máxima é de 880 metros, e a altitude do ponto de desembocadura é de 780 metros. Dessa forma, a amplitude máxima é de 100 metros.

A relação de relevo (Rr) proposta inicialmente por Schumm (1956 apud CHRISTOFOLETTI, 1980), afirma que quanto maior o valor dessa relação, maior será o desnível entre a cabeceira e a foz e maior a declividade média da bacia. Esse índice considera a relação entre a amplitude máxima da bacia (H máx) e o canal de maior

extensão da mesma (L), de acordo com a expressão matemática

$$Rr = \frac{H \text{ máx}}{L} .$$

Considerando que a amplitude máxima da bacia é de 100 metros e a maior extensão da mesma é 7310 metros, a relação de relevo da bacia do Córrego Guaribas é de 0,0136. Transformando esse índice para porcentagem, temos o resultado de 1,36%, o que significa que a bacia apresenta uma baixa declividade.

O índice de rugosidade (MELTON, 1957; STRAHLER, 1958 apud ROCHA, 1991) é dado a partir do produto entre a amplitude altimétrica (H) e a densidade de drenagem (Dd): $I_r = H \times Dd$.

Esse parâmetro direciona o uso potencial da terra com relação às características para a agricultura ou reflorestamento. Valores altos desse índice indicam vertentes inclinadas e longas e também quanto maior for o coeficiente de rugosidade, maior será o perigo de erosão na bacia. (VILLELA e MATOS, 1975). Levando-se em consideração que a amplitude altimétrica da bacia é de 100 metros e a densidade de drenagem é 0,93, o índice de rugosidade é 93. Feltran Filho e Lima (2007) encontraram para a bacia hidrográfica do Rio Uberabinha, o índice de 286,8, o que indica que os canais são alongados e as vertentes possuem média declividade. Com base no índice de rugosidade da bacia do Rio Uberabinha, pode-se afirmar que a bacia do Córrego Guaribas possui vertentes com declividade baixa.

PARÂMETRO	FÓRMULA	ÍNDICE
Índice de Sinuosidade	$I_s = \frac{C_v}{C_t}$	$I_s = 1,13$
Densidade de Drenagem	$D_d = \frac{L_t}{A}$	$D_d = 0,93 \text{ km/km}^2$
Índice de Gravelius	$K_c = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$	$K_c = 1,08$
Relação de Relevo	$R_r = \frac{H \text{ máx}}{L}$	$R_r = 1,36\%$
Índice de Rugosidade	$I_r = H \times D_d$	$I_r = 93$

Quadro 1: Índices morfométricos adotados para a bacia.
Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008.

3.3. Uso da Terra nos anos de 1979, 1997 e 2007.

O intervalo de tempo utilizado para a elaboração dos mapas de uso da terra foi adotado primeiramente, pela disponibilidade de material cartográfico, e posteriormente, por julgarmos que 28 anos é um intervalo onde as transformações ocorridas na área da bacia podem ser observadas com maior nitidez.

Através da chave de fotointerpretação, foi possível identificar e mapear para o ano de 1979, 7 categorias diferentes de uso da terra: mata ciliar, campo higrófilo, cerrado, reflorestamento, agricultura, pastagens e solo exposto. (cf. gráfico 4)

A mata ciliar corresponde a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, onde a vegetação arbórea não forma galerias, possuindo diferentes graus de caducifólia na estação seca.

O campo higrófilo é caracterizado pela presença de área úmida, no qual a maior parte é ocupada pela vegetação natural.

O Cerrado corresponde à vegetação natural de porte médio e baixo, constituída por árvores e arbustos tortuosos com ramificações irregulares e retorcidas, de troncos com cascas lenhosas e com folhas rígidas e coriáceas.

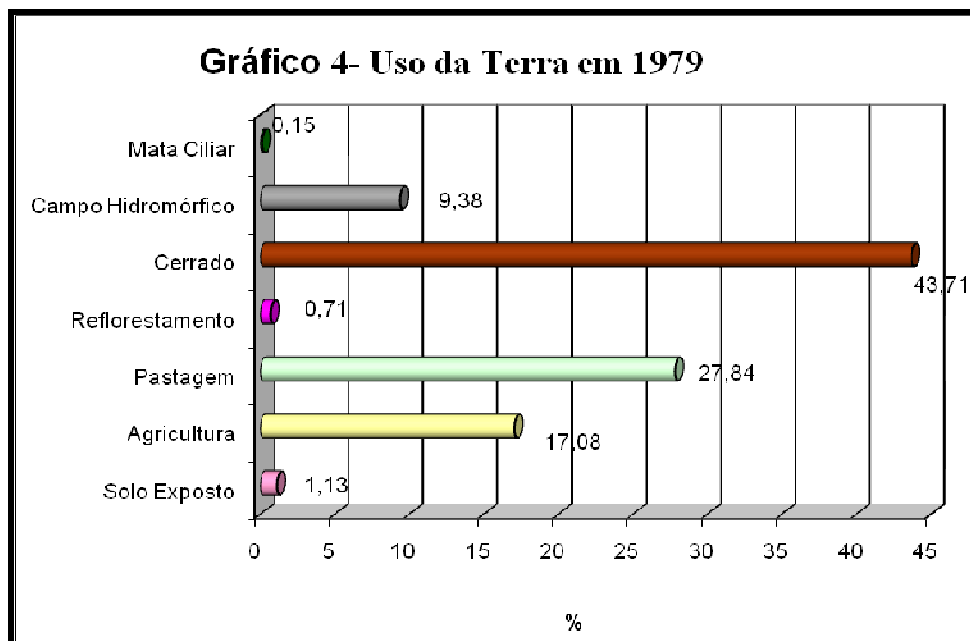


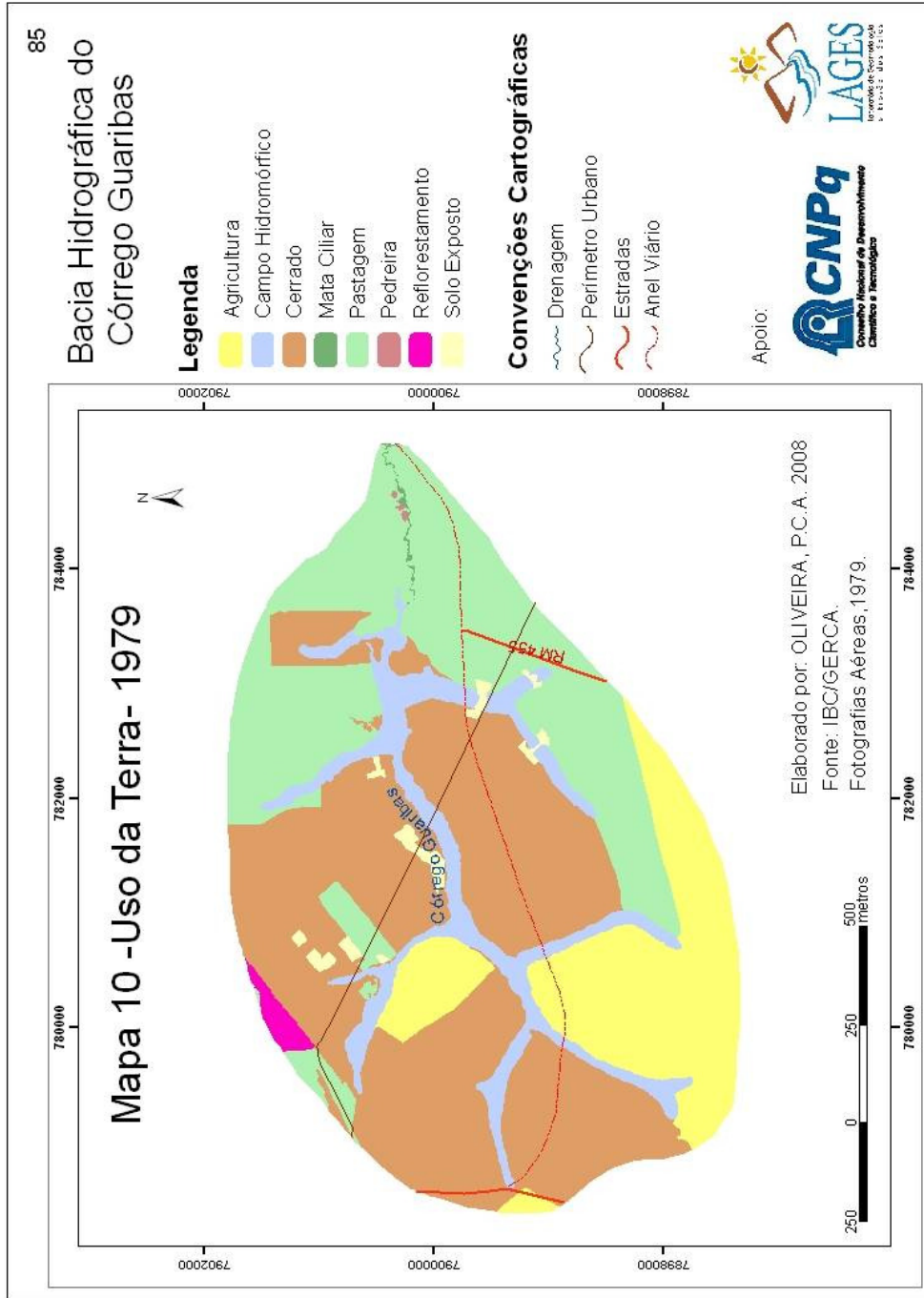
Gráfico 4: Uso da terra em 1979.
Org.: OLIVEIRA, P.C.A.2008

Neste primeiro mapa, verifica-se que as áreas ocupadas com Cerrado ocupam a maior parte das terras da bacia, seguidas pela pastagem e a agricultura.

O solo exposto, que ocupa 1,13% da área da bacia, se refere aos locais de retirada de cascalho e também alguns clarões no meio do cerrado, provavelmente para a construção de casas, já que nesses locais, atualmente, se localizam algumas chácaras.

A área ocupada por reflorestamento se refere a árvores de eucalipto plantadas para servir de “cerca verde” para uma granja. Apenas uma pequena parte dessa granja, - a área com reflorestamento - é abrangida pela bacia. As pedreiras são pequenas áreas de extração de basalto, na margem esquerda, próximas a foz do córrego.

Em 1979 verifica-se um aparente equilíbrio na distribuição da área ocupada pela vegetação natural e as atividades antrópicas. (mapa 10)



Em 1997, verifica-se o surgimento de dois galpões de uma granja, ocupando 0,02% da área da bacia, além da mancha urbana representada pelos bairros Jardim Canaã, Jardim Holanda, e os primeiros traçados do loteamento Jardim das Palmeiras II. (mapa 11)

Estão presentes também 7 represas, que ocupam 0,41% da área. Nota-se que as áreas de solo exposto diminuíram e agora se concentram apenas ao redor das represas, o que significa que houve um impacto gerado pela construção das mesmas e que as áreas anteriormente expostas foram ocupadas e/ou recuperadas. (gráfico 5)

Verifica-se uma queda brusca na área ocupada pelo Cerrado, de 43,71% em 1979, para 6,22% em 1997. Esse fato é explicado pela introdução da agricultura moderna auxiliada pelos programas de desenvolvimento para agricultura nas regiões de Cerrado, onde a vegetação natural foi quase totalmente substituída por pastagens e culturas agrícolas.

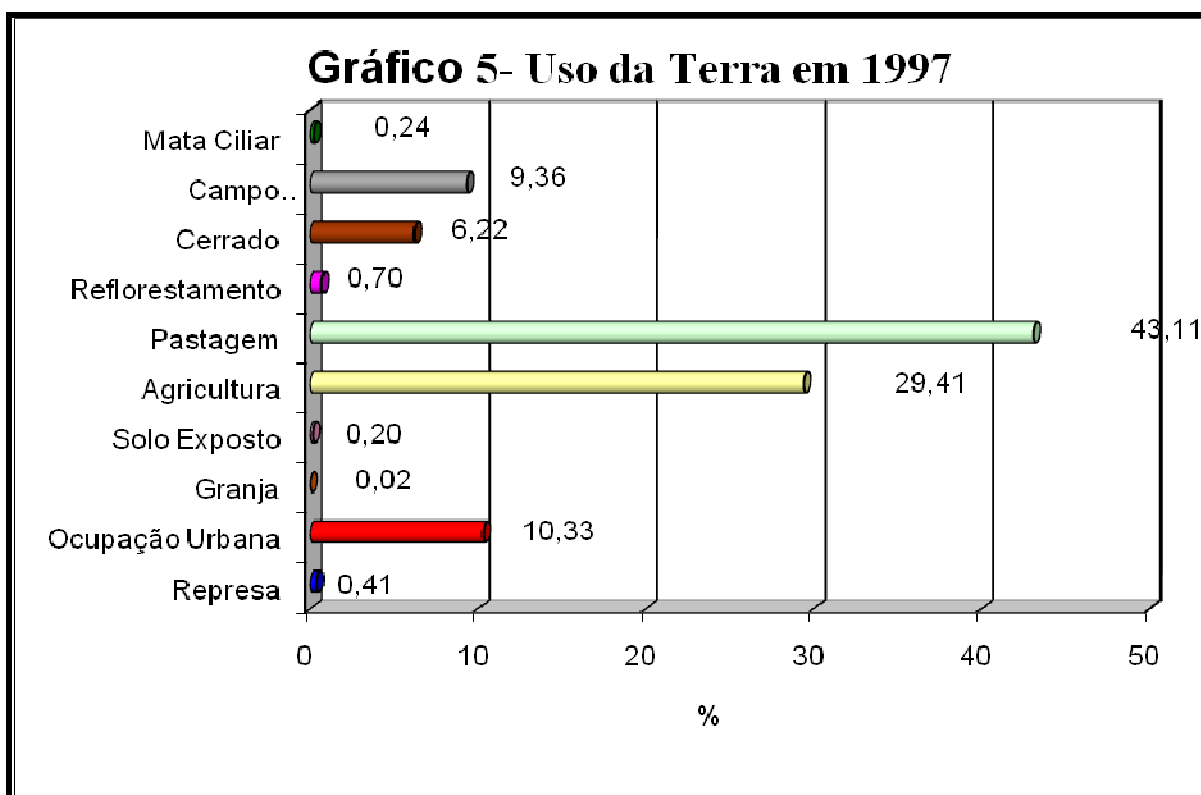
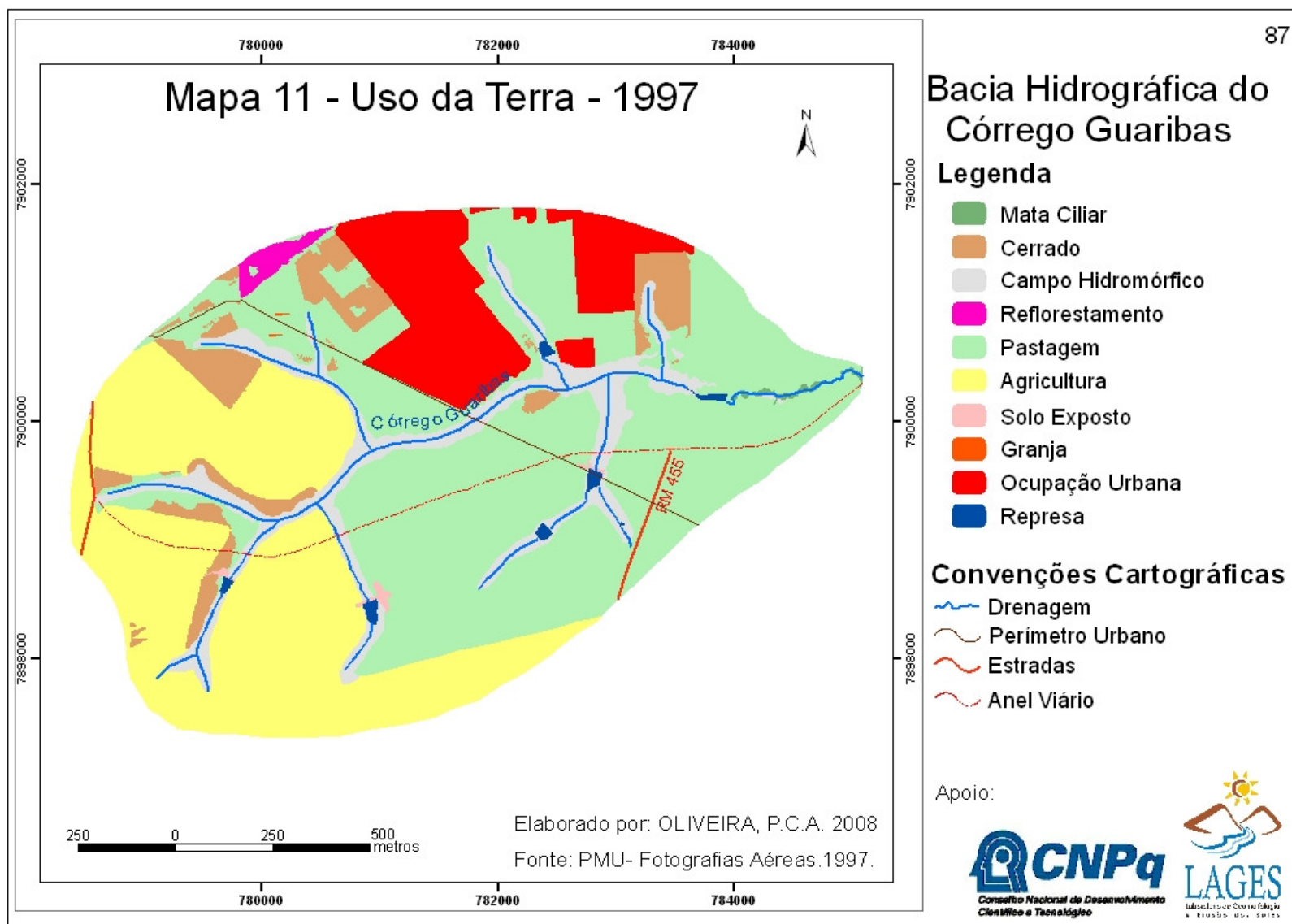


Gráfico 5: Uso da terra em 1997
Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008



Em 2007, a área de ocupação urbana cresce mais um pouco, passando de 10,33% em 1997 13,59% devido à construção do loteamento Jardim das Palmeiras II e os traçados destinados a sua expansão, além do crescimento do bairro Jardim Canaã. (fotos 10 e 11)

O aumento da ocupação urbana também é responsável pela diminuição das áreas de Cerrado (de 6,22% em 1997 para 5,49% em 2007). (cf.gráfico 6 , mapa 12)

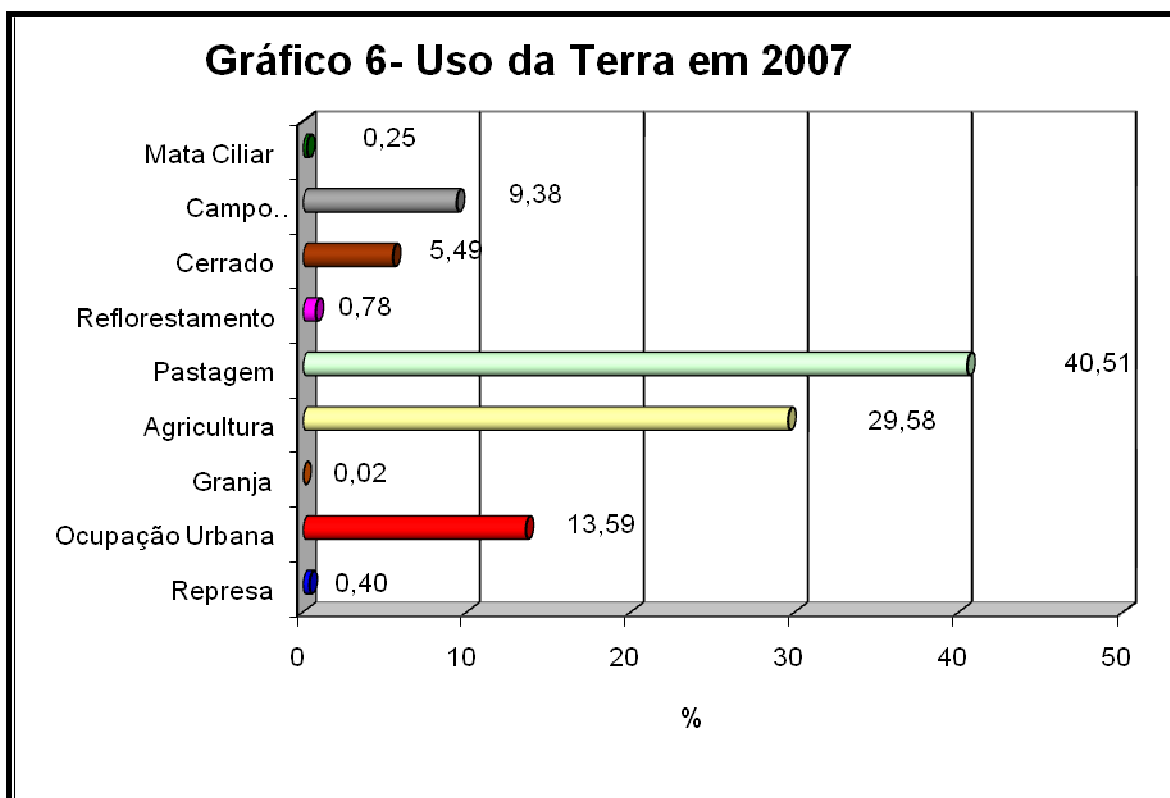


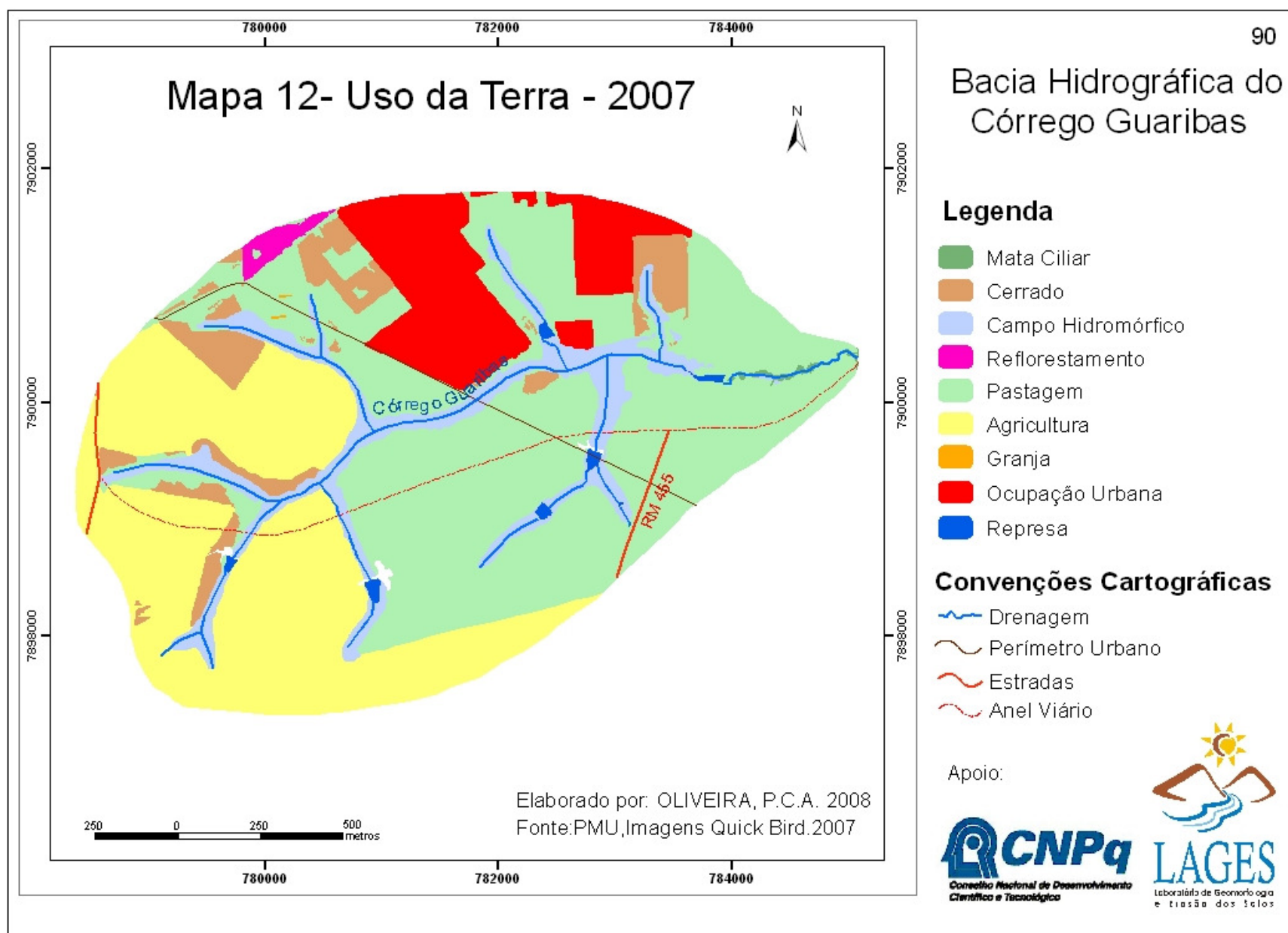
Gráfico 6: Uso da terra em 2007
Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008



Foto 1: Vista da pastagem na área rural e do Bairro Jardim das Palmeiras II ao fundo.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A. 2008.



Foto 2: Área de pastagem na bacia.
Autor: OLIVEIRA, P.C.A. 2008.



Analisando a evolução do uso da terra da bacia, verifica-se o predomínio das atividades antrópicas, lideradas pela pastagem (40,51%), agricultura (29,58) e ocupação urbana (13,59), fato esse que ocasionou uma grande diminuição nas áreas de vegetação natural de 53,24% em 1979 para 15,12% em 2007, sendo que as áreas ocupadas por Cerrado tiveram a maior perda, de 43,71% em 1979, passaram a ocupar 5,49% da área total da bacia. (tabela 9)

Tabela 3- Evolução do Uso da Terra.

USO	1979		1997		2007	
	Há	%	ha	%	ha	%
Mata Ciliar	3,129	0,15	5,05	0,24	5,188	0,25
Campo Higrófilo	193,655	9,38	193,133	9,36	193,655	9,38
Cerrado	902,348	43,71	128,457	6,22	113,279	5,49
Reflorestamento	14,605	0,71	14,462	0,70	16,14	0,78
Pastagem	574,787	27,84	889,747	43,11	836,026	40,51
Agricultura	352,556	17,08	607,054	29,41	610,543	29,58
Solo Exposto	23,325	1,13	4,099	0,20	—	—
Granja	—	—	0,428	0,02	0,428	0,02
Ocupação Urbana	—	—	213,121	10,33	280,84	13,59
Pedreira						
Represa	—	—	8,854	0,41	8,306	0,40
Total	2064,40	100,00	2064,40	100,00	2064,40	100,00

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008

A rede de drenagem também foi modificada em função das atividades antrópicas com a criação de represas e o desvio em canais artificiais.

Ainda é possível observar que no intervalo de 25 anos, as áreas ocupadas por pastagem e cultura são praticamente as mesmas.

3.4. Fragilidade Ambiental

A fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas foi identificada através do estudo dos atributos naturais e das atividades antrópicas existentes na mesma.

O mapa de fragilidade ambiental foi gerado através do cruzamento das formações superficiais, da declividade e uso da terra de 2007 onde cada atributo dessas variáveis foi hierarquizado e posteriormente serem cruzados.

Cada classe de declividade recebeu um valor indicando que quanto maior for esse número, maior será sua contribuição para o aumento da fragilidade ambiental. (tabela 10)

Tabela 4 – Classes de fragilidade da declividade.

INTERVALO DE DECLIVIDADE (%)	CLASSES DE FRAGILIDADE	VALOR
< 3%	Muito Baixa	1
3 a 8%	Baixa	2
8 a 12%	Média	3
12 a 20%	Alta	4
> 20%	Muito Alta	5

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008

Em relação às formações superficiais foram avaliadas características de densidade aparente, granulometria, matéria orgânica e pH de cada tipo de formação, fato que foi determinante para estabelecer a das classes de fragilidade das formações. (tabela 11)

Tabela 5 – Classes de fragilidade das formações superficiais.

TIPOS DE FORMAÇÃO SUPERFICIAL	CLASSES DE FRAGILIDADE	VALOR
Residuais Formação Serra Geral	Baixa	1
Colúvio Serra Geral e Marília	Média	2
Hidromórficos	Média	2
Residuais Formação Marília	Alta	4

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008

Cada tipo de ocupação presente no mapa de uso da terra recebeu um valor indicando também sua contribuição para o aumento da fragilidade ambiental. (tabela 12)

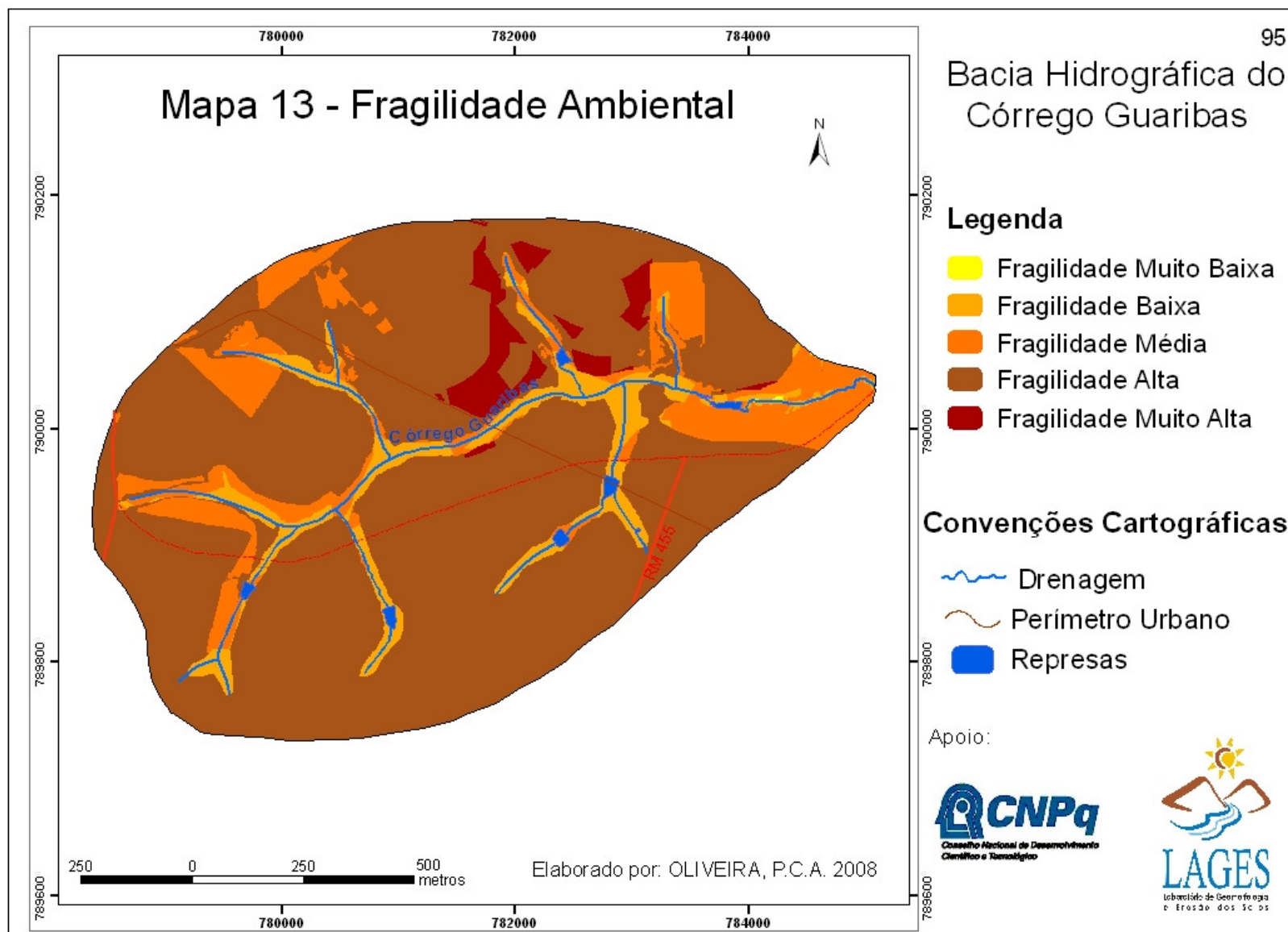
Tabela 6– Classes de fragilidade do uso da terra.

USO DA TERRA	CLASSES DE FRAGILIDADE	VALOR
Mata Ciliar	Muito Baixa	1
Cerrado	Baixa	2
Reflorestamento	Baixa	2
Campo Hidromórfico	Média	3
Represas	Alta	4
Pastagem	Alta	4
Agricultura	Alta	4
Granjas	Muito Alta	5
Área Urbana	Muito Alta	5

Org: OLIVEIRA, P.C.A.2008

Através da somatória dos valores de fragilidade para cada atributo, os mapas de declividade, uso da terra e formações superficiais foram unidos, gerando o mapa de Fragilidade Ambiental. Dessa forma, foram identificadas quatro classes de fragilidade para a bacia (cf mapa 13):

- Fragilidade Muito Baixa: corresponde a valores menores que 3;
- Fragilidade Baixa: corresponde a valores de 4 a 6;
- Fragilidade Média: corresponde a valores entre 7 e 8;
- Fragilidade Alta: corresponde a valores entre 9 e 10
- Fragilidade Muito-Alta: corresponde a valores de 11 a 13.



A fragilidade muito baixa ocupa 0,05% da bacia e ocorre em uma área onde a declividade é muito baixa, com a formação superficial Residuais da Formação Serra Geral e Mata Ciliar como cobertura vegetal.

As áreas de fragilidade baixa ocupam 6,88% da área total da bacia, e está associada a declividades baixas e muito baixas, e principalmente com a Mata Ciliar, Campo Higrófilo, Pastagem e Represa como categorias de uso da terra. Essa classe de fragilidade ocorre em sua maioria na área dos Hidromórficos e não acontece na área dos Residuais da Formação Marília.

A fragilidade média ocorre nas áreas recobertas por cerrado, campo higrófilo, pastagem, represa, reflorestamento e agricultura, nas declividades muito baixa, baixa, média e alta, em todas as formações superficiais, ocupando 13,90% da área da bacia.

A classe de fragilidade dominante na bacia é a alta, ocupando 75,58% da área total da bacia, o que se deve principalmente aos Residuais da Formação Marília. A susceptibilidade natural dessa formação superficial aos processos naturais é agravada pelo tipo de ocupação que a área possui.

As áreas com fragilidade muito alta ocorrem onde a ocupação urbana está associada a declividades baixas, com até 8% de inclinação, e também em pequenos pontos onde a declividade é maior e a terra é ocupada com pastagem campo higrófilo e ocupação urbana, ocupando 3,59 % da área total da bacia.

3.5. Cenários Alternativos para a Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas

A proposição de cenários ambientais baseia-se na análise e representação de situações de evolução de um ambiente, levando-se em conta o tempo, espaço, interação entre variáveis e a lógica intuitiva. Essa metodologia é de grande importância para o planejamento ambiental, já que analisa em uma perspectiva futura a eficácia das diretrizes propostas.

Os cenários devem ser construídos a partir do diagnóstico da realidade, mas também devem revelar o passado, o presente e o futuro sob o ponto de vista das diversas vertentes envolvidas no planejamento ambiental. (TAUK-TORNISIELO, 1991. p.51)

Os cenários tendenciais consideram as transformações que a região abordada estará propensa sejam elas de origem natural ou antrópica, já os cenários exploratórios analisam procuram analisar as conseqüências das opções escolhidas.

Considerando fatores como o crescimento populacional, a declividade, as práticas de uso da terra, a fragilidade ambiental e a conseqüente mudança da paisagem, procurou-se traçar, a partir da configuração atual da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas diferentes descrições de possíveis acontecimentos futuros, e suas conseqüências para o funcionamento da bacia. Aliada a essas variáveis, a metodologia para construção de cenários urbanos de Oliveira (2006) foi adaptada para esse trabalho.

3.5.1. Cenário recomendado para 2009.

O uso recomendado das terras da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaribas foi proposto visando a melhor utilização do espaço da bacia sem que haja o comprometimento do meio ambiente, de forma a que não aconteçam alterações bruscas no uso atual da bacia por se tratar de uma medida em curto prazo. (mapa 14)

A preocupação em se estabelecer diretrizes para o uso surgiu primeiramente porque a bacia se localiza entre um setor de expansão urbana e as intervenções causadas pela construção de um novo loteamento entre 2006 e 2007 geraram modificações negativas para o ambiente da bacia, como por exemplo, processos erosivos e assoreamento.

Outro fator observado e de extrema relevância foi o desrespeito as Áreas de Preservação Permanente (APP), como casas construídas de forma irregular e o uso das represas como lazer pela população.

Outro ponto significativo é que a área rural é produtiva há pelo menos 20 anos, ocupada com pastagem e cultura (nos últimos anos, soja).

De acordo com a Lei Federal nº. 4.771/65 (Código Florestal), reforçado pela Lei Complementar municipal nº. 017/91, são áreas de proteção permanente (APP):

- os corpos d'água menores que 10 metros de largura, que necessitam de 30 metros de faixa de proteção;

- as nascentes, mesmo que intermitentes e nos "olhos d'água, num raio mínimo de 50 metros de largura;
- ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, com largura mínima de 50 metros;
- as veredas e os campos hidromórficos.

O artigo 54 a Lei Complementar N° 245, de Parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo considera Zona de Preservação Total (ZPT) a região dos fundos de vale, praças, parques, bosques e outras áreas similares de interesse público, de preservação obrigatória.

E de acordo com o inciso 3°, do artigo 54, da referida lei,

A edificação e a ocupação na ZPT são proibidas, exceto quando utilizadas para recreação e sua estrutura de apoio, através de projetos aprovados pelo órgão municipal responsável pela preservação do meio ambiente e pelo órgão municipal responsável pelo planejamento urbano, inclusive os projetos do Parque Linear do Rio Uberabinha.

E também o inciso 4° do mesmo artigo considera que a “ZPT estará separada por vias de tráfego, que contemplem ciclovias, podendo estar anexada à mesma as áreas públicas de recreação e institucional”.

Nesse sentido, a classe Áreas de Proteção Permanente (APP) são as áreas definidas por lei, onde atualmente se encontram os campos hidromórficos, os remanescentes de mata ciliar e algumas áreas de pastagem. Para essas áreas propõe-se o cumprimento da lei, ou seja, que a ocupação e exploração antrópica devem ser proibidas, ou seja, as habitações construídas de forma irregular nessa área devem ser retiradas, e o acesso permitido apenas para estudos, visando assim a recuperação da vegetação. Também se sugere a expansão das áreas de preservação permanente, englobando-se principalmente as áreas úmidas.

No perímetro urbano, para que essas áreas continuem sendo preservadas, principalmente devido à proximidade das residências é necessário o cercamento das mesmas.

As Áreas de Conservação (AC) são áreas com remanescentes de Cerrado que está fora da área de proteção permanente, onde é recomendada a conservação, pois se localizam próximo as nascentes e ao curso de alguns canais, tanto na área urbana,

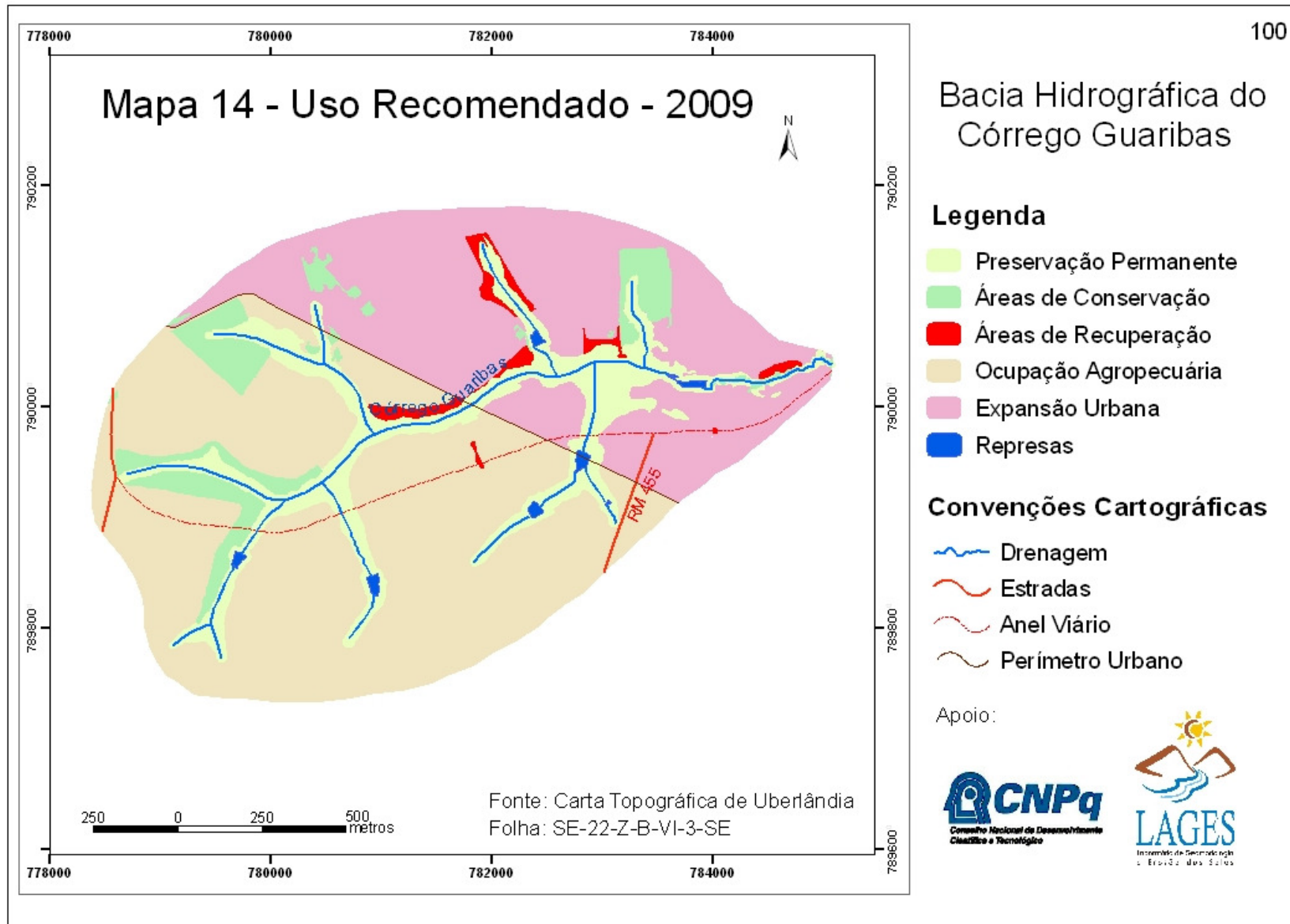
quanto rural, formando assim corredores em conjunto com as áreas de preservação permanente.

As Áreas de Recuperação (AR) são aquelas áreas que foram afetadas por processos antrópicos, como por exemplo, assoreamento, extração de basalto e outros que necessitam de recuperação para posteriormente se enquadrarem em alguma categoria de proteção ou conservação acima propostas.

A Área de Expansão Urbana (AEU) são áreas no perímetro urbano que atualmente são ocupadas por pastagem, onde, respeitando-se os limites das demais zonas, indica-se a expansão do bairro Nova Uberlândia, a criação de condomínios fechados ou qualquer outra atividade urbana. Incluem-se nessa categoria as áreas atualmente urbanizadas.

Ainda faz parte dessa área uma pequena mancha ocupada por eucalipto, que era parte integrante de uma “cerca viva”.

Área de Ocupação Agropecuária (AOA) são as atuais áreas de pastagem e cultura, onde pelo histórico de uso observado desde 1979, às condições geológicas e de relevo, sugere-se a adoção de um conjunto técnicas de recuperação em curto prazo, que visam a pronta recuperação da área, como a adubação (verde /orgânica) e manutenção, diversificação do pasto, controle de invasoras, plantio de forrageiras e leguminosas, que proporcionam rápida cobertura do solo. (WADT, 2003). Essas ações contribuem para que o solo possa ser bem aproveitado e continuar a ser produtivo.



3.5.2. Cenário Pretendido

O cenário pretendido leva em consideração intervalo temporal de 10 anos, a partir da adoção da proposta de uso recomendado. (mapa 15)

Em 2019, com o pousio dessas áreas para impedir o avanço da atividade pastoril e a degradação provocada pelo homem, haverá uma recomposição gradativa da mata ciliar e dos remanescentes de Cerrado existentes nas áreas de conservação permanente e recuperação, onde os fragmentos florestais se integram, formando assim corredores verdes, considerando que a vegetação é auto-suficiente para a regeneração natural. Os corredores além de terem uma função ecológica muito importante para a biodiversidade da bacia contribuem também para uma melhor qualidade de vida para os moradores do entorno e para a cidade em geral. Essa área de vegetação recuperada ocupará 21,75% do total da bacia.

As áreas de ocupação agropecuária se dividem em dois tipos: as pastagens e a cultura de soja. No horizonte temporal de 10 anos, essa área estará em conformidade com a legislação ambiental, ou seja, as áreas de cultura e pastagem não ocuparão as áreas de preservação permanente.

As áreas de pastagem receberão nesse intervalo, estratégias de conservação e melhoramento como a construção de terraços, o plantio intercalado de leguminosas e gramíneas e a rotação de pasto, restabelecendo dessa forma sua capacidade produtiva.

Nas áreas de cultura de soja, serão adotadas práticas de plantio direto, plantio em nível e adubação verde. Essas ações diminuem a velocidade de escoamento superficial, a compactação das camadas mais profundas do solo e conseqüentemente a erosão, garantindo bons níveis de produção.

As áreas de Expansão Urbana na bacia se encontram a jusante de córrego e abrangem a Zona Residencial 1 e Zona de Preservação Parcial, de acordo com a Lei Municipal de Parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo, e também se inserem nessa categoria de uso a urbanização já existente.

As propostas para essas duas zonas de expansão urbana levam em consideração a declividade, tipo de formação superficial e a alta fragilidade ambiental da área.

Também foi considerada a tendência de cheias acentuadas na bacia, de acordo com o Índice de Gravelius.

A Zona Residencial 1 corresponde a margem esquerda do córrego, próximo a sua foz, e de acordo com o artigo 60 da Lei Municipal de Parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo, corresponde a região sul da cidade, “a qual acomodará a função habitacional de forma mais restrita e de menor densidade que as demais”.

Na bacia, esse setor é representado pelo bairro Nova Uberlândia e, no intervalo de 10 anos, a forma mais adequada de ocupação que atende as designações da lei é através de loteamentos fechados, pois, nessa modalidade de habitação, a densidade de ocupação do solo é baixa em comparação as outras funções habitacionais. Essa modalidade habitacional pode ser destinada tanto a população de baixa renda, como é o caso do loteamento/condomínio Jardim Holanda nas proximidades da bacia de estudo, como também destinados a população de renda mais alta, uma vez que esse bairro não apresenta uma “classe social dominante”.

Outro fator relevante é que as áreas públicas desses loteamentos (espaços livres de uso comum, áreas verdes, vias, praças) na maioria das vezes, são voltadas à fins paisagísticos, estéticos e recuperação do meio ambiente.

A margem direita representa a Zona de Proteção Parcial que, de acordo com o artigo 55 da Lei Complementar Nº 245:

são áreas dentro do perímetro urbano impróprias à urbanização ou ocupação intensiva, que funcionam como elementos de contenção da expansão urbana e estímulo à melhor utilização da infra-estrutura pública, devendo manter-se com densidade habitacional mínima.

Devido à expansão urbana, essa área que anteriormente foi ocupada por pastagens, no horizonte temporal adotado, estará ocupada por áreas verdes que, de acordo com a Lei Complementar 017, no seu artigo 164 correspondem a “toda área onde predominar qualquer forma de vegetação, quer seja nativa ou não, de domínio público ou privado”. Santos (2006) em seu trabalho “Índice de área verde pública: parques e praças na área urbana de Uberlândia” afirma que o índice de áreas verdes, na categoria parques e praças no ano de 2006 foi de 6,6m² por habitante, índice essa abaixo do proposto pela SBAU que é de 15m² por habitante.

A instalação de áreas verdes também proporcionará a recuperação da área das antigas pedreiras, que atualmente estão abandonadas.

As áreas de transição entre a área urbana e a pastagem melhorada, no limite do perímetro urbano com a área rural da bacia e também na transição entre a vegetação recomposta e a área urbana, serão implantadas zonas de amortecimento, representadas por áreas verdes, de qualquer natureza (parque, praças, etc.) e infra-estrutura para recreação, desde que seu funcionamento esteja de acordo com a legislação do zoneamento de uso e ocupação do solo e não afete o funcionamento do sistema da bacia

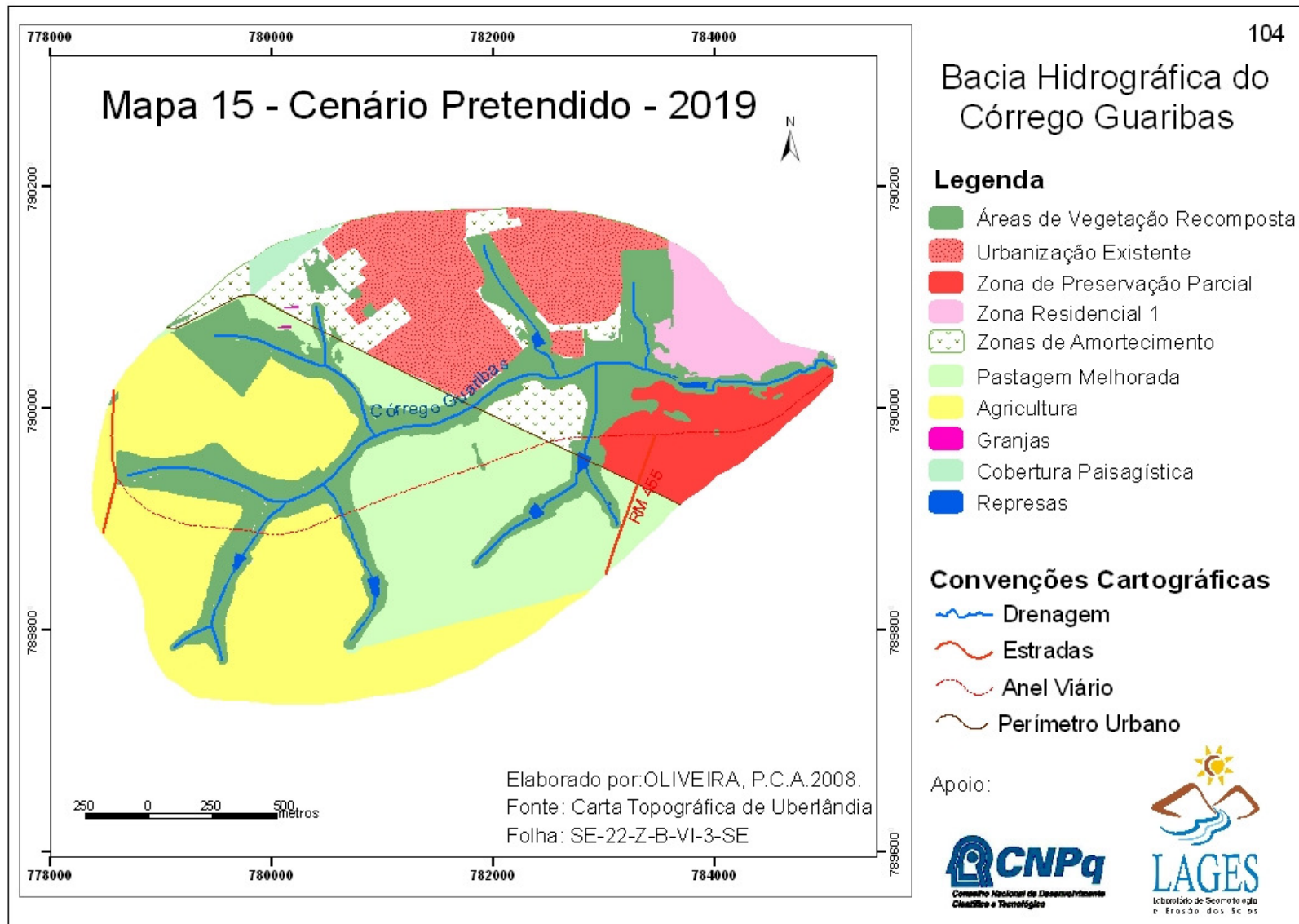
Os pontos degradados com assoreamento e erosão, tanto na área urbana quanto na rural da bacia, receberão técnicas de recuperação e ao longo de 10 anos se estabilizarão.

Outro aspecto importante previsto para a área de expansão urbana é a total pavimentação do anel viário que corta a margem direita da bacia e a Rodovia Municipal RM 455, em direção a Campo Florido.

Ainda faz parte dessa área uma pequena mancha ocupada por eucalipto, parte integrante de uma “cerca viva” onde em 2008, após a derrubada o solo ficou exposto. Como essa área ocupa apenas 0,78% da área total da bacia e faz parte de um contexto maior, onde sua função era apenas paisagística, o solo pode ser coberto com gramíneas ou qualquer outro tipo de planta, desde que não fique exposto.

A classe de uso que sofrerá maior supressão é a pastagem que, mesmo melhorada, principalmente na área urbana, perderá espaço para o aumento das áreas de vegetação natural e a expansão urbana. (tabela 14)

A área de expansão urbana ocupa 30,52% da área da bacia, sendo que 2,81 km² corresponde a área que já estava urbanizada em 2007, 1,28 km² representa a Zona de Proteção Parcial e 0,85 km² corresponde a Zona Residencial 1. Os bolsões verdes ocuparão 1,36 km² do total da área de estudo.



As áreas com agricultura também serão suprimidas - de 29,58% em 2007 para 29,16 em 2019- em detrimento das áreas de recomposição da vegetação.

Comparando-se o uso da terra do ano de 2007 com o uso pretendido para 2019, percebe-se que utilizando técnicas conservacionistas, é possível aliar o crescimento urbano e a preservação do meio ambiente.

Tabela 14 – Comparativo das classes de uso da terra.

2007			2019		
USO	KM ²	%	USO	KM ²	%
Mata Ciliar	0,05	0,25			
Campo Higrófilo	1,94	9,38	Vegetação Recompota	4,49	21,75
Cerrado	1,13	5,49			
Reflorestamento	0,16	0,78	Cobertura Paisagística	0,16	0,78
Pastagem	8,36	40,51	Pastagem	3,58	17,34
Agricultura	6,10	29,58	Agricultura	6,02	29,16
Granja	0,01	0,02	Granja	0,01	0,04
Ocupação Urbana	2,81	13,59	Expansão Urbana	6,30	30,52
Represa	0,08	0,39	Represa	0,08	0,39
Total	20,64	100,00		20,64	100,00

CAPÍTULO 4

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem metodológica utilizada no levantamento do meio físico da bacia mostrou-se bastante eficaz na identificação das principais atividades causadoras de degradação, possibilitando uma visão panorâmica do seu estado ambiental atual, e apoiada em técnicas de Geoprocessamento a metodologia permitiu a elaboração de mapas temáticos simples (localização) e complexos (fragilidade, cenários).

A caracterização morfométrica permitiu compreender o funcionamento de alguns componentes da rede de drenagem, o que é de extrema importância ao se pensar na ocupação da bacia, visto que, na ocorrência de eventos chuvosos existe grande possibilidade de enchentes acentuadas, fato que confirma a necessidade de se manter as margens do córrego ocupadas com vegetação natural.

Através da identificação das características de cada tipo de formação superficial verificou-se que os Residuais da Formação Marília apresentam maior fragilidade aos processos antrópicos, seguido dos Colúviais Serra Geral e Marília. Os hidromórficos apresentam mais capacidade de retenção de água e por isso apresentam um grau moderado de proteção. Os Residuais da Formação Serra Geral são mais resistentes e apresentam um alto grau de proteção.

A análise do uso da terra nos anos de 1979, 1997 e 2007 indicou que a vegetação natural perdeu espaço para a agricultura, pastagem, e mais recentemente, para a ocupação urbana, devido ao crescimento do município. Constatou-se também que a rede de drenagem foi modificada, principalmente com a criação de represas e desvios em canais artificiais. As áreas onde os processos erosivos são mais atuantes ao longo da bacia estão localizadas dentro do perímetro urbano.

O mapeamento da fragilidade ambiental indicou que a maior parte da bacia possui uma vulnerabilidade natural relacionada aos arenitos da Formação Marília, que associada ao uso da terra provoca uma fragilidade maior à área.

O mapa de uso recomendado para 2009 indica que a área da bacia não está sendo utilizada de forma correta e, principalmente as áreas de preservação previstas em lei não

estão sendo respeitadas. A recuperação e manutenção da cobertura vegetal é de grande importância, pois abriga os locais das nascentes e as margens dos rios.

A adequação em curto prazo do uso da terra prevê alterações que levam primeiramente a conformidade ambiental, ou seja, é realizada para que as áreas de preservação sejam respeitadas. Outra proposta é a adoção de medidas de recuperação das pastagens e culturas através de técnicas de manejo correto, bem como a recuperação das áreas degradadas.

O trabalho com cenários pretendidos indica possibilidades de utilização, atendendo diferentes formas de uso, configurando-se num importante instrumento e apoio a tomada de decisões.

Percebe-se que as atividades antrópicas desenvolvidas na bacia são refletidas diretamente nos recursos hídricos, alterando sua disponibilidade e qualidade, sendo necessária uma atenção especial a esse fato, visto que a água é usada de múltiplas formas na área da bacia.

Tornam-se essencialmente necessárias ações, principalmente partidas do poder público, que visem a preservação do sistema da bacia hidrográfica do córrego guaribas, mas principalmente no que tange aos recursos hídricos, visto que, sua falta ou escassez dificulta e/ou impossibilita a expansão agrícola, o crescimento de cidade, e conseqüentemente o desenvolvimento econômico.

A bacia em questão deve ser incluída nos programas de preservação ambiental em nível municipal, os Parque Lineares, visto que para o Poder Público Municipal, as nascentes que estão fora do perímetro urbano são consideradas áreas de interesse em preservação. (anexo I)

Ações efetivas de fiscalização referente a legislação ambiental devem ser realizadas, principalmente em bacias urbanas, já que nessas áreas a interferência antrópica é maior.

REFERÊNCIAS

5. REFERÊNCIAS

ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEREDO, L. G.; MADEIRA NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (org). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel, Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1986. p.33-74

ABDALA, V.L. **Zoneamento Ambiental da Bacia do Alto Curso do Rio Uberaba-MG como Subsídio para Gestão do Recurso Hídrico Superficial**. 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

BACCARO, C. A. D. Mapa Geomorfológico do Triângulo Mineiro: uma abordagem morfoestrutural - escultural. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, ano 12, nº. 25, p. 115-127, Jan./Dez. 2001.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo: nº13, p. 1-27, 1972.

BERUTCHACHVILI. N, BERTRAND. G, O Geossistema ou Sistema Territorial Natural. **Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Quest**, v. 49, nº2, p.167-180. Tradução: RIBEIRO. G. A, Toulouse, 1978.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T; BOTELHO, R. G. M. (org). **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999 p.269-300.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.153-192

BRADY, N. C.; BUCKMAN, H.O. **Natureza e propriedades dos solos**. Rio de Janeiro: Biblioteca Universitária Freitas Bastos, 1983.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Lei Federal 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.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm> Acesso em 14/12/2007.

BRASIL. Lei Federal 9433 de 8 de Janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: <www.aneel.gov.br/cedoc/blei19979433.pdf> Acesso em 14/12/2007.

BRITO, J.L.S.; PRUDENTE, T. D. Mapeamento do Uso da Terra e Cobertura Vegetal do Município de Uberlândia – MG, Utilizando Imagens CCD/CBERS 2. Revista **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, nº. 13, vol.15 p 144-153. Junho, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980.

_____. **Modelagem dos Sistemas Ambientais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher. 1999.

COSTA, J. B. **Caracterização e Constituição do Solo**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2004.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997.

FELTRAN FILHO, A. **Contribuição à Análise Fluviométrica da Bacia do Rio Piracicaba**. 188 p. Dissertação (Mestrado). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1982 .

FELTRAN FILHO, A; LIMA, E. F. de. Considerações Morfométricas da Bacia do Rio Uberabinha – Minas Gerais. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, nº 19, vol.1 p 65-80, junho. 2007.

GIFFONI, S. N. Mapeamento dos Remanescentes de Cobertura Vegetal Natural no Município de Uberlândia – MG. 2007. Monografia. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, A. J. T. O início do Processo Erosivo. In: A. J. T. GUERRA; SILVA, Antônio Soares e R.G.M. BOTELHO (orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos - Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 1999, p. 15-55.

KAWAKUBO, F.S.; MORATO,R.G; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS,J.L.S. Caracterização Empírica Da Fragilidade Ambiental Utilizando Geoprocessamento. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Anais... Goiânia: 16 a 21 de abril 2005, INPE. p. 2203-2210

KIEHL,E.J. **Manual de Edafologia**. Relações solo-planta. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1979.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M.G.; MILLER, J.P. **Fluvial Processes in Geomorphology**. San Francisco: W. H. Freeman, 1964.

LIBAULT, André. Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. Métodos em Questão 1, **IGEOUSP**, São Paulo, 1971.

LIMA. W. P. **Introdução ao Manejo de Bacias Hidrográficas**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Departamento de Ciências Florestais, 131p. 1996. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lcf/lab/lhf/>>. Acesso em: 14/03/2008.

MARTINS, F. B., ROCHA, J. S. M.; ROBAINA, A.D.;KURTZ,S.M.J.M.;KURTZ, F.C.; GARCIA,S. M. ;SANTOS, A. H. O. DILL, P. R. J.; NOAL, T. N. Zoneamento Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS) – (Estudo de Caso). **Cerne**, Lavras, v.11, n3, p.315-322, jul. /set. 2005.

MENDES, P. C. **Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia - MG**. Dissertação (Mestrado) 258 fl. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

MENDONÇA, M. G.; LIMA, S. C. Histórico da Gestão Ambiental no Município de Uberlândia. **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia, nº 1, vol.1, p 8-17, setembro/2000.

MOURA, G. G. **Imagens e representações da periferia de Uberlândia (MG): um estudo de caso do setor Oeste**. Dissertação (Mestrado) 284 fls. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1954.

OLIVEIRA, E. **Cartografia Temática Aplicada à Elaboração de Cenários Urbanos: Estudo de caso – Itambé – Bahia. 2006**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2006.

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, nº 1, vol.1 p 9-16, Junho. 1989.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de Mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia-MG**. 1998. Tese (Tese de Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLANDIA. Lei 4421 de 5 de Novembro de 1986. **Dispõe sobre a Política de Proteção, Controle e Conservação do Meio Ambiente e dá outras providências**. Disponível em: <http://www3.uberlandia.mg.gov.br/midia/documentos/meio_ambiente/lei_4_421.pdf> Acesso em: 14/12/2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLANDIA. Lei complementar 017 de 04 de dezembro de 1991. **Dispõe sobre a política de proteção, controle e conservação do meio ambiente e dá outras providências**. Disponível em: <http://www3.uberlandia.mg.gov.br/home_legislacao.php?id=668> Acesso em 14/12/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLANDIA. Lei Complementar Nº 245 de 30 de novembro de 2000. **Dispõe sobre o parcelamento e zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Uberlândia**. Disponível em: <

http://www.uberlandia.mg.gov.br/home_legislacao.php?id=655> Acesso em 14/12/2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLANDIA. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. **Rio Uberabinha**. Disponível em <http://www3.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id=17&id_cg=164>. Acesso em: Agosto/2007.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ambiente e Flora**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998. p.89-157.

ROCHA, J.S.M. **Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. 2ªed. Santa Maria: Edições UFSM, 1991.181p.

RODRIGUES, Maria José; SOARES, Beatriz Ribeiro. Os Planos Urbanos de Uberlândia (1907/1980): Considerações Iniciais. **Simpósio Regional de Geografia: Perspectivas para o Cerrado no Século XXI**. II, 2003. Anais do II .

ROSA, R. **O Uso de SIG'S para o Zoneamento: Uma Abordagem Metodológica**. 214 p. Tese (Tese de Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia. Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

_____. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Depto de Geografia – FFLCH-USP**, São Paulo, nº8, p.63-74, 1994.

_____. **Ecogeografia do Brasil**. Subsídios para o Planejamento Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____; DEL PRETTE, M.E. Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, nº12, p.89-121. 1998.

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

SANTOS, F. dos. **Índice de área verde pública: parques e praças na área urbana de Uberlândia/MG**. 2006. 103 p. Monografia. Instituto de Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. **BDI, 2007. Banco de Dados Integrados de Uberlândia**. Uberlândia, 2007.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. **DADOS POPULACIONAIS – ESTIMATIVA 2007**. Uberlândia, 2007. Disponível em: <http://www3.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id=17&id_cg=114>. Acesso em Jun/2008.

SILVA, E. M.; ASSUNÇÃO, W. L. O Clima na Cidade de Uberlândia. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, nº. 16, vol.30 p 91-107, Junho, 2004.

SPÖRL, C.; ROSS, J.L.S. Análise Comparativa a Fragilidade Ambiental Com Aplicação de Três Modelos. **Revista GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, nº. 15, p.39-49, 2004.

TAUK-TORNISIELO, S. M. (org). **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo. UNESP, 1991.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE / SUPREN, 1977.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. Abordagem Sistêmica e Geografia. **Revista Geografia**, Rio Claro, v.28, nº. 3, p. 323-344, set / dez 2003.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: Editora MacGraw Hill, 1975.

WADT, P.G.S. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003.

APENDICES

APÊNDICE I - Análises físicas

APÊNDICE II – Análises Textural

APÊNDICE I

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
1	P1	20	4,42	3,25	7,5YR 3/4
2	P1	40	4,25	3,25	7,5YR 3/4
3	P1	60	4,5	3,29	7,5YR 3/4
4	P1	80	4,64	3,36	5YR 4/6
5	P1	100	4,94	3,45	5YR 4/6
6	P1	120	5,06	3,28	5YR 4/6
7	P1	140	5,23	3,40	5YR 4/6
8	P1	160	5,59	3,22	5YR 4/6
9	P1	180	5,68	3,32	5YR 4/6
10	P1	200	6,08	2,73	5YR 4/6
11	P2	20	4,2	3,06	7,5YR 3/4
12	P2	40	4,25	3,17	7,5YR 3/4
13	P2	60	4,42	3,25	5YR 3/4
14	P2	80	4,58	3,34	5YR 3/4
15	P2	100	4,88	3,36	5YR 3/4
16	P2	120	4,9	3,39	5YR 3/4
17	P2	140	5,23	3,38	5YR 3/4
18	P2	160	5,4	3,59	5YR 3/4
19	P2	180	5,63	3,53	5YR 4/6
20	P2	200	5,8	3,51	5YR 4/6
21	P3	20	4,65	4,22	5YR 3/4
22	P3	40	4,37	3,96	5YR 3/4
23	P3	60	4,48	3,81	5YR 3/4
24	P3	80	5,23	3,73	5YR 3/4
25	P3	100	5,13	3,69	5YR 3/4
26	P3	120	5,32	3,69	5YR 3/4
27	P3	140	5,66	3,60	5YR 3/4
28	P3	160	5,86	4,00	5YR 3/4
29	P3	180	5,82	3,55	5YR 3/4
30	P3	200	6,23	4,21	2,5YR 3/6
31	P4	20	4,43	5,70	2,5YR 3/4
32	P4	40	5,09	4,78	2,5YR 3/4

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
33	P5	20	4,54	7,53	2,5YR 3/2
34	P5	40	4,71	7,54	2,5YR 3/2
35	P5	60	4,96	7,51	2,5YR 3/2
36	P5	80	5,11	7,81	2,5YR 3/2
37	P5	100	5,49	6,86	2,5YR 3/2
38	P5	120	5,8	7,45	2,5YR 3/2
39	P5	140	6,33	12,95	2,5YR 3/2
40	P5	160	6,3	11,83	2,5YR 3/2
41	P5	180	6,07	12,44	2,5YR 3/2
42	P5	200	5,97	12,60	2,5YR 3/2
43	P6	20	4,67	9,33	7,5YR 3/4
44	P6	40	5,23	9,38	7,5YR 3/4
45	P6	60	5,5	9,44	7,5YR 3/4
46	P6	80	5,53	9,50	7,5YR 3/4
47	P6	100	5,57	8,41	7,5YR 3/4
48	P6	120	5,8	7,88	7,5YR 3/4
49	P6	140	5,95	10,14	7,5YR 3/4
50	P6	160	5,78	11,73	7,5YR 3/4
51	P6	180	5,78	11,76	7,5YR 3/4
52	P6	200	5,34	10,90	7,5YR 3/4
53	P7	20	5,25	8,39	2,5YR 2,5/4
54	P7	40	5,74	8,39	2,5YR 2,5/4
55	P7	60	5,97	8,52	2,5YR 2,5/4
56	P7	80	6,12	9,54	2,5YR 2,5/4
57	P7	100	6,05	8,45	2,5YR 2,5/4
58	P7	120	6,03	9,50	2,5YR 2,5/4
59	P7	140	6,08	9,79	2,5YR 2,5/4
60	P7	160	6,05	9,37	2,5YR 2,5/4
61	P7	180	6,16	9,59	2,5YR 2,5/4
62	P7	200	6,18	8,50	5YR 3/4
63	P8	20	4,29	7,50	5YR 3/4
65	P8	60	4,16	7,35	5YR 3/4

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
66	P8	80	4,62	7,98	5YR 3/4
67	P8	100	4,62	8,37	5YR 3/4
68	P8	120	4,67	7,74	5YR 3/4
69	P8	140	4,77	8,03	5YR 3/4
70	P8	160	5,09	8,17	5YR 3/4
71	P8	180	5,38	8,11	5YR 3/4
72	P8	200	5,28	8,53	5YR 3/4
73	P9	20	4,19	8,87	7,5YR 3/3
74	P9	40	4,22	4,86	7,5YR 3/3
75	P9	60	4,52	5,02	7,5YR 3/4
76	P9	80	4,16	6,40	10YR 3/4
77	P9	100	4,2	5,63	10YR 3/4
78	P9	120	4,22	6,43	10YR 3/4
79	P9	140	4,52	5,81	10YR 3/4
80	P9	160	4,55	6,39	10YR 3/4
81	P9	180	4,43	6,28	10YR 4/4
82	P10	20	4,21	4,32	2,5YR 3/6
83	P10	40	4,35	4,17	2,5YR 3/6
84	P10	60	4,62	4,46	2,5YR 3/6
85	P10	80	4,99	4,24	2,5YR 3/6
86	P10	100	5,34	14,09	2,5YR 3/6
87	P10	120	5,38	4,22	10R 3/6
88	P10	140	5,52	4,11	10R 3/6
89	P10	160	5,59	4,09	10R 3/6
90	P10	180	5,85	3,89	10R 3/6
91	P10	200	5,73	4,14	10R 3/6
92	P11	20	4,29	3,68	2,5YR 3/6
93	P11	40	4,38	3,86	2,5YR 3/6
94	P11	60	4,52	4,30	2,5YR 3/4
95	P11	80	4,83	4,03	2,5YR 3/4
96	P11	100	5,03	4,55	2,5YR 3/4
97	P11	120	5,38	4,21	2,5YR 3/4

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
98	P11	140	5,54	4,09	2,5YR 3/4
99	P11	160	5,58	4,24	2,5YR 3/4
100	P11	180	5,75	4,36	2,5YR 3/4
101	P11	200	5,85	6,29	2,5YR 3/4
102	P12	20	4,56	7,58	7,5YR 2,5/2
103	P12	40	4,68	6,32	7,5YR 2,5/3
104	P12	60	4,84	5,42	7,5YR 2,5/3
105	P12	80	5,08	4,91	7,5YR 2,5/3
106	P12	100	5,17	5,06	7,5YR 2,5/3
107	P12	120	5,43	4,58	7,5YR 2,5/3
108	P12	140	5,71	4,79	2,5YR 2,5/4
109	P12	160	5,63	5,24	2,5YR 3/4
110	P12	180	5,93	5,05	2,5YR 3/4
111	P12	200	6,16	4,92	2,5YR 3/4
112	P13	20	4,85	14,41	2,5YR 2,5/3
113	P13	40	5,21	8,01	2,5YR 2,5/3
114	P14	20	5,05	40,40	5YR 2,5/2
115	P14	40	5,55	14,23	5YR 3/3
116	P14	60	5,77	14,46	10YR 3/4
117	P14	80	6,03	15,96	10YR 3/3
118	P14	100	6,03	15,71	10YR 3/3
119	P14	120	6,06	16,12	10YR 3/3
120	P14	140	6,08	16,41	10YR 3/4
121	P14	160	6,04	16,22	10YR 3/4
122	P14	180	6,14	15,45	10YR 3/4
123	P14	200	6,12	15,51	10YR 3/4
124	P15	20	4,8	12,91	2,5YR 3/4
125	P15	40	5,28	10,50	2,5YR 2,5/4
126	P15	60	5,63	9,21	2,5YR 2,5/4
127	P15	80	5,83	8,20	2,5YR 2,5/4
128	P15	100	6,14	9,37	2,5YR 2,5/4
129	P15	120	6,26	12,01	2,5YR 2,5/4

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
130	P15	140	6,3	12,21	2,5YR 2,5/4
131	P15	160	6,43	13,24	5YR 3/4
132	P15	180	6,34	14,65	5YR 3/4
133	P15	200	6,36	13,32	5YR 3/4
134	P16	20	4,95	34,10	2,5YR 2,5/4
135	P16	40	5,5	12,12	2,5YR 2,5/5
136	P16	60	5,63	14,48	2,5YR 2,5/6
137	P16	80	5,71	6,86	2,5YR 2,5/7
138	P16	100	5,93	26,53	2,5YR 2,5/4
139	P16	120	5,97	10,32	2,5YR 2,5/4
140	P16	140	6,14	10,20	2,5YR 2,5/4
141	P16	160	6,36	12,53	2,5YR 2,5/4
142	P16	180	6,42	12,39	2,5YR 2,5/4
143	P16	200	6,53	12,63	2,5YR 2,5/4
144	P17	20	3,96	5,37	7,5YR 3/4
145	P17	40	3,99	5,54	7,5YR 3/4
146	P17	60	4	5,31	7,5YR 3/4
147	P17	80	4,01	6,28	7,5YR 3/4
148	P17	100	4,16	6,49	7,5YR 3/4
149	P17	120	4,25	4,94	7,5YR 3/4
150	P17	140	4,45	8,92	7,5YR 3/4
151	P17	160	4,91	10,42	7,5YR 4/6
152	P17	180	4,85	10,82	7,5YR 4/6
153	P17	200	4,52	9,86	7,5YR 4/6
154	P18	20	4,51	5,47	2,5Y 3/1
155	P18	40	4,61	2,99	2,5Y 6/1
156	P18	60	4,58	2,75	2,5Y 6/1
157	P18	80	4,59	2,75	2,5Y 5/1
158	P18	100	4,61	2,94	2,5Y 4/1
159	P18	120	4,49	5,13	2,5Y 4/1
160	P18	140	4,88	1,97	2,5Y 4/1
161	P18	160	4,93	0,92	2,5Y 4/1

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
162	P19	20	4,57	4,90	2,5Y 4/1
163	P19	40	4,63	3,43	2,5Y 5/2
164	P19	60	4,92	3,43	2,5Y 7/2
165	P19	80	5,16	4,41	2,5Y 7/3
166	P19	100	5,02	3,41	2,5Y 7/2
167	P19	120	5,08	4,43	2,5Y 7/2
168	P19	140	5	4,24	2,5Y 7/2
169	P19	160	4,86	2,74	2,5Y 7/2
170	P19	180	4,94	3,47	2,5Y 7/2
171	P19	200	4,89	2,99	2,5Y 7/2
172	P20	20	4,83	5,49	10YR 4/6
173	P20	40	4,96	5,43	10YR 4/4
174	P20	60	5,08	5,72	10YR 4/4
175	P20	80	5,18	4,66	10YR 4/4
176	P20	100	5,33	5,17	10YR 3/6
177	P20	120	5,49	5,64	10YR 3/6
178	P20	140	5,76	5,30	10YR 3/6
179	P20	160	5,96	6,15	10YR 3/6
180	P20	180	6,08	5,00	10YR 3/6
181	P20	200	6,23	5,99	10YR 3/6
182	P21	20	4,75	5,49	7,5YR 4/4
183	P21	40	4,79	4,56	5YR 3/4
184	P21	60	4,94	4,13	5YR 3/4
185	P21	80	5	4,22	5YR 3/6
186	P21	100	5,08	3,13	5YR 3/6
187	P21	120	5,35	4,30	5YR 3/6
188	P21	140	5,7	3,43	5YR 3/6
189	P21	160	5,8	3,95	5YR 3/6
190	P21	180	5,96	5,63	5YR 3/6
191	P21	200	6,04	5,05	5YR 3/6
192	P22	20	4,92	4,46	5YR 3/4
193	P22	40	4,85	4,39	5YR 3/4

Nº	Ponto	Prof. (cm)	pH	Mat. Orgânica (%)	Cor
194	P22	60	4,94	4,47	2,5YR 3/6
195	P22	80	5,06	4,43	2,5YR 3/6
196	P22	100	5,37	4,31	2,5YR 3/6
197	P22	120	5,73	4,56	2,5YR 3/6
198	P22	140	5,8	4,99	2,5YR 3/6
199	P22	160	5,88	3,62	2,5YR 3/6
200	P22	180	5,95	3,85	2,5YR 3/6
201	P22	200	6,06	4,36	2,5YR 3/6
202	P23	20	4,73	3,29	5YR 3/4
203	P23	40	4,79	4,23	5YR 3/4
204	P23	60	4,96	4,50	2,5YR 3/6
205	P23	80	5,16	3,97	2,5YR 3/6
206	P23	100	5,42	3,82	2,5YR 3/6
207	P23	120	5,39	3,89	2,5YR 3/6
208	P23	140	5,57	3,62	2,5YR 3/6
209	P23	160	5,78	3,21	2,5YR 3/6
210	P23	180	5,86	2,89	2,5YR 3/6
211	P23	200	5,88	3,23	2,5YR 3/6

APÊNDICE II

N°	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
1	20	P1	12,50	01,50	86,10	Arenosa
2	40	P1	14,50	01,60	83,90	Arenosa
3	60	P1	16,30	01,00	82,70	Média
4	80	P1	16,90	01,00	82,10	Média
5	100	P1	17,90	01,00	81,10	Média
6	120	P1	16,50	01,00	82,50	Média
7	140	P1	17,90	01,00	81,10	Média
8	160	P1	18,50	00,90	80,60	Média
9	180	P1	18,10	00,90	81,00	Média
10	200	P1	18,90	00,90	80,20	Média
11	20	P2	14,20	01,10	84,70	Arenosa
12	40	P2	16,70	00,90	82,40	Média
13	60	P2	17,00	00,90	82,10	Média
14	80	P2	19,00	01,00	80,00	Média
15	100	P2	17,60	01,00	81,40	Média
16	120	P2	19,90	00,80	79,30	Média
17	140	P2	19,30	00,70	80,00	Média
18	160	P2	19,50	00,70	79,80	Média
19	180	P2	19,10	00,80	80,10	Média
20	200	P2	19,90	01,00	79,10	Média
21	20	P3	15,20	01,00	83,80	Média
22	40	P3	17,00	01,00	82,00	Média
23	60	P3	19,20	01,00	79,80	Média
24	80	P3	21,30	01,10	77,60	Média
25	100	P3	22,20	01,10	76,70	Média
26	120	P3	23,50	01,10	75,40	Média
27	140	P3	21,90	01,00	77,10	Média
28	160	P3	22,00	01,00	77,00	Média
29	180	P3	26,40	03,40	70,20	Média
30	200	P3	20,00	04,70	75,30	Média
31	20	P4	25,50	03,40	71,10	Média

Nº	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
32	40	P4	21,80	06,00	72,20	Média
33	20	P5	31,60	06,20	62,20	Média
34	40	P5	35,40	06,40	58,20	Argilosa
35	60	P5	36,60	05,80	57,60	Argilosa
36	80	P5	40,70	05,00	54,30	Argilosa
37	100	P5	36,00	05,10	58,90	Argilosa
38	120	P5	32,20	08,00	59,80	Argilosa
39	140	P5	31,70	30,50	37,80	Média
40	160	P5	38,80	19,60	41,60	Argilosa
41	180	P5	40,40	19,60	40,00	Argilosa
42	200	P5	41,80	20,00	38,20	Argilosa
43	20	P6	42,90	07,00	50,10	Argilosa
44	40	P6	47,80	06,00	46,20	Argilosa
45	60	P6	46,80	09,70	43,50	Argilosa
46	80	P6	47,40	10,40	42,20	Argilosa
47	100	P6	39,60	07,80	52,60	Argilosa
48	120	P6	34,10	07,20	58,70	Argilosa
49	140	P6	47,10	12,50	40,40	Argilosa
50	160	P6	50,00	17,20	32,80	Argilosa
51	180	P6	50,00	18,70	31,30	Argilosa
52	200	P6	50,70	22,20	27,10	Argilosa
53	20	P7	48,70	08,30	43,00	Argilosa
54	40	P7	48,60	08,10	43,30	Argilosa
55	60	P7	48,60	08,80	42,60	Argilosa
56	80	P7	56,20	10,80	33,00	Argilosa
57	100	P7	48,40	07,90	43,70	Argilosa
58	120	P7	53,30	09,80	36,90	Argilosa
59	140	P7	54,80	08,70	36,50	Argilosa
60	160	P7	52,30	08,90	38,80	Argilosa
61	180	P7	57,00	08,80	34,20	Argilosa
62	200	P7	47,10	10,30	42,60	Argilosa
63	20	P8	26,90	22,00	51,10	Média

Nº	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
64	40	P8	45,00	05,60	49,40	Argilosa
65	60	P8	41,90	04,40	53,70	Argilosa
66	80	P8	42,80	05,50	51,70	Argilosa
67	100	P8	45,70	04,90	49,40	Argilosa
68	120	P8	45,30	05,00	49,70	Argilosa
69	140	P8	45,60	04,90	49,50	Argilosa
70	160	P8	45,90	04,90	49,20	Argilosa
71	180	P8	45,70	04,10	50,20	Argilosa
72	200	P8	47,40	05,40	47,20	Argilosa
73	20	P9	32,40	08,20	59,40	Média
74	40	P9	20,70	01,80	77,50	Média
75	60	P9	18,90	01,60	79,50	Média
76	80	P9	24,80	02,20	73,00	Média
77	100	P9	23,70	02,10	74,20	Média
78	120	P9	29,70	02,90	67,40	Média
79	140	P9	30,80	02,40	66,80	Média
80	160	P9	33,10	03,70	63,20	Média
81	180	P9	31,60	03,30	65,10	Média
82	20	P10	22,10	02,00	75,90	Média
83	40	P10	23,20	01,30	75,50	Média
84	60	P10	26,20	01,00	72,80	Média
85	80	P10	26,50	01,30	72,20	Média
86	100	P10	26,10	01,30	72,60	Média
87	120	P10	25,90	01,10	73,00	Média
88	140	P10	26,70	01,40	71,90	Média
89	160	P10	26,50	01,20	72,30	Média
90	180	P10	27,70	01,00	71,30	Média
91	200	P10	27,60	01,00	71,40	Média
92	20	P11	20,90	01,00	78,10	Média
93	40	P11	22,80	01,40	75,80	Média
94	60	P11	26,40	01,90	71,70	Média
95	80	P11	25,10	01,60	73,30	Média

96	100	P11	25,40	01,60	73,00	Média
97	120	P11	26,20	01,30	72,50	Média
98	140	P11	25,50	02,70	71,80	Média
99	160	P11	26,80	01,30	71,90	Média
100	180	P11	27,60	01,00	71,40	Média
101	200	P11	27,30	01,00	71,70	Média
102	20	P12	25,80	03,40	70,80	Média
103	40	P12	25,90	02,40	71,70	Média
104	60	P12	25,30	02,20	72,50	Média
105	80	P12	25,20	01,80	73,00	Média
106	100	P12	28,10	01,90	70,00	Média
107	120	P12	28,10	01,40	70,50	Média
108	140	P12	30,00	01,00	69,00	Média
109	160	P12	29,30	02,00	68,70	Média
110	180	P12	30,40	02,70	66,90	Média
111	200	P12	31,10	01,90	67,00	Média
112	20	P13	39,70	10,20	50,10	Argilosa
113	40	P13	27,60	06,60	65,80	Argilosa
114	20	P14	39,80	20,50	39,70	Argilosa
115	40	P14	37,20	24,90	37,90	Argilosa
116	60	P14	36,20	26,50	37,30	Argilosa
117	80	P14	34,10	37,90	28,00	Média
118	100	P14	34,40	33,70	31,90	Média
119	120	P14	31,50	34,70	33,80	Média
120	140	P14	26,90	37,10	36,00	Média
121	160	P14	26,60	37,20	36,20	Média
122	180	P14	29,00	39,60	31,40	Média
123	200	P14	29,00	41,00	30,00	Média
124	20	P15	43,50	16,70	39,80	Argilosa
125	40	P15	45,70	15,20	39,10	Argilosa
126	60	P15	44,20	13,60	42,20	Argilosa
127	80	P15	37,40	12,20	50,40	Argilosa
128	100	P15	36,90	14,60	48,50	Argilosa

Nº	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
129	120	P15	47,30	20,40	32,30	Argilosa
130	140	P15	48,30	22,10	29,60	Argilosa
131	160	P15	46,50	26,20	27,30	Argilosa
132	180	P15	32,60	33,70	33,70	Média
133	200	P15	35,80	33,40	30,80	Argilosa
134	20	P16	54,20	19,70	27,90	Argilosa
135	40	P16	56,50	16,20	27,30	Argilosa
136	60	P16	54,40	15,50	30,10	Argilosa
137	80	P16	54,40	15,30	30,30	Argilosa
138	100	P16	53,70	16,40	29,90	Argilosa
139	120	P16	54,40	15,10	30,50	Argilosa
140	140	P16	56,30	15,10	28,60	Argilosa
141	160	P16	55,40	15,70	28,90	Argilosa
142	180	P16	58,00	16,00	26,00	Argilosa
143	200	P16	58,70	15,50	25,80	Argilosa
144	20	P17	26,20	00,90	72,90	Média
145	40	P17	26,40	03,10	70,50	Média
146	60	P17	26,50	02,60	70,90	Média
147	80	P17	31,80	03,30	64,90	Média
148	100	P17	29,80	03,20	67,00	Média
149	120	P17	25,40	02,50	72,10	Média
150	140	P17	41,10	06,00	52,90	Argilosa
151	160	P17	43,40	09,70	46,90	Argilosa
152	180	P17	45,50	08,70	45,80	Argilosa
153	200	P17	43,30	07,10	49,60	Argilosa
154	20	P18	19,90	02,00	78,10	Média
155	40	P18	13,60	01,00	85,40	Arenosa
156	60	P18	16,00	00,80	83,20	Média
157	80	P18	15,50	01,00	83,50	Média
158	100	P18	16,30	01,00	82,70	Média
159	120	P18	17,90	00,80	81,30	Média
160	140	P18	10,80	01,00	88,20	Arenosa

Nº	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
161	160	P18	05,70	01,00	93,30	Arenosa
162	20	P19	18,50	01,60	79,90	Média
163	40	P19	20,60	02,00	77,40	Média
164	60	P19	32,20	02,00	74,80	Média
165	80	P19	25,60	01,60	72,80	Média
166	100	P19	23,30	01,30	75,40	Média
167	120	P19	28,10	01,50	70,40	Média
168	140	P19	29,50	01,50	69,00	Média
169	160	P19	30,20	01,70	68,10	Média
170	180	P19	31,80	02,00	66,20	Média
171	200	P19	28,40	01,30	70,30	Média
172	20	P20	23,40	02,00	74,60	Média
173	40	P20	23,80	02,20	74,00	Média
174	60	P20	27,50	01,90	70,60	Média
175	80	P20	29,70	01,90	68,40	Média
176	100	P20	30,40	01,10	68,50	Média
177	120	P20	31,70	01,30	67,00	Média
178	140	P20	29,90	01,00	69,10	Média
179	160	P20	30,60	01,00	68,40	Média
180	180	P20	30,60	01,00	68,40	Média
181	200	P20	30,50	01,00	68,50	Média
182	20	P21	23,30	01,90	74,80	Média
183	40	P21	23,70	01,90	74,40	Média
184	60	P21	27,60	01,40	71,00	Média
185	80	P21	26,10	01,40	72,50	Média
186	100	P21	26,50	01,90	72,60	Média
187	120	P21	27,50	01,00	71,50	Média
188	140	P21	27,50	00,90	71,60	Média
189	160	P21	27,90	00,80	71,30	Média
190	180	P21	27,80	01,00	71,20	Média
191	200	P21	27,90	01,00	71,40	Média
192	20	P22	18,80	01,70	79,50	Média

Nº	Prof. (cm)	Ponto	Argila%	Silte%	Areia total%	Textura
193	40	P22	21,50	02,00	76,50	Média
194	60	P22	25,70	01,70	72,60	Média
195	80	P22	24,40	01,40	74,20	Média
196	100	P22	26,00	01,30	72,70	Média
197	120	P22	25,40	01,30	73,30	Média
198	140	P22	24,90	01,10	74,00	Média
199	160	P22	25,40	01,10	73,50	Média
200	180	P22	26,50	01,10	72,40	Média
201	200	P22	26,80	01,10	72,10	Média
202	20	P23	19,50	02,00	78,50	Média
203	40	P23	21,80	01,30	76,90	Média
204	60	P23	22,10	01,50	76,40	Média
205	80	P23	20,50	01,20	78,30	Média
206	100	P23	21,70	01,20	77,10	Média
207	120	P23	23,30	01,20	75,50	Média
208	140	P23	22,70	01,10	76,20	Média
209	160	P23	23,00	01,20	75,80	Média
210	180	P23	22,70	01,20	76,10	Média
211	200	P23	22,70	01,00	76,30	Média

ANEXOS

ANEXO I- Mapa de potencialidades ambientais

ANEXO II - Mapa De Zoneamento Urbano De Uberlândia

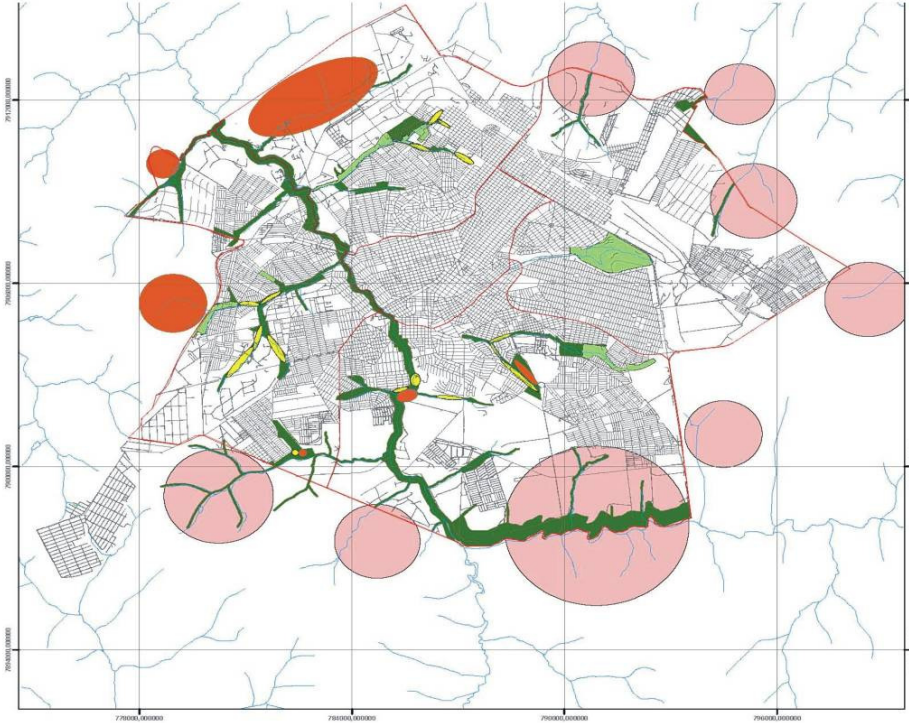
ANEXO III – Síntese da análise granulométrica e “pH”

ANEXO IV Roteiro de entrevista e observação

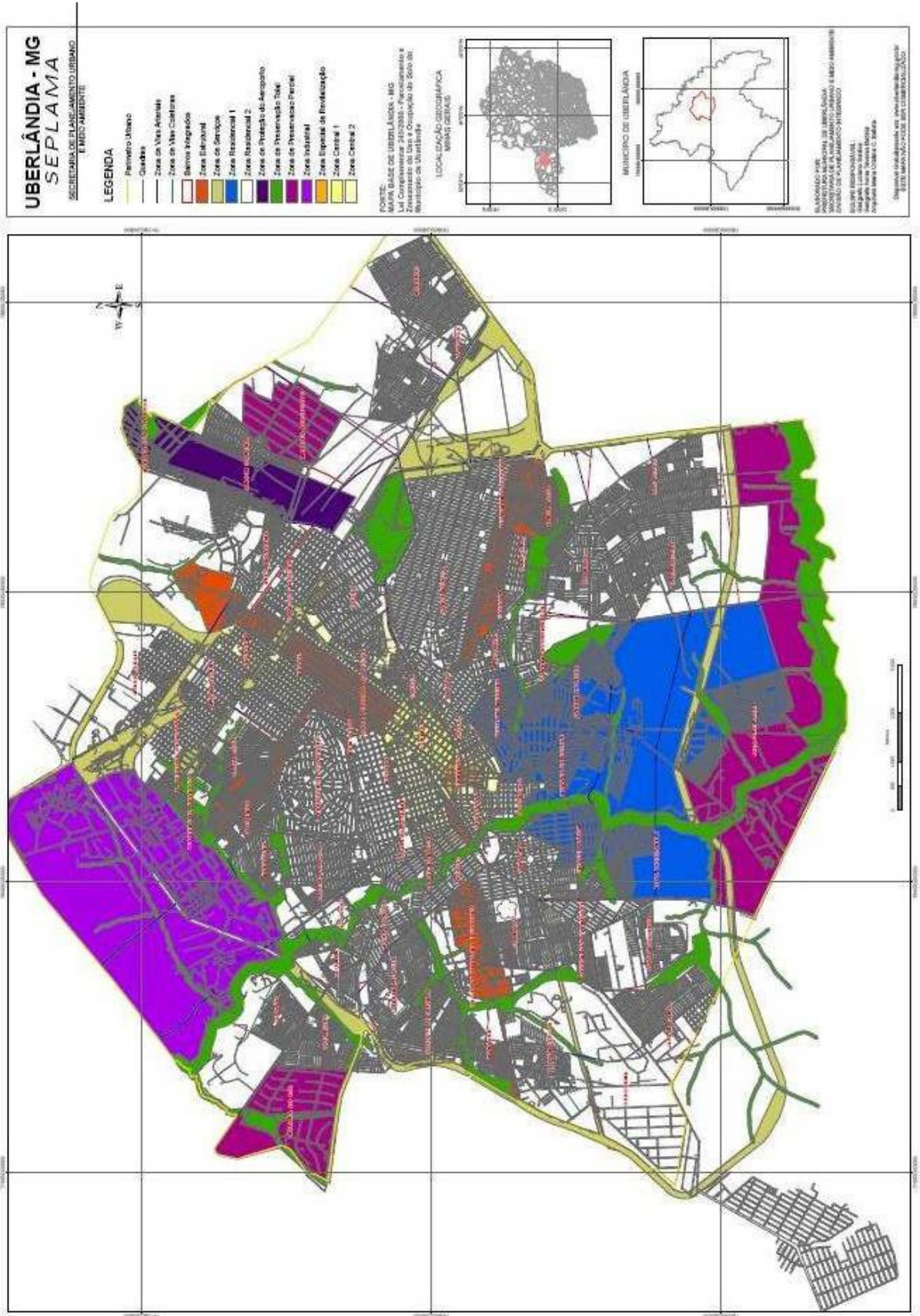
ANEXO I

Potencialidades Ambientais

-  EIXOS DE VIAS
-  PERÍMETRO URBANO
-  HIDROGRAFIA
-  SETORES URBANOS
-  PARQUES MUNICIPAIS
-  ÁREAS PÚBLICAS
-  ÁREAS PARTICULARES
-  ZONA DE PRESERVAÇÃO TOTAL (LEI 245)
-  ÁREAS DE INTERESSE EM PRESERVAÇÃO



ANEXO II



ANEXO III

ANEXO IV

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

- 1. Nome do entrevistado? Propriedade?**

- 2. Tamanho**

- 3. Arrendada/alugada/própria/ Herdada**

- 4. A propriedade é para trabalho ou moradia?**

- 5. Principal(is) atividade(s) desenvolvida**

- 6. Qual a fonte de abastecimento de água da propriedade? Qual o destino do esgoto da propriedade?**

- 7. Já fez análise de solo ou água?**

- 8. Existe algum tipo de degradação ambiental na propriedade?P**

- 9. Qual o problema mais comum na área?**

- 10. Outras informações**

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)