



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS DO PONTAL
CURSO DE GEOGRAFIA**



KAROLAINÉ PIRES DOS SANTOS

**ESTUDO INTEGRADO DA PAISAGEM A PARTIR DOS
PARÂMETROS FISIAGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BURITIZAL – MUNICÍPIO DE
ITUIUTABA/MG**

**ITUIUTABA/MG
2019**

KAROLAINÉ PIRES DOS SANTOS

**ESTUDO INTEGRADO DA PAISAGEM A PARTIR DOS
PARÂMETROS FISIAGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS DO
CÓRREGO BURITIZAL – MUNICÍPIO DE ITUIUTABA/MG**

Monografia apresentada no curso de graduação em Geografia, no Instituto de Ciências Humanas do Pontal, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura e bacharel em Geografia.

Orientação: Prof.^a Dr.^a Leda C. Pedro Miyazaki

**Ituiutaba/MG
2019**

Dedico este trabalho a todas mulheres, em especial minha mamãe e minha avó materna, que me ensinam, diariamente, a ser uma mulher forte e independente.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço de todo meu coração à minha família, principalmente minha mamãe Neila Ferreira Pires, minha avó Sônia Maria Ferreira Pires e minha tia e madrinha Michele Pires da Silva que estiveram durante estes quatro anos me dando forças e incentivos nos momentos difíceis para que eu continuassem e terminasse a graduação, além de me lembrarem sempre que sou motivo de orgulho para elas.

Agradeço a meu padrasto José Nelson dos Santos, por toda ajuda que permitiu me manter e permanecer fora de casa e por cuidar de minha mãe no tempo em que estive longe.

Gostariam também de agradecer ao meu companheiro de vida, Murilo Aguiar Silva, presente que a universidade me deu e meus sogros Sebastião Luís Penha da Silva e Maria Helena Aguiar Silva, que me acolheram como filha e integrante da família.

Às forças maiores e a fé que me foram essenciais nos momentos difíceis em que estive aqui.

Ao professor Antônio de Oliveira Júnior, meu primeiro orientador e grande amigo que fiz ao longo desses anos.

À minha orientadora Leda Correia Pedro Miyazaki, que contribuiu imensamente com meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal e que sempre esteve aberta ao diálogo para que eu pudesse ser quem sou em todos os meus e nossos trabalhos.

A todos amigos e colegas que fiz ao longo da graduação, em especial a Tamiris Luciana Quiérico, Greice Anie Silva e Ana Lucia Gil Moreira que estiveram sempre ao meu lado na jornada acadêmica, assim como na vida pessoal nos momentos bons e, principalmente, ruins.

Aos professores do curso que contribuíram no meu processo de ensino e aprendizagem e foram fundamentais na obtenção dos meus conhecimentos geográficos até o presente momento.

Agradeço aos membros da banca, Caio Augusto Marques dos Santos e Diêmison Ladislau de Alencar, por aceitarem o convite de participação e contribuírem para a otimização deste trabalho.

Aos integrantes do Laboratório PEDOGEO, em especial, a Amanda Aparecida Gomes de Oliveira pela ajuda e companhia neste período de muito esforço e dedicação.

A Universidade Federal de Uberlândia e o Instituto de Ciências Humanas do Pontal por disponibilizarem recursos e profissionais qualificados para atender a toda comunidade.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro que foi de extrema importância para a realização das duas iniciações científicas que foram fundamentais para as análises realizadas no presente trabalho.

Por último, e não menos importante, agradeço eu mesma por ter tido coragem de sair de casa, força para enfrentar os obstáculos e dificuldades da nova jornada e resiliência para me adaptar e evoluir diante das adversidades da vida.

EPÍGRAFE

“Quem desconfia, fica sábio.” (ROSA, 2001)

RESUMO

No decorrer histórico da sociedade, as relações que esta estabeleceu com o meio ambiente sofreram, e ainda sofrem, mudanças frequentes ao longo dos séculos, principalmente no modo como fazem uso e apropriação da natureza. São inúmeros avanços tecnológicos e científicos voltados para o desenvolvimento da sociedade, seja no contexto social, industrial e / ou histórico, no entanto, a ineficiência ou inexistência de planejamento e o uso exacerbado dos recursos ambientais disponíveis contribuíram para a intensificação da degradação ambiental, especialmente em áreas urbanas, onde obras como terraplenagem, cortes no talude, aterros e outros tendem a modificar o equilíbrio dinâmico dos processos naturais. Diante dessa problemática, escolheu-se a bacia hidrográfica do Córrego Buritizal, no município de Ituiutaba / MG, que possui um quadro de degradação ambiental acelerado, perceptível nas diferentes formas erosivas e a intensificação de suas evoluções, principalmente durante os períodos de chuvas, quando os sedimentos são transportados para o canal fluvial, contribuindo assim para o assoreamento do canal. Desta forma, o objetivo geral da pesquisa foi realizar um estudo integrado da paisagem associado aos parâmetros fisiográficos e socioeconômicos da ocupação da bacia do córrego Buritizal, por meio da aplicação de técnicas que permitissem o levantamento das características de hidrografia, solo, relevo e vegetação, além de analisar o uso e ocupação atual. Os materiais e métodos adotados foram: a) Revisão bibliográfica; b) Trabalhos de campo; c) Análise física granulométrica dos solos; d) Estereoscopia digital; e) Perfil da vegetação e f) Mapeamento e produção de cartas e mapas temáticos. Na área de estudo foram encontradas unidades litoestratigráficas de arenitos da Formação Marília e Adamantina do Grupo Bauru e basaltos da Formação Serra Geral do Grupo São Bento; predominantemente solos com alta concentração de areia e argila; topos amplos e suavemente ondulados, vertentes côncavas, convexas e retilíneas; principalmente canais de primeira ordem; vegetação incipiente com variação arbórea, arbustiva e sub arbustiva e áreas destinadas principalmente a uso e ocupação residencial. Concluiu-se que as atividades antrópicas e sua relação direta com a expansão urbana afetaram o equilíbrio dinâmico preexistente e acentuaram os processos erosivos na bacia, interferindo no desempenho e funções dos elementos e fatores naturais.

Palavras-chave: Paisagem. Bacia hidrográfica. Estudo integrado

ABSTRACT

In the historical course of society, the relations it has established with the environment have undergone, and still suffer, frequent changes over the centuries, especially in the way they make use and appropriation of nature. There are numerous technological and scientific advances aimed at the development of society, whether in the social, industrial and / or historical context, however, the inefficiency or inexistence of planning and the exacerbated use of available environmental resources, have contributed to the intensification of the degradation of society. nature, especially in urban areas, where works such as earthmoving, sloping, embankment and others tend to disrupt the dynamic balance of natural processes. Given this problem, we chose the Buritizal Stream watershed in the municipality of Ituiutaba / MG, as its environmental degradation scenario is accelerated, since different erosive forms are observed in the area and are evolving, particularly during the rainy season. sediments that are carried by the runoff in these periods contributing to the siltation of the river channel. Thus, the general objective of the research was to conduct an integrated study of the landscape associated with the physiographic and socioeconomic parameters of the occupation of the Buritizal stream basin, through the application of techniques that allowed the survey of hydrographic, soil, relief and vegetation, besides analyzing the current use and occupation. The subjects and methods adopted were: a) Bibliographic review; b) fieldwork; c) Physical analysis of particle size; d) digital stereoscopy; e) Vegetation profile and f) Mapping and production of thematic charts. In the study area were found lithostratigraphic units of sandstones of the Marilia and Adamantina Formation of the Bauru Group and basalts of the Serra Geral Formation of the São Bento Group; predominantly soils, some with a high concentration of sand and others clay; broad, soft, undulating tops ranging from winding to completely flat and concave, convex and straight strands; mostly 1st order channels; incipient vegetation with arboreal, shrub and sub-shrub variation and areas intended mainly for residential use and occupation. It was concluded that anthropic activities and their direct relationship with urban sprawl have affected the pre-existing dynamic balance and accentuated the erosive processes in the basin, interfering with the natural elements and factors of fulfilling their functions.

Keywords: Landscape. Hydrographic basin. Integrated Study.

LISTAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização da área da bacia hidrográfica do Córrego Buritizal	17
Figura 02 – Modelo de bacia hidrográficas	24
Figura 03 – Dinâmicas do ciclo hidrológico pré e pós urbanização	25
Figura 04 – Mapa das unidades litoestratigráficas do município de Ituiutaba – MG ...	32
Figura 05 – Representação de um perfil litoestratigráfico longitudinal (Leste-Oeste) do Córrego Buritizal	34
Figura 06 – Linhas de pedras próximas a área de nascente e vertentes próximas ao curso d'água	34
Figura 07 – Imagem do Google Earth com os pontos de tradagem	36
Figura 08 – Amostras coletadas no ponto 1 da bacia	37
Figura 09 – Local de tradagem do ponto 2	41
Figura 10 – Primeira tradagem próxima ao curso d'água	43
Figura 11 – Segunda e terceira tradagem a partir da primeira	43
Figura 12 – Perfilamento das 3 amostras coletadas	44
Figura 13 – Área de pastagem onde foram retiradas as amostras do ponto 4	47
Figura 14 – Perfil das amostras do ponto 4	47
Figura 15 – Carta de compartimentação geomorfológica da bacia do Córrego Buritizal	51
Figura 16 – Domínio dos topos	52
Figura 17 – Fundo de vale em berço	53
Figura 18 – Fundo de vale em “V”	54
Figura 19 – Vertentes retilíneas ao longo da bacia	55
Figura 20 – Feições das vertentes côncavas	55
Figura 21 – Vertentes convexas	56
Figura 22 – Carta de classificação hierárquica da área de estudo	58
Figura 23 – Canais de escoamento superficial	59
Figura 24 – Vereda do Córrego Buriti em Ituiutaba/MG	60
Figura 25 – Perfil de vegetação predominante na bacia hidrográfica do Córrego Buritizal	62
Figura 26 – Plantas arbustivas, subarbustivas e gramíneas	63
Figura 27 – Plantas arbóreas, subarbustivas e gramíneas	63
Figura 28 – Zona com predominância de gramínea e arbórea	64
Figura 29 – Carta de expansão urbana do município de Ituiutaba (1901 – 2013)	67

Figura 30 – Carta de uso e ocupação da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritizal	69
Figura 31 – Supermercado Mart Minas e Club de Futebol	70
Figura 32 – Área Institucional da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Pontal	71
Figura 33 – Casas de alto padrão no bairro Gerson Baduy I	72
Figura 34 – Padrões construtivos e falta de asfaltamentos existentes nos bairros Tupã, Santa Maria e Independência	73
Figura 35 – Área destinada as atividades de pastagem no bairro Santa Maria	74
Figura 36 – Outras áreas da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritizal	74
Figura 37 – Feições erosivas dos sulcos e ravinas na bacia	75
Figura 38 – Banco de areia no curso principal	78
Figura 39 – Depósito de resíduos sólidos na margem direita	79
Figura 40 – Resquícios de queimadas durante os anos de 2018 e 2019	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Descrição geral da paisagem do ponto 1	38
Quadro 02 – Características morfológicas do Ponto 1 realizadas no campo e laboratório	38
Quadro 03 – Descrição geral da paisagem do ponto 2	41
Quadro 04 – Características morfológicas do Ponto 2 realizadas no campo e laboratório	41
Quadro 05 – Descrição geral da paisagem do ponto 3	44
Quadro 06 – Características morfológicas do Ponto 3 realizadas no campo e laboratório	45
Quadro 07 – Descrição geral da paisagem do ponto 4	48
Quadro 08 – Características morfológicas do Ponto 4 realizadas no campo e laboratório	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 1	38
Tabela 02 – Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 2	42
Tabela 03 – Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 3	45
Tabela 04 – Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 4	48
Tabela 05 – Categorias da carta de uso e ocupação	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 1	39
Gráfico 02 – Resultado granulométrico da amostra de 30 cm do ponto 1	39
Gráfico 03 – Resultado granulométrico da amostra de 50 cm do ponto 1	40
Gráfico 04 – Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 2	42
Gráfico 05 – Resultado granulométrico da 1ª amostra próximo ao curso d'água	45
Gráfico 06 – Resultado granulométrico da 2ª amostra, 30 cm a partir da 1ª	46
Gráfico 07 – Resultado granulométrico da 3ª amostra, 60 cm a partir da 1ª	46
Gráfico 08 – Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 4	49
Gráfico 09 – Resultado granulométrico da amostra de 20 cm do ponto 4	49

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
1.1 Contextualização da problemática	14
1.2 Localização da área de estudo	15
1.3 Justificativa	18
1.4 Hipótese	19
1.5 Objetivos	19
1.6 Procedimentos metodológicos	20
 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 Conceituação da paisagem e seu estudo integrado	22
2.2 A bacia hidrográfica na paisagem	23
2.3 A apropriação e ocupação dos compartimentos geomorfológicos e aceleração dos processos naturais	26
2.4 Do impacto a degradação ambiental nas bacias hidrográficas	27
 3. PARÂMETROS FISIAGRÁFICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO Córrego Buritizal	31
3.1 Geologia	31
3.2 Pedologia	35
3.3 Geomorfologia	50
3.4 Hidrografia	56
3.5 Vegetação	59
 4. A CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO Córrego Buritizal	65
4.1 Histórico de apropriação e ocupação	65
4.2 O uso e ocupação da bacia	68
 5. ATIVIDADES ANTRÓPICAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	76
5.1 Erosão	76
5.2 Poluição ambiental	78
 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	89

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No presente capítulo será realizada uma contextualização da problemática, esta que sua vez perpassa pelo uso e a ocupação que o “ser humano” realizou e realiza até os dias atuais na natureza e, conseqüentemente, as mudanças e interferências que o meio ambiente está susceptível diante dessa situação.

Abordará também a localização e caracterização da área de estudo, a justificativa para tal pesquisa, a hipótese norteadora para a investigação proposta, os objetivos a serem atingidos e os devidos materiais e métodos para sua obtenção.

1.1 Contextualização da problemática

No decorrer histórico da sociedade, as relações que estabeleceu com o meio ambiente sofreu, e ainda sofre, frequentes mudanças ao longo dos séculos, principalmente na forma com que fazem uso e apropriação da natureza.

É fato que em seus primórdios esta se deu de forma diferenciada da atual, uma vez que sobreviviam dos recursos naturais encontrados ao longo do caminho, principalmente, em virtude de fatores geográficos, tais como as condições climáticas e a disponibilidade de recursos naturais, além do ser humano ter o ritmo de suas caminhadas limitadas as especificidades, como por exemplo a etária, de seus grupos e suas necessidades básicas, tal como a alimentação.

Todavia, ao longo de sua existência foram sendo desenvolvidas e aprimoradas diferentes técnicas que auxiliavam e facilitavam suas atividades.

A partir do domínio de técnicas, sobretudo da agrícola, estes grupos passaram a fixar-se em determinados lugares que permitissem o plantio, e com isso a necessidade de ocuparem e se apropriarem de recursos naturais como a ocupação de fundos de vales, nas proximidades dos rios que viabilizavam a dessedentação dos grupos, acesso as planícies de inundação que permitiam a agricultura em seus solos férteis e outros.

Com estas mudanças, o ser humano iniciou um novo modelo de organização espacial e passou a viver em comunidades se relacionando com a natureza de maneira diferenciada, de forma que o aprimoramento das técnicas e o domínio do fogo permitiu que estes mudassem radicalmente sua forma de vivência, estando sempre à procura de recursos que contribuísse para tal e para a melhora da qualidade de vida.

Nos dias atuais, são inúmeros os avanços tecnológicos e científicos que visam o desenvolvimento da sociedade, seja no âmbito social, industrial e/ou histórico. Entretanto, a ineficiência ou inexistência de planejamento e o uso exacerbado dos recursos ambientais disponíveis, vêm contribuindo para a intensificação da degradação da natureza.

Nas áreas urbanas a degradação ambiental torna-se mais expressiva, pois a ação humana tende a romper o equilíbrio dinâmico dos processos naturais.

A concentração populacional, o manejo inadequado do solo, o não cumprimento do código florestal, o desmatamento para ocupações irregulares, a ineficiência da infraestrutura relacionada a captações das águas pluviais, a ocupação do relevo associado a técnicas de terraplanagem, cortes de talude em vertentes e construção de aterros, associados as características naturais (rocha, solos, relevo, vegetação, hidrografia, etc.), podem ser considerados como fatores desencadeadores da degradação.

Em meio este cenário, grande parte das bacias hidrográficas brasileiras que foram incorporadas ao sítio urbano, atualmente encontram-se degradadas e isso tem afetado, diretamente, a qualidade de vida da população que vivem nestas áreas e até mesmo a qualidade do ambiente.

Assim, a discussão que envolve a degradação ambiental nas áreas urbanas, tem se preocupado com a intensificação dos impactos ambientais, além dos efeitos e das respostas do ambiente diante da intervenção humana no equilíbrio dinâmico dos processos naturais.

1.2 Localização da área de estudo

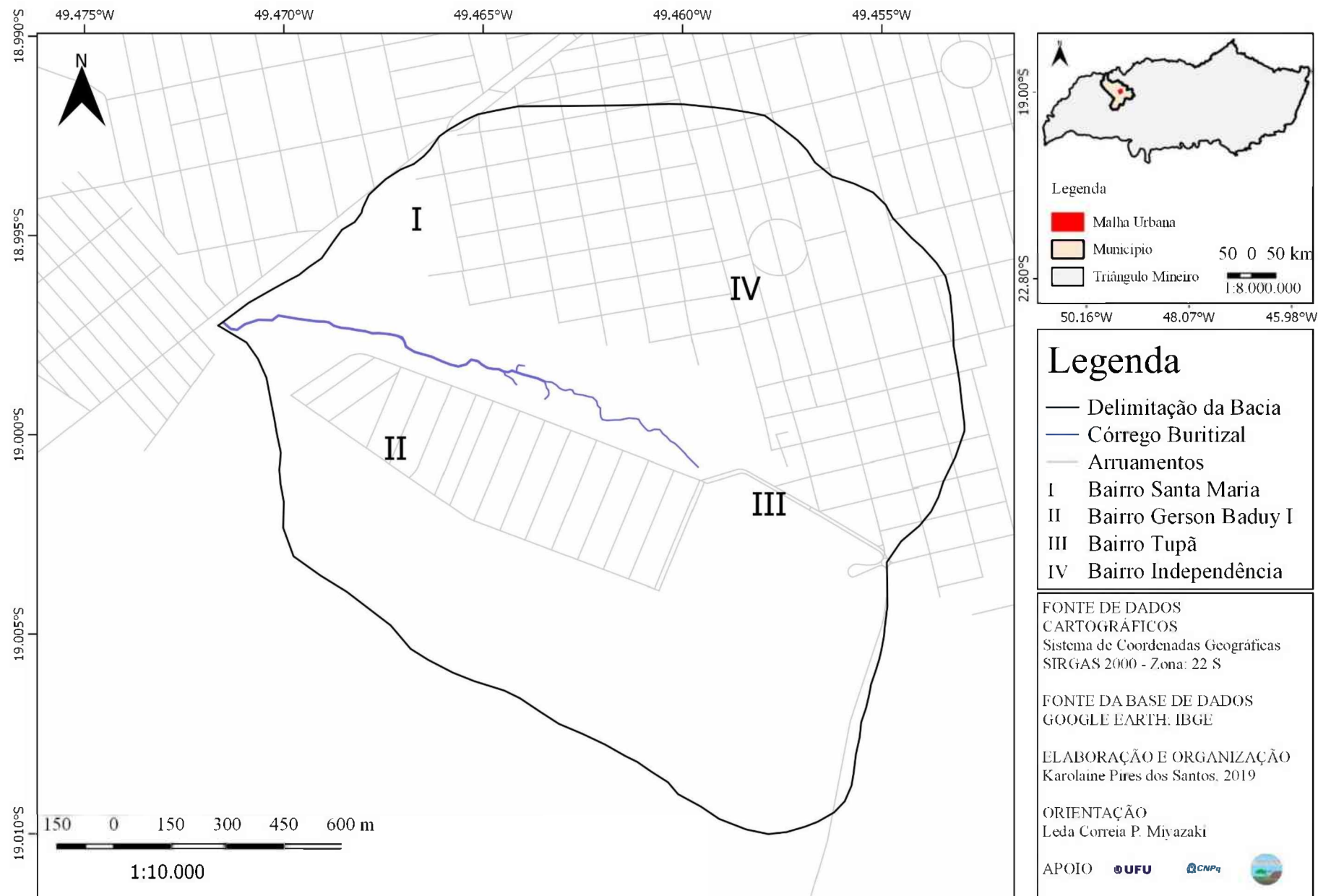
Escolheu-se como área de estudo a bacia hidrográfica do córrego Buritizal (Figura 01, p. 17), localizado no setor sul da área urbana do município de Ituiutaba/MG, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba¹.

Atualmente, esta bacia passa por um processo acelerado de degradação ambiental, visto que diferentes formas erosivas são observadas na área e que estão evoluindo, particularmente

¹ Cachoeira Dourada, Ipiacú, Capinópolis, Ituiutaba, Gurinhatã, Santa Vitória, Araguari, Cascalho Rico, Monte Alegre de Minas, Uberlândia, Araporã, Centralina, Prata, Canápolis, Indianópolis, Tupaciguara, Abadia dos Dourados, Douradoquara, Iraí de Minas, Romaria, Coromandel, Estrela do Sul, Monte Carmelo, Serra do Salitre, Cruzeiro da Fortaleza, Grupiara, Patrocínio, Arapuá, Lagos Formosa, Rio Paranaíba, Tiros, Carmo do Paranaíba, Matutina, Santa Rosa da Serra, Guimarânia, Patos de Minas, São Gotardo, Campina Verde, Fronteira, Iturama, Planura, Carneirinho, Frutal, Limeira do Oeste, São Francisco de Sales, Comendador Gomes, Itaragipe, Pirajuba, União de Minas, Água Comprida, Conquista, Veríssimo, Campo Florido, Delta, Conceição das Alagoas, Uberaba, Araxá, Nova Ponte, Pratinha, Tapira, Campos Altos, Pedrinópolis, Sacramentos, Ibiá, Perdizes e Santa Juliana.

nos períodos de chuvas, além de sedimentos que são carregados pelo escoamento superficial nos períodos de chuva contribuindo para o assoreamento do canal fluvial.

Figura 01: Localização da área da bacia hidrográfica do Córrego Buritizal



Neste processo de degradação ambiental em que se encontra a bacia, uma das características que mais chama a atenção é a presença de uma planície aluvial, ou popularmente identificada como vereda, que está sendo degradada.

A vereda é uma formação vegetal típica do domínio morfoclimático do Cerrado, cujas aspectos marcantes estão relacionados com a presença de solos hidromórficos, mal drenados, além da presença de buritis (*Maruritia flexuosa*), tipo de palmeira que se mistura a espécies arbustivo-herbáceas. São também encontradas vegetações campestres, identificados como campo limpo.

As veredas, geralmente, localizam-se em topografias suavizadas e na presença de umidade, que se mantem mesmo nos períodos de seca. Estas são consideradas como um refúgio da fauna e flora, servindo como local de abastecimento hídrico para a vida animal do Cerrado.

1.3 Justificativa

Diante deste cenário, foi possível perceber que a área urbana do município de Ituiutaba/MG apresenta um quadro de degradação ambiental, que está diretamente relacionado com a expansão urbana e o uso e ocupação do solo, uma vez que a ação humana tem provocado impactos ambientais que estão afetando a dinâmica dos processos naturais de cunho hidrográfico, geomorfológico e pedológico.

Estes que são oriundos da implantação de novas infraestruturas, relacionadas a formas inadequadas de apropriação e ocupação do relevo que estão alterando a dinâmica dos processos naturais e o modo de vida da população ocupante, principalmente em relação à sua qualidade de vida.

Desta forma, o presente pesquisa teve como função desenvolver um estudo caracterizando, de uma forma integrada aspectos físicos da bacia hidrográfica do córrego Buritizal, destacando os elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e biogeográficos, e as particularidades sociais por meio do uso e ocupação do solo, obtendo informações e dados que possam contribuir com o planejamento urbano e ambiental do município, voltado para a execução de ações que visam a recuperação de áreas degradadas.

Os resultados poderão ir além dos limites acadêmicos, de forma a contribuir para a elaboração de políticas públicas que possam melhorar a qualidade de vida da população local, bem como a recuperação das áreas naturais degradadas, uma vez que não existem trabalhos

científicos sobre a temática que possa subsidiar a tomada de decisão e a gestão urbano-ambiental no município de Ituiutaba/MG.

1.4 Hipótese

A hipótese central desta monografia se firma sobre o pressuposto que ao associarmos parâmetros fisiográficos e socioeconômicos para investigar a interrelação entre as dinâmicas da sociedade e da natureza, ou seja, a partir de um estudo integrado, a análise geográfica se torna mais holística, sendo possível correlacionar as ações da sociedade com os processos naturais geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e, conseqüentemente, sua flora. Assim, enfatiza-se que a forma como a sociedade vem se apropriando e ocupando o relevo, uma vez que as dinâmicas dos processos naturais são ignoradas, tem intensificado processos geomorfológicos (erosionais/perdas de solos) e resultando em impactos ambientais na área de estudo.

1.5 Objetivos

Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa foi realizar um estudo integrado da paisagem associado aos parâmetros fisiográficos e o padrão construtivo (aspectos socioeconômicos) de ocupação da bacia do córrego Buritizal.

Isso com o intuito de obter uma série de informações e dados que embasaram a elaboração de documentos importantíssimos que são muito utilizados na recuperação dessas áreas degradadas.

Dessa maneira, os objetivos específicos se basearam na:

- 1- Realização de um levantamento histórico do processo de ocupação da área e identificação do uso atual, visando compreender o processo de apropriação;
- 2- Verificação de características granulométricas dos solos da bacia a partir de análise laboratorial, objetivando assimilar estas com os processos e dinâmicas que envolvem os solos;
- 3- Delimitação dos compartimentos geomorfológicos da bacia em áreas de topos, das vertentes e dos fundos de vale, além de identificar as principais feições geomorfológicas (topos, vertentes côncavas, convexas e retilíneas, fundo de vale em forma de “V” e em berço), para se entender a dinâmica dos processos geomorfológicos;
- 4- Identificação dos estratos vegetacionais, de forma a subsidiar uma análise do quadro atual de degradação da cobertura vegetal;

5- Caracterização geológica do município de Ituiutaba e da área de estudo, buscando fundamentar evidências encontradas em campo e embasamentos teóricos;

6- Mapeamento e classificação hierárquica dos canais de escoamento que compõem a bacia, com intuito de identificar o comportamento e fragilidade dos canais;

1.6 Procedimentos metodológicos

Para obtenção dos objetivos propostos os materiais e métodos adotados neste trabalho foram:

a) Inicialmente foi realizado um trabalho de revisão bibliográfica acerca do assunto a ser estudado, envolvendo levantamentos bibliográficos do histórico de ocupação da área de estudo, uso e ocupação do solo, domínio morfoclimático, dos solos, da geologia, do relevo e dos cursos d'água, tanto a nível de conhecimento regional, quanto local. Assim, as bibliotecas da Universidade Federal de Uberlândia e da Prefeitura municipal foram locais específicos para os levantamentos de leituras que embasaram o conhecimento. Os sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), periódicos online e trabalhos científicos foram utilizados no intuito de buscar informações e bases cartográficas para elaboração de mapeamentos temáticos;

b) Foram feitos dois trabalhos de campo para o reconhecimento da área, em julho e outubro de 2018, e dois de observações de diferentes aspectos fisiográficos, coleta de amostras de solos/pontos de controle com GPS e identificação do padrão construtivo voltados ao uso e ocupação do solo, em junho e julho de 2019. Além disso, realizou-se dois trabalhos de campo para averiguação dos resultados obtidos para confrontação com a realidade encontrada no local.

c) Para atender ao objetivo específico referente a análise textural do solo, foram realizados ensaios laboratoriais das amostras de solos foi pautado na análise física de granulometria por meio do método da pipeta, conforme o manual de métodos de análise de solo da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA,1997), com adaptações realizadas pelo Laboratório de Sedimentologia e análise de solos da UNESP/Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus Presidente Prudente/SP;

d) Para atender o terceiro objetivo específico foi realizado por meio de estereoscopia digital e visualização anaglifa, para elaboração do mapeamento geomorfológico da bacia, conforme procedimentos estabelecidos por Santos e Dias (2011) e Pedro Miyazaki e Venceslau (2019), com algumas adaptações;

e) Desenvolvimento do perfil de vegetação no programa Corel Draw®², que permitiu representar graficamente a predominância das formações vegetais da área de estudo e assim atender o objetivo específico 4;

f) Para alcançar o objetivo 6, a metodologia adotada foi por meio de mapeamento e produção da carta temática de hidrografia da área de estudo através do software *QGIS 2.18*³ com auxílio do plugin *TauDEM*⁴ (*Terrain Analysis Using Digital Elevation Models*), que opera através do padrão de algoritmo D-8 e realiza análises hidrológicas com suporte no Modelo Digital de Elevação (MDE).

² Programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico desenvolvido pela Corel Corporation

³ *QGIS* – Software livre com código fonte aberto com multiplataforma de sistema de informação geográfica (SIG) apropriado para visualizar, editar e analisar dados georreferenciados.

⁴ *TauDEM* – Ferramenta utilizada em alguns softwares SIG's que permite a construção e análise de redes hidrológicas com base em modelos digitais de elevação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem desse capítulo se dá a partir da conceituação da categoria de análise da área de estudo: a paisagem, e como esta foi sendo desenvolvida até chegar em uma síntese que aborde sua integração com os elementos que a compõe.

Neste contexto, busca-se compreender a bacia hidrográfica, um de seus principais elementos, e as modificações que se passam nessas após processos de urbanização, ocupação e uso, perpassando pela discussão dos impactos e degradação ambiental.

2.1 Conceituação da paisagem e seu estudo integrado

A priori, o termo e noção de paisagem emergiu no Ocidente para designar a arte de pintura; uma representação em tela de um acontecimento de uma determinada realidade geográfica, mas não um fato geográfico. (ALVES, 2001).

No entanto, cientificamente, o conceito de paisagem na geografia foi construído e desenvolvido inicialmente na Escola Alemã em meados dos séculos XVIII e XIX com forte viés naturalista, as análises realizadas por Alexander von Humboldt descreviam observações pautadas em caracterizar o espaço através de elementos físicos e como estes influenciavam os seres e na própria paisagem. (MAXIMIANO, 2004).

Apesar do caráter naturalista, estético e romântico, identifica-se uma visão holística do autor sobre o conceito, no entanto há a predominância determinista dos elementos naturais sob os demais que o compõem.

A paisagem para os estudiosos alemães era composta de fatores físicos do meio ambiente, tais como o relevo, as plantas, os solos e outros; sendo assim as modificações introduzidas antropicamente não eram tratadas em sua maioria ou então eram citadas de forma fragmentada da paisagem natural. (TRICART, 1981.).

Por outro lado, e posterior aos estudos desenvolvidos pelos alemães, tem-se a Escola Francesa com seu viés possibilista marcado pelo cientista Paul Vidal de La Blach, que atribuiu ao conceito uma carga histórica, pois integrou a correlação espacial dos elementos naturais e antrópicos. Vale ressaltar que na Alemanha, Karl Ritter, apesar de naturalista determinista desenvolvia estudos teóricos que visavam integrar o social ao meio natural, porém pautando o comportamento da sociedade. (DANTAS et al., 2015).

Na afirmação de Pierre George (1966) apud Conti (2014) é possível compreender que seu conceito de paisagem associava os elementos naturais e humanos presente no espaço, uma vez que “essa parcela do espaço comporta , de facto [sic], uma estratificação de vários espaços, qualificados segundo a natureza de suas relações com as atividades e formas de existência dos grupos considerados”.

Nasce destas teorias, contribuições, análises e estudos sobre o conceito de paisagem para a Geografia, de forma a integrar os elementos da sociedade com os elementos do meio físico, além de considerarem a escala temporal e espacial, pois cada sociedade imprime na paisagem suas marcas.

Nesta perspectiva, o trabalho de Carl Troll (1997), intitulado “A paisagem geográfica e sua investigação”, se faz de extrema relevância, pois destaca que com a conceituação de paisagem a Geografia adotou um objeto de estudo próprio que integra geofatores (componentes da paisagem), elementos das ciências naturais, humanas, econômicas e sociais; dando assim a este conceito um valor científico pertinente e passível de investigação.

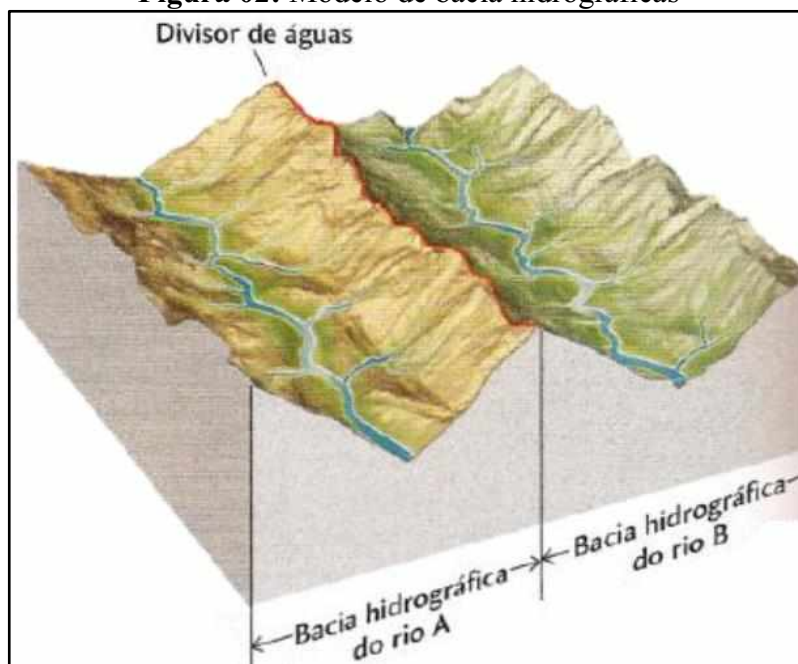
Alguns estudos como a teoria da Ecodinâmica (1977) de Jean Tricart, abordam esta integração, sendo o homem um agente modificador de seu meio, ressaltando intensidades e ações deste, independentemente de seu desenvolvimento técnico.

Neste sentido, esta monografia aborda o conceito de paisagem não meramente como a adição de elementos geográficos, tão pouco e somente a paisagem natural, mas sim o total integrando as implicações do homem, ou seja, uma determinada porção do espaço resultante da associação dinâmica e instável dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem e reagem dialeticamente. (BERTRAND, 2004).

2.2 Paisagem da bacia hidrográfica

Dentre os elementos constituintes da paisagem, tem-se os cursos d'águas e de forma mais complexa e ampla, as bacias hidrográficas que são áreas de um terreno delimitadas por divisores que direcionam toda a água para uma rede de rios que as drenam (Figura 02) e podem variar de áreas pequenas, por exemplo ravinas ao entorno de um riacho ou extensas com um canal principal e seu tributários. (GOETZINGER; JORDAN, 2013).

Figura 02: Modelo de bacia hidrográficas



Fonte: Goetzinger e Jordan, 2013

De maneira mais complexa, Guerra (1993) a define como o conjunto de terras drenadas por um rio central e seus afluentes que escoam dos pontos mais altos para os mais baixos, ocasionando naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores de água, subafluente, entre outros. Ressalta ainda que este conceito deve abranger o dinamismo, uma vez que os divisores de água sofrem transformações de agentes erosivos e assim podendo alargar ou diminuir a áreas correspondente a bacia.

A bacia hidrográfica pode assim ser entendida como uma área que auxilia, por gravidade, para os cursos de água chegarem até seu ponto exutório. Esta é estabelecida de acordo com a topografia da superfície e a geologia do subsolo, uma vez que esta contribui com as partes que escoam e que infiltram. (TUCCI; MENEZES, 2006).

Pensando nos processos que ocorrem naturalmente nas bacias, é necessário se compreender as alterações que ocorrem na mesma a partir do momento que são incorporadas aos sítios urbanos, pois há consequentemente modificações na sua dinâmica natural.

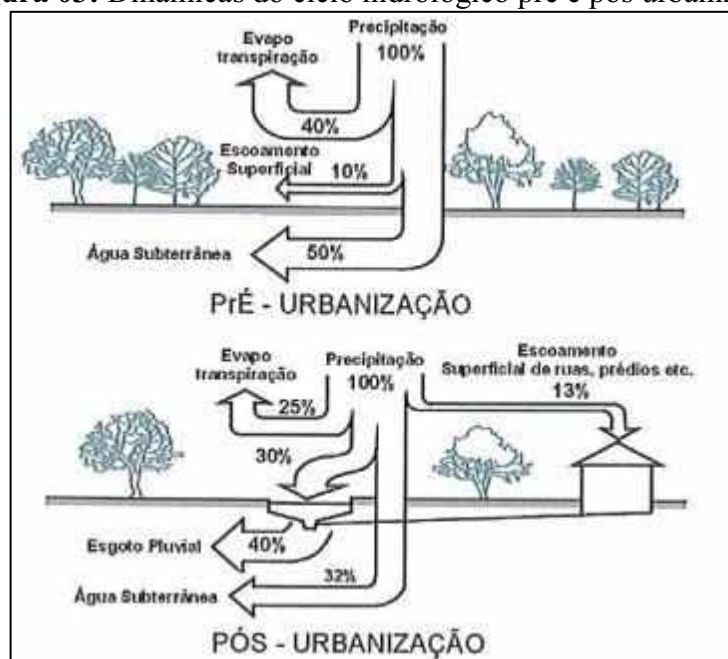
Tucci e Collischonn (1998) destacam que o conceito de bacias urbanizadas tem sido desenvolvido sobre premissas estruturais, onde os impactos ocorrem no sentido montante para jusante, de forma que não há controle de suas fontes.

Em decorrência de alterações nas áreas urbanas, tais como: canalização e modificações nas superfícies de escoamento, contaminações superficiais, descarte de resíduos sólidos e outros, ocorrem intensas alterações no ciclo hidrológico, principalmente em países em

desenvolvimento, onde a urbanização e o manejo da drenagem são realizados de maneira insustentável (TUCCI, 2003).

Os efeitos da urbanização no ciclo hidrológico afetam seus processos de forma diversa, aumentando ou diminuindo as consequências em uma determinada bacia hidrográfica, conforme é possível observar na figura 03.

Figura 03: Dinâmicas do ciclo hidrológico pré e pós urbanização



Fonte: Tucci, C. E. M., 2003

Efeitos como a impermeabilização do solo, remoção da vegetação natural e a canalização dos cursos d'água em decorrência da expansão urbana, acarretam na modificação dos fluxos de infiltração e armazenamento do solo e subsolo da bacia, intensificação do escoamento superficial, aumento ou diminuição no fluxo fluvial e diminuição da evapotranspiração.

O histórico de ocupação, modificação e degradação das bacias, no contexto urbano, é um fenômeno recente, em comparação com o histórico de dois milhões de anos de ocupação humana na terra.

Contudo, Almeida (2010) aponta que a partir do intenso processo de urbanização em escala global desde a 1ª Revolução Industrial e a forte concentração populacional nas cidades, é de grande relevância refletir que as dinâmicas geoambientais das bacias hidrográficas não

foram e não são levadas em consideração, salvas exceções, nas dinâmicas das cidades modernas.

Desta forma, se faz necessário aprofundar e realizar estudos que levem em consideração as dinâmicas naturais do relevo e como estas são intensificadas e modificadas a partir do momento que ocorre o uso e ocupação do relevo.

2.3 A apropriação e ocupação dos compartimentos geomorfológicos e aceleração dos processos naturais

A geomorfologia é a ciência responsável pelos estudos das formas do relevo, sua origem, composição e processos que nessas atuam, sendo este objeto produto dos processos de troca de energia e matéria que ocorrem na superfície terrestre, no espaço e tempo. (FLORENZANO, 2008).

Estudos recentes nesta área incorporaram em suas análises o fator histórico e as dinâmicas da sociedade, pois entende-se que estes influenciam diretamente no equilíbrio dinâmico da natureza, ou seja, os agentes antrópicos contribuem para a aceleração de processos geomorfológicos que atuam na esculturação natural do relevo e podem ocasionar impactos. (PEDRO, 2009).

Segundo Pedro (2011), os compartimentos geomorfológicos ao serem incorporados a malha urbana são apropriados e, conseqüentemente, sofrem adaptações para que atendam às necessidades da sociedade. A mesma pontua que neste processo há a intensificação do processo de esculturação de topos, vertentes e fundos de vale.

No processo de uso e ocupação do relevo algumas áreas são destinadas a determinadas atividades, como loteamentos e moradias, que atendam às necessidades dos agentes de produção do espaço urbano. Comumente, regiões planas são consideradas privilegiadas e contam com atributos que valorizem a localização, sendo assim são destinadas a uma parcela da população que contem maiores poderes aquisitivos; enquanto as áreas de alta declividade e desvalorizadas são direcionadas a população com menor poder. (PEDRO, 2011).

O processo pelo qual o relevo passa inserido no sistema capitalista é uma relação homem-meio que se encontra subordinado as relações homem-homem, onde o sistema se encarrega de classificar a sociedade (proletariado e burguesia) e transformar o espaço em mais

um componente comercial, sendo assim as transações marcadas por essas desigualdades. Desta forma, as melhores condições de localização, ao que diz respeito ao relevo, são oferecidas aqueles que detêm o capital e as áreas frágeis aos marginalizados economicamente e desprovidos de capital. (CASSETI, 1991).

Sendo assim, é de suma importância conhecer as dinâmicas socioeconômicas para que se possa compreender como ocorreu e ainda ocorre a relação que estas classes estabelecem ao longo de seu uso e ocupação do relevo. Pois é a partir da síntese destas relações, que podemos analisar como estas afetam os processos dinâmicos que ocorrem na natureza e também como a mesma reage de volta.

Com a intensa ocupação antrópica e os diversos usos e ocupações do solo de forma desordenada e irregular são diversos os impactos e problemáticas ambientais encontradas nas bacias hidrográficas, desde assoreamentos, ausência ou inexistência de matas ciliares, queimadas, perdas de fauna e flora, compactação dos solos, perdas da biodiversidade e outras questões que tornam o planejamento, manejo e gestão de recursos hídricos, ambiental e territorial um processo complexo e dificultoso.

2.4 Do impacto a degradação ambiental nas bacias hidrográficas

Segundo a Resolução do Conama nº 1 de 23 de janeiro de 1986 que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, o mesmo é definido como qualquer alteração física, química ou biológica do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia em virtude das atividades humanas de forma direta ou indireta que afetem desde o bem estar da população e suas atividades socioeconômicas a condições da qualidade, estética e sanitária do meio ambiente e seus recursos.

O conceito adotado pela resolução tem como pressuposto que os impactos ambientais (I. A.) são apenas resultados negativos das ações humanas, porém Sanchez (2013) afirma que o mesmo tem caráter dual, ou seja, uma alteração do meio em virtude de atividades antrópicas, benéficas ou adversas, podendo modificar além dos processos naturais, os sociais.

Por esta ótica, o impacto ambiental é uma definição que trabalha os processos ambientais e busca refletir o caráter dinâmico do ambiente, sendo assim causado e resultante da ação/intervenção humana no meio.

No entanto, os mais diversos estudos ambientais sobre bacias hidrográficas indicam que os impactos ambientais nesta estão fortemente ligados as atividades antrópicas adversas, tais como a ocupação desordenada e irregular do solo, impermeabilização dos compartimentos geomorfológicos, atividades extrativistas, agricultura, etc.

Essas atividades são causadoras e resultam em impactos ambientais negativos nas bacias, como por exemplo erosão, salinização, contaminação dos cursos d'água, compactação dos solos, diminuição da matéria orgânica e outros.

De acordo com Genz e Tucci (1995), estes podem ser encontrados nas bacias, principalmente, próximas a zonas de expansão urbana e/ou inseridas no perímetro urbano.

O I. A. que mais contribui para o quadro de degradação ambiental nas bacias hidrográficas é a erosão acelerada, definida por Guerra e Guerra (2010) como sendo aquela “realizada na superfície terrestre pela intervenção humana e seres vivos, em geral, ocasionando um desequilíbrio ambiental. É o aceleração da erosão nas camadas superficiais do solo, motivado por desmatamento, cortes de barrancos em estradas etc.”.

Nas áreas urbanas, esse tipo de erosão tem contribuído intensamente para o assoreamento de nascentes e cursos d'água, o solapamento das margens dos córregos, interferindo na dinâmica fluvial dos cursos d'água, desencadeando movimentos de massas em encostas ocupadas irregularmente e outros que afetam diretamente a qualidade do meio ambiente e da própria sociedade, ou seja, contribuindo para o crescimento das áreas em degradação.

A lei nº 6.938 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências em seu artigo 3 e inciso II, trata do termo degradação ambiental enquanto alterações das características do meio ambiente, implicando assim na qualidade deste meio, podendo assim ser entendida como o processo pelo qual o meio tem o seu potencial reduzido de sustentar a vida.

Embora a legislação deixe clara a conotação negativa da definição, não fica explícito quem seria o causador e/ou influenciador da mesma. Algumas definições como a de Guerra e Guerra (2010), onde a mesma seria “causada pelo homem, que, na maioria das vezes, não respeita os limites impostos pela natureza” ou como apontam Lima e Roncaglio (2001), “qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação de pessoa, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado”, indicam a ação antrópica como principal causadora.

Mas vale ressaltar que alguns processos ambientais (lixiviação, cheias, movimentos de massa, etc) podem ocorrer sem a intervenção antrópica, assim como a mesma pode intensificar e acelerar estes. (CUNHA; GUERRA, 1998).

Nas áreas urbanas a degradação ambiental torna-se mais expressiva, pois a ação humana tende a romper o equilíbrio dinâmico dos processos naturais. A concentração populacional, o manejo inadequado do solo, o não cumprimento do código florestal, o desmatamento da ocupação irregular, a ineficiência da infraestrutura relacionada a captações das águas pluviais e entre outros podem ser considerados como os fatores desencadeadores e intensificadores da degradação.

Del Grossi (1991) realiza uma reflexão sobre a questão da urbanização e a degradação ambiental e afirma que as décadas de 60,70 e 80 foram marcadas por várias decisões políticas e econômicas que concorrem para uma grande expansão do sítio urbano e pensando na questão da dinâmica dos processos naturais, como por exemplo os geomorfológicos, são alterados e como consequência disso as cheias, as ravinas, voçorocas e desabamentos passam a constituir problemas que afetam diretamente determinadas parcelas da sociedade.

Assim, a discussão que envolve a degradação ambiental nas áreas urbanas, tem se preocupado com a intensificação dos impactos ambientais, além dos efeitos e das respostas do ambiente diante da intervenção humana no equilíbrio dinâmico dos processos naturais.

De acordo com Botelho (1999), estudos hidrográficos que envolvem levantamentos de nascentes, identificação de padrões de drenagem, densidade e tipos de canais, velocidade da água e outros critérios permitem avaliar a disponibilidade desses recursos hídricos para variadas atividades e também o nível de degradação das áreas próximas, por meio da quantidade de sedimentos transportados e/ou assoreados para os leitos dos rios.

A autora destaca ainda que com análises criteriosas é possível avaliar fatores físicos como o clima, relevo, solo, geologia e vegetação que a compõem, uma vez que refletem diretamente o arranjo da drenagem.

É também passível de avaliação integrada as atividades antrópicas sobre o meio ambiente e suas respectivas consequências no equilíbrio hidrológico. (BOTELHO; SILVA, 2004).

De acordo com Araújo et al. (2009), a preocupação com os recursos hídricos se dá principalmente por estarem ligados a impactos ambientais negativos e, consequentemente, o

nível de degradação, que por vezes sofrem com a falta de comprometimento ambiental, ausência de técnicos e especialistas e a ineficiência das políticas públicas, elementos estes que dão cada vez mais margem a intensificação desses processos.

Dado o arranjo integrado que compõem as bacias hidrográficas, naturais e sociais, é imprescindível que o planejamento e gestão dos recursos hídricos desenvolvam estudos verticalizados e integrados dos parâmetros que compõem as bacias hidrográficas, pois é partir destes que será possível compreender diversos fatores desde a qualidade ambiental, a dinâmica atual dos processos até o bem estar da própria população.

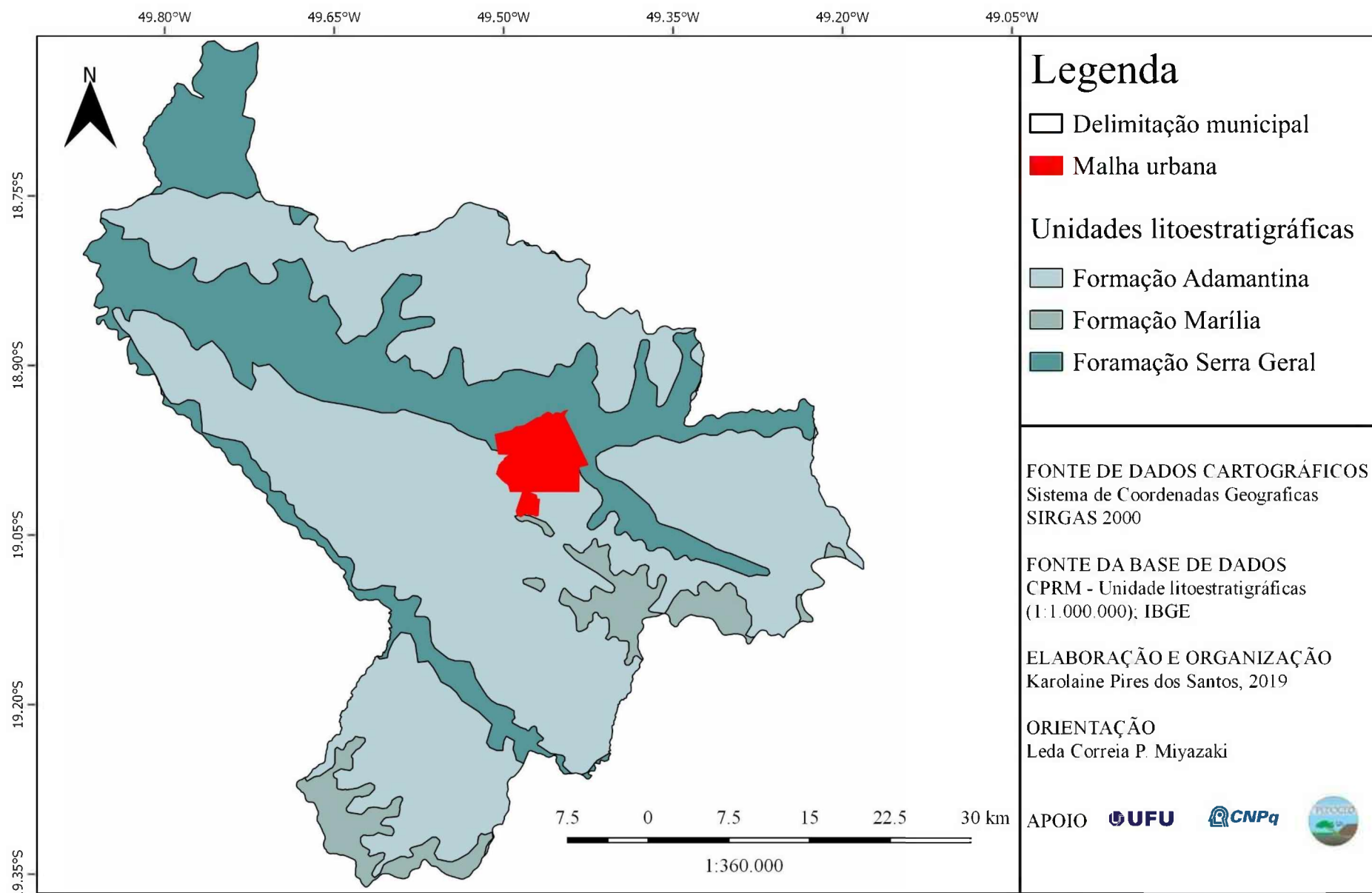
3. PARÂMETROS FISIAGRÁFICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BURITIZAL

O capítulo 3 consiste em caracterizações dos parâmetros fisiográficos de geologia, geomorfologia, hidrografia e vegetação, visando fundamentar o olhar holístico e integrado da área de estudo.

3.1 GEOLOGIA

O município de Ituiutaba/MG encontra-se localizado sob a unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná (BACCARO, 1990), com formação geológica caracterizada pelas unidades litoestratigráficas de arenitos da Formação Marília e Adamantina do Grupo Bauru e de basaltos da Formação Serra Geral do Grupo São Bento (FERNANDES, 1998), conforme ilustrado na figura 04 da página 32.

Figura 04: Mapa das unidades litoestratigráficas do município de Ituiutaba – MG



A Bacia Sedimentar do Paraná trata-se de uma bacia intracratônica sul-americana, de natureza integralmente sobre crosta continental de registro lítico-sedimentar e magmático dos períodos Mesopaleozóico ao Cenozóico. (CABRAL JR., 1991). Seu comportamento, se comparado a outras de natureza continental, é considerado estável e apartada de efeitos tectono-térmicos agudos. (FERNANDES, 2004).

A Formação Adamantina teve sua origem em decorrência de um ciclo deposicional de arenitos acanalados e sedimentos pelíticos lacustres, caracterizando assim uma sequência deposicional fluvial. (PAULA E SILVA; CHANG E CAETANO – CHANG, 2003).

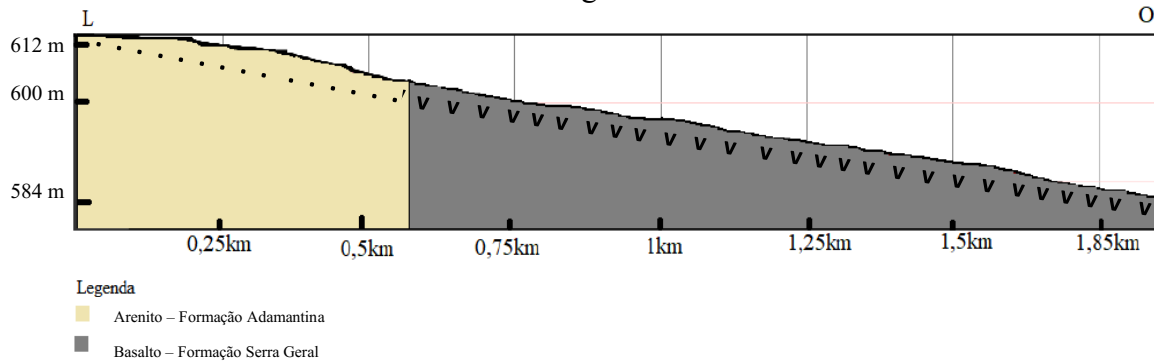
Segundo Soares et al. (1980), esta é caracterizada pela presença de arenitos com granulação variantes entre fina e muito fina, de coloração róseo a castanho e com estratificação cruzada, podendo ainda apresentar alternâncias com bancos de lamitos, siltitos e arenitos lamíticos.

Já a formação Marília, de acordo com Barcelos (1984), é decorrente de regimes torrenciais de alta energia, particular dos leques aluviais marginais. São características destes sedimentos areníticos a granulometria grossa, conglomerática e conglomerática pouco litificada, devido, principalmente, a grande quantidade presente de cimento carbonático (CaCO_3) em sua composição.

E a Formação Serra Geral, composta por derrames e intrusões basálticas do período inferior do Cretáceo expressam grande parte das manifestações vulcânicas do planeta (SILVA, 2015). Segundo Nishiyama (1989), suas rochas são de características efusivas básica e intercaladas com pequenas lentes de arenitos.

Na área de estudo, como é possível observar na representação de um perfil litoestratigráfico longitudinal sentido Leste-Oeste, da principal nascente à foz (Figura 05), são encontradas predominantemente as feições Adamantina e Serra Geral.

Figura 05: Representação de um perfil litoestratigráfico longitudinal (Leste-Oeste) do Córrego Buritizal



Organização e elaboração: Karolaine Pires, 2018

Percebe-se que nas maiores altitudes, localizadas a montante, é onde está localizada a principal nascente do córrego, sob arenitos da formação Adamantina e que a predominância litológica da bacia é proveniente da Formação Serra Geral.

No entanto, durante os trabalhos de campo foram encontradas linhas de pedra próximas a área da nascente e vertentes adjacentes ao curso d'água (Figura 06).

Figura 06: Linhas de pedras próximas a área de nascente e vertentes próximas ao curso d'água





Fonte: Karolaine Pires, 2018

A linha de pedra, linha de seixos, paleopavimentos ou *stone-line* são nomenclaturas atribuídas a determinados horizontes que apresentam material fragmentado em formatos ângulos, subanguloso e até mesmo arredondados de materiais resistentes a alterações químicas no interior de coberturas pedológicas de zonas intertropicais. (HIRUMA, 2007).

Conforme características descritas a respeito dos arenitos presentes no município, as linhas de pedras encontradas associam-se aos arenitos da Formação Marília, tanto por sua coloração quanto por seu aspecto homogêneo e resistente devido a concentração do agente cimentante calcário. Acredita-se que os sedimentos tenham sido carregados das áreas a montante, de relevos tabuliformes próximos a bacia, em diferentes condições climáticas pretéritas.

A origem desse material ainda é um tema muito debatido por pesquisadores da área, no entanto bibliografias como Bigarella e Ab'Sáber (1964), Bigarella et al. (1994), e outros apud Casseti (2005) apontam que estes detritos foram depósitos sob condições climáticas diferentes, geralmente sob condições de clima seco e posteriormente úmido, sendo assim fossilizados e constituindo testemunhos das condições climáticas alternadas no local.

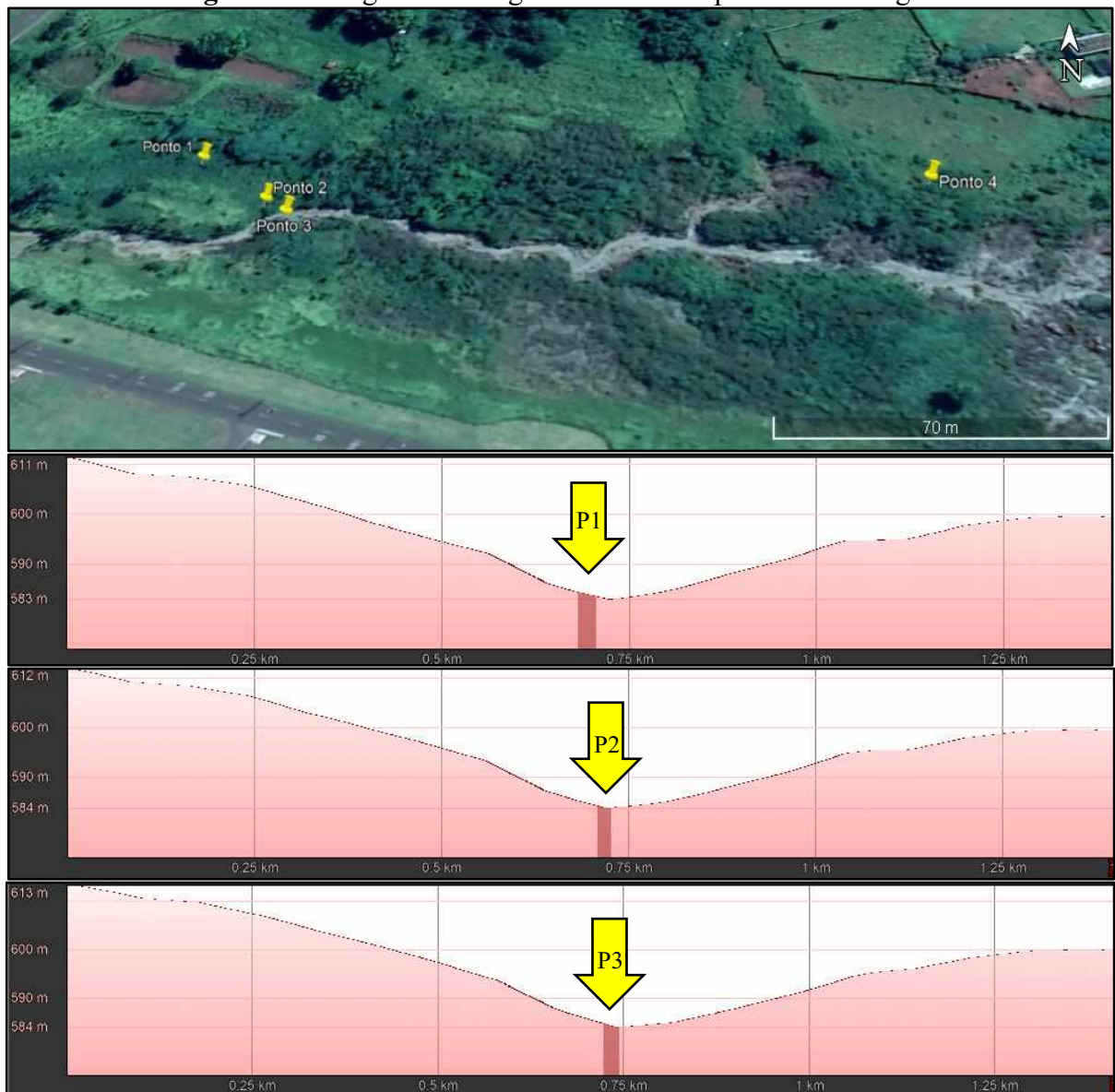
Conhecer a geologia local é de extrema relevância para o trabalho, pois esta é base fundamental para compreender os demais parâmetros, uma vez que a litoestratigrafia auxilia no entendimento da gênese dos diversos tipos de solos, a disposição dos compartimentos geomorfológicos, a formação e distribuição da rede hidrográfica e, consequentemente, a tipologia e organização da vegetação.

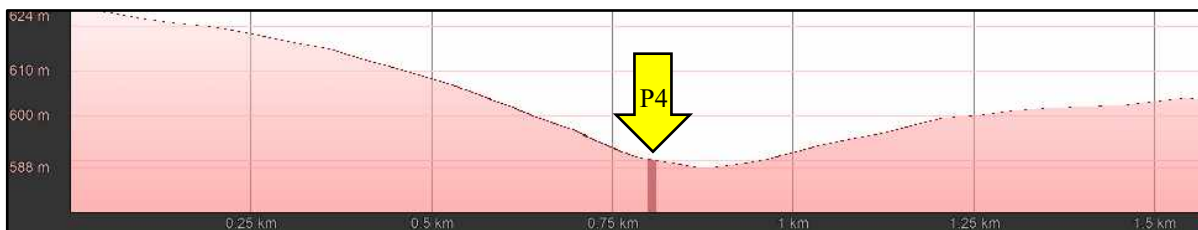
3.2 PEDOLOGIA

A caracterização pedológica da bacia hidrográfica do Córrego Buritizal seguiu um transecto de perfil longitudinal que acompanhou o sentido de escoamento do canal fluvial, contemplando as proximidades de suas cabeceiras e médio curso, no sentido Leste-Oeste.

Visando compreender melhor processos e dinâmicas dos solos, como a percolação e a infiltração de águas pluviais, encontrados na área de estudo, foram realizadas análises descritivas, texturais e granulométricas de 4 pontos de amostras de tradagem, sendo 3 no médio e 1 no alto curso (figura 07), pois apresentam características distintas e específicas em cada uma delas.

Figura 07: Imagem do Google Earth com os pontos de tradagem





FONTE: Google Earth

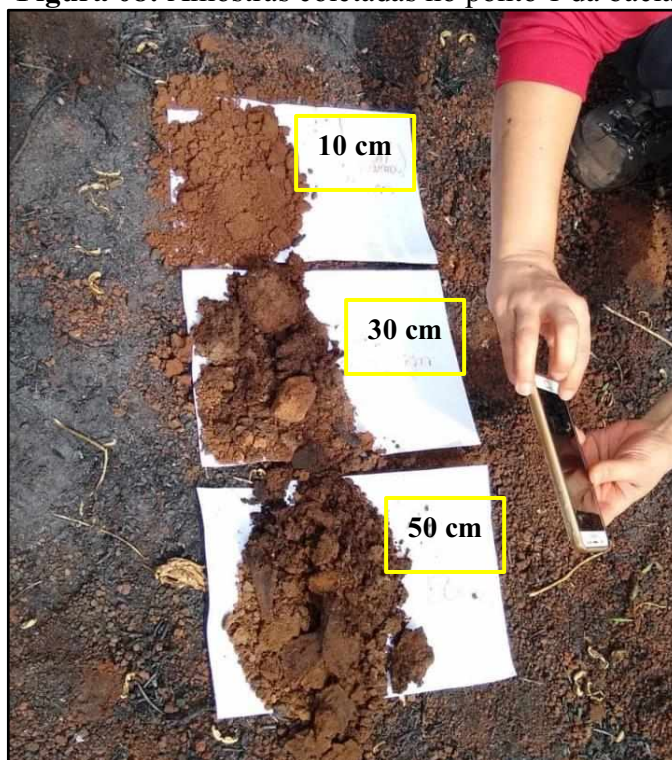
Para facilitar o entendimento das principais características de cada ponto de coleta das amostras de solos os pontos foram organizados e descritos da seguinte maneira:

a) Ponto 1 – Planície aluvial - Turfeira

O primeiro ponto de tradagem foi realizado em um local de turfeira, a aproximadamente 40 metros da margem direita, sendo este um ambiente acumulador de matéria orgânica dos solos (MOS) resultante da decomposição de vegetais desenvolvidos e acumulados em áreas de saturação hídrica, baixo pH, escassez de oxigênio e por processos de mineralização lenta e humidificação. (PONTEVEDRA-POMBAL; MARTINEZ-CORTIZAS, 2004; SILVA et al., 2013).

Foram atingidas neste ponto 3 perfurações com as seguintes profundidades: 10 cm, 30 cm e 50 cm. (Figura 08)

Figura 08: Amostras coletadas no ponto 1 da bacia



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Para auxiliar na identificação da classe dos solos do ponto 1 foram realizadas observações referentes as características físicas da paisagem (Quadro 01):

Quadro 01: Descrição geral da paisagem do ponto 1*

Data:	19 de outubro de 2019
Identificação	Córrego Buritizal
Localização	Planície Aluvial
Situação e declividade	Baixa
Cobertura vegetal:	Incipiente
Altitude	575 metros
Litologia e Formação Geológica:	Adamantina
Cronologia	Cretáceo Superior
Relevo local	Colinas
Drenagem	Aparente
Uso atual	Área de Preservação Permanente
Descrição e coleta de amostras realizadas por	Karolaine Pires dos Santos

*Estas condições referem-se ao momento da observação realizada durante o trabalho de campo

A morfologia dos solos das amostras foi influenciada direta e indireta pelos aspectos físicos da paisagem que compõem a área de estudo. Assim foi possível constatar que, a situação e declive do solo são correspondentes aos fundos de vale em berço; as coordenadas utilizadas foram S 18.99790 e W 49.46589, a 575 metros de altitude, litologia da Formação Adamantina, cuja cronologia é o Cretáceo Superior; com drenagem aparente.

Na análise morfológica do solo observou-se características importantes de 3 profundidades do solo do ponto 1 (Quadro 02):

Quadro 02: Características morfológicas do Ponto 1 realizadas no campo e laboratório

COLORAÇÃO	Profundidade	Características morfológicas
Marrom avermelhado	10 cm	Blocos em grumos e granulares, porosos e consistência solta e macia
Marrom	30 cm	Blocos em grumos e granulares, pouco porosos e consistência solta e macia
Marrom avermelhado	50 cm	Blocos em grumos e granulares, pouco porosos e consistência solta e macia

*As cores foram observadas nas amostras secas

As amostras apresentaram variação na coloração entre marrom avermelhado e marrom, com uma transição abrupta entre as amostras perfuradas a 10 e 30 cm, com a camada superficial (10 cm) porosa e as demais (30 e 50 cm) pouco porosas e ambas as 3 com estrutura de blocos granulares e grumos e com consistências soltas e macias.

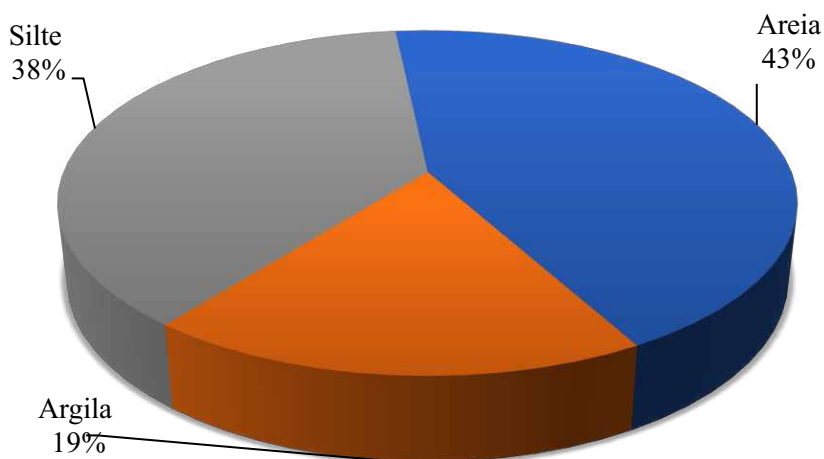
Para aprofundar a análise dos solos do ponto 1 foram realizados procedimentos laboratoriais com o intuito de obter dados quantitativos referentes a composição sólida do solo, ou seja, a quantidade de areia, argila e silte presentes nas amostras (Tabela 01).

Tabela 01: Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 1

PROFUNDIDADE	Areia		Argila		Silte	
	%	G/Kg	%	G/Kg	%	G/Kg
10 CM	43	436	19	190	38	380
30 CM	31	310	12	120	57	570
50 CM	38	380	13	130	49	490

Através da análise granulométrica das amostras coletadas de cada profundidade, verificou-se que na altura de 10 cm concentra a maior quantidade de areia, 43% de todo o perfil, apresentando 19% de argila e 38% de silte (Gráfico 01), sendo assim conforme diagrama de classes texturais proposto pela U.S.D.A. (1951)⁵, de classe franca.

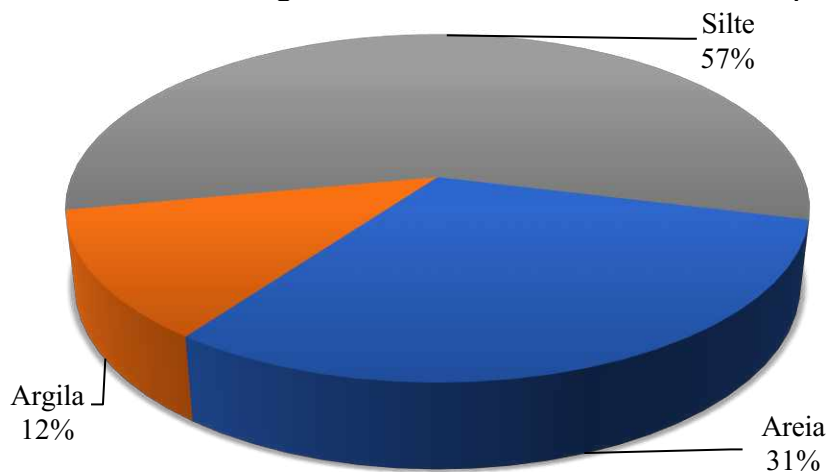
Gráfico 01: Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 1



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Na amostra de 30 centímetros (Gráfico 02), foi obtido os seguintes valores: 57% de silte, 31% de areia e 12% de argila, predominando o silte, cuja textura identificada foi franco-siltosa.

Gráfico 02: Resultado granulométrico da amostra de 30 cm do ponto 1

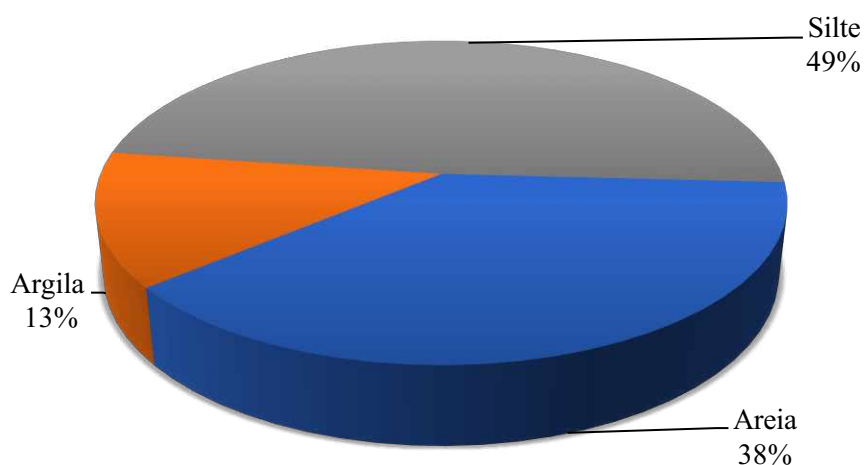


FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

⁵ Vide anexos

A amostra retirada da profundidade de 50 cm apresentou 49% de silte, 38% de areia e 13% de argila (Gráfico 03). Novamente foi constatado a predominância da fração silte, sendo identificada a textura como franca.

Gráfico 03: Resultado granulométrico da amostra de 50 cm do ponto 1



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Assim diante do que foi estudado e apresentado, pode-se afirmar que se trata de um solo com predomínio de textura siltosa. O horizonte superficial do solo analisado no ponto 1 apresentou uma camada mais arenosa, que facilita a infiltração de água nos períodos de chuva, por apresentar uma facilidade de drenagem (macroporos). Já nos horizontes inferiores à superfície o comportamento muda, pois há o predomínio da fração silte isso acaba deixando o solo mal drenado, uma vez que a água que infiltra com facilidade no horizonte superior encontra em profundidade um horizonte de acúmulo, ou seja, a água demora mais para infiltrar e percolar todo o horizonte devido a concentração de silte (microporos). Essa característica torna esse solo susceptível a ocorrência de escoamento subsuperficial.

De acordo com Bayer; Mieleniczuk (2008); Zerzghi et al. (2010) apud Cunha; Mendes; Giongo (2015), a presença da matéria orgânica no solo melhora sua qualidade, aumenta a estabilidade dos agregados e, conseqüentemente, a porosidade do solo, aeração, infiltração, retenção, percolação da água e outros.

b) Ponto 2 – Margem do canal fluvial

A tradagem do 2º ponto foi realizada a cerca de 7 metros da margem direita do Córrego Buritizal com perfuração de 10 centímetros de profundidade (Figura 09).

Figura 09: Local de tradagem do ponto 2



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

As características físicas da paisagem no local de extração foram (Quadro 03):

Quadro 03: Descrição geral da paisagem do ponto 2*

Data:	19 de outubro de 2019
Identificação	Córrego Buritizal
Localização	Margem direita do canal fluvial
Situação e declividade	Baixa
Cobertura vegetal:	Incipiente
Altitude	579 metros
Litologia e Formação Geológica:	Adamantina
Cronologia	Cretáceo Superior
Relevo local	Colinas
Drenagem	Aparente
Uso atual	Área de Preservação Permanente
Descrição e coleta de amostras realizadas por	Karolaine Pires dos Santos

*Estas condições referem-se ao momento da observação realizada durante o trabalho de campo

A baixa declividade encontrada no local é correspondente as áreas próximas do canal fluvial; as coordenadas do ponto de coleta foram S 18.99812 e W 49.46564, a 579 metros de altitude, litologia da Formação Adamantina, cuja cronologia é o Cretáceo Superior; com drenagem aparente.

As características morfológicas do solo encontradas na amostra foram as seguintes (Quadro 04):

Quadro 04: Características morfológicas do Ponto 2 realizadas no campo e laboratório

COLORAÇÃO	Profundidade	Características morfológicas
Marrom avermelhado	10 cm	Blocos em grumos e granulares, muito porosos e consistência solta e ligeiramente dura

*As cores foram observadas nas amostras secas

Em decorrência da consistência ligeiramente dura e solta encontrada no horizonte superficial, só foi possível a retirada de uma amostra, 10 cm, que apresentou coloração marrom avermelhada e estrutura de blocos granulares e em grumos.

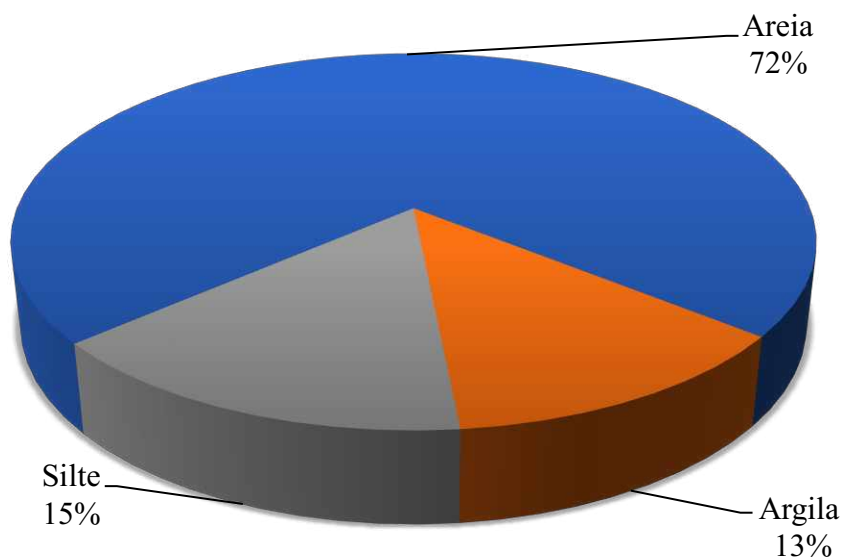
O resultado granulométrico de areia, argila e silte foram espacializados na tabela 02:

Tabela 02: Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 2

PROFUNDIDADE	Areia		Argila		Silte	
	%	G/Kg	%	G/Kg	%	G/Kg
10 CM	72,16667	721,6667	12,66666667	130	15,16666667	151,6667

Nesta amostra foi predominante a quantidade de areia, 72%, seguida de apenas 13% de argila e 15% de silte, classificada como franco-arenosa (Gráfico 04).

Gráfico 04: Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 2



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

O comportamento arenoso acentuado desta amostra e com características de macroporos que facilitam a infiltração das águas pluviais, refletem diretamente nas áreas próximas que apresentam características erosivas pertinentes ao escoamento subsuperficial.

c) Ponto 3 – Leito fluvial

No ponto 3 foram realizadas 3 coletas no leito fluvial maior, sendo a 1ª na profundidade de 10 cm (Figura 10), a 2ª a 30 cm de distância da 1ª e a 3ª no intervalo de 60 cm da primeira (Figura 11).

Figura 10: Primeira tradagem próxima ao curso d'água



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Figura 11: Segunda e terceira coleta a partir da primeira



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Estas colocadas em estrutura de perfilamento se encontram da seguinte forma (Figura 12):

Figura 12: Perfilamento das 3 amostras coletadas



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Nesta paisagem foram encontradas as seguintes características (Quadro 05):

Quadro 05: Descrição geral da paisagem do ponto 3*

Data:	19 de outubro de 2019
Identificação	Córrego Buritizal
Localização	Leito fluvial
Situação e declividade	Baixa
Cobertura vegetal:	Incipiente
Altitude	573 metros
Litologia e Formação Geológica:	Adamantina
Cronologia	Cretáceo Superior
Relevo local	Colinas
Drenagem	Aparente
Uso atual	Área de Preservação Permanente
Descrição e coleta de amostras realizadas por	Karolaine Pires dos Santos

*Estas condições referem-se ao momento da observação realizada durante o trabalho de campo

Este local encontra-se abaixo do nível de base do canal principal em decorrência de um rebaixamento; as coordenadas aproximadas do ponto de coleta foram S 18.99820 e W 49.46556,

a 573 metros de altitude, litologia da Formação Adamantina, cuja cronologia é o Cretáceo Superior; com drenagem aparente.

A morfologia encontrada no solo das amostras foram as seguintes (Quadro 06):

Quadro 06: Características morfológicas do Ponto 3 realizadas no campo e laboratório

COLORAÇÃO	Profundidade	Características morfológicas
Amarelo com mosqueados acinzentados	10 cm	Blocos angulares e subangulares, porosos e consistência ligeiramente dura
Cinza com leve mosqueados amarelados	30 cm	Blocos em grumos e granulares, pouco porosos e consistência ligeiramente dura
Cinza	60 cm	Blocos em grumos e granulares, pouco porosos e dura

As amostras de 10 e 30 cm tem características semelhantes, com macroporos que permitem a infiltração da água, enquanto a amostra de 60 cm pouco porosa apresenta resistência a infiltração, assim segurando a água que a encharca.

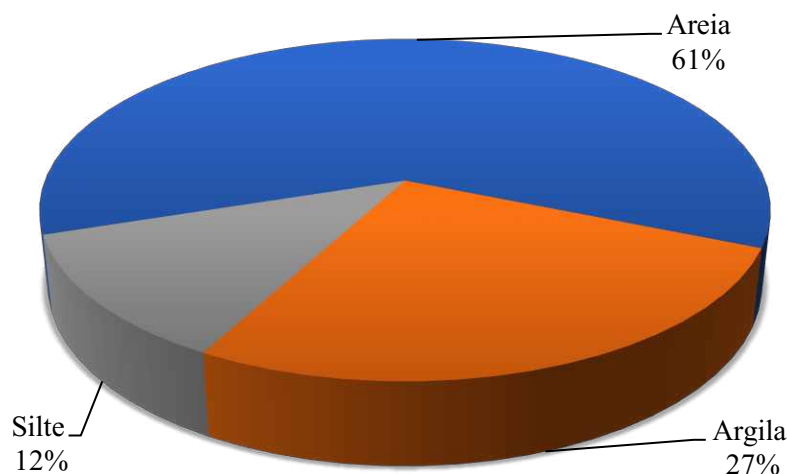
A quantidade de areia, argila e silte das amostras foram (Tabela 03):

Tabela 03: Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 3

PROFUNDIDADE	Areia		Argila		Silte	
	%	G/Kg	%	G/Kg	%	G/Kg
10 CM	61,21667	612,1667	26,66666667	266,66667	12,11666667	121,1667
30 CM	65,96	473,2167	29	290	5,04	50,4
60 CM	18,23	182,3	55	600	26,77	107,5

As amostras de 10 e 30 cm, gráfico 05 e 06 respectivamente, apresentaram em sua composição mais de 60% de areia, diferente da última amostra que apresentou apenas 18% e concentrou 55% de argila (Gráfico 07).

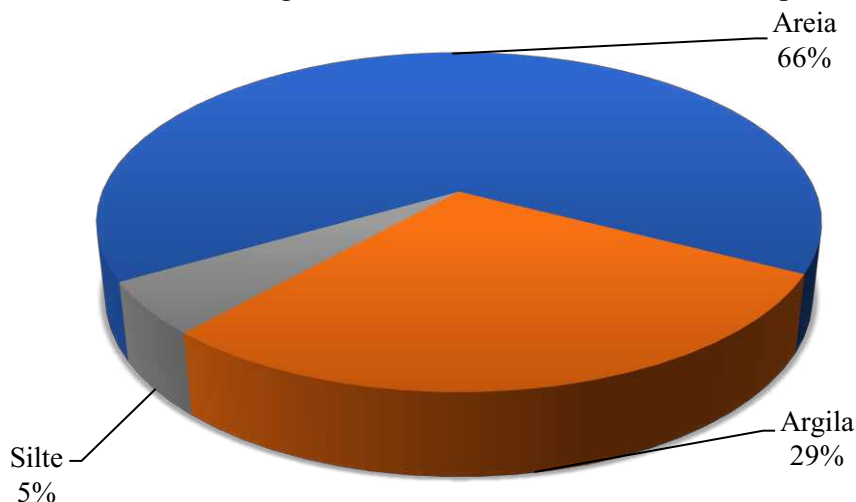
Gráfico 05: Resultado granulométrico da 1ª amostra próximo ao curso d'água



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Com 61% de areia, 27% de argila e 12% de silte, a classe textural da amostra de 10 cm foi franco-argilo-arenosa.

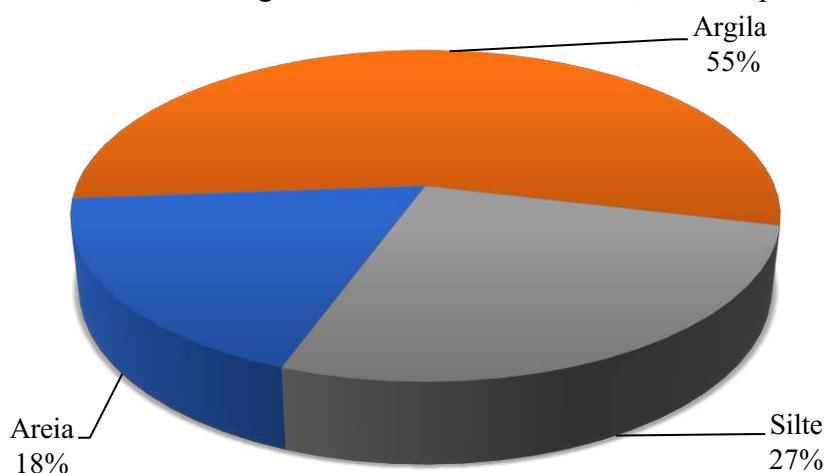
Gráfico 06: Resultado granulométrico da 2ª amostra, 30 cm a partir da 1ª



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Também de classe textural franco-argilo-arenosa, a amostra de 30 cm é composta por 66% de areia, 29% de argila e 5% de silte.

Gráfico 07: Resultado granulométrico da 3ª amostra, 60 cm a partir da 1ª



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

A amostra de 60 cm que concentra 55% de argila e tem apenas 18% de areia e 27% de silte é de classificação argilosa.

Neste ponto, a amostra de 60 cm é a mais próxima da superfície e argilosa, o que impossibilita a infiltração da água e torna o solo mal drenado, pois sua pequena granulometria de formato achatado e características químicas, como a troca de cargas, torna o processo de percolamento dificultoso e permitem o armazenamento das águas pluviais. Já as outras duas amostras, com texturas arenosas e porosas, em virtude do transporte de sedimentos do curso

d'água e das rochas intemperizadas da Formação Adamantina contribuem para uma boa infiltração.

d) Ponto 4 – Área de pastagem

O último ponto de tradagem – 4, na área de alto curso da bacia, local destinado a pastagem (Figura 13) foram retiradas 2 amostras: 10 e 20 cm de profundidade (Figura 14).

Figura 13: Área de pastagem onde foram retiradas as amostras do ponto 4



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Figura 14: Perfil das amostras do ponto 4



As características encontradas nesta paisagem foram (Quadro 07):

Quadro 07: Descrição geral da paisagem do ponto 4*

Data:	19 de outubro de 2019
Identificação	Córrego Buritizal
Localização	Área de pastagem – margem direita do canal fluvial
Situação e declividade	Moderada
Cobertura vegetal:	Incipiente
Altitude	585 metros
Litologia e Formação Geológica:	Adamantina
Cronologia	Cretáceo Superior
Relevo local	Colinas
Drenagem	Aparente
Uso atual	Área de Preservação Permanente
Descrição e coleta de amostras realizadas por	Karolaine Pires dos Santos

*Estas condições referem-se ao momento da observação realizada durante o trabalho de campo

Com declividade moderada, por se tratar do alto curso do córrego, as coordenadas coletadas foram S 18.99827 e W 49.46375, a 585 metros de altitude, litologia da Formação Adamantina, cuja cronologia é o Cretáceo Superior; com drenagem aparente; é um local destinado as atividades de pastagem e que se encontra próxima a depósitos de resíduos sólidos que a população descarta inadequadamente.

As características morfológicas dos solos coletados para amostragem foram (Quadro 08):

Quadro 08: Características morfológicas do Ponto 4 realizadas no campo e laboratório

COLORAÇÃO	Profundidade	Características morfológicas
Marrom avermelhado	10 cm	Blocos em grumos e granulares, muito porosos e consistência ligeiramente dura
Marrom avermelhado	20 cm	Blocos em grumos e granulares, muito porosos e consistência ligeiramente dura

As características entre as perfurações, especialmente na cor, foram difusas, mas na amostra superficial (10 cm) foram encontrados resíduos plásticos, que indicam ser advindos dos depósitos que se encontram a montante do ponto de perfuração e ambas amostras apresentaram muita porosidade, propiciando a infiltração.

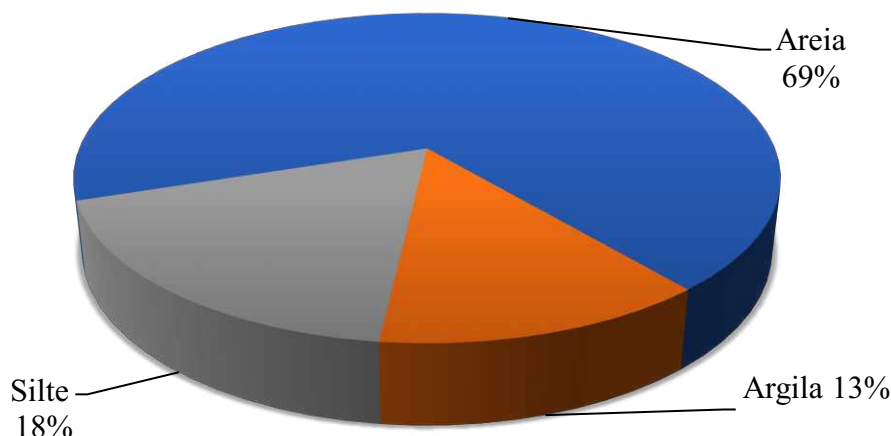
O resultado estrutural granulométrico das amostras foram (Tabela 04):

Tabela 04: Dados referentes à análise textural e granulométrica do ponto 4

PROFUNDIDADE	Areia		Argila		Silte	
	%	G/Kg	%	G/Kg	%	G/Kg
10 CM	66,86	668,6	8,00	80	25,14	251,4
20 CM	68,81	699,967	13,00	130	18	213,367

A granulometria destas deram grandes quantidades de areia (Gráficos 08 e 09), seguidas de silte e menor porção de argila.

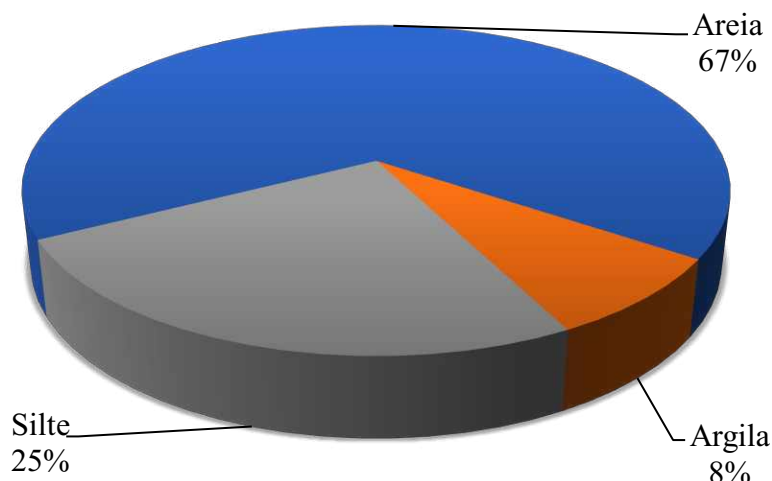
Gráfico 08: Resultado granulométrico da amostra de 10 cm do ponto 4



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Com 69% de areia, 18% de silte e 13% de argila sua classificação foi franco-arenosa.

Gráfico 09: Resultado granulométrico da amostra de 20 cm do ponto 4



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Apesar de conter menor quantidade de areia e mais silte que a anterior, sua composição de 67% de areia, 25% de silte e 8% argila também foi de classe franco-arenosa.

As duas amostras apresentam concentração de areia, contribuindo para a infiltração das águas pluviais, mas a presença do silte indica um processo menos ágil, pois este tem comportamento parecido com o de argilas, ou seja, acumuladores e de baixa drenagem.

A realização das análises contribuiu diretamente para a compreensão do desenvolvimento das feições geomorfológicas da bacia, pois indicam o comportamento da infiltração e indicam os solos mais susceptíveis a erosão, e consequentemente no entendimento

da distribuição hidrográfica e seus canais de escoamento, bem como os arranjos vegetacionais se efetivarão nestes locais.

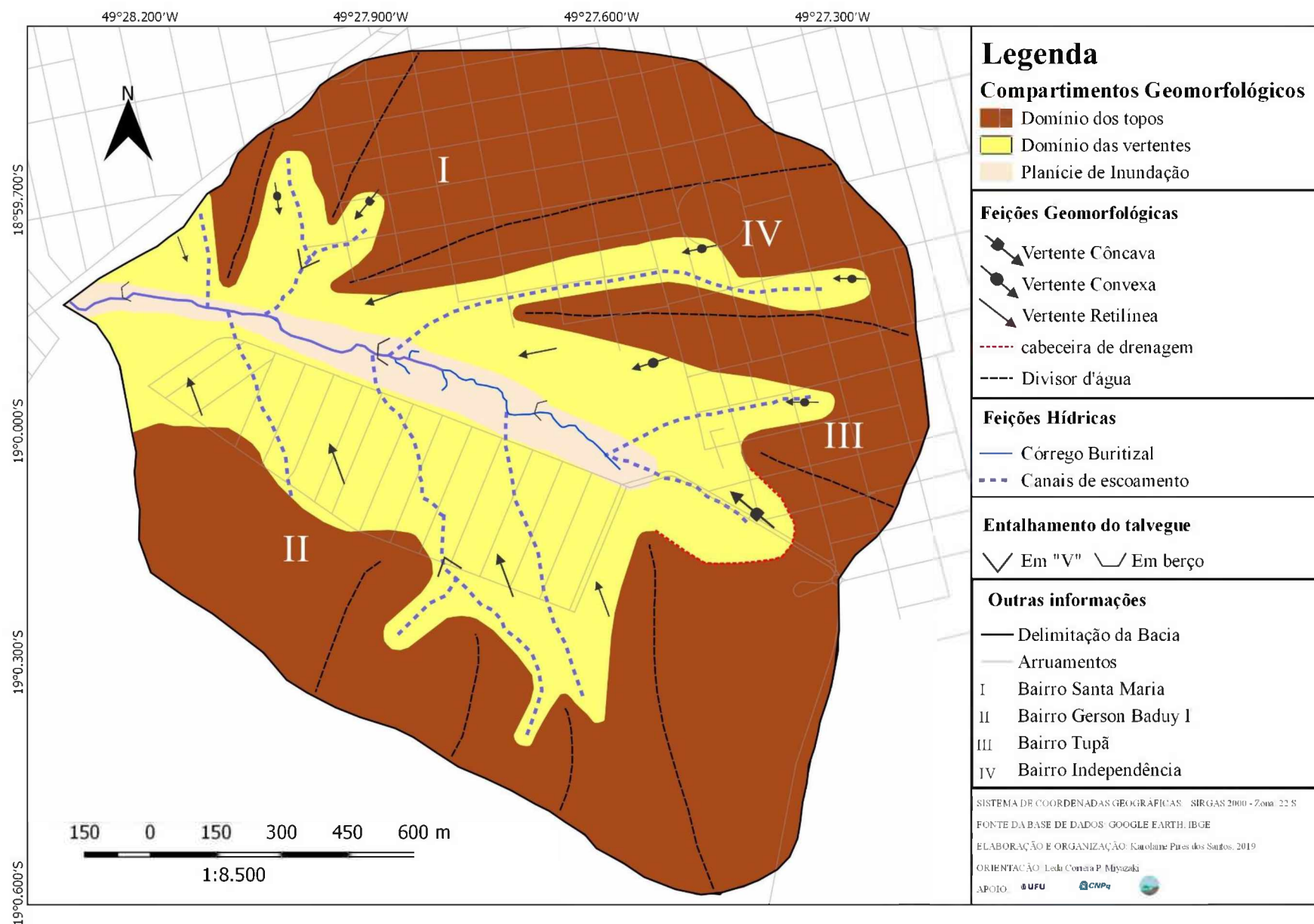
3.3 GEOMORFOLOGIA

Estudos geomorfológicos que abordam as formas dos relevos permitem uma análise espaço-temporal dos processos atuantes, sejam de ordem natural ou intensificados pelas atividades antrópicas, desta forma estes estudos podem auxiliar e orientar processo no planejamento e conservação dos recursos naturais e ocupações e atividades da sociedade. (TRENTIN; SANTOS; ROBAINA, 2012; CHRISTOFOLETTI, 2001).

Uma das maneiras de se entender melhor a paisagem e sua geomorfologia é por meio da espacialização dos compartimentos do relevo. A espacialização das áreas de topos, de vertentes (côncavas, convexas e retilíneas) e os fundos de vales mais abertos de fundo chato ou lineares encaixados. Além dessas morfologias a identificação de cabeceiras de drenagem em anfiteatro permite entender onde estão localizadas as principais nascentes dos canais fluviais de uma bacia hidrográfica e quais deverão ser preservadas e conservadas.

Na bacia hidrográfica a forma do relevo é o de colinas, com predomínio de topos bastante amplos, suavemente ondulados, fundos de vale em berço e “V”, vertentes retilíneas, côncavas e convexas (Figura 15, p.51).

Figura 15: Carta de compartimentação geomorfológica da bacia do Córrego Buritizal



As áreas de topos amplos suaves e ondulados das colinas foram encontradas próximas aos limites da bacia, variando de ondulados/sinuosos a completamente planos (Figura 16), ou seja, com poucas elevações e facilitando o processo de ocupação e expansão urbana na bacia. Sendo assim, as águas pluviais que percorrem os canais de escoamento nesta área infiltram facilmente e por terem solos majoritariamente arenosos porosos, mas também susceptíveis ao processo erosivo.

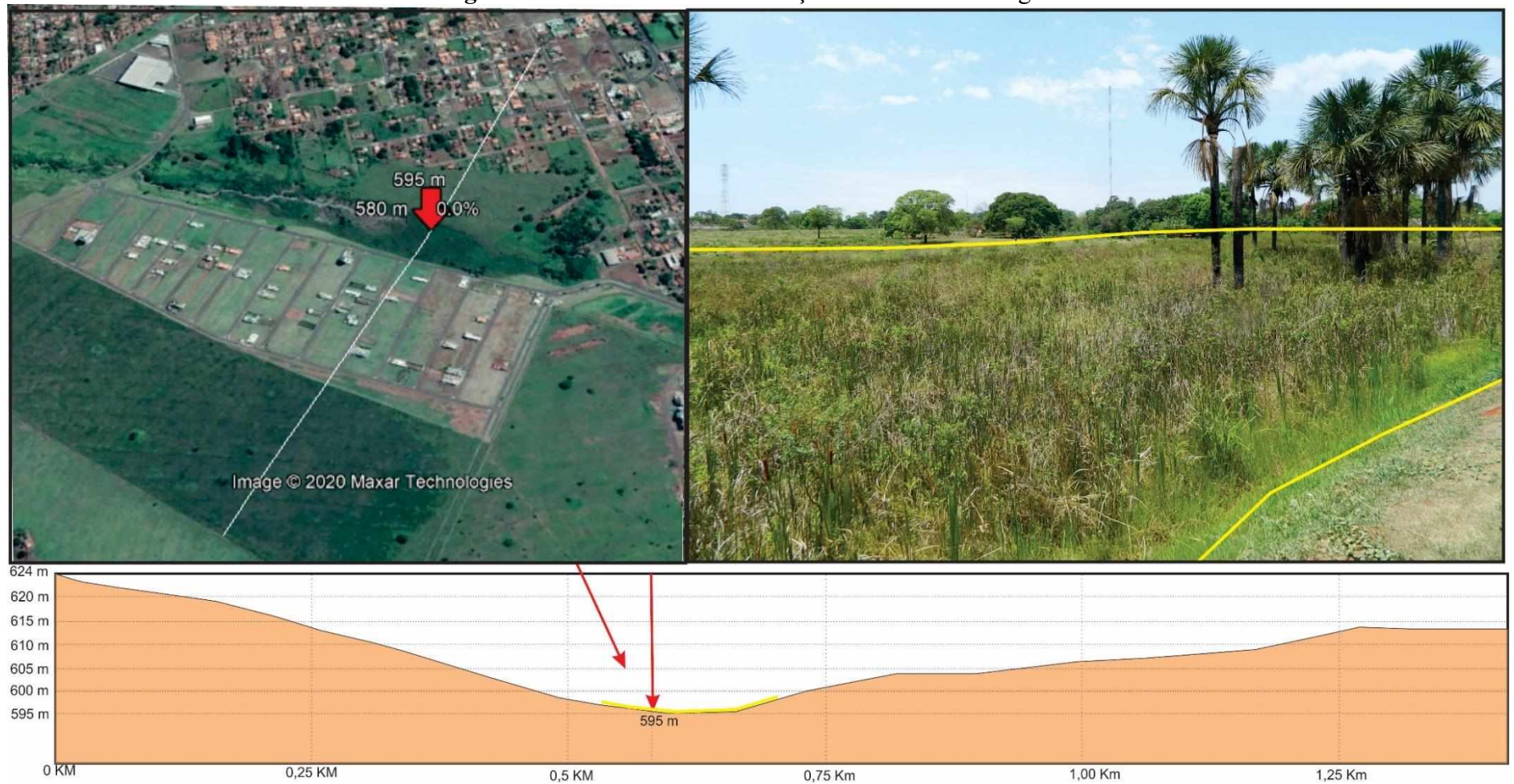
Figura 16: Áreas de topos



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Os fundos de vale são modelados que se dão pelo entalhamento do leito, processo associado as dinâmicas fluviais (erosão, deposição e transporte); alargamento das vertentes, estreita relação com os processos morfogenéticos das vertentes e do canal fluvial (nível de base e o aumento da extensão dessas áreas por processos erosivos e o aumento dos meandros dos canais e das desembocaduras (CHRISTOFOLETTI, 1981). Na bacia hidrográfica do Córrego buritizal foram encontrados os vales em berço ou manjedoura (Figura 17).

Figura 17: Fundo de vale em “berço – Vereda do Córrego Buritizal”



FONTE: Google Earth (2017)

ELABORADO: Santos e Pedro Miyazaki (2019)

Segundo Christofolletti (1981), esses formatos ocorrem por forças quase inexistentes do entalhamento e amplo alargamento do vale devido a erosão ocorrida nas margens.

Foram também identificados os vales em formatos em “V” (figura 18), conforme explicita o autor, esses ocorrem devido o equilíbrio existente as forças de entalhamento e alargamento das vertentes e frequentemente a presença de rochas homogêneas.

Figura 18: Fundo de vale em “V”



FONTE: Google Earth

As vertentes são morfologias resultantes da variação e intensidade dos processos de soerguimento – elevação da superfície terrestre, entalhamento do talvegue – profundidade do fundo de vale e denudação – desbastamento das rochas, entre outros processos que representam a morfodinâmica da paisagem (GUERRA; GUERRA 2010; PEDRO MIYAZAKI, 2014; FUSHIMI, 2012).

Na bacia foram encontras vertentes, predominantemente retilíneas (Figura 19).

Figura 19: Vertentes retilíneas ao longo da bacia



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Essas formas se dão a partir de uma intensidade moderada do soerguimento da crosta, o entalhamento do talvegue e da denudação, sendo assim uma relação de equilíbrio entre as forças atuantes. (CASSETI, 2005).

Há também as côncavas (Figura 20), conforme figura abaixo:

Figura 20: Feições das vertentes côncavas



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

As vertentes côncavas, segundo Casseti (2005), originam de um forte processo denudacional, fraco entalhamento do talvegue e soerguimento da crosta.

E as vertentes de morfologia convexas (figura 21):

Figura 21: Vertentes convexas



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Explica o autor que as convexas resultam da atuação de forte intensidade do soerguimento da crosta, entalhamento do talvegue ponderado e denudação fracas.

É fundamental o entendimento dessas morfologias, pois estão relacionadas diretamente com a hidrografia, pois a medida em que o relevo está mais próximo do plano a tendência é de facilitação do processo de infiltração e desenvolvimento de solos profundos, enquanto que nos relevos mais íngremes os processos atuantes esculturadores associados a erosão, o transporte e depósito de sedimentos, entre outros tendem a ser mais ativos e influenciarem em solos rasos.

3.4 HIDROGRAFIA

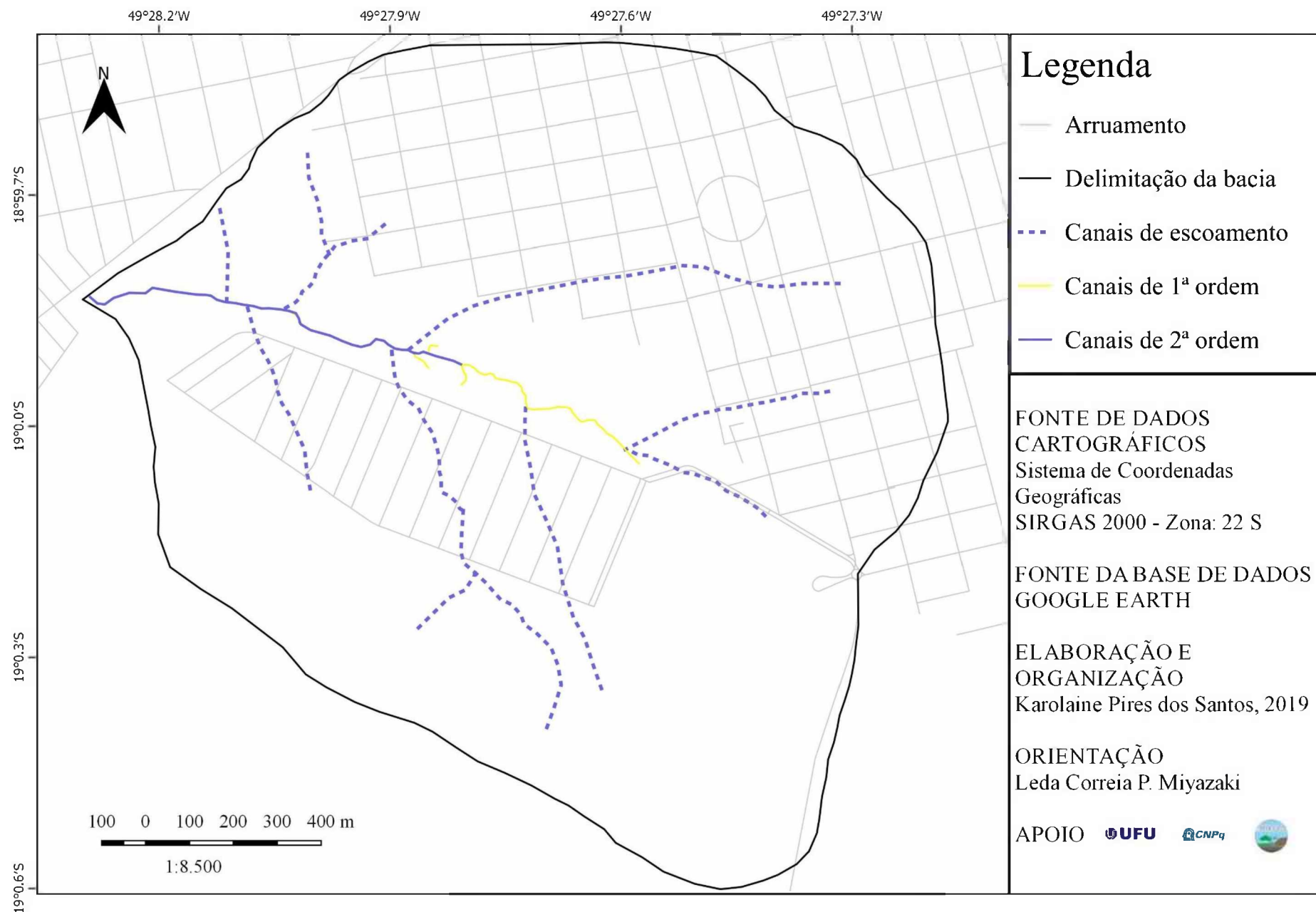
Realizar o levantamento das características de uma bacia hidrográfica é um parâmetro significativo para as análises hidrológicas, morfométricas e ambientais, pois contribui para o esclarecimento e entendimento da dinâmica ambiental da própria bacia. (LASZLO MANOEL; ROCHA, 2014).

Um dos principais critérios de análise de uma bacia hidrográfica é a ordenação de canais fluviais, que tem como objetivo estabelecer a hierarquia. Esse processo visa classificar os cursos d'água no conjunto total da bacia. (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Há diversas propostas para o processo de hierarquização dos canais fluviais, porém neste trabalho adotou-se a metodologia de Arthur N. Strahler (1952), onde os canais que não recebem tributários (afluentes) configuram canais de 1ª ordem; a confluência de dois primários um de 2ª ordem; a junção de dois secundários um canal de 3ª ordem; dois terciários um de 4ª ordem, podendo receber tributários de ordens inferiores, e assim sucessivamente até o canal principal em direção a sua foz. (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O Córrego Buritizal de 3,7 km², com canal principal de aproximadamente 1km, é uma sub-bacia do Córrego Buriti e que desaguam no Córrego Pirapitinga, que se encontra hierarquizado da seguinte forma (Figura 22):

Figura 22: Carta de classificação hierárquica da área de estudo



Na área de estudo, foram classificados 4 canais de 1ª ordem e 3 eixos de 2ª ordem, fato este preocupante, pois de acordo com Christofolletti (1980) a quantidade participativa dos canais de 1ª ordem em uma bacia indicam maior grau de fragilidade da paisagem, uma vez que são indicativos de elevadas dissecações do relevo provocadas por fatores como controle estrutural, falhas, fraturas ou dobramentos.

Foram também identificados durante o mapeamento da rede hidrográfica canais de escoamento superficial cercados de feições erosivas como os sulcos (Figura 23).

Figura 23: Canais de escoamento superficial



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

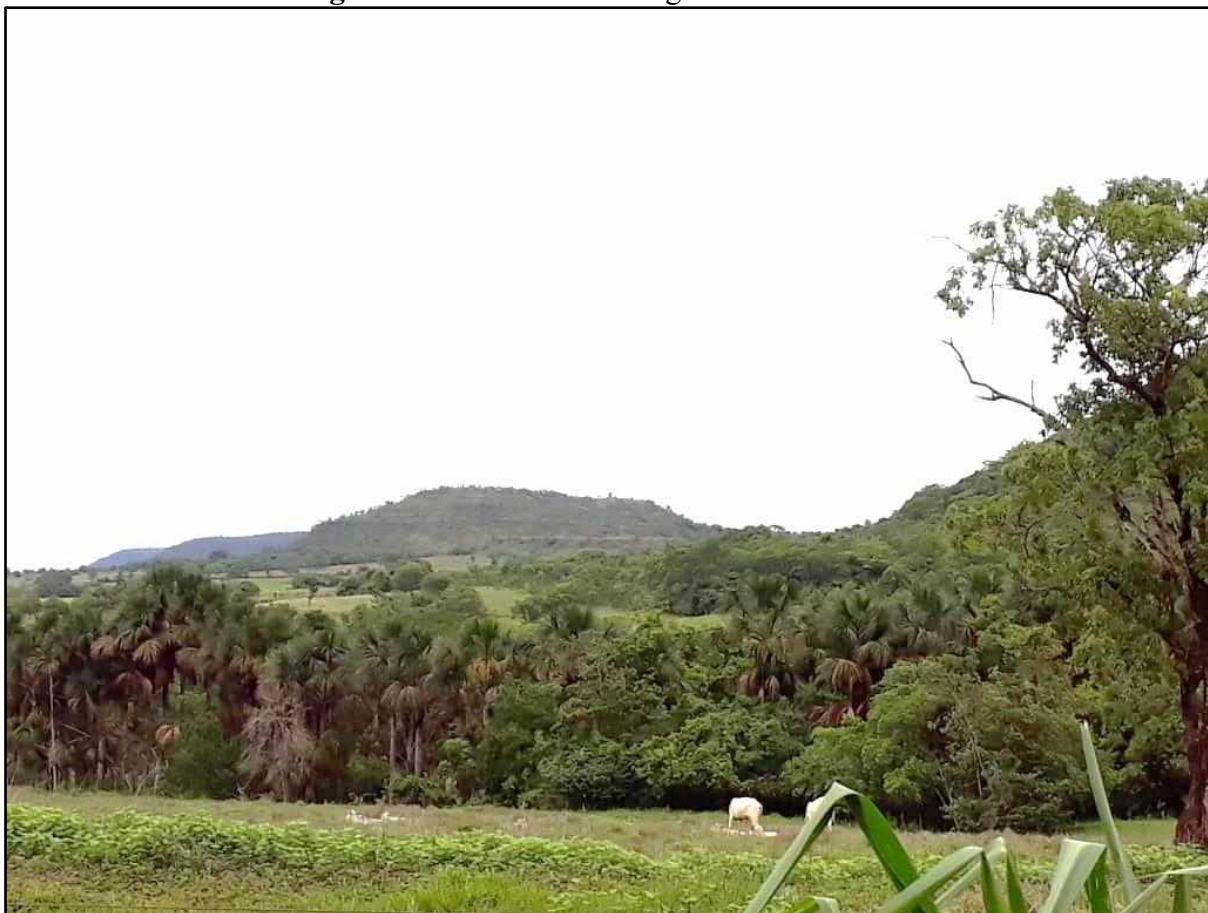
É perceptível a elevada situação de risco presente não apenas na paisagem como também na bacia, devido a intensidade dos processos erosivos relacionados ao alargamento de canais de escoamento, sendo assim se faz necessário averiguar as condições, tipos e estratos da vegetação, que deveriam proteger os canais.

3.5 VEGETAÇÃO

A área de estudo é pertencente ao domínio morfoclimático dos cerrados, em específico trata-se de uma vereda, que segundo Ab'Saber (2003) são arranjos fitogeográficos de um setor aluvial central das planícies que se comportam como corredores de formações herbáceas rasas, onde no fundo das planícies de inundação há areias mal pedogenizadas e desta forma, as veredas associam-se as matas galerias do cerrado, assim como os ariscos para as galerias de diques marginais de rios intermitentes sazonais nas caatingas.

Nas áreas de veredas (Figura 24) a vegetação predominante são as arbóreas-arbustivas na parte central com destaque para a palmeira buriti (RESENDE ET; REZENDE; CARMO, 1985), estes locais são de suma importância para o controle de fluxo do nível freático do local, pois são úmidos e tem papel fundamental no equilíbrio hidrológico dos cursos d'água de todo o domínio (RAMOS et al., 2006). Além de sua importância hidrológica, Ramos et al. (2006) pontuam a importância desses ambientes para a manutenção e multiplicação da fauna terrestre e aquática.

Figura 24: Vereda do Córrego Buriti em Ituiutaba/MG



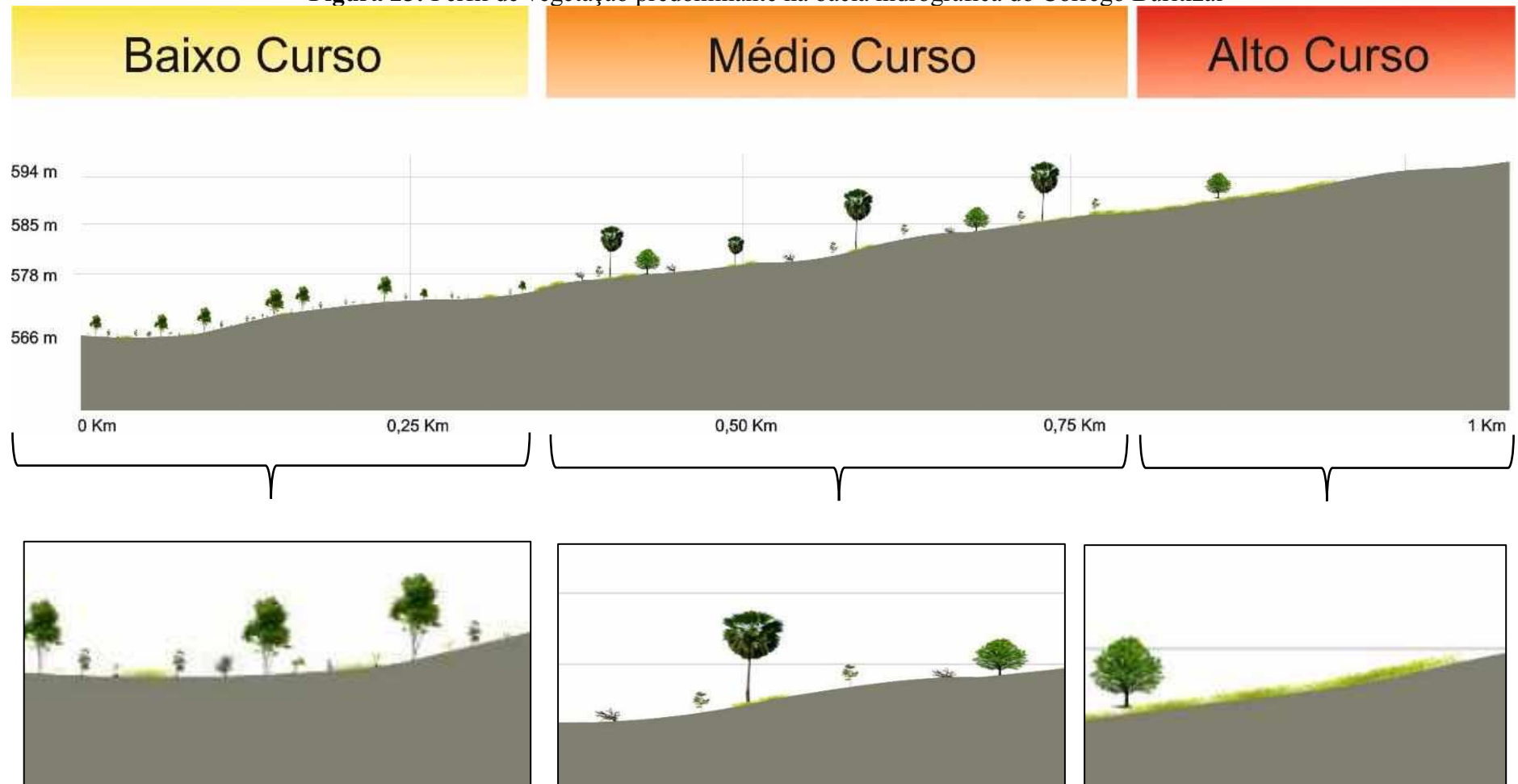
FONTE: Amanda Ap. de Oliveira, 2019

No entanto, segundo Carvalho (1991), estas áreas são sensíveis a quaisquer tipos de alterações e apresentam baixa capacidade regenerativa quando perturbados e alterados. Muitas vezes, estas são exploradas para a extração de argila e turfa, atividades agropecuárias, construções irregulares urbanas, estradas e canais de drenagem; ocasionado assim assoreamentos dos canais, ressecamento dos solos, diminuição do fluxo hídrico, erosões e perdas imensuráveis da riqueza estética e biodiversidade das veredas. (GUIMARÃES, 2001).

Sendo assim se fazem fundamentais análises e levantamentos que abranjam suas características para que possam contribuir com estudos de preservação, conservação e até mesmo recuperação destas áreas.

Para se entender melhor as características e a situação atual da área onde se encontra a vereda, o levantamento do arranjo vegetacional foi realizado com base nas observações durante os trabalhos de campo e posteriormente desenvolvido um perfil de vegetação (Figura 25) com os estratos predominantes.

Figura 25: Perfil de vegetação predominante na bacia hidrográfica do Córrego Buritizal



Elaboração e organização: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Na zona de baixo curso foram encontradas plantas arbustivas, subarbustivas e gramíneas, conforme a figura 26 ilustra.

Figura 26: Plantas arbustivas, subarbustivas e gramíneas



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

As plantas arbustivas são os vegetais que se ramificam a partir do solo e apresentam porte abaixo de 6 metros de altura; as subarbustivas também contém ramificações a partir do solo, mas com altura inferior a metros e são perenes e as gramíneas são folhagens com características laminosas e raízes ramificadas.

Na zona de médio curso são encontradas arbóreas, subarbustivas e gramíneas (Figura 27).

Figura 27: Plantas arbóreas, subarbustivas e gramíneas



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Além das gramíneas e o subarbusto, as plantas arbóreas encontradas são vegetações formadas por árvores de grande porte e as encontradas na zona foram as palmeiras buriti (*Mauritia Flexuosa*) que são comuns nas áreas de várzea e mangueiras (*Mangifera indica* L.) pertinentes de climas quentes e secos.

No alto curso, a predominância é de vegetação gramínea e arbórea, mas há também áreas com exposição de solo (Figura 28).

Figura 28: Zona com predominância de gramínea e arbórea



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

A grande quantidade de gramíneas se dá em virtude da área de alto curso ser utilizada principalmente para as atividades de pastagem do gado, há também algumas mangueiras na classe arbórea e locais com exposição de solo tanto por erosão causadas pelo escoamento superficial quanto pelas atividades antrópicas.

Tendo o ser humano como um agente capaz de esculpir a paisagem desde o aprimoramento de suas técnicas, é fundamental compreender suas dinâmicas de ocupação e usos que atribuiu ao solo, uma vez que suas atividades tem grande impacto sob diversos elementos da paisagem.

4. A CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BURITIZAL

É importante ressaltar que para se compreender a paisagem de forma holística, o levantamento histórico do processo de ocupação do município de Ituiutaba/MG, foi extremamente importante, uma vez que buscou compreender, em específico, como foi efetuado e consolidado o processo de ocupação pertencente a área da bacia, permitindo assim conhecer as implantações infraestruturais e as particularidades das classes sociais ocupantes, bem como os usos do solo adotados no processo de ocupação.

Sendo assim, este capítulo teve como principal objetivo realizar um histórico de apropriação e ocupação da área limítrofe da bacia hidrográfica do Córrego Buritizal e como, atualmente, está seu uso e ocupação.

4.1 HISTÓRICO DE APROPRIAÇÃO E OCUPAÇÃO

O município de Ituiutaba compõe a atual região do Triângulo Mineiro na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, este possui área de 2.597 Km² e faz fronteira com os municípios de Campina Verde, Canápolis, Capinópolis, Gurinhatã, Ipiacú, Monte Alegre de Minas, Prata e Santa Vitória.

As terras pertencentes ao município de Ituiutaba foram inicialmente ocupadas por indígenas Caiapós da tribo Panariá, porém foram expulsos no início do século XIX, em 1820, com a chegada de sertanejos advindos do Sul de Minas – Joaquim Antônio de Moraes e José da Silva Ramos. O marco da ocupação ocorreu em 1832, com a construção da primeira capela local as margens do Córrego Sujo em homenagem a São José e ao Rio Tijuco – rio que corta o município e é afluente do rio Paranaíba, a partir de então os forasteiros passaram a morar nas imediações e deram origem ao povoado Arraial de São José do Tijuco (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA, [s. d.]).

Em 1883, o povoado recebeu o Padre Ângelo Tardio Bruno, vindo de Nápoles, e com o auxílio de João Gomes Pinheiro tornou-se um benfeitor, devido as diversas mudanças que realizou na infraestrutura de planejamento e das relações sociais, com destaque para a fundação da primeira Banda de Música. O povoado nos anos de 1890, contava com a população de 5.037 habitantes, conforme aponta o censo de dezembro do mesmo ano. Foi então que no início do século XX, no dia 16 de setembro de 1901, o Governador de Minas Gerais Dr. Salviano de Almeida Brandão eleva o até então Arraial à Vila Platina, por meio da Lei Estadual nº 319/01

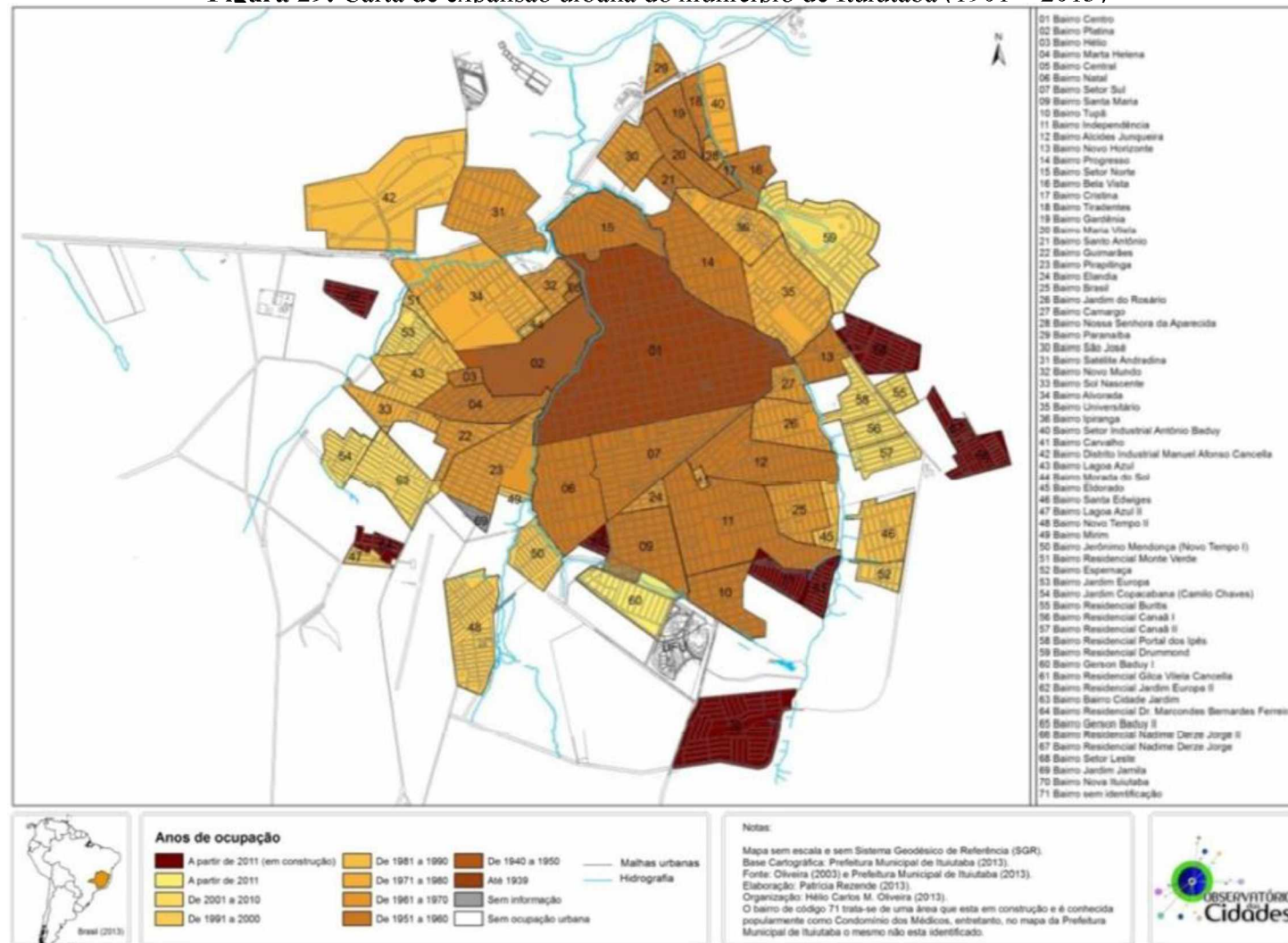
e outorga a autonomia político-administrativa. Desde então a vila foi adquirindo melhorias ao longo dos anos e, em 1917, foi oficializada como município de Ituiutaba e teve o processo de expansão urbana intensificado na década de 70 (PELISSON; SILVEIRA; CASTANHO, 2013).

Bessa, Faria e Soares (2008), apontam que anterior a década de 70 a maioria da população encontrava-se habitando a zona rural do município, e também dependiam economicamente. Porém com o auge da produção de arroz e milho, em 1970, o processo de urbanização ganhou destaque em virtude dos incentivos políticos, investimentos infra estruturais urbanos e o aumento na qualidade de vida da população, voltando a atenção e precauções com a educação e saúde.

É possível perceber que ao longo do processo de ocupação e crescimento de Ituiutaba, a população passou pelo processo de migração do campo para a cidade, Martine (1990) apud Oliveira (2014) aponta que este processo é resultante da territorialização do capital no campo, de maneira que expulsou a mão de obra devido a mecanização e motivou o intenso êxodo rural.

Através da figura 29 (página 66), é possível observar os períodos de expansão urbana do município.

Figura 29: Carta de expansão urbana do município de Ituiutaba (1901 – 2013)



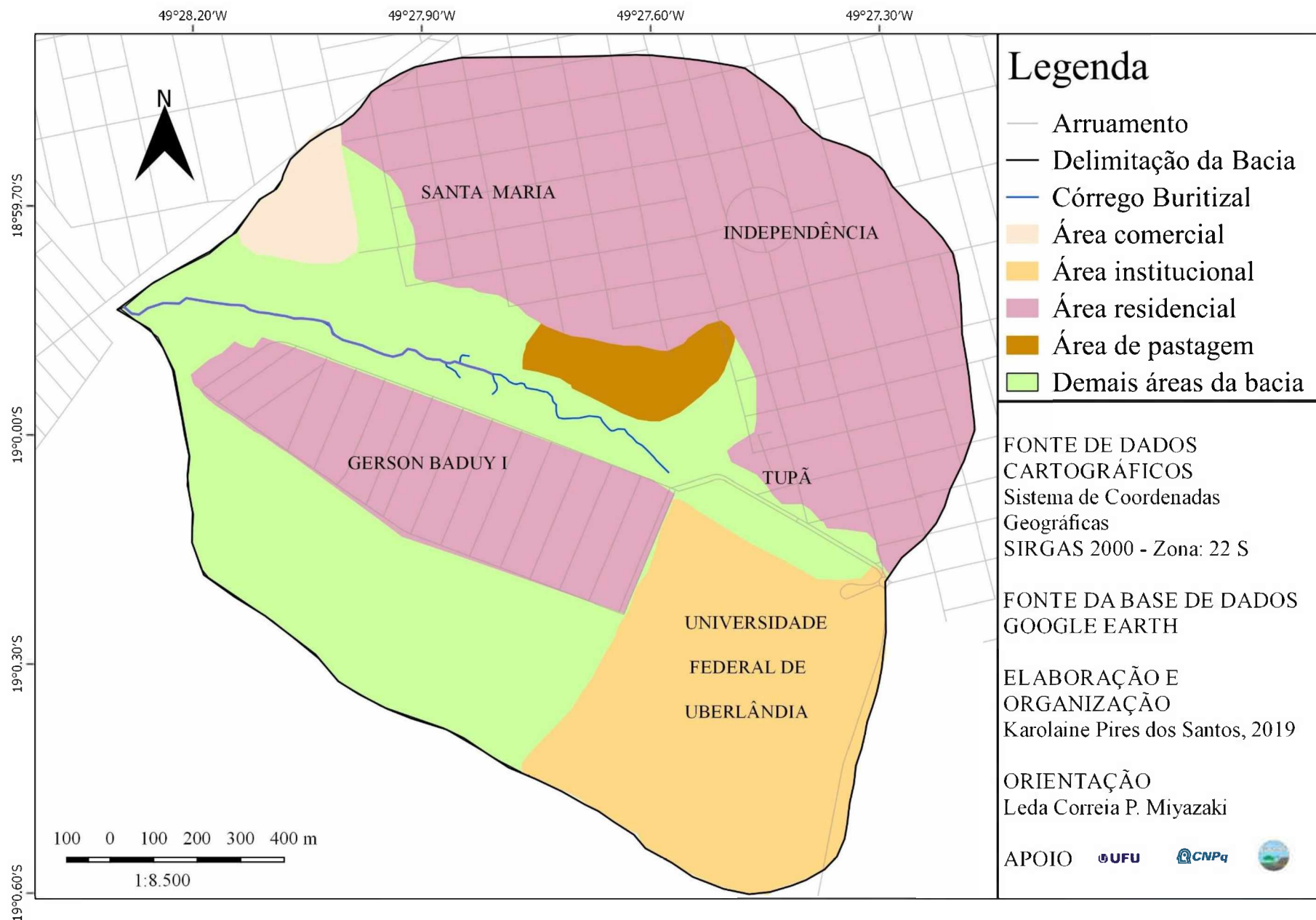
Segundo Oliveira (2014), o período de maior expansão urbana foi na década de 50 com 18 bairros desde loteamentos a conjuntos habitacionais. Entre esta década e o ano de 1970, houve outro crescimento, aumentando o total de bairros para 29. Já os demais bairros foram criados entre 1980 a 2013, o autor destaca que na década de 80 e entre 2001 e 2010 foram construídos conjuntos habitacionais do Programa Minha casa, Minha Vida que além de contribuírem para a expansão urbana, dinamizaram o mercado imobiliário, econômico e financeiro do município.

É perceptível que a expansão urbana ocorreu inicialmente nas áreas de topo, estendendo-se para as vertentes e ao final os fundos de vale. Sobre este modo de ocupação Ramalho (2014) aponta para os impactos negativos em virtude de processos de terraplanagem e impermeabilização, uma vez que estes processos por vezes impedem a infiltração de água no solo, desmatam as áreas de vegetação, assoreiam canais fluviais, entre outros impactos negativos que afetam o equilíbrio dinâmico dos processos geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos.

4.2 O USO E OCUPAÇÃO DA BACIA

A bacia do Córrego Buritizal se encontra localizada, atualmente, na malha urbana do município entre 4 bairros, sendo eles: Gerson Baduy I, Tupã, Santa Maria e Independência. Em relação ao uso dos lotes desses bairros, são majoritariamente residências, no entanto também são encontrados alguns destinados ao comércio e institucional; também há áreas de pastagem, como é possível observar na carta de uso e ocupação da bacia (figura 30).

Figura 30: Carta de uso e ocupação da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritizal



Quantitativamente a área total da bacia expressa na carta acima corresponde ao total de 3,7 km², dos quais seus usos foram expressos nas seguintes categorias (Tabela 05):

Tabela 05: Categorias da carta de uso e ocupação

CATEGORIAS	ÁREA (KM ²)	PORCETAGEM (%)
Comercial	0,11	2,97
Institucional	0,49	13,24
Residencial	1,27	34,32
Pastagem	0,10	2,70
Outras	1,73	46,75
TOTAL	3,7	100

ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO: Karolaine Pires dos Santos, 2019

A categoria correspondente a área comercial é de 0,11 km² e representa 2,97% da área total bacia, no bairro Santa Maria e conta com dois comércios: o Supermercado da rede Mart Minas e um Club de Futebol (figura 31)

Figura 31: Supermercado Mart Minas e Club de Futebol



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

O Mart Minas é um estabelecimento bastante frequentado não apenas pela população dos bairros ao redor, como também de toda a cidade, trata-se de uma das maiores redes de atacado e varejo do município. Já o Club de Futebol é um empreendimento recentemente construído na área.

A área Institucional de 0,49 km², 13,24%, é ocupada pelas estruturas da Universidade Federal de Uberlândia do campus Pontal (figura 32) no bairro Tupã.

Figura 32: Área Institucional da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Pontal



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

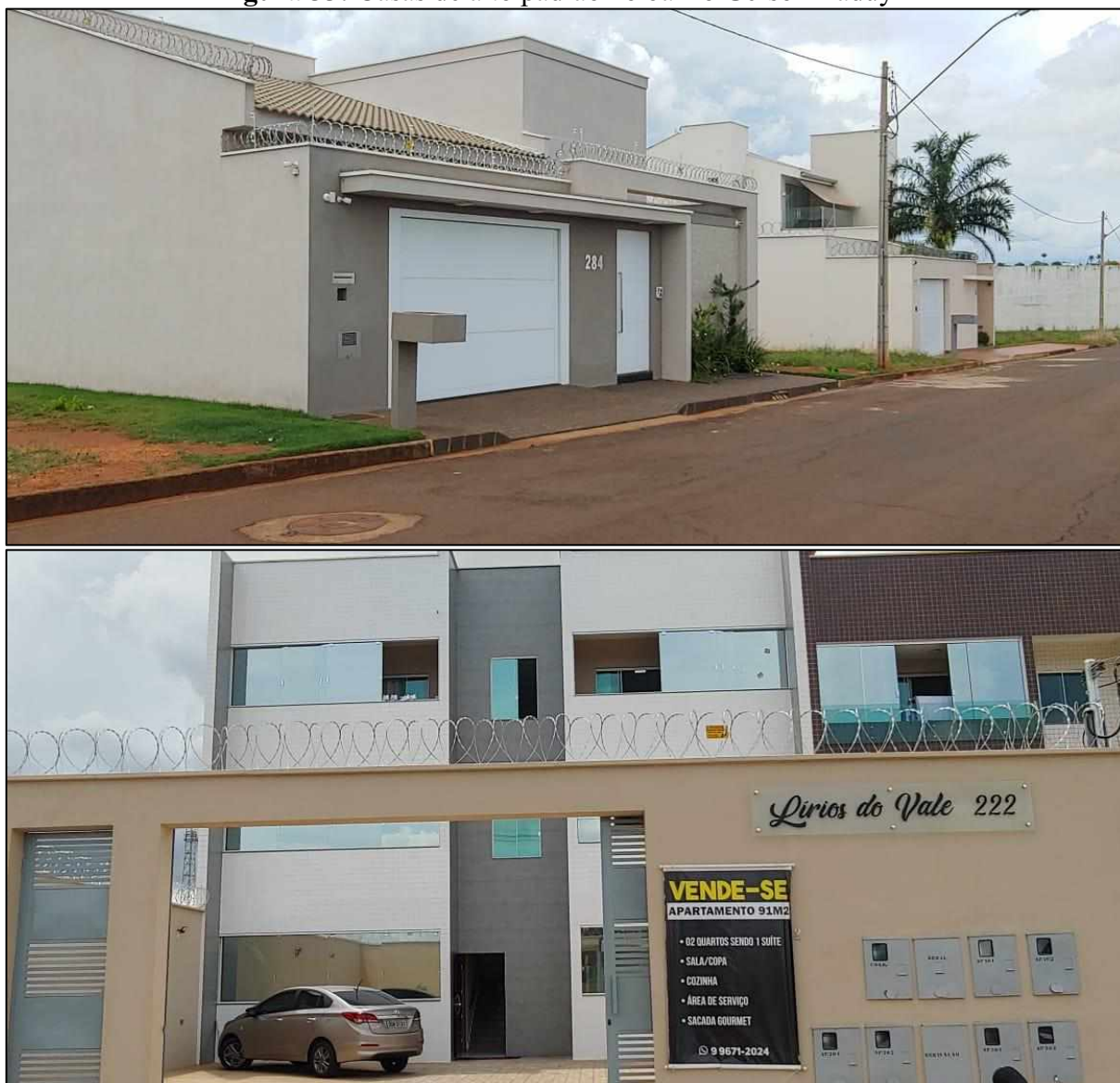
Atualmente, a Instituição não se encontra construída conforme o projeto inicial, mas tem obras em andamento em algumas áreas e segue sem previsão para sua finalização e do projeto.

A área residencial, ocupante de pouco mais de 30% da bacia é composta por 4 bairros: Gerson Baduy I, Santa Maria, Independência e Tupã.

O residencial Gerson Baduy I, a margem esquerda do córrego, é um bairro com ótimas instalações de infraestruturas se comparado aos demais. Lançado oficialmente em setembro de 2010, tem como incorporadores dos loteamentos o grupo Baduy, os mesmos que realizaram doação do terreno para a construção do campus Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

Com moradores considerados de classe média e alta, como é possível observar através dos padrões construtivos (Figura 33), o bairro se encontra em um setor elitizado do município e com grandes expectativas imobiliárias desde sua implantação.

Figura 33: Casas de alto padrão no bairro Gerson Baduy I



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Desde de sua implantação o bairro já possui todas as ruas com asfaltamento, rede elétrica e de iluminação e tubulações de esgoto, fato inédito se comparado aos demais bairros que ainda tem ruas desasfaltadas e com serviços precários de iluminação e saneamento básico.

Já os bairros Tupã, Santa Maria e Independência são bairros que apresentam precariedades na sua infraestrutura e também abrangem uma população de classe baixa a média, perceptível a partir das construções existentes nos bairros (Figura 34).

Figura 34: Padrões construtivos e falta de asfaltamentos existentes nos bairros Tupã, Santa Maria e Independência



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Segundos dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), esses bairros tem 37 residências com rendimento nominal mensal per capita de até 70 reais, sendo 28 domicílios no Tupã, 1 no Independência e 8 no Santa Maria.

Correspondente a 2,70%, a área de 0,10 km² no bairro Santa Maria, é um local usado para as atividades de pastagem (Figura 35).

Figura 35: Área destinada as atividades de pastagem no bairro Santa Maria



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Esta área destinada a pastagem do gado é um local usado há muitos anos e segundo informações de moradores próximos ao local, o proprietário não é um morador das imediações.

Os 1,73 km², apesar de representarem 46,75% do total, ou seja, aproximadamente 50%, as demais áreas são locais onde estão as vias públicas, o conjunto vegetacional da bacia e zonas de exposição do solo (Figura 36).

Figura 36: Outras áreas da Bacia Hidrográfica do Córrego Buritizal



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Apesar do número expressivo, a vegetação encontrada nessas áreas é predominantemente gramínea e poucas apresentam a mata ciliar que se deveria encontrar próxima ao curso d'água. Há também proveniente de atividades antrópicas como a impermeabilização dos solos, ocupações desordenadas, obras para loteamentos e outros o aumento do fluxo de escoamento superficial e pouca infiltração o que justifica grande parte da intensificação do processo erosivo encontrado em diversas áreas.

Além do intenso processo de erosão existente na bacia hidrográfica, apresenta problemáticas como queimadas domésticas e deposição de resíduos sólidos, o que prejudica significativamente o equilíbrio dinâmico da vereda e todo seu sistema, refletindo assim suas condições drásticas na própria qualidade de vida da população.

5. ATIVIDADES ANTRÓPICAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS

Neste capítulo serão descritos os impactos ambientais negativos observados na bacia hidrográfica do Córrego Buritizal, que vem aumentando gradativamente após sua ocupação e novos usos desde a expansão urbana.

5.1 EROSÃO

Com a expansão urbana ocorrida nos limites da bacia, principalmente nas áreas de topo, obras como terraplanagem e impermeabilização acarretam no aumento do fluxo do escoamento superficial e consequentemente a intensificação do processo erosivo.

No período de trabalho de campo foram encontrados diversos pontos onde a erosão acelerada resultou em sulcos e ravinas (Figura 37).

Figura 37: Feições erosivas dos sulcos e ravinas na bacia





FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Os sulcos são incisões pequenas em filetes rasos que ocorrem nas linhas de concentração das águas provenientes da erosão laminar em virtude do escomaneto superficial. Apesar de controláveis, se não monitoradas podem evoluir para ravinas devido ao aumento do escavamento. (FERREIRA; LIRA; TIMÓTEO, 2006; FILHO; JÚNIOR, 2018).

Já as ravinas são formas evolutivas dos sulcos, onde há o aumento das dimensões e perímetro irrigado (LAFAYETTE et al., 2011). De acordo com Guerra (1997) compreender a dinâmica e comportamento dessas feições é fundamental no entendimento do relevo, pois se desenvolvem a partir destas.

Foram encontrados no fundo de vale, no canal principal, bancos de areia (Figura 38) provenientes do depósito de sedimentos.

Figura 38: Banco de areia no curso principal



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Tucci (2007), ressalta que a produção desses sedimentos que chegam até os rios, lagos e reservatórios são transportados pelas águas pluviais e também fortemente influenciados pelos processos erosivos hídricos e escoamentos superficiais.

5.2 POLUIÇÃO AMBIENTAL

Ao longo da bacia foram encontrados dois grandes problemas que geram a poluição ambiental na bacia, que podem refletir na qualidade dos solos, da água e/ou do ar, o depósito de resíduos sólidos e as queimadas.

Na margem direita, próximo as áreas residenciais e de pastagem foram encontrados depósitos de resíduos sólidos (Figura 39), com descarte dos mais diversos objetos, desde animais em óbito a móveis e itens domésticos.

Figura 39: Depósito de resíduos sólidos na margem direita



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

De acordo com Sisinnio; Moreira (1996), a disposição final dos resíduos urbanos tem sido uma das grandes problemáticas do saneamento e que segue sem soluções cabíveis. Os descartes realizados em locais impróprios e que não possuem infraestrutura adequada, como nos aterros sanitários, comprometem futuramente a área sob influência destes depósitos e contribuem significativamente para a degradação ambiental, pois substâncias geradas nesses locais são carregadas pelo percolamento e escoamento das águas pluviais.

Foi possível observar que a população, além de depositar seus resíduos em local inadequado, coloca fogo nos mesmos.

Em ambas as margens, foram observadas ao longo de dois anos resquícios de atividades de queimadas (Figura 40), muito comum culturalmente no município.

Figura 40: Resquícios de queimadas durante os anos de 2018 e 2019



FONTE: Karolaine Pires dos Santos, 2019

Santos e Carneiro (2014), apontam que as queimadas, frequentemente, produzem substâncias tóxicas aos seres humanos e ao meio ambiente, sendo agravada por ter maior incidência em períodos de estiagem, onde a vegetação se encontra seca e o ar com baixa umidade.

De acordo com Derisio (2017), a poluição ambiental contribui para o cenário de degradação, pois prejudica a saúde, criam condições adversas às atividades econômicas sociais e o bem-estar das populações, e também a biota e as condições naturais do meio ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a expansão urbana no município de Ituiutaba, a área correspondente a bacia do Córrego Buritizal foi incorporada em seu sítio urbano e consequentemente passou a ser ocupada e ganhou novos usos, porém este fato ocasionou obras como terraplanagem e impermeabilizações dos solos, e que, por vezes, destinasse a especulações imobiliárias e ganhos financeiros da alta classe.

Essas atividades antrópicas, por vezes desordenadas e irregulares, visando ganhos econômicos causaram a intensificação de processos naturais e afetaram o equilíbrio dinâmico preexistente, prova disto é o impacto ambiental negativo acentuado dos processos erosivos e que refletem diretamente na composição dos solos, a distribuição hidrográfica e dos canais de escoamento, esculturação do relevo e a incipiência dos arranjos vegetais nativos.

Dentre as problemáticas ao longo do trabalho, é possível citar que, inicialmente, o planejamento era realizar um estudo que visava a identificação das espécies nativas e exóticas das plantas na área, no entanto, esse foi inviabilizado devido ao quadro elevado de degradação da bacia, sendo assim a melhor alternativa foi identificar os estratos da área.

Outra dificuldade, foi trabalhar com o recente método de anaglifo e estereoscopia digital, pois este exigiu diversos experimentos e pesquisas aprofundadas que atendessem a necessidade do trabalho.

Houve também contratempos nos trabalhos de campo realizados, pois além de ter um difícil acesso em alguns locais, houve momentos em que a área ainda se encontrava frágil e calorosa devido as queimadas, mesmo depois de períodos consideráveis em que não haviam mais focos de queimadas aparentes.

Por fim, é possível concluir que além de esculturar diretamente o relevo, as atividades advindas do uso e ocupação da bacia interferem nos elementos e fatores naturais que deveriam cumprir suas funções essenciais e garantir um local de equilíbrio dinâmico.

Sendo assim esperasse que os resultados encontrados neste trabalho possam contribuir para futuros estudos, gestões e planejamentos que visem preservar, conservar, recuperar e mitigar os problemas encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidade Paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 2010. 278 f. Tese (doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ALVES, T. Paisagem - em busca do lugar perdido. **Finisterra**, [s.l.], v. 36, n. 72, p.67-74, 13 dez. 2012.

ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. A. S.; NETO, J. M. M.; REINALDO, L. R. L. R. Bacias hidrográficas e impactos ambientais. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 8, n. 1, 2009.

BACCARO, C. A. D. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de Cerrado- Uberlândia –MG**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

BARCELOS, J. H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo**. 190 f. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1984.

BERTRAND, G. Pour Une étude géographique de la végétation. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 37, n. 2, p. 129-144, 1966.

_____. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Revista Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 8, p. 141-152, 2004.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. p. 173- 215.

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

BRASIL. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília: Diário Oficial da União.

_____. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. . Brasília: Diário Oficial da União, 31 ago. 1981.

CABRAL JR., M. **Avaliação do potencial metalogenético da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo para depósitos sedimentares fosfáticos, evaporíticos e de metais-base**.

1991.238 f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1991.

CARVALHO, P. G. S. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 54-56, 1991.

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

_____. **Geomorfologia**. [s.l.], 2005.

CUNHA, T. J.; MENDES, A. M. S.; GIONGO, V. Matéria orgânica do solo. In: NUNES, R. R.; REZENDE, M. O. O. **Recurso solo**: propriedades e usos. São Carlos: Cubo, 2015. p. 273-293

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgar Blucher, 2ª ed. 1980.

_____. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgas Blucher, 1981.

_____. Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: GUERRA, A J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p 415-440.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 337-379.

CONTI, J. B. Geografia e paisagem. **Ciência e Natura**, [s.l.], v. 36, n. 3, p.239-245, 31 out. 2014.

DANTAS, M.E.; ARMESTO, R.C.G.; SILVA, C.R.; SHINZATO, E. 2015. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terrae Didática**, Campinas, v. 11, n. 1, p.4-13, 2015.

DEL GROSSI, S. R. **De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza-contribuição ao estudo da geomorfologia urbana**. Tese de Doutorado, São Paulo, 1991.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 5. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed., Rio de Janeiro, 1997.

Fernandes, L.A. 1998. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)**. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 216 p.

_____. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da Bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1.000.000. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 55, p.53-66, [s. d.], 2004.

FERREIRA, B.; LIRA, D. R.; TIMÓTEO, D. M. O. Dinâmica geomorfológica recente: monitoramento da morfogênese de sulcos e ravinas nas encostas em Barra de Catuama,

município de Goiana – PE. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6., 2006, Goiânia. **Anais...** 2006.

FILHO, G. S. A.; JÚNIOR, G. F. C. processos erosivos hídricos lineares dos tipos ravina e boçoroca. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 16., 2018, São Paulo. **Anais...** 2018.

FUSHIMI, M. **Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares nas áreas rurais do município de Presidente Prudente-SP**. 2012. 141 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação, 2012.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GENZ, F; TUCCI, C. E. M. Infiltração em Superfícies Urbanas. **Revista Brasileira de Engenharia**. Caderno de Recursos Hídricos, vol. 13, n. 1, jun. 1995.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ed.8, 1993.

GUERRA, A. J. T. Ravinas: processo de formação e desenvolvimento. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 20, p.9-26, fev. 1997.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário geológico - geomorfológico**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

GUIMARÃES, A.J.M. **Características do solo e da comunidade vegetal em área natural e antropizada de uma vereda na região de Uberlândia-MG**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

GROTZINGER, J. JORDAN, T. **Para Entender a Terra**. Tradução: Iuri Duquia Abreu; revisão técnica: Rualdo Menegat, ed. 6. Porto Alegre: Brokman, 2013.

HIRUMA, S. T. Revisão dos conhecimentos sobre o significado das linhas de seixos. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 27-28, n. 1-2, p.53-64, [s. d.], 2007.

LAFAYETTE, K. P. V.; CANTALICE, J. R. B.; COUTINHO, R. Q. Resistência à erosão em ravinas, em latossolo argiloarenoso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 6, p.2167-2174, 2011.

LASZLO, M. J.; ROCHA, P. C. Composição Hierárquica dos Canais Fluviais das Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapé e Peixe. **Revista Geonorte**, Manaus, n. 1, v. 10, p. 228-232, 2014.

LIMA, M. D. V.; RONCAGLIO, C. Degradação socioambiental urbana, políticas públicas e cidadania. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 3, p. 53-63, jan./jun. 2001.

MARTINE, George. Fases e faces da modernização agrícola brasileira. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v.1, n.1, p.3-44, jun. 1990.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Revista Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 8, p.83-91, 2004.

NISHIYAMA, L. Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade e Natureza**, v. 1, n. 1, p. 9-15, jun. 1989.

OLIVEIRA, H C M. Expansão urbana e desigualdades socioespaciais: o exemplo de Ituiutaba (MG). In: Seminário Internacional Red Iberoameicana de Investigadores sobre Globalización y Territorio, 13., 2014, Salvador. **Anais...**, 2014.

PASSOS, M. M. Por um estudo da evolução da vegetação – da pirâmide a NDVI. **Revista GEOSUL**, v. 15, n. 30, 2000.

PAULA E SILVA, F.; CHANG, H. K.; CAETANO-CHANG M. R. Perfis de referência do Grupo Bauru (K) no estado de São Paulo. **Revista Geociências**, Rio Claro, v. 22, p. 21-32, 2003.

PEDRO, L. C. Sociedade e Natureza: a interrelação entre ocupação, relevo e os impactos ambientais gerados. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 13. 2009, Viçosa, **Anais...**, Viçosa, 2009.

_____. Geomorfologia urbana: impactos no ambiente urbano decorrente da forma de apropriação, ocupação do relevo. **Geografia em Questão**, Marechal Cândido Rondon, v. 4, n. 1, 2011.

PEDRO MIYAZAKI, L. C. **Dinâmicas de Apropriação e Ocupação em Diferentes Formas de Relevo: Análise dos Impactos e da Vulnerabilidade nas Cidades de Presidente Prudente/SP**. Tese de doutorado. Presidente Prudente. 2014.

MIYAZAKI, L. C. P.; VENCESLAU, F R. Uso de anaglifo para elaboração de carta de compartimentos geomorfológicos: o caso da bacia hidrográfica do Córrego São José-Ituiutaba/MG. In: ENANPEGE, 13., 2019, São Paulo. **Anais...**, 2019.

PELISSON, G. V; SILVEIRA, E. M.; CASTANHO, R. B. A contribuição das geotecnologias na historiografia da cidade de Ituiutaba – MG. In: CASTANHO, R. B.; CANDEIRO, C. R A. (Org.). **Ensaio Geográficos**, Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p. 102-116.

PONTEVEDRA-POMBAL, X.; MARTINEZ-CORTIZAS, A. Turberas de Galicia: Procesos formativos, distribución y valor medioambiental el caso particular de las “Serras Septentrionais”. **Chioglossa**, Corunha, v. 2, p. 103-121, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA. **Histórico**. [s. d.]. Disponível em: <<https://www.ituiutaba.mg.gov.br/t/historico>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2019.

RAMOS, M. V. V.; CURI, N.; MOTTA, P. E. F.; VITORINO, A. C. T.; FERREIRA, M. M.; SILVA, M. L. N. Veredas do triângulo mineiro: solos, água e uso. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p.283-293, mar/abr. 2006.

RESENDE, M.; REZENDE, S. B.; CARMO, D. N. **Roteiro pedológico I**. Viçosa: UFV, 1985.

ROSA, J. G. **Grande sertão: Veredas**. 19. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

SANTOS, D. R. O.; CARNEIRO, T. R. Educação Ambiental: Consciência Ambiental em relação as práticas de queimadas urbanas. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 9, n. 1, p. 61-72, 2014.

SANTOS, D. S.; DIAS, F. F. Uso de anaglífos como alternativa para práticas de estereoscopia em sensoriamento remoto. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p.105-111, fev. 2011. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5813/5322>>. Acesso em: 04 de setembro de 2019.

SILVA, L. F. S. D. **Formação Serra Geral (Cretáceo, Bacia do Paraná):** Um modelo análogo para reservatórios convencionais fraturados. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre, 2015.

SILVA, V. E.; ALEXANDRE, C. S.; PEREIRA, R. C.; BARBOSA DE CAMARGO, P., SILVA, B. P. C.; BARRAL, U. M., MENDONÇA FILHO, C. V. Composição lignocelulósica e isotópica da vegetação e da matéria orgânica do solo de uma turfeira tropical. I - Composição florística, fitomassa e acúmulo de carbono. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, n. 1, p.121-133, jan./fev., 2013

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, p. 515-523, 1996.

SOARES, P. C., LANDIM, P. M. B., FULFARO, V. J., SOBREIRO NETO, A. F. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de geociências (São Paulo)**, v.10, n 3, p. 177-185, 1980.

TUCCI, C. E. M. Drenagem Urbana. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 4, p.36-37 out/dez, 2003.

_____. Escoamento Superficial. In: _____. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recurso Hídricos, 2007.

TUCCI, C.; COLLISCHONN, W. Drenagem urbana e Controle de Erosão. In: Simpósio Nacional de Controle da Erosão. 6. 1998, Presidente Prudente, **Anais...**, Presidente Prudente, 1998.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006.

TRENTIN, R. SANTOS, L. J. C. ROBAINA, L. E. S. Compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Itu – oeste do Rio Grande do Sul – Brasil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, ano 24 n. 1, 127-142, jan/abr. 2012.

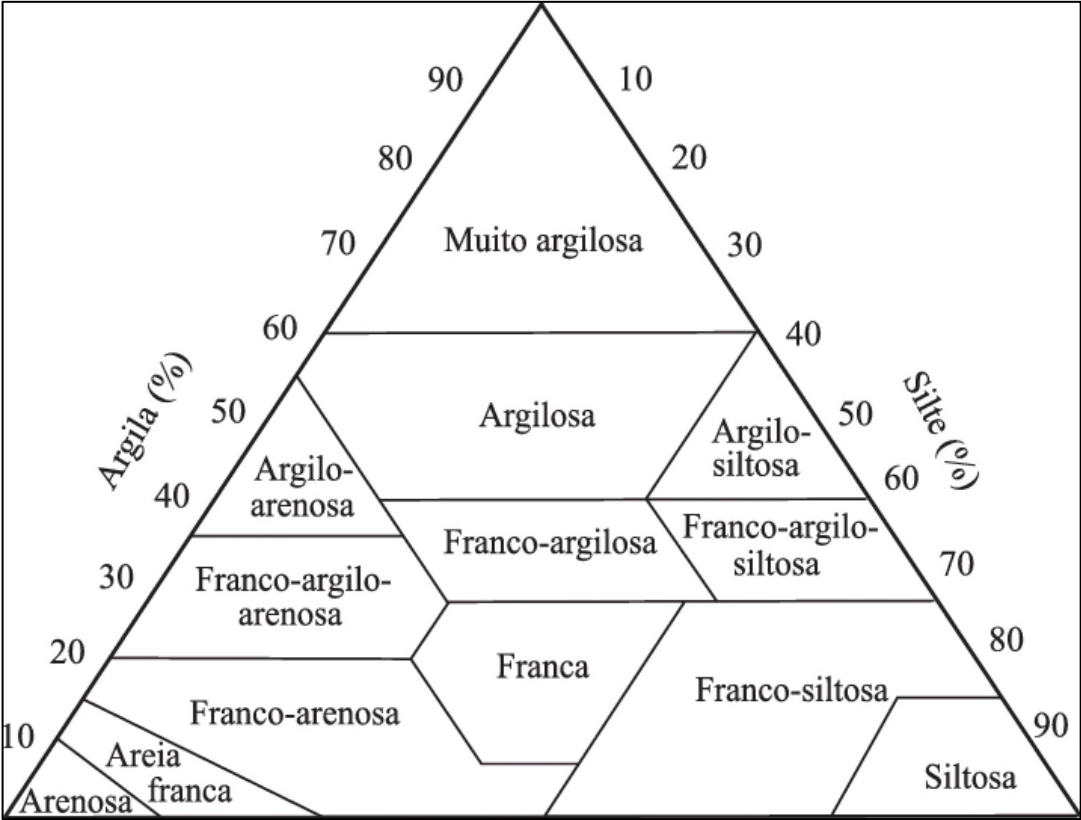
TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.

_____. **Paisagem e ecologia**. São Paulo: Igeo - USP, 1981.

TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 1-7, 1997.

ANEXOS

Anexo 01: Diagrama de classes texturais



FONTE: U.S.D.A., 1951